

**A Hegyeshalom (kiz) és  
Szombathely (kiz) vasútvonal  
szakasz fejlesztése: 16. vasútvonal  
Hegyeshalom (kiz) – Porpác  
szakasza, valamint a 20. vasútvonal  
Porpác - Szombathely (kiz)  
szakaszának fejlesztése**

Környezeti Hatástanulmány

*2025. november*

**A Hegyeshalom (kiz) és Szombathely (kiz) vasútvonal szakasz fejlesztése: 16. vasútvonal Hegyeshalom (kiz) – Porpác szakasza, valamint a 20. vasútvonal Porpác - Szombathely (kiz) szakaszának fejlesztése**

Környezeti Hatástanulmány

**Hatásvizsgálat készítője:**

TRENECON Tanácsadó  
és Tervező Kft.



**Alvállalkozók:**

VIKÖTI Mérnök Iroda Kft.



Doronicum Kft.

## Tartalom

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>A kérelmező, környezethasználó adatai.....</b>   | <b>16</b> |
| <b>2</b> | <b>Bevezetés, előzmények.....</b>   | <b>17</b> |
| 2.1      | Előzmények, háttér.....   | 17        |
| 2.2      | A megbízás célja.....   | 18        |
| 2.3      | A fejlesztés célja, indoklása.....  | 19        |
| 2.4      | A tevékenységgel kapcsolatos jogszabályi háttér.....  | 19        |
| 2.5      | A KHT készítése során lefolytatott egyeztetések.....  | 20        |
| 2.6      | Vizsgált nyomvonalai és egyéb változatok az előkészítés során.....  | 20        |
| 2.6.1    | A döntéselőkészítő vizsgálatban alkalmazott módszertan ismertetése.....   | 20        |
| 2.6.2    | A környezeti hatások értékelésére alkalmazott módszertan részletes ismertetése.....   | 21        |
| 2.6.3    | Nyomvonalváltozatok összehasonlítása, értékelése.....   | 24        |
| <b>3</b> | <b>A tervezett beruházás részletes bemutatása.....</b>  | <b>26</b> |
| 3.1      | Jelenlegi állapot bemutatása.....   | 26        |
| 3.1.1    | Történeti áttekintés.....   | 26        |
| 3.1.2    | Műszaki paraméterek ismertetése.....  | 30        |
| 3.1.3    | Kapcsolódó projektek.....   | 39        |
| 3.2      | Tervezett állapot.....  | 40        |
| 3.2.1    | Tervezési feladat.....  | 40        |
| 3.2.2    | Részletes műszaki tartalom.....   | 40        |
| 3.3      | Forgalmi adatok, tervezett szolgáltatás.....  | 55        |
| 3.4      | Területigénybevétel.....  | 55        |
| 3.5      | Szerkezeti és szabályozási tervi összhang vizsgálata.....   | 55        |
| 3.6      | A fejlesztés megvalósítása, lehetséges ütemezés.....  | 56        |
| 3.6.1    | Építést megelőző tevékenységek.....   | 56        |
| 3.6.2    | Építési folyamatok.....   | 57        |
| 3.6.3    | Építési terület megközelítése, szállítási útvonalak.....  | 57        |
| 3.7      | A tervezett létesítmény üzemeltetése.....   | 58        |
| 3.8      | Adatok bizonytalansága.....   | 58        |
| <b>4</b> | <b>A környezeti hatások értékelése.....</b>   | <b>59</b> |
| 4.1      | Hatótényezők, hatásviselők.....   | 59        |
| 4.2      | Zaj- és rezgésvédelem.....  | 60        |
| 4.2.1    | Hivatkozott jogszabályok és szabványok.....   | 60        |
| 4.2.2    | A vonatkozó zaj- és rezgésvédelmi követelmények, valamint a vizsgálati helyszín zaj- és rezgésvédelmi szempontú bemutatása..... | 61        |
| 4.2.3    | Vizsgálati módszer és hatásterület bemutatása.....  | 63        |
| 4.2.4    | Jelenlegi állapot vizsgálata.....   | 66        |
| 4.2.5    | Építési, kivitelezési munkák, valamint a felhagyás hatásainak vizsgálata.....   | 66        |
| 4.2.6    | Távlati referencia állapot zajvédelmi vizsgálata.....   | 68        |

|        |  |            |
|--------|--|------------|
| 4.2.7  | Távlati tervezett fejlesztés megvalósulása melletti állapot zajvédelmi vizsgálata..... | 69         |
| 4.2.8  | Rezgésvédelmi vizsgálatok.....   | 70         |
| 4.2.9  | Kapcsolódó létesítmények vizsgálata .....  | 83         |
| 4.2.10 | Javasolt zaj- és rezgésvédelmi intézkedések.....                                       | 83         |
| 4.3    | Levegőtisztaság-védelem .....  | 91         |
| 4.3.1  | Hivatkozott jogszabályok, előírások és irodalmak .....                                 | 91         |
| 4.3.2  | Vizsgálati módszer.....  | 91         |
| 4.3.3  | Jelenlegi állapot.....   | 94         |
| 4.3.4  | Építés hatásai.....  | 98         |
| 4.3.5  | Tervezett állapot hatása .....   | 99         |
| 4.3.6  | Értékelés és javaslatok .....  | 100        |
| 4.4    | Talaj, felszín alatti vizek.....   | 101        |
| 4.4.1  | Vizsgálati módszer.....  | 101        |
| 4.4.2  | Vízföldtani adottságok .....   | 102        |
| 4.4.3  | Jelenlegi állapot vizsgálata .....   | 114        |
| 4.4.4  | A hatásterület lehatárolása .....  | 126        |
| 4.4.5  | Kivitelezés során fellépő hatások.....   | 126        |
| 4.4.6  | Üzemelés során fellépő hatások.....  | 131        |
| 4.5    | Felszíni vizek védelme.....  | 134        |
| 4.5.1  | Vizsgálati módszer.....  | 134        |
| 4.5.2  | Jelenlegi állapot vizsgálata .....   | 134        |
| 4.5.3  | Kivitelezés során fellépő hatások.....   | 147        |
| 4.5.4  | Üzemelés során fellépő hatások.....  | 149        |
| 4.6    | Hulladékgazdálkodás.....   | 150        |
| 4.6.1  | Jelenlegi állapot.....   | 150        |
| 4.6.2  | Hatásterület .....   | 151        |
| 4.6.3  | A tervezett tevékenység során keletkező hulladékok.....                                | 151        |
| 4.6.4  | Hulladékgazdálkodásból eredő környezeti kockázatok értékelése .....                    | 162        |
| 4.7    | Élővilágvédelem .....  | 165        |
| 4.7.1  | <b>Vizsgálati módszer .....</b>  | <b>165</b> |
| 4.7.2  | <b>Vonatkozó jogszabályok, rendeletek.....</b>   | <b>168</b> |
| 4.7.3  | <b>Jelenlegi állapot ismertetése .....</b>   | <b>169</b> |
| 4.7.4  | A vizsgált terület élővilága .....   | 182        |
| 4.7.5  | Hatások az építés alatt .....  | 216        |
| 4.7.6  | Hatások az üzemelés alatt.....   | 225        |
| 4.7.7  | Javasolt hatáscsökkentő intézkedések .....   | 245        |
| 4.8    | Gazdasági-, társadalmi hatások.....  | 252        |
| 4.9    | Épített környezet.....   | 259        |
| 4.9.1  | A hatásterület meghatározása, az épített környezet érintettsége .....                  | 259        |
| 4.9.2  | A fejlesztések hatásai .....   | 270        |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 4.9.3    | Javasolt védelmi intézkedések .....  | 272        |
| 4.10     | Táji- települési rendszerek / Tájvédelem .....   | 272        |
| 4.10.1   | A hatásterület általános meghatározása .....   | 272        |
| 4.10.2   | A jelenlegi állapot leírása .....  | 273        |
| 4.10.3   | Hatások .....  | 301        |
| 4.10.4   | Javasolt védelmi intézkedések .....  | 304        |
| 4.11     | Éghajlatvédelmi szempontok szerinti vizsgálat .....  | 305        |
| 4.11.1   | Az éghajlatváltozással összefüggő hatások mérlegelése .....  | 305        |
| 4.11.2   | Az éghajlatváltozásra gyakorolt hatás becslése és értékelése .....   | 326        |
| 4.12     | Kumulatív hatások összefoglalása .....   | 329        |
| 4.12.1   | Zaj- és rezgésvédelem .....  | 330        |
| 4.12.2   | Levegőtisztaság-védelem .....  | 330        |
| 4.13     | Országhatáron áterjedő hatások .....   | 330        |
| 4.14     | Felhagyás során várható hatások .....  | 330        |
| 4.15     | Havária során várható hatások .....  | 331        |
| 4.16     | Ipari baleseteknek és a természeti katasztrófáknak való kitettségéből eredő várható hatások bemutatása ..... | 331        |
| 4.16.1   | Veszélyes üzemek bemutatása .....  | 331        |
| 4.16.2   | Természeti katasztrófáknak való kitettség .....  | 333        |
| <b>5</b> | <b>Környezeti hatások összefoglalása .....</b>   | <b>335</b> |
| 5.1      | Zaj- és rezgésvédelem .....  | 335        |
| 5.2      | Levegőtisztaság-védelem .....  | 346        |
| 5.3      | Talaj, felszín alatti vizek .....  | 347        |
| 5.4      | Felszíni vizek védelme .....   | 348        |
| 5.5      | Hulladékgazdálkodás .....  | 349        |
| 5.6      | Élővilágvédelem .....  | 351        |
| 5.7      | Gazdasági-, társadalmi hatások .....   | 353        |
| 5.8      | Épített környezet .....  | 354        |
| 5.9      | Táji- települési rendszerek / Tájvédelem .....   | 354        |
| 5.10     | Éghajlatvédelmi szempontok szerinti vizsgálat .....  | 355        |
| 5.11     | Teljes hatásterület és összegződő (kumulatív) hatások .....  | 356        |
| <b>6</b> | <b>Mellékletek .....</b>   | <b>358</b> |

## Táblázatjegyzék

|  |    |
|--|----|
| 1. táblázat: Érintett védett természeti terület kiterjedése a 2. sz. nyomvonalváltozat esetén .....  | 23 |
| 2. táblázat: Közúti és vasúti járművek futásteljesítményének változása, jkm/év, vkm/év: 2. nyomvonalváltozat .....   | 23 |
| 3. táblázat: Fajlagos externális környezeti költségek, Ft/jkm, Ft/vkm.....   | 24 |
| 4. táblázat: Súlyozott pontszámok és a lehetőségek sorrendje a nyomvonalváltozatok többszempontú vizsgálat esetén .....  | 24 |
| 5. táblázat: A 16-os számú Hegyeshalom – Csorna – Porpác vasútvonal főbb paraméterei .....   | 29 |
| 6. táblázat: Meglévő és tervezett P+R és B+R parkolóhelyek elhelyezkedése a vasúti pálya mentén .....  | 54 |
| 7. táblázat: A zaj- és rezgésvédelmi modellezéskor figyelembe vett vasúti források .....   | 63 |
| 8. táblázat: Jelenlegi (2025) állapot modellezett zajterheléseinek statisztikai eredményei.....  | 66 |
| 9. táblázat: Az építési területen, a munkaterületek mentén becsült zajterhelések .....   | 67 |
| 10. táblázat: Távlati (2040) referencia állapot modellezett zajterheléseinek statisztikai eredményei.....  | 68 |
| 11. táblázat: Zajvédelmi intézkedések nélküli távlati (2040) tervezett fejlesztés megvalósulása melletti állapotok modellezett zajterheléseinek statisztikai eredményei ...  | 69 |
| 12. táblázat: Zajvédelmi intézkedések melletti távlati (2040) tervezett fejlesztés megvalósulása melletti állapotok modellezett zajterheléseinek statisztikai eredményei ... | 70 |
| 13. táblázat: Forgalmi adatszolgáltatás szerinti vonattípusok, illetve a rezgésmérések során alkalmazott megnevezéseik .....   | 74 |
| 14. táblázat: Helyszíni rezgésmérési eredmények mérési pontonként .....  | 80 |
| 15. táblázat: Helyszíni rezgésmérési eredmények vonattípusonként .....   | 81 |
| 16. táblázat: A vasúti vonalszakaszokon adódó rezgésgyorsulás megítélési értékek kivonatolt eredményei .....   | 83 |
| 17. táblázat: Javasolt zajárnyékoló falak a 16 sz. vasútvonal mentén .....   | 86 |
| 18. táblázat: Javasolt zajárnyékoló falak a 20 sz. vasútvonal mentén .....   | 87 |
| 19. táblázat: Javasolt rezgésvédelmi intézkedések a 16 sz. vasútvonal mentén .....   | 89 |
| 20. táblázat: Javasolt rezgésvédelmi intézkedések a 20 sz. vasútvonal mentén .....   | 90 |
| 21. táblázat: A fejlesztési terület jelenlegi légszennyezettségi állapota a „Győr-Mosonmagyaróvár” zónacsoport szerinti besorolás alapján .....                              | 95 |
| 22. táblázat: A fejlesztési terület jelenlegi légszennyezettségi állapota a „Az ország többi területe” zónacsoport szerinti besorolás alapján .....                          | 96 |
| 23. táblázat: Levegőtisztaság-védelmi számításokhoz szükséges alapterheltség meghatározása .....   | 96 |

|   |     |
|---|-----|
| 24. táblázat: A jelenlegi állapotban számított levegőterhelés a mértékadónak választott forgalmi szakasz mentén .....                               | 97  |
| 25. táblázat: A jelenlegi állapot vasúti forgalom általi levegőterhelése .....  | 98  |
| 26. táblázat Az építési területen, a munkaterületek mentén becsült levegőterhelések .....   | 99  |
| 27. táblázat A távlati állapotban számított levegőterhelés a mértékadónak választott forgalmi szakasz mentén .....                                  | 99  |
| 28. táblázat: A tervezett távlati állapot vasúti forgalom általi levegőterhelése.....   | 100 |
| 29. táblázat A 16. sz. vasútvonal által érintett felszín alatti víztestek mennyiségi állapota (Forrás: VGT 3).....                                  | 105 |
| 30. táblázat A <b>20. sz. vasútvonal</b> által érintett felszín alatti víztestek mennyiségi állapota (Forrás: VGT 3).....                           | 105 |
| 31. táblázat A 16. sz. vasútvonal által érintett felszín alatti víztestek minőségi állapota (Forrás: VGT 3).....                                    | 107 |
| 32. táblázat A <b>20. sz. vonalszakasz</b> által érintett felszín alatti víztestek minőségi állapota (Forrás: VGT 3).....                           | 107 |
| 33. táblázat A 16. sz vasútvonal fejlesztés szakaszainak talajvízszintjei az előzetes talajvizsgálati jelentés alapján.....                         | 109 |
| 34. táblázat A <b>20. sz vasútvonal</b> fejlesztés szakaszainak talajvízszintjei az előzetes talajvizsgálati jelentés alapján.....                  | 110 |
| 35. ábra A 219/2004. (VII. 22.) sz. Korm. rendelet szerinti érzékeny területek térképe...   | 112 |
| 36. táblázat A vasútvonal által érintett vízbázisok adatai (forrás: OVGT, NYUDUVIZIG)   | 113 |
| 37. táblázat A vasúti pálya nyomvonala által érintett tájegységek .....   | 116 |
| 38. táblázat Bányaterületek a tervezett vasútvonal környezetében (Forrás: SZTFH) .....  | 120 |
| 39. táblázat A 16. sz vasútvonal által érintett talajtípusok, az érintettség hossza és aránya (Forrás: AGROTOPO) .....                              | 122 |
| 40. táblázat A 16-os vasútvonal által keresztezett vízfolyások .....  | 138 |
| 41. táblázat A 20-as vasútvonal szakasz által keresztezett vízfolyások .....  | 138 |
| 42. táblázat Érintett víztestek állapota (VGT3) .....   | 140 |
| 43. táblázat Az érintett települések kategorizálása ár- és belvíz veszélyeztetettségi szempontból .....   | 141 |
| 44. táblázat Belvíz veszélyeztetettségi kategóriák – az elöntés relatív gyakoriságát az 1961-1980 közötti évek elöntési adatai határozzák meg ..... | 146 |
| 45. táblázat A <b>16-os vasútvonalon</b> a vágánybontások során keletkező építési-bontási anyagok fajtája és becsült mennyisége (tonna).....        | 160 |
| 46. táblázat A <b>20.-os vasútvonalon</b> a vágánybontások során keletkező építési-bontási anyagok fajtája és becsült mennyisége (tonna).....       | 160 |

|  |     |
|--|-----|
| 47. táblázat A <b>16-os vasútvonalon</b> az útátjárók bontása során keletkező építési-bontási anyagok fajtája és becsült mennyisége.....                           | 160 |
| 48. táblázat A <b>20.-os vasútvonalon</b> az útátjárók bontása során keletkező építési-bontási anyagok fajtája és becsült mennyisége.....                          | 161 |
| 49. táblázat A kockázati események összefoglaló táblázata .....  | 164 |
| 50. táblázat: Ex lege lápterülete (20-as vonal) .....  | 171 |
| 51. táblázat: A 16. vasútvonal környezetében található helyi jelentőségű védett természeti területek, természeti emlékek (lásd 6 sz. melléklet 1. sz. ábra).....   | 175 |
| 52. táblázat: A 20-as vonal környezetében található helyi jelentőségű védett természeti területek, természeti emlékek (lásd 6 sz. melléklet 1. sz. ábra).....      | 175 |
| 53. táblázat: Érintett természetmegőrzési területek ( <b>16-os vasútvonal</b> ).....   | 176 |
| 54. táblázat: Érintett természetmegőrzési területek ( <b>20-as vasútvonal</b> ).....   | 176 |
| 55. táblázat: Hanság (HUFH30005) ( <b>16-os vasútvonal</b> ) .....   | 176 |
| 56. táblázat: Répce mente (HUFH20010) (16-os vasútvonal) .....   | 178 |
| 57. táblázat: Köles-tető (HUON20007) (20-as vasútvonal).....   | 178 |
| 58. táblázat: Hanság (HUFH30005) ( <b>16-os vasútvonal</b> ) .....   | 179 |
| 59. táblázat: Mosoni-sík (HUFH10004) ( <b>16-os vasútvonal</b> ) .....   | 180 |
| 60. táblázat: Természetvédelmi területek érintettsége .....  | 182 |
| 61. táblázat: A tervezett vasúti pálya fejlesztés során érintett élőhelyek.....  | 217 |
| 62. táblázat: Az építés alatt a madarakat érintő zavaró hatások bemutatása .....   | 224 |
| 63. táblázat: Az üzemelés alatt a madarakat érintő zavaró és pusztulást okozó hatások bemutatása.....  | 239 |
| 64. táblázat: A <b>20. vasútvonal mentén</b> érintett települések fontosabb népességi adatai, 2023 (forrás: KSH).....  | 255 |
| 65. táblázat: A <b>20 sz. vonal mentén</b> érintett települések fontosabb népességi adatai, 2023 (forrás: KSH).....  | 255 |
| 66. táblázat A <b>16-os vasútvonal</b> által érintett települési területek területhasználata vármegyénként, járásokként és településekként, 20m pufferterület..... | 262 |
| 67. táblázat A <b>20-as vasútvonal</b> által érintett települési területek területhasználata vármegyénként, járásokként és településekként, 20m pufferterület..... | 262 |
| 68. táblázat A nyomvonal által érintett települési területek területhasználata v vármegyénként, járásokként és településekként, 75m pufferterület.....             | 263 |
| 69. táblázat A <b>16. vasútvonal</b> által érintett települési területek területhasználata v vármegyénként, járásokként és településekként, 75m pufferterület..... | 265 |
| 70. táblázat A <b>20. vasútvonal</b> által érintett települési területek területhasználata v vármegyénként, járásokként és településekként, 75m pufferterület..... | 265 |

|   |     |
|---|-----|
| 71. táblázat A <b>16-os vasútvonal</b> által érintett települési területek területhasználata vármegyénként, járásokként és településekként, 250m pufferterület..... | 267 |
| 72. táblázat A <b>20-as vasútvonal</b> által érintett települési területek területhasználata vármegyénként, járásokként és településekként, 250m pufferterület..... | 267 |
| 73. táblázat Országos védettségű műemlékek érintettsége, <b>16. vasútvonal</b> , 500m puffer .....  | 269 |
| 74. táblázat Országos védettségű műemlékek érintettsége, <b>20. vasútvonal</b> , 500m puffer .....  | 269 |
| 75. táblázat Régészeti érintettség, <b>16. vasútvonal</b> , 250 m puffer .....  | 270 |
| 76. táblázat Régészeti érintettség, <b>20. vasútvonal</b> , 250 m puffer .....  | 270 |
| 77. táblázat A 16. és a 20. vasútvonal által érintett tájegységek .....   | 273 |
| 78. táblázat A 16. és a 20. vasútvonal által érintett tájegységek domborzati típusai.....   | 274 |
| 79. táblázat A nyomvonal által érintett területek területhasználata, 20m pufferterület ....   | 289 |
| 80. táblázat A nyomvonal által érintett területek területhasználata, 500m pufferterület...  | 290 |
| 81. táblázat A nyomvonal által érintett területek területhasználata, 2500m pufferterület.   | 291 |
| 82. táblázat A <b>16-os vasútvonal</b> menti Nemzeti Ökológiai Hálózat elemeinek érintettsége, 20m pufferterület.....   | 298 |
| 83. táblázat A <b>20-as vasútvonal</b> menti Nemzeti Ökológiai Hálózat elemeinek érintettsége, 20m pufferterület.....   | 298 |
| 84. táblázat A <b>16-os vasútvonal</b> menti Nemzeti Ökológiai Hálózat elemeinek érintettsége, 500m pufferterület.....  | 298 |
| 85. táblázat A Nemzeti Ökológiai Hálózat elemeinek érintettsége, 500m pufferterület ...   | 298 |
| 86. táblázat A Natura 2000 hálózat elemeinek érintettsége, 20m pufferterület .....  | 299 |
| 87. táblázat A Natura 2000 hálózat elemeinek érintettsége, 20m pufferterület .....  | 299 |
| 88. táblázat A <b>16-os vasútvonal</b> menti Natura 2000 hálózat elemeinek érintettsége, 500m pufferterület .....   | 299 |
| 89. táblázat A <b>20-as nyomvonal</b> menti Natura 2000 hálózat elemeinek érintettsége, 500m pufferterület .....  | 300 |
| 90. táblázat Egyedi tájértékek érintettsége.....  | 301 |
| 91. táblázat Érzékenységi elemzés.....  | 309 |
| 92. táblázat A fejlesztés által érintett terület jelenlegi éghajlati adottságai.....  | 311 |
| 93. táblázat Kitérttség értékelése .....  | 320 |
| 94. táblázat Lehetséges hatások értékelése, sebezhetőségi szint meghatározása .....   | 321 |
| 95. táblázat Valószínűség-elemzés és a hatáselemzés összefoglalása .....  | 323 |
| 96. táblázat Kockázatértékelés .....  | 324 |
| 97. táblázat Fajlagos kibocsátások a beavatkozások során .....  | 327 |
| 98. táblázat A számításokban figyelembe vett beavatkozások.....   | 327 |

|   |     |
|---|-----|
| 99. táblázat Az egyes szakaszok építése során jelentkező CO <sub>2</sub> kibocsátás.....        | 327 |
| 100. táblázat A forgalmi hatásoknál alkalmazott fajlagos kibocsátások.....                      | 328 |
| 101. táblázat A vasúti közlekedésből adódó jelenlegi és várható (P0) kibocsátások .....         | 328 |
| 102. táblázat Az áruszállítási forgalmak és a kapcsolódó kibocsátások változása .....           | 328 |
| 103. táblázat A személyszállítási forgalmak és a kapcsolódó kibocsátások változása ...          | 328 |
| 104. táblázat A forgalmi változásokból adódó kibocsátások változása .....                       | 329 |
| 105. táblázat A beruházás összesített és kumulált CO <sub>2</sub> kibocsátásai, 2036-2056 ..... | 329 |
| 106. táblázat: Javasolt zajárnyékoló falak a 16 sz. vasútvonal mentén .....                     | 342 |
| 107. táblázat: Javasolt zajárnyékoló falak a 20 sz. vasútvonal mentén .....                     | 342 |
| 108. táblázat: Javasolt rezgésvédelmi intézkedések a 16 sz. vasútvonal mentén .....             | 344 |
| 109. táblázat: Javasolt rezgésvédelmi intézkedések a 20 sz. vasútvonal mentén .....             | 345 |
| 110. táblázat Természetvédelmi területek érintettsége .....                                     | 351 |

## Ábrajegyzék

|  |     |
|--|-----|
| 1. ábra A kiinduló nyomvonalváltozatok áttekintő ábrája .....  | 22  |
| 2. ábra: A Hegyeshalom – Csorna – Porpác – Szombathely – Zalaszentiván vasúti vonalszakasz elhelyezkedése .....  | 27  |
| 3. ábra: A 16-os számú vasútvonal északi szakaszának vasúthálózati elhelyezkedése .....  | 28  |
| 4. ábra: A 16-os számú vasútvonal déli szakaszának vasúthálózati elhelyezkedése .....  | 28  |
| 5. ábra: RMP-03 rezgésmérési ponton készült fotók .....  | 72  |
| 6. ábra: RMP-04 rezgésmérési ponton készült fotók .....  | 73  |
| 7. ábra: Rezgésmérési pontok .....   | 73  |
| 8. ábra: A rezgések talajban való terjedéskor fellépő csillapodás alkalmazott függvénye .....  | 82  |
| 9. ábra Talajvíztükör nyugalmi vízszintje a felszín alatt (Forrás: SZTFH) .....  | 108 |
| 10. ábra A tervezési terület földtani térképe 1. (Forrás SZTFH) .....  | 115 |
| 11. ábra Felszínmozgás érzékenységi térkép és a vizsgált nyomvonal (Forrás: Natér) ..  | 119 |
| 12. ábra Beruházás által érintett talajtípusok (a nyomvonal pirossal, illetve kékkel jelölve) (Forrás: AGROTOPO) .....   | 121 |
| 13. ábra Kiváló termőhelyi adottságú szántóterület övezetének érintettsége Vas és Győr-Moson-Sopron vármegyében (Forrás: Országos Területrendezési Terv) .....   | 124 |
| 14. ábra Nicki ártéri öblözet 1 %-os valószínűségű potenciális elöntési térképe .....  | 142 |
| 15. ábra Rábaközi ártéri öblözet 1 %-os valószínűségű potenciális elöntési térképe .....   | 143 |
| 16. ábra A Felső-Duna tervezési alegység 1 ezrelékes valószínűségű potenciális elöntési térképe .....  | 144 |
| 18. ábra Villámárvíz veszélyeztetettség – kifolyási pontok a nyomvonal környezetében .....   | 145 |
| 19. ábra A <b>16-os vasútvonal</b> által érintett belvízvédelmi szakaszok .....  | 146 |
| 20. ábra Dr. Pálfi Imre féle térkép alapján a belvíztől leginkább veszélyeztetett területek (forrás: ÉDUVIZIG) .....   | 147 |
| 21. ábra: A tervezési szakaszhoz legközelebb, légvonalban 400 m-re, északra található a Répce-mente Természetvédelmi Terület (16-os vonal) .....   | 170 |
| 22. ábra: A tervezési szakasz által érintett „Kőrös-erdő” elnevezésű ex lege lápterület Vép keleti határában. (20-as vonal) .....  | 171 |
| 23. ábra: A tervezési szakaszhoz legközelebb, Hegyfalu mellett légvonalban 110 m-re, északnyugatra található a kislevelű hárs (Tilia cordata) (14-es sorszám) helyi jelentőségű természeti emlék (16-os vonal) ..... | 172 |
| 24. ábra: A tervezési szakasz közelében található Hanság (HUFH30005) különleges természetmegőrzési és madárvédelmi terület (16-os vasútvonal) .....  | 177 |
| 25. ábra: A tervezési szakasz közelében található Hanság (HUFH30005) különleges természetmegőrzési és madárvédelmi terület (16-os vasútvonal) .....  | 177 |

|   |     |
|---|-----|
| 26. ábra: A tervezési szakasszal határos Répce mente (HUFH20010) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület (16-os vasútvonal).....   | 178 |
| 27. ábra: A tervezési szakasz által keresztezett Köles-tető (HUON20007) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület (20-as vasútvonal).....  | 179 |
| 28. ábra: A tervezési szakasz által keresztezett Mosoni-sík (HUFH10004) különleges madárvédelmi terület ( <b>16-os vasútvonal</b> ) .....   | 181 |
| 29. ábra: 1991 és 2013 között gyűjtött tűzok megfigyelési és repülési adatok (Faragó et al. 2014.). .....   | 193 |
| 30. ábra: „GB_0009 (Rajka_02)” nevű tűzok kakas mozgás mintája a vizsgált területen   | 193 |
| 31. ábra: “IE_0046 (Lanzhot_07)” nevű 7. naptári éves parlagi sas 2025. március 1. és 2025. augusztus 1. közötti mozgási adatai.....  | 194 |
| 32. ábra: Fiatal tűzok (Otis tarda) sodronnyal való ütközés miatt elpusztult teteme 2006. szeptember elején egy hazai vasútvonal mellett .....  | 227 |
| 33. ábra: Vasúti szerelvény által frissen elütött európai őz (Capreolus capreolus) teteme Hegyeshalom térségében .....  | 231 |
| 34. ábra: Különböző időszakban bekövetkezett nagyvadelütések Hegyeshalom és Beled közötti szakaszon ( <b>16-os vasútvonal</b> ) .....   | 233 |
| 35. ábra: Vasúti felépítményig húzódó többé-kevésbé zárt cserjés-fás Pósfa térségében .....   | 234 |
| 36. ábra Kékfóliás optikai vadriasztó prizma az 1 számú, Budapest–Hegyeshalom–Rajka vasútvonalon, Nagyszentjános és Györszentiván között, Cuha-Bakonyér keresztezési pontjánál.....               | 236 |
| 37. ábra Kékfóliás optikai vadriasztó prizma az 1 számú, Budapest–Hegyeshalom–Rajka vasútvonalon, Nagyszentjános és Györszentiván között, Cuha-Bakonyér keresztezési pontjánál.....               | 236 |
| 38. ábra Kékfóliás optikai vadriasztó prizma működési elve.....   | 236 |
| 39. ábra Vidrák és egyéb emlősök számára kevésbé alkalmas műszaki kialakítású híd egy állandó vízzel ellátott csatornán. Meredek a rézsű, továbbá hiányzik a száraz átkelést biztosító padka..... | 242 |
| 40. ábra Vidrák és egyéb emlősök számára kedvezőbb műszaki kialakítású híd egy állandó vízzel ellátott csatornán .....  | 243 |
| 41. ábra A 16. és a 20. vasútvonal által érintett tájak, domborzati viszonyok .....   | 275 |
| 42. ábra Az érintett térség felszínborítás típusai .....  | 278 |
| 43. ábra Az érintett térség tájkarakter típusai .....   | 278 |
| 44. ábra Az érintett térség területhasználata, Hegyeshalom – Bősárkány .....  | 292 |
| 45. ábra Az érintett térség területhasználata, Bősárkány – Beled .....  | 293 |
| 46. ábra Az érintett térség területhasználata, Beled – Ölbő .....   | 294 |

|   |     |
|---|-----|
| 47. ábra Az érintett térség területhasználata, Ölbő – Szombathely .....   | 295 |
| 48. ábra A forró napok számának várható változása a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján (napok száma) .....   | 313 |
| 49. ábra Hőhullámokkal szembeni kitettség .....   | 314 |
| 50. ábra Hirtelen hőmérsékleteséssel (10°C 3 óra alatt) érintett napok éves átlagos számának változása 2021-2050 időszakra, RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell alapján (napok száma)..... | 315 |
| 51. ábra A 30 mm-t meghaladó csapadékos napok számának várható változása Magyarországon a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján (napok száma).....                  | 316 |
| 52. ábra A Felső-Duna tervezési alegység 30 éves valószínűségű potenciális elöntési térképe .....   | 317 |
| 53. ábra Magyarország villámárvíz kockázati térképe .....   | 318 |
| 54. ábra Magyarország településeinek belvizi kockázati besorolása .....   | 319 |
| 55. ábra Magyarország megyéinek erdőtűzveszélyességi besorolása .....   | 319 |
| 56. táblázat A fejlesztés környezetében található veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek .....  | 332 |
| 57. ábra Szeizmikus zónatérkép az MSz EN 1998-1 (EUROCODE 8) szabvány nemzeti melléklete alapján .....  | 333 |

## MELLÉKLETEK

1. számú melléklet: Meghatalmazás
2. számú melléklet: Átnézeti térképek (1-29, 1:10 000)
3. számú melléklet: Műszaki mellékletek
4. számú melléklet: Szerkezeti és szabályozási tervi összhang vizsgálata
5. számú melléklet: Zaj- és rezgésvédelmi melléklet
6. számú melléklet: Élővilágvédelmi melléklet
7. számú melléklet: Natura 2000 hatásbecslési dokumentációk
8. számú melléklet: Épített környezet és Települési és táji rendszerek – térképmelléklet
9. számú melléklet: Előzetes régészeti dokumentáció
10. számú melléklet: A Beruházás Víz Keretirányelv (2000/60/EC Európai Parlament és Európai Tanács irányelv) céljainak, valamint az Országos Vízügytő-gazdálkodási tervnek való megfelelését alátámasztó tanulmány

## KÖZREMŰKÖDŐ SZAKÉRTŐK ÉS SZERVEZETEK

### Fővállalkozó:

**TRENECON Tanácsadó és Tervező Kft. (talaj, felszín alatti vizek; felszíni vizek védelme; épített környezet; hulladékgazdálkodás; gazdasági-, társadalmi hatások; települési és táji rendszerek; éghajlatvédelem; ipari baleseteknek és a természeti katasztrófáknak való kitettség vizsgálat)**

|   |  |
|---|--|
| <b>Schád Péter (MMK: 01-13580) (SZKV-1.1-1.4; Sz-048/2009.)</b><br><i>okl. környezetgazdálkodási agrármérnök</i>  | <b>Nováki Attila (MMK: 13-13352) (SZKV-1.1-1.3)</b><br><i>okl. környezetmérnök, környezetvédelmi szakmérnök, okl. vegyészmérnök</i>                          |
| <b>Nagy Andrea (MMK: 01-13598) (SZKV-1.1, 1.3; K-Sz)</b><br><i>okl. környezetgazdálkodási agrármérnök, környezetvédelmi szakigazgatásszervező, agrár közgazdász</i> | <b>Dr. Fürstand Attila, Phd</b><br><i>okl. környezetmérnök, okl. mérnök-tanár, MSc Környezetpolitika és -tudományok, MSc Települési Környezetmenedzsment</i> |
| <b>Thuránszky Miklós</b><br><i>okl. agrármérnök, szakfordító</i>  | <b>Körtvélyesi Csaba</b><br><i>okl. építőmérnök</i>  |
| <b>Juhász Judit</b><br><i>környezetmérnök</i>   | <b>Priegl Csongor</b><br><i>okl. geológus, földtudományi kutató</i>  |
| <b>Németh Gábor</b><br><i>okl. környezetmérnök</i>  |  |

### Alvállalkozók:

**VIKÖTI Mérnök Iroda Kft. (zaj- és rezgésvédelem, levegőtisztaságvédelem)**

|   |  |
|---|--|
| <b>Bozsó István (MMK: 07-1154) (SZKV-1.2 SZKV-1.4)</b><br><i>környezetgazdálkodási agrármérnök zaj- és rezgésvédelmi szakmérnök</i> | <b>Csóka Gergely (MMK: 01-16808) (SZKV-1.2 SZKV-1.4)</b><br><i>okl. környezetmérnök zaj- és rezgésvédelmi szakmérnök</i> |
|---|--|

**Doronicum Kft. (élővilágvédelem, Natura 2000 hatásbecslési dokumentációk)**

|   |
|---|
| <b>Vidéki Róbert (Sz-030/2009.)</b><br><i>okl. biológus</i> |
|---|

**A KHT alapjául szolgáló műszaki tanulmánytervet a Kontúr-Csoport készítette. A bevont tervező szakértők rendelkeznek a szükséges tervezői jogosultságokkal.**

# 1

## A kérelmező, környezethasználó adatai

### A kérelmező adatai:

Név: Győr-Sopron-Ebenfurti Vasút Zártkörűen Működő Részvénytársaság  
Cím: 9400 Sopron Mátyás király utca 19.

### A dokumentáció összeállítójának adatai:

Név: TRENECON Tanácsadó és Tervező Kft.  
Postacím: 1133 Budapest, Váci út 76. VI. torony, 3. emelet

# 2 Bevezetés, előzmények

## 2.1 Előzmények, háttér

A GYSEV Zrt. 2011-ben több észak-nyugat dunántúli vasútvonalat vett át vagyonkezelésre és üzemeltetésre, köztük 16. sz. a Hegyeshalom – Csorna, valamint a 20-as Porpác – Szombathely, illetve a 17. sz. Szombathely – Zalaszentiván vasútvonalakat, valamint Szombathely vasúti csomópontot. A két előbbi vasútvonal villamosítására 2014 – 2016 között sor került, emellett 2016-ra a két vonal a GYSEV Zrt. új központi forgalomirányítási rendszerébe is integrálva lett. 2018-ban a két vonal az újonnan megalakult RFC 11 AMBER (Borostyán) nemzetközi vasúti teherszállítási korridor részévé vált.

A villamos üzem felvétele óta jelentősen megnőtt teherforgalom hatására a vasúti pálya igénybevétele, így annak megfelelő műszaki színvonalon tartása, biztonságos üzemeltetése jelenleg is csak komolyabb erőforrásbevonással lehetséges. Jóllehet a GYSEV Zrt. az elmúlt években folyamatosan javította, cserélte a vasúti felépítményt, ezen beavatkozások többnyire csak rövidebb szakaszokat érintettek és nem eredményeztek tengelyterhelés- vagy sebességnövekedést. Szombathely vasúti csomópont korszerűtlen vasúti pálya, biztosítóberendezési infrastruktúrája, az utaslétesítmények akadálymentesítésének hiánya további szűk keresztmetszetet jelent a korridoron.

Az európai vasúthálózat fejlesztését alapvetően meghatározó módosított TEN-T rendelet szerint a Hegyeshalom – Csorna – Szombathely – Zalaszentiván vasúti korridor (továbbiakban: Korridor) is átkerült az un. TEN-T bővített törzshálózatba. Ez többek között azzal jár, hogy az érintett vonalszakaszokon a TEN-T kulcsparaméterek szerinti átépítés már 2040-re be kell, hogy fejeződjön. A most ismert elvárások alapján mindez legalább 100 km/h pályasebességet, 22,5t tengelyterhelést, 740m hosszú tehervonatok közlekedtetésének lehetőségét, valamint ERTMS rendszer telepítését, illetve az utaslétesítmények TSI PRM szerinti korszerűsítését is jelenti. A TEN-T rendelet módosítása alapján a személyforgalom részére távlati célként a 160 km/h pályasebesség biztosítása is kitűzött.

Tekintve, hogy a Hegyeshalom – Csorna – Szombathely – Zalaszentiván vasúti korridor a fenti elvárásoknak, paramétereknek nem felel meg teljeskörűen, a GYSEV Zrt. kiemelt stratégiai céljának tekinti egy átfogó korszerűsítési program mielőbb megkezdését, melynek első lépése ennek tanulmányi megalapozása, illetve tervi előkészítése. Ennek érdekében a GYSEV Zrt. az Építési és Közlekedési Minisztérium (előtte: Innovációs és Technológiai Minisztérium) támogatásával és vele szoros együttműködésben 2022. januárjában SPEED UP AMBER projektnévvel pályázatot nyújtott be a 2021 CEF Transport MAP felhíváson belül (CEF-T-2021-COMPCOEN). A pályázat pozitív elbírálását követően 2022. szeptember 25-ével a vonatkozó Grant Agreement is megkötésre került.

A GYSEV Zrt., mint ajánlatkérő a közbeszerzésekről szóló 2015. évi CXLI. törvény Második rész XV. fejezet szerinti uniós értékhatárt elérő, nyílt közbeszerzési eljárást indított az Európai Unió Hivatalos lapjában 167724-2024 számon közzétett ajánlati felhívással a SPEED UP AMBER MT és tervezés tárgyban (a továbbiakban: Közbeszerzési Eljárás vagy Projekt).

A Kontúr Csoport Kft., mint ajánlattevő a Közbeszerzési Eljárásban érvényes ajánlatot nyújtott be, a pályázati kiírásban szereplő szempontrendszer szerinti legkedvezőbb

ajánlatként került kiválasztásra, így a GYSEV Zrt. a Kontúr Csoport Kft.-t hirdette ki a Közbeszerzési Eljárás nyerteseként. A Tervezési Vállalkozási Szerződés a Kbt. 131. § rendelkezései alapján, a fent hivatkozott közbeszerzési eljárásra tekintettel, annak részeként 2025. január 17. napján létre jött és hatályba lépett. A Kontúr Csoport Kft. a környezetvédelmi feladatokkal a TRENECON Kft-t bízta meg alvállalkozóként.

## 2.2 A megbízás célja

Jelen tanulmány a tervezett fejlesztés környezeti hatásvizsgálati eljárásának lefolytatásához szükséges környezeti hatástanulmány.

2025. október 6-án TRENECON Kft. környezeti hatásvizsgálati eljárás indítását kérelmezte Győr-Moson-Sopron Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztálynál (továbbiakban, GYMS Vármegyei Hatóság) a 16. és 20. vasúti pálya Hegyeshalom (kiz) – Porpác – Szombathely (kiz) közötti szakasz fejlesztésének tárgyában.

GYMS Vármegyei Hatóság GY/40/03323-5/2025. sz. végzésében a hatásvizsgálati eljárás lefolytatására vonatkozó kérelmet részben (a kérelem 20. vasútvonal Porpác – Szombathely szakaszának elbírálását) áttette a Vas Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztályhoz. GYMS Vármegyei Hatóság indoklásában előadta, hogy „...a kérelem két vasúti pálya fejlesztésére vonatkozik. A környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 10. § (6) bekezdése<sup>1</sup> értelmében.”

A Hatóság fenti döntése szerint az egy eljárásban lefolytatni tervezett környezetvédelmi engedélyezést két eljárássá választotta szét. Az elmúlt támogatási időszakokban a támogatási kérelmeket is véleményező EU környezetvédelmi szakértői számos alkalommal kritizálták az egybefüggő nyomvonalas beruházások szakaszolását, mert azt vélelmezték, hogy ez lehetőséget ad arra, hogy az egymás hatását erősítő, egybe számolandó és így „jelentősnek” minősülő környezeti hatás a szakaszolt, különálló projektenként már nem minősül „jelentősnek”. A két vasútvonal külön eljárásban történő engedélyezése miatt a kumulatív hatások megfelelő bemutatására **egy KHT dokumentáció kerül engedélyezésre benyújtásra**, melyben a beruházás keretében tervezett műszaki létesítmények, illetve környezetvédelmi létesítmények külön kerülnek felsorolásra:

- külön a 16. vasútvonal Hegyeshalom (kiz) - Porpác (kiz) szakaszára vonatkozóan és
- külön a 20. vasútvonal Porpác (bez) – Szombathely (kiz) szakaszára vonatkozóan.

---

<sup>1</sup> Olyan tevékenység esetén, amelynek megvalósításához nyomvonalas létesítmény **telepítése** szükséges, a **tervezett** nyomvonal egyes önállóan használható szakaszai önálló engedélyezés tárgyát képezik, amennyiben a nyomvonal környezet- és természetvédelmi követelményekkel összeegyeztethető továbbvezetése a benyújtott dokumentáció szerinti információk alapján **valószínűsíthető**.

**Ugyanakkor a környezeti hatások továbbra is egységesen a teljes szakaszra (a 16. vasútvonal és 20. vasútvonal egyaránt) vonatkozóan kerülnek értékelésre és bemutatásra.**

**Ez a megoldás egyrészt lehetővé teszi a két nyomvonal műszaki elemeinek elkülönített bemutatását, másrészt a hatások megfelelő módon történő értékelését.**

A környezeti hatások egy dokumentációban való bemutatásának legfontosabb szempontja azonban az, hogy így a dokumentumban a környezeti hatások ténylegesen fellépő volumene kerül bemutatásra és elkerülhető, hogy a szétválasztás hatására a környezeti hatások csökkent jelentőséggel jelenjenek meg a dokumentumban.

### **2.3 A fejlesztés célja, indoklása**

A Hegyeshalom – Csorna – Porpác – Szombathely – Zalaszentiván vasúti korridor a hazai és nemzetközi vasúti hálózat egyik meghatározó vonala, amely az elmúlt másfél évtizedben jelentős forgalmi változásokon ment keresztül. A GYSEV Zrt. 2011-ben történt vagyonkezelésbe vétele óta a vonalrendszer villamosítása és integrálása a központi forgalomirányításba megtörtént, amely lehetővé tette a forgalom növekedését, különösen a teherszállításban. A villamos üzem felvételét követően a korridor teherforgalma számottevően emelkedett, amely a pálya gyorsabb elhasználódásához, illetve a karbantartási igények fokozódásához vezetett. Az eddig megvalósított szakaszos beavatkozások a fenntartás szintjén biztosították a működőképességet, ugyanakkor nem hoztak tartós előrelépést a pályasebesség vagy a tengelyterhelés emelésében.

A korszerűsítés indokoltságát így egyszerre határozza meg a nemzetközi jogszabályi megfelelés, a gazdaságosan fenntartható üzemeltetés igénye és a térségi közlekedési kapcsolatok erősítése. Stratégiai érdek, hogy a korridor mielőbb olyan műszaki színvonalra emelkedjen, amely nemcsak az uniós előírásoknak felel meg, hanem a növekvő teherforgalom biztonságos és kiszámítható lebonyolítását is garantálja.

A fejlesztés célja tehát az, hogy a Hegyeshalom – Szombathely – Zalaszentiván vonal és ennek részeként a Hegyeshalom – Szombathely szakasz térségi és nemzetközi szerepkörét megerősítse, megelégtetve azt a TEN-T törzshálózati paramétereknek, miközben hozzájárul a fenntarthatóbb közlekedési rendszerhez és a régió gazdasági versenyképességéhez.

### **2.4 A tevékenységgel kapcsolatos jogszabályi háttér**

A környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárás alá tartozó tevékenységek listája a 314/2005. Korm. rendelet (a továbbiakban: Korm. rendelet) 1-3. számú mellékleteiben került meghatározásra.

A tervezett fejlesztés a Korm. rendelet 1. sz. mellékletében felsorolt tevékenységek közül megfeleltethető az alábbi tevékenységnek:

#### **36. Vasúti pálya (országos törzshálózat részeként)**

A Korm. rendelet 1. § (3) a) pontja alapján az 1-es mellékletben felsorolt tevékenységek megkezdéséhez környezetvédelmi engedély szükséges. A tervezett tevékenység környezetvédelmi engedélyének kiadásáról az illetékes környezetvédelmi- és természetvédelmi hatóság a környezeti hatástanulmányban bemutatott környezeti hatások alapján dönt.

A környezeti hatástanulmányt a vonatkozó környezetvédelmi jogszabályok, különösen a 314/2005. Korm. rendelet előírásainak figyelembevételével kell elkészíteni.

A környezetvédelmi és természetvédelmi hatósági eljárások lefolytatására a Győr-Moson-Sopron Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztálya (16-os vasútvonal) valamint a Szombathelyi Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztálya (20-as vasútvonal) rendelkezik hatáskörrel.

## 2.5 A KHT készítése során lefolytatott egyeztetések

A KHT készítésének időszakában rendszeres egyeztetések zajlottak a projekt előrehaladásának nyomon követése és a szakmai tartalom pontosítása érdekében.

A Megrendelői koordinációkra kétheti rendszerességgel került sor, amelyeken a vizsgálatok eredményei és a feldolgozott adatok bemutatása történt.

A Tervezői koordinációk szintén kéthetente biztosítottak fórumot a műszaki kérdések áttekintésére és a felmerülő feladatok egyeztetésére.

Emellett a munkacsoporti egyeztetések (MT, DET) alkalmasszerűen szolgálták a részfeladatokhoz kapcsolódó szakmai kérdések tisztázását.

A fentiekben túl az alábbi hatósági egyeztetés zajlott le:

| Hatósági egyeztetések |   |
|-----------------------|---|
| 2025.06.02.           | Hatósági egyeztetés Győr-Moson-Sopron Vármegyei Kormányhivatallal |

## 2.6 Vizsgált nyomvonalai és egyéb változatok az előkészítés során

### 2.6.1 A döntéselőkészítő vizsgálatban alkalmazott módszertan ismertetése

A KHT elkészítését megelőző döntéselőkészítő vizsgálatokban három, folyosó szinten egységes szemlélettel kialakított megoldást dolgoztak ki, melyek meghatározzák a legfontosabb tervezési paramétereket, különös tekintettel a tervezési sebességre. A folyosó szinten kimunkált változat a 16-20-as vasútvonalat és a 17-es vasútvonalat egyaránt tartalmazta.

Az ezen kezdeti nyomvonalváltozatok alapján **független- és lokális vizsgálatok** során kerültek meghatározásra olyan további paraméterek, melyek a **végleges nyomvonalváltozatokat** meghatározták. A folyamatot az alábbi ábra szemlélteti:



A vizsgálatok alapját az alábbi **3 nyomvonalváltozat elemzése/értékelése** adta:

- 1. Felújítás jellegű
- 2. Korszerűsítés lokális sebességcsökkentésekkel (szakaszonként  $v=120$  km/h)
- 3. Korszerűsítés sebességcsökkentett szakaszok nélkül (szakaszonként  $v=120$  km/h)

A három kiinduló nyomvonalváltozatot következő oldalon látható ábra szemlélteti.

A változatelemzés további részét képezték bizonyos független vizsgálatok, melyek a nyomvonal szintű elemzéstől részben vagy egészben elválaszthatók, de átfogó eredményeket adnak a teljes nyomvonallal kapcsolatban. Ezekkel kapcsolatban önálló

döntések születtek, melyek kihatottak a változatokra, azok pontos meghatározására (pl. 25 t tengelyterhelés) és a későbbiekben majd a részletes tervezésre is.

#### **Független vizsgálatok:**

- 740 m-es vonatok lefogadásának vizsgálata
- Állomási vágányképek meghatározása
- Szakaszonkénti külön vizsgálat 160 km/h tervezési sebesség szempontjából
- Biztosítóberendezés vizsgálata
- Alternatív nyomvonalak vizsgálata
- 25 tonnás tengelyterhelés vizsgálata

A vizsgálatok részét képezték továbbá a **lokális vizsgálatok**, melyek helyszínspecifikusak, a teljes nyomvonallal kapcsolatos átfogóbb változatokhoz csak közvetve kapcsolódnak. Ezek individuális elemzése szükséges az adott kérdéskör specifikus elemzésével.

#### **Lokális vizsgálatok:**

- Vasúti személyszállítás térbeli lefedettségének vizsgálata
- Közúti keresztezések vizsgálata
- Szombathely állomás vizsgálata

A különböző fejlesztési változatok komplex összehasonlítása többszemponútú értékeléssel (Multi Criteria Analysis – MCA) történt, több, egymással gyakran versengő szempont alapján. Az értékelés során figyelembe vették többek között a menetrendi illeszkedést, az utazási időt, a vasútra áttértelt utasok számát, a beruházási és üzemeltetési költségeket, valamint a környezeti hatásokat, valamint a projekthez kapcsolódó kockázatokat, mint például a nyomvonalhossz, az átfutási idő és a kivitelezési komplexitás. Az MCA pontozási rendszeren alapul, amelyben minden szempont meghatározott súllyal szerepel, és a változatok egy pontértékelés alapján kerülnek sorrendbe. A költségek és környezeti hatások értékelésekor figyelembe vették a sebességnövelés hatásait is – például, hogy a 160 km/h eléréséhez milyen többletberuházások, energiaigények és karbantartási költségek társulnak.

#### **2.6.2 A környezeti hatások értékelésére alkalmazott módszertan részletes ismertetése**

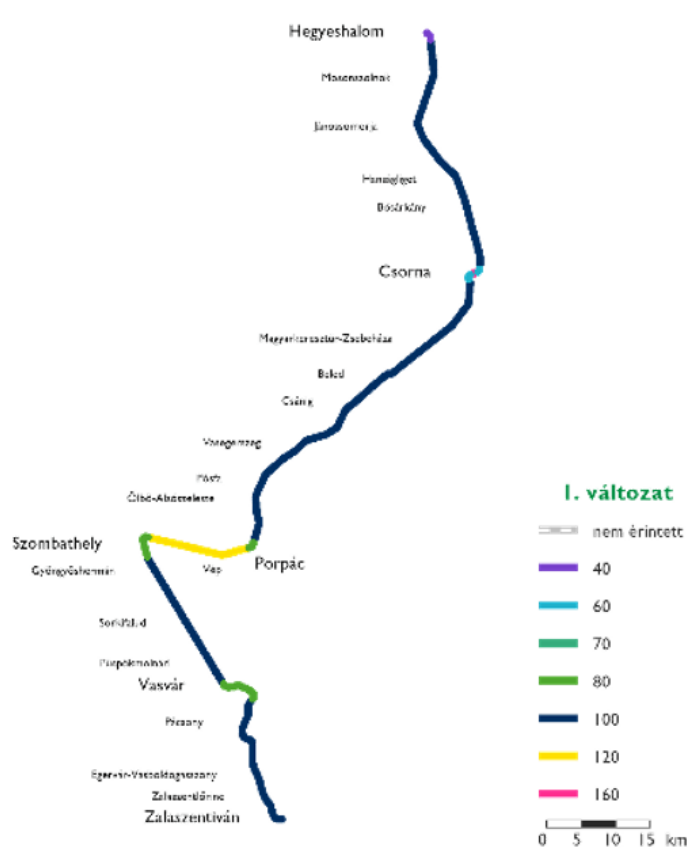
A környezeti hatások értékelése az érintett védett természeti terület kiterjedésének és a zaj- és egyéb környezeti externális költségeknek a figyelembevételével történt:

##### ***Érintett védett természeti terület kiterjedése***

A tervezett fejlesztés által érintett védett természeti területek számszerűsítését a tervezési adatok rendelkezésre állási szintjéhez igazodva konzervatív becsléssel végeztük: a vágánytengelytől számított 15-15 m szélességben vizsgáltuk a Natura területek érintettségét. A védett természeti területek érintettségét a Natura területet érintő vasúti pálya m-ben kifejezett szakaszának hosszával jellemezzük.

## I.VÁLTOZAT

**Felújítás jellegű**  
(szakaszonként  $v=80-100\text{ km/h}$ )



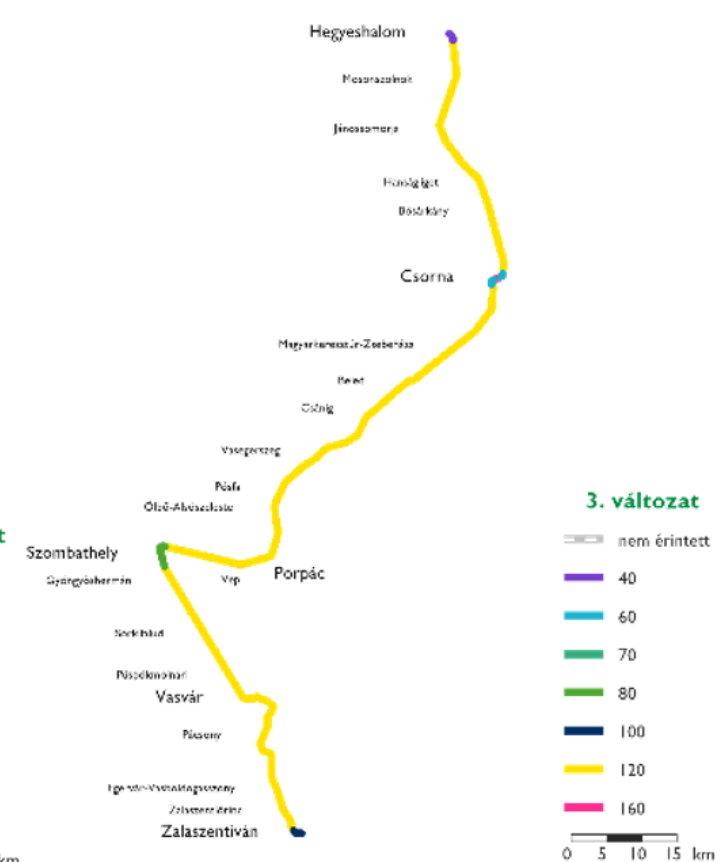
## 2.VÁLTOZAT

**Korszerűsítés** lokális sebességcsökkentésekkel  
(szakaszonként  $v=120\text{ km/h}$ )



## 3.VÁLTOZAT

**Korszerűsítés** sebességcsökkentett szakaszok nélkül  
(szakaszonként  $v=120\text{ km/h}$ )



1. ábra A kiinduló nyomvonalváltozatok áttekintő ábrája

A vizsgálatok alapján a vasúti pálya természetvédelmi érintettségét az alábbi táblázat tartalmazza. A 2.sz. kiválasztott változat megvalósítása esetén a 16 vasútvonal északi szakaszán alkalmazni tervezett korrekciók következtében az a Mosoni-sík (HUFH10004) Különleges Madárvédelmi Terület érintettségének mértéke csökken, a Vép és Porpác vasútállomások között tervezett jelentősebb ívkorrekció miatt viszont a vasúti pálya a Köles-tető (HUON20007) Kiemelt Jelentőségű Természetmegőrzési Területet mintegy 500 m hosszban érinti. A 17. sz. vasútvonal a Rába és Csörnőc-völgy (HUON20008) Kiemelt Jelentőségű Természetmegőrzési Területet kb. 500 m, a Sárvíz-patak mente (HUBF20052) Kiemelt Jelentőségű Természetmegőrzési Területet kb. 9 500 m hosszban érinti. A teljes érintettség a két vasútvonal szakaszon összesen tehát kb. 14 520 m (ld. az alábbi táblázatot).

|                              | Natura érintettség hossza<br>[m] |
|------------------------------|----------------------------------|
| <b>16 vv.</b>                |                                  |
| <b>Mosoni sík</b>            | 4020                             |
| <b>Köles-tető</b>            | 500                              |
| <b>Összesen</b>              | 4520                             |
| <b>17 vv.</b>                |                                  |
| <b>Rába és Csörnőc völgy</b> | 500                              |
| <b>Sárvíz-patak mente</b>    |                                  |
| <b>Sárvíz-patak mente</b>    | 9500                             |
| <b>Összesen</b>              | 10000                            |
| <b>Mindösszesen</b>          | 14520                            |

1. táblázat: Érintett védett természeti terület kiterjedése a 2. sz. nyomvonalváltozat esetén

### Zaj- és egyéb környezeti externális költségek

A vizsgálat a változatok alábbi környezeti hatásait vette figyelembe:

- levegőszennyezés,
- éghajlatváltozásra gyakorolt hatások,
- zaj,
- az energiaelőállítás és -továbbítás közvetett környezeti hatásai.

A környezeti hatások pénzben történő kifejezése a futásteljesítmény-változás (jkm/év, vonatkm/év) és a vonatkozó EU útmutatók alapján számolt fajlagos légszennyezési, éghajlatváltozási, zajterhelési költségek összeszorozásával történt. A fajlagos költségek becslése figyelembe vette az eltérő sebességekhez tartozó energiafogyasztási szorzókat. A futásteljesítmény-változást és a fajlagos externális környezeti költségeket a következő táblázatok mutatják.

|  | Jkm/év, vkm/év változása |
|--|--------------------------|
| <b>Szkg.</b>                           | -3 334 205               |
| <b>80 km/h sebességű személyvonat</b>  | -421 600                 |
| <b>100 km/h sebességű személyvonat</b> | -622 080                 |
| <b>120 km/h sebességű személyvonat</b> | 641 440                  |
| <b>160 km/h sebességű személyvonat</b> | 402 240                  |
| <b>Személyvonat összesen</b>           | 0                        |

2. táblázat: Közúti és vasúti járművek futásteljesítményének változása, jkm/év, vkm/év: 2. nyomvonalváltozat

| Környezeti hatás     | Fajlagos költség,<br>Ft/jkm, Ft/vkm |
|----------------------|-------------------------------------|
| <b>Légszennyezés</b> |                                     |
| Szkg.                | 7,5                                 |

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| Személyvonat (80 km/h)              | 2,5   |
| Személyvonat (100 km/h)             | 3,2   |
| Személyvonat (120 km/h)             | 4,2   |
| Személyvonat (160 km/h)             | 6,3   |
| <b>Éghajlati hatások</b>            | 24,2  |
| <b>Zaj</b>                          |       |
| Szgek.                              | 6,8   |
| Személyvonat                        | 215,9 |
| <b>Közvetett környezeti hatások</b> |       |
| Szgek.                              | 4,6   |
| Személyvonat (80 km/h)              | 130,1 |
| Személyvonat (100 km/h)             | 166,2 |
| Személyvonat (120 km/h)             | 216,8 |
| Személyvonat (160 km/h)             | 325,2 |

3. táblázat: Fajlagos externális környezeti költségek, Ft/jkm, Ft/vkm

Az externális környezeti költség, amely a futásteljesítmények és a fajlagos költségek szorzatösszegeként adódik, kb. 30 M Ft/év mértékben csökken 2.sz. kiválasztott változatban a projekt nélküli esethez képest.

### 2.6.3 Nyomvonalváltozatok összehasonlítása, értékelése

Az alap scenárió szerint súlyozott értékeket és összesítő eredményt, valamint a lehetőségek sorrendjét az alábbi táblázat mutatja be:

| Hatás                              |  | Bloksúly | Részsúly | Súly | 1. változat | 2. változat | 3. változat |
|------------------------------------|--|----------|----------|------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Menetrendi hatások</b>          | Személyvonatok   | 25%      | 80%      | 20%  | 0,57        | 2,00        | 2,00        |
|                                    | Tehervonatok   |          | 20%      | 5%   | 0,50        | 0,50        | 0,50        |
| <b>Forgalmi hatások</b>            | Utazási idő megtakarítása személyforgalomban             | 20%      | 50%      | 10%  | 0,11        | 0,99        | 1,00        |
|                                    | Vasútra módot váltó utasok száma                         |          | 50%      | 10%  | 0,10        | 0,99        | 1,00        |
| <b>Költségek</b>                   | Kivitelezési költség                                     | 25%      | 80%      | 20%  | 2,00        | 1,91        | 1,85        |
|                                    | Infrastruktúra éves üzemeltetési és fenntartási költsége |          | 20%      | 5%   | 0,50        | 0,45        | 0,45        |
| <b>Üzemeltetés és karbantartás</b> | Jármű-üzemeltetési költség                               | 5%       | 100%     | 5%   | 0,50        | 0,13        | 0,11        |
| <b>Környezeti hatások</b>          | Érintett védett természeti terület kiterjedése           | 15%      | 50%      | 8%   | 0,75        | 0,74        | 0,74        |
|                                    | Zaj- és egyéb környezeti externális költségek            |          | 50%      | 8%   | 0,08        | 0,75        | 0,65        |
| <b>Kockázatok</b>                  | Engedélyezési, elfogadási és kivitelezési kockázatok     | 10%      | 100%     | 10%  | 1,00        | 0,59        | 0,25        |
| <b>Összesen:</b>                   |  |          |          |      | <b>6,11</b> | <b>9,05</b> | <b>8,55</b> |
| <b>Rang:</b>                       |  |          |          |      | <b>3</b>    | <b>1</b>    | <b>2</b>    |

4. táblázat Súlyozott pontszámok és a lehetőségek sorrendje a nyomvonalváltozatok többszemponútú vizsgálat esetén

A bemutatott nyomvonalváltozatok összehasonlítása alapján a **2. nyomvonalváltozat** került kiválasztásra, mivel az a legkedvezőbb pontszámot érte el a több szempontú elemzés során.

Ez a változat a lokális sebességcsökkentésekkel megvalósított, 120-160 km/h sebességtartományú kiépítettséget tartalmazza, amely a legjobb eredményeket hozta a menetrendi, forgalmi, költség- és környezeti hatások tekintetében.

A kiválasztott változat előnyei közé tartozik, hogy a személy- és tehervonatok menetrendi hatásai is optimálisan alakultak, csökkentve az átszállási időket és javítva az utazási időmegtakarítást. A kivitelezési költségek és az üzemeltetési költségek is kedvezőbbek, mint a másik két változat esetében. Környezeti szempontból is kisebb hatással van a természetvédelmi területekre és az egyéb környezeti externáliákra, míg a kockázati mutatók tekintetében a 2. változat a legbiztonságosabb, a legkevesebb engedélyezési és kivitelezési kockázattal.

# 3

## A tervezett beruházás részletes bemutatása

### 3.1 Jelenlegi állapot bemutatása

#### 3.1.1 Történeti áttekintés

##### 16. számú Porpác (kiz.) – Hegyeshalom (kiz.) vasútvonal

A vonat a Dunántúl észak-nyugati részén, Győr-Moson-Sopron és Vas vármegyében található.

A 16-os sz. vasútvonal kezdőpontján, Hegyeshalomnál csatlakozik az ország egyik legfontosabb vasútvonalához, az 1-es számú Budapest – Hegyeshalom országhatár vasútvonalhoz. Csornán a vonal keresztezi a jelentős szerepű 8-as számú Győr – Sopron vasútvonalat, illetve Csornától ágazik ki a 14-es számú Pápa – Csorna vasútvonal. A 16-os számú vasútvonal a végpontjánál a 20-as számú Székesfehérvár – Szombathely vasútvonalba csatlakozik bele. A Nemzeti vagyonról szóló 2011. évi CXCVI. törvény alapján az 1-es és a 20-as számú vasútvonalak „A transz-európai vasúti áruszállítási hálózat részeként működő vasúti pályák” közé tartoznak, míg a 16-os számú vasútvonal pedig a „Nem a transz-európai vasúti áru fuvarozási hálózat részét képező országos törzshálózati vasúti pályák” közé. „Az országos vasúti mellékvonalak felsorolásáról” szóló 194/2016. (VII. 13.) Korm. rendelet szerint a 14-es számú vasútvonal „országos vasúti mellékvonal” besorolású.

A vonal első villamosított szakasza Hegyeshalom-Mosonszolnok állomások között mintegy 7 km hosszban 1978-ban épült ki. 2000-ben a Székesfehérvár–Szombathely-vasútvonal villamosításakor felsővezeték került a két vonal közös Porpác–Szombathely szakaszára is.

2011-ben a GYSEV Zrt. több észak-nyugat dunántúli vasútvonalat vett át vagyonkezelésre és üzemeltetésre, köztük 16. sz. a Hegyeshalom – Csorna – Porpác – Szombathely, illetve a 17. sz. Szombathely – Zalaszentiván vasútvonalakat, valamint Szombathely vasúti csomópontot.

2013. április 7-től a Szombathely-Kőszeg vasútvonal és a Zalaegerszeg-Rédics vasútvonal mellett itt vezették be Magyarországon elsőként a feltételes megállást Hanság-Nagyerdő, Magyarkeresztúr-Zsebeháza, Páli-Vadosfa, Vica, Dénesfa, Csánig, Vámoscsalád, Vasegerszeg megállóhelyeken, majd 2023. május 1-től Hanságliget és Pósfá megállóhelyeken is.

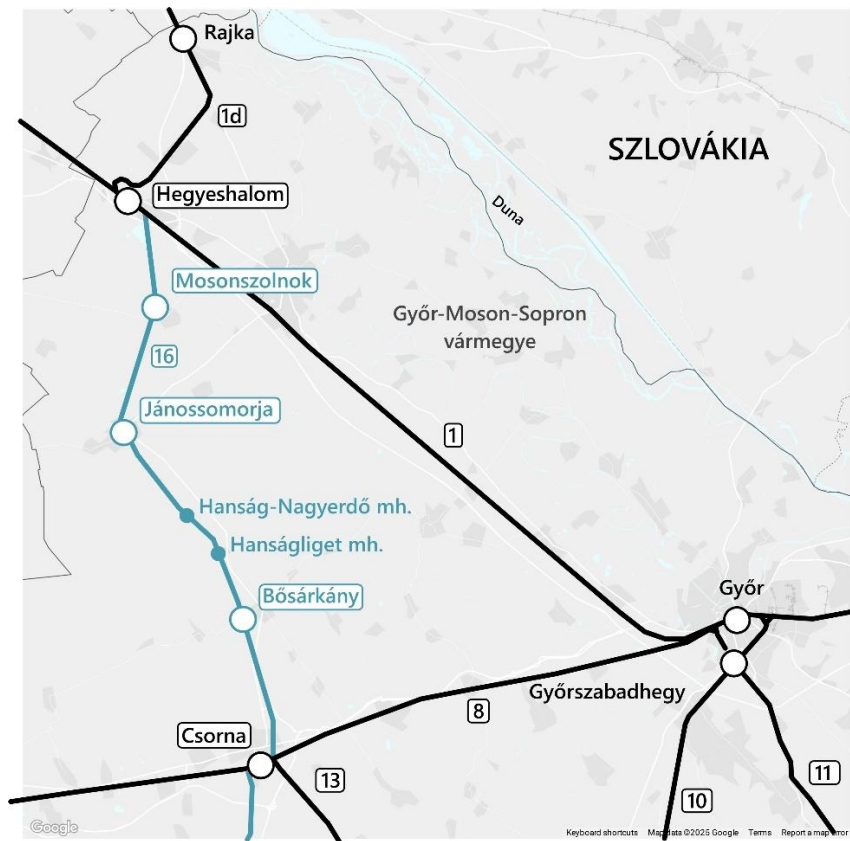
A 16. és 17. sz. vasútvonal villamosítására 2014 – 2016 között került sor, emellett 2016-ra a két vonal a GYSEV Zrt. új központi forgalomirányítási rendszerébe is integrálva lett. A megállóokban nagyrészt 55 cm magas peronok és új térvilágítás is létesült.

A vasútvonal 2018-ban a vasúti korridor az újonnan megalakult RFC 11 AMBER (Borostyán) nemzetközi vasúti teherszállítási korridor részévé vált.

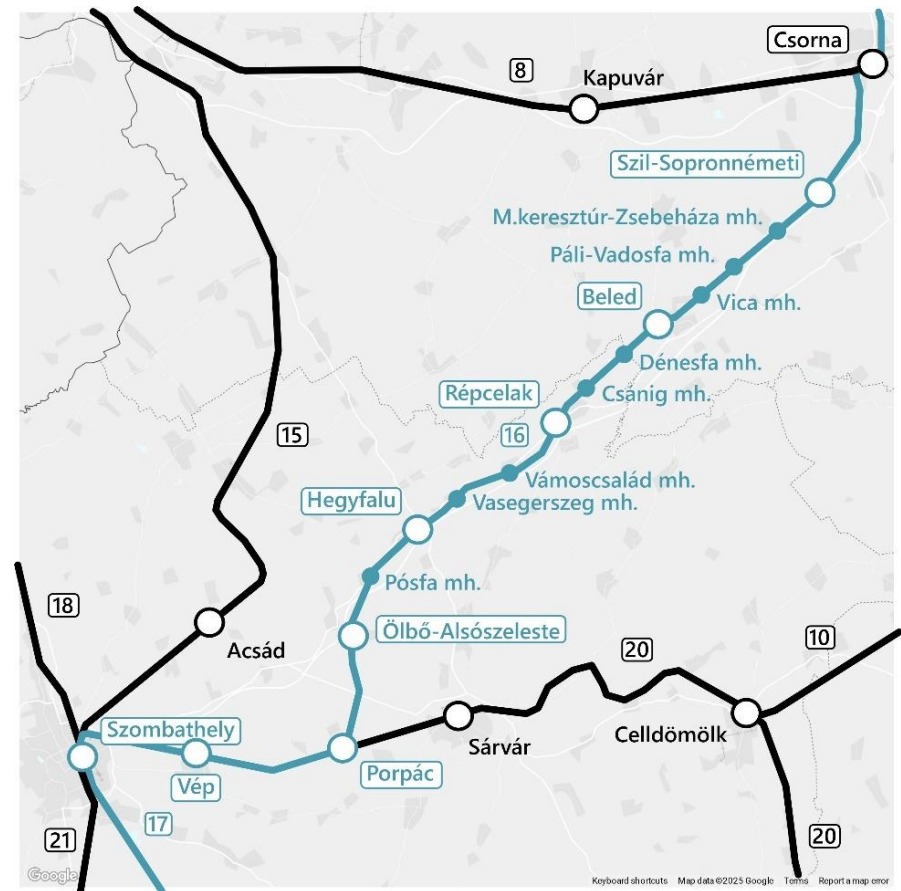


2. ábra: A Hegyeshalom – Csorna – Porpác – Szombathely – Zalaszentiván vasúti vonalszakasz elhelyezkedése

A GYSEV Zrt. által üzemeltetett 16-os számú vasútvonal forgalmi szempontból két jól elkülönülő részre osztható: Csornától északra kismértékű helyi személyforgalom és közepes teherforgalom jellemzi (lásd a 2. számú ábrát), míg Csornától délre (3. számú ábra) mind személyszállító-, mind teherforgalomban nagyobb jelentőségű a vonal (itt IC, sőt nemzetközi forgalom is bonyolódik, a teherforgalom pedig erősnek mondható).



3. ábra: A 16-os számú vasútvonal északi szakaszának vasúthálózati elhelyezkedése



4. ábra: A 16-os számú vasútvonal déli szakaszának vasúthálózati elhelyezkedése

A vasútvonal általános műszaki jellemzőit a következő táblázat mutatja be.

| Menetrendi szám | Vágányok száma | Vontatás típusa | Engedélyezett tengelyterhelés [kN] | Engedélyezett sebesség [km/h] | Engedélyezett vonathossz [m] | Vonatkövetési rend | Vonatbefolyásolás | Vonalirányítás típusa | Általános fékút [m] |
|-----------------|----------------|-----------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|
| 16              | 1              | villamos        | 210                                | 100                           | 600                          | önműködő térközi   | 75 Hz jelfeladás  | KÖFI                  | 1000                |

5. táblázat: A 16-os számú Hegyeshalom – Csorna – Porpác vasútvonal főbb paraméterei

#### A 20-as számú Székesfehérvár – Szombathely vasútvonal

A vonal keleti-nyugati irányban szeli át a Dunántúl északi részét (a Bakonyon keresztül), Fejér vármegye székhelyéből indulva keleti-nyugati irányban nagyjából ketté vágja Veszprém vármegyét (érintve annak székhelyét), majd kissé észak felé fordulva szintén keleti-nyugati irányban szeli át Vas vármegyét (és érkezik meg annak székhelyére). Kezdőpontján, Székesfehérvárnál csatlakozik az ország egyik kiemelt fontosságú vasútvonalához, a 30-es számú Budapest – Székesfehérvár – Nagykanizsa – Murakeresztúr országhatár vasútvonalhoz. Székesfehérvár állomásból ágazik még ezen kívül ki az 5-ös számú Székesfehérvár – Komárom és a 44-es számú Székesfehérvár – Pusztaszabolcs vasútvonal is. Veszprémben ágazik ki a 20-as számú vasútvonalból a rendkívüli turisztikai értékkel bíró 11-es számú Győr – Veszprém vasútvonal, Bobánál pedig a teherforgalmi szempontból jelentős 25-ös számú Boba – Zalaegerszeg – Óriszentpéter – országhatár vasútvonal ágazik ki. Celldömölk fontos vasúti csomópont, itt a 10-es számú Győr – Celldömölk vasútvonal csatlakozik be, Porpácnál pedig az említett 16-os számú vasútvonal. A vonal végponti állomásába, Szombathely állomásba (amely a Dunántúl egyik legfontosabb vasúti csomópontja) köt be a 15-ös számú Szombathely – Sopron – (Ágfalva) országhatár, a 17-es számú Szombathely – Zalaszentiván – Nagykanizsa, a 18-as számú Szombathely – Kőszeg és a 21-es számú Szombathely – Szentgotthárd – országhatár vasútvonal. (Ezen kívül egyéb vasútvonalak is kiágaznak a 20-as számú vasútvonalból, mint pl. a 6-os, vagy 27-es számú vasútvonal, de ezek gyakorlatilag használaton kívül vannak). Az említett vasútvonalak besorolása:

- a Nemzeti vagyonról szóló 2011. évi CXCVI. törvény alapján „A transz-európai vasúti áruszállítási hálózat részeként működő vasúti pályák” közé tartoznak a 10-es, a 15-ös, a 20-as, a 21-es, a 25-ös, a 30-as, 44-es számú vasútvonalak végig, a 17-es számú vasútvonalnak pedig a Zalaszentiván – Nagykanizsa szakasza;
- a Nemzeti vagyonról szóló 2011. évi CXCVI. törvény alapján „Nem a transz-európai vasúti áru fuvarozási hálózat részét képező országos törzshálózati vasúti pályák” közé tartoznak az 5-ös, a 11-es, a 16-os számú vasútvonalak végig, a 17-es számú vasútvonalnak pedig a Szombathely – Zalaszentiván szakasza;
- „Az országos vasúti mellékvonalak felsorolásáról” szóló 194/2016. (VII. 13.) Korm. rendelet szerint a 18-as számú vasútvonal „országos vasúti mellékvonal” besorolású.

A jelen fejlesztés és a Hatástanulmány a 20-as számú vasútvonalnak csak a 2011-ben GYSEV Zrt. által üzemeltetésre átvett Porpác (bez.) – Szombathely (kiz.) szakaszát érinti, ami mindössze két állomásköznny (lásd a korábbi 4. számú ábrát). Ezen szakasz országos szinten is a jelentős forgalmú vonalszakaszokhoz tartozik, jelentős elővárosi szerepe van Szombathely szempontjából, két IC viszonylat is közlekedik itt, illetve teherforgalom szempontjából sem elhanyagolható. Bár a térség vasúti forgalmai országos szinten nem

meghatározók, de itt az okozza ezt a kiemelt forgalmi helyzetet, hogy két vasútvonal forgalma összegződik (Sárvár felől a 20-as, Ölbő-Alsószeleste felől pedig a 16-os számú vasútvonal forgalma terheli nagyrészt a Porpác – Szombathely szakaszt).

A vasútvonal vizsgált szakaszának az általános műszaki jellemzőit a következő táblázat mutatja be.

| Menetrendi szám | Vágányok száma | Vontatás típusa | Engedélyezett tengelyterhelés [kN] | Engedélyezett sebesség [km/h] | Engedélyezett vonathossz [m] | Vonatkövetési rend | Vonatbefolyásolás | Vonalirányítás típusa | Általános főkút [m] |
|-----------------|----------------|-----------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|
| 20              | 2              | villamos        | 210                                | 120                           | 600                          | önműködő térközi   | 75 Hz jelfeladás  | KÖFI                  | 1000                |

### 3.1.2 Műszaki paraméterek ismertetése

#### 3.1.2.1 Vasúti pálya

##### 16-os vasútvonal

A kb. 93,5 km hosszú vasútvonal teljes hosszában (Hegyeshalom (kiz) – Porpác (kiz) (926+85 – 60+20 hm szelvények között) egyvágányú, villamosított, 100 km/h sebességre és korlátozással 225 kN (korlátozás nélkül 210 kN) tengelyterhelésre engedélyezett. A közlekedtethető vonathossz 600 m. A nyomtávolság 1435 mm.

A vasútvonal magassági vonalvezetés síkvidéki jellegű. A legnagyobb emelkedő mértéke 4.8 ezrelék.

A vasútvonal felépítménye a nyíltvonalakon jellemzően - igen koros - MÁV 48-as rendszerű sín, GEO sínleerősítés, LX vagy LM betonaljak. Szakaszonként a nyíltvonalakon és az állomásokon UIC54 sínek és SKL leerősítéssel szerelt LM-S aljak, valamint B60-as és B54-es rendszerű kitérők is találhatóak a vonalon. A vasúti felépítmény hézag nélküli. Jellemző a vasútvonal nyíltvonalai szakaszaira, hogy a többszöri vágányszabályozás, zúzottkő ágyazat-visszatöltés miatt az ágyazat anyaga szétterült, a vasúti padkát sok szakaszon elfedi, elfoglalja.

A vonalon több kritikus szakasz is található, amelyek alépítményi (térfogatváltozó agyagos altalaj), felépítményi (előregedett anyagok a pályában), vagy geometriai nehézségekre (torzult túlelemeléses átmenetiívek) vezethetők vissza.

A vasútvonal pályainfrastruktúrájának állapota rendkívül koros, noha szakaszosan történtek korszerűsítések (pl. Csorna – Szil-Sopronnémeti térségében felépítmény csere). A korosság ellenére lassújelből viszonylag kevés van, de igen gyakoriak pl. a sintörések.

A vasútvonalon összesen 20 szolgálati hely található (a kezdő- és végállomást nem számítva), köztük 9 állomás, 10 megállóhely (közülük 1 megállóhely vasúti kiszolgálása 2019 decembere óta megszűnt) és 1 nyíltvonalai iparvágány kiágazás. A szolgálati helyeket a következő táblázat mutatja be.

| Szolgálati hely neve és típusa   | Szolgálati hely<br>távolsága az előző<br>szolgálati helytől<br>[km] |
|--|---|
| Hegyeshalom állomás  | -   |
| Mosonszolnok állomás   | 7,1   |
| Asdag kavicsbánya ipvk.  | 5,7   |
| Jánossomorja állomás   | 1,7   |
| Hanság-Nagyerdő megállóhely (vonatok nem állnak meg)                   | 6,7   |
| Hanságliget megállóhely  | 3,1   |
| Bősárkány állomás  | 4,1   |
| <i>Csorna állomás<br/>(tervezés szempontjából nem a projekt része)</i> | <i>10,1</i>   |
| Szil-Sopronnémeti állomás  | 8,7   |
| Magyarkeresztúr-Zsebeháza megállóhely                                  | 3,3   |
| Páli-Vadosfa mh.   | 3,8   |
| Vica megállóhely   | 2,5   |
| Beled állomás  | 2,4   |
| Dénesfa megállóhely  | 3,0   |
| Csánig megállóhely   | 3,0   |
| Répcelak állomás   | 1,8   |
| Vámoscsalád megállóhely  | 5,5   |
| Vasegerszeg megállóhely  | 3,3   |
| Hegyfalu állomás   | 2,4   |
| Pósfa megállóhely  | 4,8   |
| Ölbő-Alsószeleste állomás  | 3,1   |
| Porpác állomás   | 7,3   |

A szakaszon található állomások peronjai átlagosan 160 m hosszúak és sk+55 cm magasságúak, jó állapotú burkolattal ellátottak. Az ugyanezen található szakaszon található, főként kisforgalmú megállóhelyek peronjai változatos képet mutatnak. Ezeken található sk+0 cm és sk+15 cm magas, változó hosszúságú és burkolatú peron is. Ezeken a kisforgalmú megállóhelyeken az esélyegyenlőség nem biztosított.

### 20-as vasútvonal

A 20. sz. vasútvonal Székesfehérvár és Szombathely között halad. Székesfehérvár állomás a vonal kezdőpontja, innen indul a vasútvonal szelvényezése. A vasútvonal Porpác állomáson érinti a 16. sz. vasútvonalat. Teljes hossza 169,9 km.

A teljes szakaszból az általunk vizsgált rész - Porpác (bez.) – Szombathely (kiz.) (7+00 – 1146 + 80 hm szelvények között) – hossza 16,7 km.

A vasútvonal a Transzeurópai vasúti áruszállítási hálózat része.

A vasútvonal villamosított - Porpác-Szombathely vonalszakasz villamosítása 2000-ben történt -, legnagyobb része egyvágányú, kivéve Szombathely-Porpác, illetve Boba-Celldömölk közötti szakaszokat, ahol kétvágányú. A nyomtávolság 1435 mm. A maximális engedélyezett sebesség Porpác-Szombathely szakaszon 120 km/h. Az alkalmazható legnagyobb tengelyterhelés 22.5 t. A leghosszabb közlekedtethető vonat 600 m.

A Porpác-Szombathely szakaszon a legnagyobb emelkedő mértéke 5,6 ezrelék.

A nyíltvonali szakaszokon megállóhelyek nem találhatóak, az állomásokon jelenleg sk+30 cm magas peronok vannak.

A vasútvonal felépítménye a jellemzően UIC 54 rendszerű sín. A leerősítések jellemzően GEO rendszerűek, de Vépen előfordul Pandrol, Vép-Szombathely szakaszon SKI-3 is.

Jellemzően LX vagy LM betonalkak vannak. Az állomásokon B60-as és B54-es rendszerű kitérők is találhatóak. A vasúti felépítmény hézag nélküli.

Az érintett szakaszon alépítményi hibák nem jellemzőek.

A vonal önműködő térközi közlekedésre és jelfeladásra kiépített, de csak a nemzeti 75 Hz-es rendszer van telepítve. Porpác és Vép állomásokon központi forgalomirányításba kötött, D55 típusú berendezések üzemelnek.

A vasútvonal pályainfrastruktúrájának állapota koros, bár a korossága ellenére lassújelből viszonylag kevés van.

A vasútvonal vizsgált szakaszán összesen 3 szolgálati hely található (a kezdő- és végállomást is számítva), közülük mind a 3 állomás. A szolgálati helyeket és azok főbb távolsági viszonyait a következő táblázat mutatja be.

| Szolgálati hely neve és típusa  | Szolgálati hely távolsága az előző szolgálati helytől [km] |
|---|--|
| <b>Porpác állomás</b>   | 7,6  |
| <b>Vép megállóhely</b>  | 8,3  |
| <i>Szombathely állomás<br/>(engedélyezés szempontjából nem a projekt része)</i> | 8,5  |

A szakaszon található állomások peronjai sk+30 cm magasságúak, közepes állapotú burkolattal ellátottak. Ezen a szakaszon megállóhelyek nincsenek.

### 3.1.2.2 Energiaellátás, felsővezeték hálózat, váltófűtés

#### 16-os vonal

A 16. vasútvonal villamosítására 2014 – 2016 között került sor, emellett 2016-ra a vonal a GYSEV Zrt. új központi forgalomirányítási rendszerébe is integrálva lett. A villamosítással egyidőben új térvilágítás is kiépítésre került.

A jelenlegi villamos felsővezeteki berendezések 1 x 25 kV feszültségű 50 Hz frekvenciájú, földvisszavezetési táplálási rendszerűek.

Nyíltvonalakon és az állomások átmenő fővágányain a hosszláncok 160 km/h sebességre, az egyéb vágányokon pályasebességre alkalmasak.

Az egyvágányú vasútvonalon tápvezeték, valamint optikai kábel fut az oszlopokon. Az oszlopok jellemzően vasbeton oszlopok a nyílt vonalon, kivéve a szakaszolásokat. Állomásokon acél oszlopok és keretállások tartják a felsővezeteket.

A munkavezeték magassága a vágányjáró-sík felett 6,0 m, a szerkezeti magasság 1,5 m.

Az egyvágányú vasútvonalon 240 mm<sup>2</sup> AASC tápvezeték (Hegyeshalom – Mosonszolnok állomás között 150 mm<sup>2</sup> AASC tápvezeték), valamint optikai kábel fut az oszlopokon.

Nyíltvonalon az oszlopok jellemzően vasbeton oszlopok, kivéve a szakaszolásokat, ahol rácsos F oszlopok kerültek alkalmazásra. Az oszlop – vágánytengely távolság az egyszerű tartóoszlopoknál általában 3,0 m, a szakaszolásokban 3,0 – 3,2 m, megállóhelyi peronoknál 5,0 m.

Állomások egyvágányú pályaszakaszain az oszlopok T, F és KR acél oszlopok, a megkerülő- és a tápvezeték külön oszlopsoron fut. A többvágányú pályaszakaszokon keretálláson csoportos hosszlánc felfüggesztések létesültek. Az oszlop – vágánytengely távolság szélső oszlopoknál általában 3,5 – 4,0 m között változik, rakodóvágányok mellett min. 6 m. A vágányok között álló L oszlopok az úrszelvényméretek figyelembevételével kerültek elhelyezésre.

A felsővezeték hálózat a MÁV rendszerterv szerint létesült. A felsővezeték oszlopok távolsága a 600 N/m<sup>2</sup> torlónyomásból származtatott 31 m/s szélességre lett méretezve, így nyíltvonalon 75 m legnagyobb oszloptávolság került alkalmazásra.

A vonalon a kapcsolókerti és a fázishatári szakaszolók motoros működtetésűek, a FET rendszerből távkezeltek. Az állomási üzemi-, segédüzemi-, rakodó vágányi és egyéb szakaszolók kézi működtetésűek.

A vasútvonal vontatási energiaellátását Szombathely Vépi úti és Csorna 120/25 kV vontatási alállomás biztosítja. Porpác állomás után a 10+60 hm szelvényben betáplálási fázishatár létesült, ahol vonalbontó berendezésen keresztül táplál be Vép alállomás 300 mm<sup>2</sup> AASC tápvezetékkel.

Elválasztó fázishatár Répcelak állomás előtt a 250+15 hm szelvényben létesült. Csorna alállomás a Csorna vasútállomást megkerülő alállomási tápvezetéken táplálja a 16-os vasútvonal déli szakaszát. A Csorna-dél betáplálási fázishatár Csorna vasútállomás előtt az 538+21 hm szelvényben létesült. Csorna állomás üzemszerűen a 8. sz. vasútvonal tápszakaszáról üzemel. A 16. sz. vasútvonal északi szakaszára a Csorna vasútállomás után, az 565+55 hm szelvényben elhelyezett Csorna-észak betáplálási fázishatárnál táplál be Csorna vontatási alállomás, ami egészen Rajka államhatári fázishatárig feltáplál. Hegyeshalom előtt és után elválasztó fázishatár létesült a 16. sz. vonalon, Hegyeshalom állomás az 1. sz. vasútvonal tápszakaszáról üzemel. Rajka állomás felé külön tápvezetéken történik a táplálás Csorna felől vonalbontó berendezésen keresztül, amely Hegyeshalom állomást megkerüli.

Az állomásokon a váltófűtés energiaellátását és a biztosítóberendezés tartalék energiaellátását felsővezeteki oszloptranzformátorok biztosítják.

### 20-as vonal

A jelenlegi villamos felsővezeteki berendezések 1 x 25 kV feszültségű 50 Hz frekvenciájú, földvisszavezetési táplálási rendszerűek.

Nyíltvonalakon és az állomások átmenő fővágányain K100 hosszláncok létesültek, amelyek 160 km/h sebességre alkalmasak, az állomási mellékvágányokon K65 hosszláncok létesültek, amelyek a pályasebességre alkalmasak. A munkavezeték magassága a vágányjáró-sík felett 6,0 m, a szerkezeti magasság 1,8 m.

A kétvágányú vasútvonalon optikai kábel fut mindkét oldali oszlopsoron.

Nyíltvonalon az oszlopok jellemzően vasbeton oszlopok, kivéve a szakaszolásokat, ahol T és KR oszlopok is alkalmazásra kerültek. Az oszlop – vágánytengely távolság az egyszerű tartóoszlopnál általában 2,9 – 3,1 m között változik.

Állomások kétvágányú pályaszakaszain az oszlopok T, F és KR acél oszlopok. A többvágányú pályaszakaszon keretálláson csoportos hosszlánc felfüggesztések létesültek. Az oszlop – vágánytengely távolság szélső oszlopnál általában 3,5 – 4,0 m között változik, rakodóvágányok mellett min. 4 m.

A felsővezeték hálózat a MÁV rendszerterv szerint létesült. A felsővezeték oszlopok távolsága a 600 N/m<sup>2</sup> torlónyomásból származtatott 31 m/s szélességre lett méretezve, így nyíltvonalon 75 m legnagyobb oszloptávolság került alkalmazásra.

A vonalon a kapcsolókerti és a fázishatári szakaszolók motoros működtetésűek, a FET rendszerből távkezeltek. Az állomási üzemi-, segédüzemi-, rakodó vágányi és egyéb szakaszolók kézi működtetésűek.

A vasútvonal vontatási energiaellátását Szombathely Vépi úti 120/25 kV vontatási alállomás biztosítja. Betáplálási fázishatár a 1101+45 hm szelvényben létesült.

Az állomásokon a váltófűtés energiaellátását és a biztosítóberendezés tartalék energiaellátását felsővezeteki oszloptranzformátorok biztosítják.

### 3.1.2.3 Biztosítóberendezés

A 16-os és 20-as vonalon egységesen D55 típusú, fényjelzős, egyközpontos, jelfogófüggéses, vonat-vágányutas biztosítóberendezések találhatók Prolan ELPULT felülvezérléssel. A berendezések foglaltságérzékelésre 400 és 75Hz-es sínáramköröket használnak, valamint az átmenő fővágányokon megvalósul a folyamatos 75Hz-es jelfeladás a váltókörzetben sugárzókábelek segítségével.

A D55 berendezések a 2014-16-os években ELPULT-os felülvezérlést kaptak, a 16-os vonal állomásai a Csornai KÖFI központból vannak távvezérelve. Ezekkel egyidőben az állomás közökben kiépítésre került a kényszermenetirányváltás, valamint a sorompó indítások automatizálva lettek. A felsővezeték kiépítésével, ahol szükséges volt a sínáramkörök 2 sínzásra lettek átalakítva, valamint megtörtént a meglévő földelési bekötések kiépítésének felülvizsgálata. A villamosítás és KÖFI átalakítás kapcsán a berendezések áramköreinek jelentős része átalakításra került.

Az állomásokon korszerű PQ áramellátó berendezés üzemel, amik szintén a 2014-16-os években kerültek lecserélésre.

A vonalon hagyományos XJ jelfogós térközők találhatók szigetelt sínes foglaltságérzékeléssel. A biztosított sorompók szintén hagyományos XJ jelfogós sorompók, LED-es optikákkal, HSH hajtóművekkel, 13kHz-es foglaltság ellenőrzéssel.

### 3.1.2.4 Távközlés

#### 16-os vonal

A 2019. óta a Porpác – Hegyfalú szakaszon B8 (AJ-02YSOF(L)2YDB2Y 12x4x1,2) típusú műanyag érszigetelésű fémerű vonalkábel szolgál biztosítóberendezési és távközlési (pályatelefon) alapáramkörként. A kábel az állomási biztosítóberendezési helyiségekben került teljes keresztmetszetben kifejtésre. A vonali objektumoknál telepített JT szekrényekben mindkét irányból teljes keresztmetszetben kifejtésre került a vonalkábel. A biztosítóberendezési objektumok energiaellátás (50Hz és 75Hz) SZAMKAVM MÁV 4x25mm<sup>2</sup> típusú vonali energiaellátó kábelben keresztül történik.

A vonalszakaszon 6 vezetékes pályatelefon rendszer működik, melyek csatolói az állomási távközlési szerelvényaszobában telepített IRCS típusú diszpécser berendezésben helyezkednek el.

A pályatelefon belépési helyeken mind MÁV-os (14 pólusú), mind GYSEV (jack dugós) rendszerű belépővel történő belépés lehetséges ki van alakítva.

A fémerű B8 (AJ-02YSOF(L)2YDB2Y 12x4x1,2) típusú vonalkábelrel közös földárókba 4 LPE40 védőcső került lefektetése. A vonalszakaszon GSMR fényvezetőszálas kábelhálózat nem került kiépítésre.

A vonalszakasz mentén az 1990-es évek végén, a nyíltvonali szakaszokon LPE 40 védőcsőbe húzva került lefektetésre a MÁV GIR-MHR projektje keretében az 5x4-es szerkezetű monomódusú optikai kábel. A 20 szál optikai kábel az állomásokon jelentős részben távközlési faoszlopokra vagy felsővezeték-térvilágítási oszlopokra függesztve került bevezetésre a távközlési szerelvényaszobákba. A 20 szál kábel 1-4. számú szála vasútüzemi, míg 5-20. számú szála Invitech felhasználásúak.

A vonalszakaszon 2015. évben felsővezeték oszlopsoron, görgős megfogással 48 szál (6x8-as pázmszerkezetű) optikai légkábel hálózat létesült. Az optikai légkábelből Ölbő-Alsószeleste és Hegyfalú állomásokon az 1-16 számú optikai szálak kerültek kétirányból kifejtésre. Pósfá megállóhelyen csak optikai tartalék került elhelyezésre.

A vonalszakasz állomásain korszerű IRCS típusú diszpécser berendezés került a 2010-es években telepítésre. A rendszer a helyi bemondás lehetőségét biztosítja a forgalmi irodában és a biztosítóberendezési helyiségben elhelyezett KAB 32/1 tip. bemondóról. A

hangos és vizuális utastájékoztató távvezérlése a Csorna KÖFI központból történik. A vonalszakasz megállóhelyein utastájékoztató nem üzemel. A KÖFI rendszer működtetéséhez szükséges adatátviteli hálózat kiépítése megtörtént. A korábban telepített MÁV SDH keretek helyükön maradtak, az 1-4. számú vasútüzemi optikai szálak átpatcheléssel egyenesbe lettek téve.

Valamennyi állomáson a váltófűtési körzetvezérlő szekrények, a FET vezérlő szekrény és az állomási távközlési szerelvénytábla között az adatátvitel önálló 24 szál optikai kábelen történik.

Az üzemi célú telefónia kiszolgálására a forgalmi irodákban és a biztosítóberendezési helyiségekben IP telefonok kerültek telepítésre. Az utasítást adó hangrendszer felújítása részlegesen történt meg (TBK 30 csere) a hangszórók, hangszórótartó oszlopok, kábelhálózat a megépítés korabeliek. Az állomások utasperonjain a térvilágítási oszlopokon elhelyezett hangszórókkal történik a hangos utastájékoztató. Az állomások várótermi az utasközönség részére jelenleg nincsenek megnyitva.

A Vizuális utastájékoztató céljára a felvételi épület oldalfalán 42" TFT monitor található, és 60 cm átmérőjű kétoldalas villamos mellékóra került elhelyezésre. A villamos mellékórák vezérlésére LCUI-102 tip. villamos főóra lett telepítve. A főóra órajelének szinkronizálása GPS vevőn keresztül történik.

Az automatikus utastájékoztató Csorna állomáson található PIS szerverről történik.

Ölbő-Alsószeleste és Hegyfalva állomásokon egy darab vonatvégfelügyelő PTZ kamera üzemel a villamos felsővezeték keresztgerendájára vagy felsővezeteki oszlopra telepítve, WIFI adatátvitellel a szerelvénytáblánál elhelyezkedő antennával.

A vonalon UIC 450Mhz-es vonali rádiórendszer üzemel Funkwerk FESA 2010 tip. rádiókkal. Rádió antenna található önálló rácsos oszlopokon állomáson. Tolatási rádiókörzet a vonalszakaszon nem üzemel.

A tervezési szakaszon helyezkedik el Pósfalva megállóhely. A megállóhelyen jelenleg sem hangos sem vizuális utastájékoztató nem üzemel.

### 20-as vonal

A Porpác – 1122+60 hm szelvény között B5 (7x4x1,8+12x4x1,4), míg 1122+60 hm szelvény – Szombathely KÖFI épület között B4 (5x4x1,8+7x4x1,4) fémvezetőjű vonali kábeleken keresztül történik távközlési és biztosítóberendezési összeköttetések kiszolgálása.

A Porpác-Vép szakaszon a B5 vonalkábel 13., 14., 15. és 17. érnégyesei, míg a Vép – 1122+60 hm szelvény között a 13., 14., 16. és 17. érnégyesei B70/0mH terhelésűek. A B4 vonalkábel csak terheletlen érnégyeseket tartalmaz.

A B5 vonalkábel érnégyesei közül a Porpác – Vép szakaszon az 1-7. számú érnégyesek biztosítóberendezési, a 8. és 19. érnégyesek pályatelefon, a többi távközlési célú. A Vép – 1122+60 hm szelvények között a B5 vonalkábel 1-7., a 9., 11. és 12. érnégyesei biztosítóberendezési, a 8. és 10. pályatelefon, míg a 13-19. számú érnégyesek távközlési célúak.

A 1122+60 hm szelvénytől a B4 vonalkábel 1-6. és 9. érnégyesei biztosítóberendezési, a 8. és 10. pályatelefon míg a többi távközlési célú.

A vonalszakaszon 6 vezetékes pályatelefon rendszer működik, melyek csatolói az állomási távközlési szerelvénytáblában telepített IRCS típusú diszpécser berendezésben helyezkednek el. A pályatelefon belépési helyeken MÁV-os (14 pólusú) belépővel történő belépés lehetősége van csak kialakítva.

A 20.vonali Vonalkábel szakaszcsere keretében tervezetten, a GYSEV Zrt. beruházásában a 1122+60hm szelvény és Szombathely bizt.ber. helyiség között új B9 (AJ-

02YSOF(L)2YDB2Y 19x4x1,2) műanyag érszigetelésű vonalkábelrel kerül kiváltásra az Üzemelő vonali kábel.

A biztosítóberendezési objektumok energiaellátása (50Hz és 75Hz) régi fektetésű 4x25mm<sup>2</sup> vonali energiaellátó kábelrel keresztül történik.

2022.-ben a GIR-MHR projekt keretében korábban létesített 20 szálal optikai légkábel 96 szálal (8x12 szerkezetű) légkábelre lett cserélve a Sárvár-Szombathely szakaszon.

A vonalszakaszon 2015. évben felsővezeteki oszlopsoron, görgős megfogással 48 szálal (6x8-as pászmaszerkezetű) GYSEV technológiai optikai légkábel hálózat létesült. Az optikai légkábel Szombathely állomáson teljes keresztmetszetben kifejtésre került. Porpác állomáson az 1-24., Vép állomáson az 1-16., a fázishatárnál az 1-2. számú optikai szálal kerültek kétirányból kifejtésre. A villamos alállomás felé optika leágazás épült ki.

A vonalszakaszon GSMR fényvezetőszálal kábelhálózat nem került kiépítésre.

Porpác és Vép állomásokon korszerű IRCS típusú diszpécser berendezés került a 2010-es években telepítésre. A rendszer a helyi bemandás lehetőségét biztosítja a forgalmi irodában és a biztosítóberendezési helyiségben elhelyezett KAB 32/1 tip. bemandóról. A hangos és vizuális utastájékoztató távvezérlése a Szombathely KÖFI központból történik.

A KÖFI rendszer működtetéséhez szükséges adatátviteli hálózat kiépítése megtörtént.

Valamennyi állomáson a váltófűtési körzetvezérlő szekrények, a FET vezérlő szekrény és az állomási távközlési szerelvényzsoba között az adatátvitel önálló 24 szálal optikai kábelrel történik.

Az üzemi célú telefónia kiszolgálására a forgalmi irodákban, a biztosítóberendezési helyiségekben és a távközlési szerelvényzobákban IP telefonok kerültek telepítésre.

Az utasítást adó hangrendszer felújítása részlegesen történt meg (TBK 30 csere) a hangszórók, hangszórótartó oszlopok, kábelhálózat a megépítésük korabeliek.

A peronok hangosítási kábelhálózata, szerelvényeik szintén megépítésük korabeliek. Porpác és Vép állomás intelligens várótermei FIBARO rendszerű smarthome vezérléssel, fény mozgás és füstérzékelőkkel, időzített ajtó nyitással-zárással és kamera rendszerrel meg vannak nyitva az utazóközönség részére, ott működik az utastájékoztató.

Vizuális utastájékoztató céljára a felvételi épületek oldalfalán (Porpácra az átjáróban) 42" TFT monitor a peronokon, térvilágítási oszlopon 60cm átmérőjű kétoldalas villamos mellékóra került elhelyezésre. A villamos mellékórák vezérlése LCUI-102 tip. villamos főórák lettek telepítve. A főóra órajelének szinkronizálása GPS vevőn keresztül történik.

Porpác és Vép állomásokon két darab vonatvégefigyelő PTZ kamera üzemel a villamos felsővezeték keresztgerendájára/tartóoszlopára telepítve, WIFI adatátvitellel a szerelvényzobánál elhelyezkedő antennával. A váróteremben mindkét állomáson 2b kamera van telepítve POE táplálással.

A vonalon UIC 450Mhz-es vonali rádiórendszer üzemel Funkwerk FESA 2010 tip. rádiókkal. Rádió antennák találhatók önálló rácsos oszlopon helyezkednek mindkét állomáson. Tolatási rádiókörzet a vonalszakaszon nem működik.

A korábban telepített MÁV SDH keret Porpác állomáson a helyén maradt, az SDH rendszer üzemel, míg Vép állomáson elbontásra került. Mind Porpác, mind Vép állomáson Invitech leágazás található.

### **3.1.2.5 Műtárgyak, utak, útátjárók**

#### **16-os vonal**

A Hegyeshalom-Porpác szakaszon közel, 80 db műtárgy található. Ezek nagy többsége az 1930-1975 közötti időben kerültek beépítésre, átépítésre. A műtárgyak többsége a

vízvezetést szolgáló csőátesz, Helyszíni szemrevételezést követően megállapítható, hogy a műtárgyak nagy része jó állapotban van, de a vízvezetési funkcióval rendelkező átereszek tisztítása, takarítása szükséges a hozzávezető medrek tisztításával együtt. Az élővízfolyások feletti nagyobb nyílású vb. teknő és acélhidak állapota megfelelőnek mondható.

A Hegyeshalom-Porpác szakaszon több, mint 60 db szintbeni átjáró található, melyek közül a legtöbb valamilyen biztosítóberendezéssel ellátott. Az útátjárók többsége a vágányzónában burkolattal ellátottal (elemes, STRAIL, aszfalt), a csatlakozó burkolatok típusai viszony változóak, a földút csatlakozástól, az aszfalt burkolatig.

A vasútvonalon Répcelak kivételével a P+R, B+R parkolók kialakítása nincs megoldva vagy nem elégséges. A felsorolt állomásokon Európai uniós beruházás keretében az elmúlt években épült a rendelkezésre álló parkolóhely és kerékpártároló, de darabszámuk felülvizsgálatra szorul.

### 20-as vonal

Tekintettel a tervezéssel érintett rövid szakaszra, a Porpác (bez.) – Szombathely (kiz.) vonalszakaszon kis számú (9 db) műtárgy található. Ezek jellemzően keret-, illetve teknőhidak, a legnagyobb nyílásméret 7,0 m. Helyszíni szemrevételezést követően megállapítható, hogy a műtárgyak nagy része jó állapotban van, de a vízvezetési funkcióval rendelkező átereszek tisztítása, takarítása szükséges a hozzávezető medrek tisztításával együtt.

A vasútvonal ezen szakaszán 12 db szintbeni útátjáró van. Az útátjárók csatlakozó burkolata vegyes, 5 aszfalt, 7 helyen azonban földút. A vágányzóna burkolata gumieleemes vagy elemes kialakítású. Az átjárók közül szinte mindegyik biztosított, kivétel a 1147+85 nyilvántartási szelvényben található gyalogos átjáró. Az átjárók közül hármat a Magyar Közút NZrt., a többit a helyi önkormányzat üzemeltet. Az átjárók adatait az alábbi táblázatban foglaltuk össze.

A vasútvonalon Porpác és Vép állomáson is találhatók P+R, B+R parkolók. A parkolók nem akadálymentesek. A felsorolt állomásokon Európai uniós beruházás keretében az elmúlt években épült a rendelkezésre álló parkolóhely és kerékpártároló, de darabszámuk felülvizsgálatra szorul.

#### 3.1.2.6 Magasépítészet

Az állomásokon a felvételi épületeken kívül egyéb üzemi funkciójú és lakóépületek is találhatók. A megállóhelyeken általában csak jó állapotú esőbeálló található.

Általánosságban elmondható, hogy a vonalon található valamennyi felvételi épület a rendelkezésre álló forrásoknak megfelelően karbantartott. az állomásokon kiépítésre került a vizuális és hangos utastájékoztatás, de mivel az állomások személyzet nélküliek az utasvárók a legtöbb esetben zárva vannak.

Az egyéb üzemi funkciókat szolgáló épületekre is jellemző a rendelkezésre álló forrásoknak megfelelő karbantartási szint. Jellemzően a biztosítóberendezési épületek lapostetős kialakításúak, a többi épület kialakítása vegyes képet mutat.

A vonalon az esélyegyenlőség nem, vagy csak részben biztosított.

Az állomások és megállóhelyek előtere rendezett, de parkosítás általában nincs.

#### 3.1.2.7 Közművek

Tekintettel arra, hogy a vasútvonal igen hosszú, jelentős számú közműkeresztezéssel érintett. A vasúti pályát keresztező, a vasút területét érintő infrastruktúra vezetékek (víz, szennyvíz, csapadékvíz, gáz, elektromos, távközlés) két-két nagy csoportba oszthatók:

- a GYSEV Zrt. tulajdonában, illetve kezelésében lévő vezetékek,

- nem a GYSEV Zrt. tulajdonában lévő vezetékek.
- belterületi szakaszokon: jellemzően az úttájárók és az állomási területek környezetében (városi, ipari területek ellátásához tartozó rendszerek)
- külterületi szakaszokon: jellemzően az országos és regionális ellátó rendszerekhez tartozó vezetékek nyomvonalában.

A dokumentált szakaszokon az alábbi főbb közműtípusok fordulnak elő

- Ivóvízvezetékek (több helyen elavult, védőcső nélküli szakaszok)
- Szennyvíz- és csapadékvíz-elvezető csatornák (gravitációs, nyomott és egyesített rendszerek)
- Gázvezetékek (kis-, közép- és nagynyomású, részben stratégiai vezetékhálózat részei)
- Kis-, közép- és nagyfeszültségű villamos vezetékek (földkábel és légvezeték formájában)
- Távközlési kábelek (telekommunikációs, vasútiüzemi és optikai rendszerek)

A legtöbb közmű esetében nagy valószínűséggel beavatkozás szükséges, különösen azokon a szakaszokon, ahol:

- a közmű védőcső nélkül keresztezi a vasúti nyomvonalat,
- az elavult anyag (pl. azbesztcement, papírszigetelésű vezeték) nem felel meg a szabványoknak,
- a keresztezés nem szabványos, vagy nem dokumentált.

Kiemelendő, hogy több szakaszon a MAVIR nagyfeszültségű légvezetékei is keresztezik a nyomvonalat, ezek esetében minden esetben külön keresztezési terv készítése szükséges. Szintén fontos szereplők a települési víziközmű-szolgáltatók (pl. Pannon-Víz, Vasvíz), valamint a gázszolgáltatók (MVM Égáz-Dégáz, MVM Next), és a civil távközlési szolgáltatók (pl. Magyar Telekom, Vidanet, MVM NET), akik bevonása elengedhetetlen az egyeztetési folyamatban.

A szakaszok között vannak olyan részek is (pl. Szil-Sopronnémeti állomás környezete), ahol csak korlátozott közműérintettség várható, ezekben az esetekben jellemzően elegendő lehet szabványosítás vagy védelembe helyezés. Más szakaszokon (pl. Csorna–Bősárkány) viszont több tucat keresztezés, különféle közműtípusokkal jelenik meg, ezeknél jelentősebb kiváltási és vízrendezési munkák szükségesek.

Összességében elmondható, hogy a projekt szinte minden szakaszán számolni kell valamilyen mértékű közműkiváltással vagy védelembe helyezéssel, különösen a nyíltvonalis szakaszokon.

A tervezés jelenlegi fázisában rendelkezésre álló információk alapján érintett közművek listája a 3. számú mellékletben került csatolásra.

### **3.1.2.8 Vízrendezés**

A Nyugat-Dunántúl, így Vas vármegye is, viszonylag gazdag felszín alatti vízkészletekben, melyeket főként homokos-kavicsos rétegek táplálnak. A pálya a Kisalföld síkvidékén helyezkedik el, ahol a felszín alatti talajvízszint jellemzően 4–6 m mélyen található. A felszín alatti vizek gyorsan reagálnak csapadék- vagy aszály helyzetekre: nagy mennyiségű csapadék esetén a rétegvíz gyors telítődéshez vezethet, míg aszály hatására mélyre süllyedhet a vízszint.

A terület éghajlata átmenetet képez az óceáni és a kontinentális éghajlat között, amelyet nagyban befolyásol az Alpok közelsége. Emiatt az országosnál hűvösebb és csapadékosabb az időjárás.

A terep síkvidéki jellegű, amely elvileg kedvező a gravitációs vízelvezetés számára, ugyanakkor a lefolyás kis esésű jellege miatt a vízelvezető rendszerek megfelelő karbantartása kulcsfontosságú.

A terület sík jellege miatt a pálya körül nagy terepi lefolyások nem jelentkeznek. A pálya jellemzően mezőgazdasági területek mellett halad el így hirtelen villám árvizek sem alakulnak ki.

A víztelenítés szempontjából fontos szerepet töltenek be a terület élővízfolyásai, amelyek befogadóként funkcionálnak, valamint az időszakos vízfolyások is.

Az időszakos vízfolyások medrei jelenleg jelentősen elhanyagolt állapotban vannak, és nem képesek hatékonyan befogadni a lefolyó vizeket. Nagy mértékben jellemző az átereszek csatlakozó medreinél a feliszapolódás és a növényzettel benőttesség. A kapcsolódó csőátereszek műszaki állapotát a külön műtárgyi vizsgálatok értékelik.

A pályára hulló csapadék többnyire föld árokba, illetve terepre kerül elvezetésre.

Általánosságban elmondható, hogy az árkok a teljes vonalon feltöltődtek, nem látják el rendesen funkciójukat, így karbantartásuk indokolt.

### **3.1.3 Kapcsolódó projektek**

#### **17. számú vasútvonal**

A 17. sz. vasútvonal Szombathely és Nagykanizsa között halad, Zalaszentiván állomáson keresztezi a 25. sz. vasútvonalat. Teljes hossza 101 km. A vasútvonal Szombathely – Zalaszentiván szakasza az Országos Törzshálózat, míg a Zalaszentiván – Nagykanizsa szakasz a transz-európai vasúti áruszállítási hálózat része.

A vasútvonal egyvágányú, Zalaszentiván állomásig villamosított. A nyomtávolság 1435 mm. A maximális engedélyezett sebesség 100 km/h, a Vasvár-Pácsony és a Egervár-Vasboldogasszony - Zalaszentiván szakaszon 80 km/h. De több helyszínen 60 km/h-s és 40 km/h-s sebességkorlátozás van érvényben a pálya állapota miatt. Az alkalmazható legnagyobb tengelyterhelés 21.0 t. A leghosszabb közlekedtethető vonat 600 m.

A vasútvonal magassági vonalvezetés dombvidéki jellegű. A legnagyobb emelkedő mértéke 15.1 ezrelék.

Zalaszentiván állomásig a vasútvonal minden szolgálati helyén - a 2016-os villamosításkor épített - sk+55 cm magas peronok találhatók. A vonal több feltételes megállóhellyel is rendelkezik.

A vasútvonal felépítménye a nyíltvonalakon jellemzően UIC60-as rendszerű sín, GEO sínleerősítés, LX, LW vagy LM betonaltaljak. A Vasvár-Pácsony állomásközpontban UIC54-as rendszerű sínek jellemzően GEO leerősítéssel, LX betonaltaljakon alkotják a felépítményt. UIC54 sínek és SKL leerősítéssel szerelt LM-S betonaltaljak, valamint B60-as és B54-es rendszerű kitérők is találhatók a vonalon. A vasúti felépítmény hézag nélküli.

A vonalon több kritikus szakasz is található, amelyek a víztelenítés hiányára, vagy geometriai nehézségekre (torzult túlemeléses átmenetiívek, kis sugarú szakaszok, meredek emelkedők) vezethetők vissza.

A vizsgált vasútvonal szakasz szűk keresztmetszetnek számító része a Vasvár - Pácsony állomásközpont, ahol a rendkívüli emelkedők a TEN-T hálózattal szemben támasztott követelményeknek (max. 12.5 ezrelék hosszesés) nem felelnek meg. Ezenkívül a meredek szakaszok és az oszkói dombon átvezetett, több esetben kis sugarú geometriát követő vasúti pálya fenntartási nehézségekkel is jár.

## 3.2 Tervezett állapot

### 3.2.1 Tervezési feladat

Az előkészítési Projekt célja a Hegyeshalom – Csorna – Porpác – Szombathely – Zalaszentiván korridor TEN-T törzshálózati elemekre vonatkozó és TSI előírások szerinti korszerűsítésének előkészítése. A Korridor alkalmassá kell váljon legalább max. 22,5t tengelyterhelésre, legalább 100 – 120 km/h engedélyezett sebességre (vizsgálandó a 160 km/h- fejlesztési sebesség lehetősége) és 740 m hosszú tehervonatok közlekedtetésére. Továbbá elvárás az ETCS L2 vonatbefolyásolási rendszer kiépülése, a vonali és állomási biztosítóberendezés korszerűsítése, KÖFI és KÖFE rendszer átalakítása, meglévő GSM-R rendszer integrálása, FET/HETA rendszer átalakítás, váltófűtés, térvilágítás módosítása, hiányzó elemeinek kiépítése, valamint a felsővezetéki rendszer szükséges mértékű átalakítása.

### 3.2.2 Részletes műszaki tartalom

A 3.2.1. fejezetben megadott elérni kívánt paramétereken túlmenően fontos sarokpont volt a Győr-Szombathely között 1 órás menetidő, mint stratégiai cél elérése. Ezzel összefüggésben a menetrendi vizsgálatok alapján az alábbi szakaszokon történik sebességemelés (a táblázatban szereplő szelvények a jelenlegi szelvényezést követik, szelvényfelülvizsgálat után változni fognak).

| vasútvonal száma | jelenlegi szelvénytől* [hm] | jelenlegi szelvényig* [hm] | átmenő fővágány tervezési sebesség [km/h] | hossz [m] |
|------------------|-----------------------------|----------------------------|---|-----------|
| 16               | 0+00                        | 7+00                       | 80  | 700       |
|                  | 7+00                        | 256+00                     | 160                                       | 24900     |
|                  | 256+00                      | 266+00                     | 120                                       | 1000      |
|                  | 266+00                      | 271+00                     | 100                                       | 500       |
|                  | 271+00                      | 343+00                     | 160                                       | 7200      |
|                  | 343+00                      | 355+00                     | 100                                       | 1200      |
|                  | 355+00                      | 539+20                     | 160                                       | 18420     |
|                  | 563+00                      | 646+13                     | 120                                       | 8313      |
|                  | 646+13                      | 791+43                     | 120                                       | 14530     |
|                  | 791+43                      | 802+84                     | 100                                       | 1141      |
|                  | 802+84                      | 871+23                     | 120                                       | 6839      |
|                  | 871+23                      | 926+87                     | 100                                       | 5564      |
|                  | 926+87                      | 929+40                     | 40  | 253       |
| 20               | 988+30                      | 1139+00                    | 160                                       | 15070     |
|                  | 1139+00                     | 964+70                     | 80  | 3380      |
|                  | 964+70                      | 975+00                     | 120                                       | 1030      |

A Hegyeshalom (kiz.) – Szombathely (kiz.) vasúti vonalszakasz szakaszfelosztását az alábbi táblázat tartalmazza a meglévő szelvény szerint:

| 16. sz. vasútvonal |               |            |  |
|--------------------|---------------|------------|--|
| Ssz.               | Kezdőszelvény | Végzelvény | Szakasz megnevezése                        |
| 1.                 | 7+00          | 60+20      | Porpác (kiz.) – Ölbő-Alsószeleste (kiz.)   |
| 2.                 | 60+20         | 77+56      | Ölbő-Alsószeleste állomás                  |
| 3.                 | 77+56         | 139+40     | Ölbő-Alsószeleste (kiz.) - Hegyfalú (kiz.) |
| 4.                 | 139+40        | 159+30     | Hegyfalú állomás                           |
| 5.                 | 159+30        | 252+37     | Hegyfalú (kiz.) - Répcelak (kiz)           |

| 16. sz. vasútvonal |               |              |   |
|--------------------|---------------|--------------|---|
| Ssz.               | Kezdőszelvény | Végsszelvény | Szakasz megnevezése                       |
| 6.                 | 252+37        | 273+47       | Répcelak állomás                          |
| 7.                 | 273+47        | 329+31       | Répcelak (kiz.) - Beled (kiz.)            |
| 8.                 | 329+31        | 351+00       | Beled állomás                             |
| 9.                 | 351+00        | 450+30       | Beled (kiz.) - Szil-Sopronnémeti (kiz.)   |
| 10.                | 450+30        | 468+91       | Szil-Sopronnémeti állomás                 |
| 11.                | 468+91        | 539+36       | Szil-Sopronnémeti (kiz.) - Csorna (kiz.)  |
| 12.                | 539+36        | 563+00       | Csorna állomás (nem tervezési terület)    |
| 13.                | 563+00        | 647+25       | Csorna (kiz.) - Bősárkány (kiz.)          |
| 14.                | 647+25        | 664+88       | Bősárkány állomás                         |
| 15.                | 664+88        | 782+39       | Bősárkány (kiz.) - Jánossomorja (kiz.)    |
| 16.                | 782+39        | 802+53       | Jánossomorja állomás                      |
| 17.                | 802+53        | 856+34       | Jánossomorja (kiz.) - Mosonszolnok (kiz.) |
| 18.                | 856+34        | 877+00       | Mosonszolnok állomás                      |
| 19.                | 877+00        | 926+85       | Mosonszolnok (kiz.) - Hegyeshalom (kiz.)  |

| 20. sz. vasútvonal |               |              |                                 |
|--------------------|---------------|--------------|---------------------------------|
| Ssz.               | Kezdőszelvény | Végsszelvény | Szakasz megnevezése             |
| 1.                 | 7+00          | 1005+36      | Porpác állomás                  |
| 2.                 | 1005+36       | 1059+20      | Porpác (kiz.) - Vép (kiz.)      |
| 3.                 | 1059+20       | 1080+50      | Vép állomás                     |
| 4.                 | 1080+50       | 1146+80      | Vép (kiz.) - Szombathely (kiz.) |

### 3.2.2.1 Vasúti pálya

#### Vonalbesorolás

Az érintett vasútvonalak közül az érvényben lévő VPE HÜSZ 2024-2025-ös kiadása szerint a 16. sz. vasútvonal vizsgált szakaszai jelenleg az Országos törzshálózati, míg a 20. sz. vasútvonal vizsgált szakasza a Transz-európai vasúti áruszállítási hálózati vonalbesorolással rendelkezik.

Az érintett vasútvonalak a TEN-T bővített törzshálózat, RFC11 (Borostyán áruszállítási folyósó) részét képezik, a vasúti korridor műszaki paramétereinek történő megfelelés érdekében fejlesztendő.

A Transz-európai közlekedési hálózat részeként működő (bővített) törzshálózat részeként tervezett vasútvonal ÁME vonalkategória jele kötelezően „A1”.

A vonalkategóriának megfelelő forgalomtípusok:

- Személyforgalom: általánosan P4 és lokálisan P5
- Teherforgalom: F2

A forgalmi üzemi vizsgálat alapján távlatban is rövid vonatok állnak meg Szombathely állomás kivételével minden érintett szolgálati helyen (állomáson és megállóhelyen), ezért ezeken a helyszíneken csak a P5 forgalomtípuskódnak megfelelő (50 -200 m közötti) peronhosszt terveztünk.

#### Alkalmazott úrszelvény

A tervezés során az „Av” jelű úrszelvény és ahhoz tartozó szabadon tartozó tereket vettük figyelembe (MSZ 8691), mely minden esetben megfelel a „GB” jelű méreetszelvénynek (MSZ EN 15273-3:2013+A1:2018)

### Tervezési sebesség

A 16. sz- és 20. sz. vasútvonalon a tervezett nyomvonal a koncepciótervek tapasztalatait felhasználva hosszú  $V=120$  km/h és  $V=160$  km/h tervezési sebességű vonalszakaszokkal számol, de lokálisan sebességcsökkentett ( $V=80$  km/h és  $V=100$  km/h) szakaszokat alkalmaz.

### Tervezett felépítmény

A nyíltvonalai és állomási átmenő vágányokban: 60E2 sínek, 2,60 msz. vasbeton aljak, min. 35 cm hatékony zúzottkő ágyazat, hézagnélküli kivitel, aljtávolság 60 cm.

Egyéb vágányokban: 54E1 sínek, LM-S vasbeton aljak, min. 35 cm hatékony zúzottkő ágyazat, hézagnélküli kivitel, aljtávolság 60 cm

### **Vonalvezetés**

#### **16-01\_Porpác (kiz.) - Ölbő-Alsószeleste (kiz.)**

##### a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

A tervezett nyomvonal a meglévő vasúti egyvágányú nyomvonalat veszi alapul, de ívkorrekciókkal ill. a túlelemelés növelésével a 160km/h sebesség elérését is biztosítja.

A tervezési szakaszon Porpác állomás  $R=400$ m sugarú klotoid átmeneti íves kijáratú íve ( $V=80$ km/h) után egy ívkorrekció található, a 40. hm. szelvényénél. A meglévő  $R=600$ m sugarú ív  $R=1550$ m sugarú lett, a legnagyobb vízszintes eltolódás ~35m.

Tervezett állapotban az alépítménynek 225 kN tengelyterheléssel szemben meg kell felelnie.

##### b) Tervezett magassági vonalvezetés

Alapvetően a meglévő vonalvezetéshez igazodik a tervezett hossz-szelvény - előnyben részesítve az sínkorona emelését - a töredezett lejtviszony kiegyenlítésével, a lejtőrészek közötti távolság lehetőség szerinti növelése mellett.

A tervezett legnagyobb esés 4,1‰, a lejtőrészek közötti legkisebb távolság 300m.

#### **16-02\_Ölbő-Alsószeleste állomás**

##### a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

Tervezett állapotban 3 vágányos állomás kerül kialakításra melynek vonalvezetése egyenes. A meglévő iparvágány kiágazás változatlanul marad. A II-III. vágányok között új 170 mh. sk+55 peron tervezett. A peron miatti nagyobb tengelytávolsághoz a vágányelhúzás a II. vágányban  $R=600$ m sugarú inflexiók körívvel történik.

Az I. vágány külső (felvételi épület felőli) oldalán távlati vágány került kijelölésre, ami a felvételi és az üzemi épület elbontását is feltételezi. Az átmenővágányban (III.vg.) az engedélyezési sebesség  $V=160$  km/h, így a végponti fej utáni jobbos ív  $R=1550$  m sugarú ívvel korrekcióra került.

A tervezett vágánytengely-távolság 5,00m, a peron hosszában 8,20m.

Az állomás tervezett vágányai:

| Vágány szám    | Funkció                   | Használható hossz*<br>[m] | Engedélyezési sebesség<br>[km/h] |
|----------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| <b>távlati</b> | tehervonati fogadó/indító | 930                       | 40                               |
| <b>I.</b>      | tehervonati fogadó/indító | 820                       | 40                               |
| <b>II.</b>     | Megelőző vg.              | 820                       | 40                               |
| <b>III.</b>    | Átmenővágány              | 968                       | 160                              |

\* A használható hossz a biztonsági határjelek közötti hossz alapján kerül meghatározásra, a jelzők helyének pontosítását kövözően kis mértékben változhatnak.

b) Tervezett magassági vonalvezetés  
Alapvetően a meglévő vonalvezetéshez igazodik a tervezett hossz-szelvény - előnyben részesítve az sínkorona emelését - a töredezett lejtviszony kiegyenlítésével, a lejtőrészek közötti távolság lehetőség szerinti növelése mellett.

A tervezett legnagyobb esés 2,50‰, a lejtőrészek közötti legkisebb távolság 300m.

### 16-03\_Ölbő-Alsószeleste (kiz.) – Hegyfalu (kiz.)

a) Tervezett vízszintes vonalvezetés  
A tervezett nyomvonal a meglévő vasúti nyomvonalat veszi alapul, de ívkorrekciókkal és a túlelemlés növelésével a 160km/h sebesség elérését is biztosítja. Tárgyi szakaszon két ív található, melyeknél a meglévő R=1000m sugarú ív helyett R=1550m sugarú ív került betervezésre, a legnagyobb vízszintes eltolódás ~60m.

b) Tervezett magassági vonalvezetés  
Alapvetően a meglévő vonalvezetéshez igazodik a tervezett hossz-szelvény - előnyben részesítve az sínkorona emelését - a töredezett lejtviszony kiegyenlítésével, a lejtőrészek közötti távolság lehetőség szerinti növelése mellett.

A tervezett legnagyobb esés 4,1‰, a lejtőrészek közötti legkisebb távolság 530m.

### 16-04\_Hegyfalu állomás

a) Tervezett vízszintes vonalvezetés  
Az állomás I-III. vágányai kerülnek átépítésre, a csonka vg., a IV. vg. és az ipar vg. változatlan marad.

Az állomás helyben épül át. Az átmenővágányban R=2600m sugarú körívben az engedélyezett sebesség V=160 km/h, ezért az ívben hosszabb átmenetiívet és nagyobb túlelemlést alkalmaztunk.

Az állomáson a személyforgalom megszűnik, helyette az állomás és az Ady E. utca szintbeni átjárója között új megállóhely kerül kialakításra a bal oldalon, R=2500m sugarú körívben, klotoid átmeneti ívekkel, túlelemlés nélkül.

Az állomás tervezett vágányai:

| Vágány szám | Funkció      | Használható hossz*<br>[m] | Engedélyezési sebesség<br>[km/h] |
|-------------|--------------|---------------------------|----------------------------------|
| I.          | Megelőző vg. | 672                       | 40                               |
| II.         | Átmenő vg.   | 688                       | 160                              |
| III.        | Megelőző vg. | 786                       | 40                               |

\* A használható hossz a biztonsági határjelek közötti hossz alapján kerül meghatározásra, a jelzők helyének pontosítását követoen kis mértékben változhatnak.

A tervezett vágánytengely-távolság 5,00m.

b) Tervezett magassági vonalvezetés  
Alapvetően a meglévő vonalvezetéshez igazodik a tervezett hossz-szelvény - előnyben részesítve az sínkorona emelését - a töredezett lejtviszony kiegyenlítésével, a lejtőrészek közötti távolság lehetőség szerinti növelése mellett.

A tervezett legnagyobb esés 2,00‰, a lejtőrészek közötti legkisebb távolság 500m.

### 16-05\_Hegyfalu (kiz.) – Répcelak (kiz.)

a) Tervezett vízszintes vonalvezetés  
A Hegyfalu és Répcelak állomások közötti nyíltvonal szakaszon a koncepcióterv vizsgálatainak eredményeként 160 km/h tervezési sebességet állapítottunk meg. Ez a nyíltvonal szakaszokon jellemzően az egyenesek megtartását és az ívek maradósarokpontos korrekcióját jelenti. Az ívkorrekciók meghatározásakor legalább a VME által a

160 km/h-s tervezési sebességhez meghatározott MAX ívparamétereket és kinematikai határértékek figyelembevételével jártunk el. A szakasz négy ívének tervezett sugara így  $R=1600$  m,  $m=100$  m túlemelés mellett, amely a jelenlegi 800, 900, 1000 és 1500 m sugarú geometriákhoz képest változó oldalirányú eltolódást okoz, de legnagyobb ilyen nyomvonaleltolódás eléri a 35.0 m-t. Az ívkorrekciók nem érintenek védett, lakott, vagy értékes területeket. A szakasz jelenlegi két megállóhelye közül - a független vizsgálat alapján - Vámoscsalád új sk+55 cm magas, 90 m hosszú peronnal korszerűsödik, Vasegerszegen pedig a jelenlegi peront helyben át kell építeni a növelt sebességnek megfelelő megközelítéssel, szélességgel és burkolattal. A megállóhelyek egyenes vágányszakasz mentén találhatók. **Vámoscsalád** új peronját a jelenlegi peron Répcelak felőli végéhez igazítva javasoljuk elhelyezni.

#### b) Tervezett magassági vonalvezetés

A vasúti pálya tervezett magassági vonalvezetése érdemben nem változik, ahol nincs kötöttség minimális, néhány cm nagyságú emeléssel és lejtörés távolságok növelésével számoltunk. Ahol magassági értelemben kötöttségek jelentkeznek (pl. a répcelaki nagypaneles útátjáró, a Répce-árapasztó műtárgya, egyéb magasabban fekvő műtárgyak és nagyobb forgalmú útátjárók, állomási platók, peronok) ott minimalizáltuk a tervezett sínkoronaszint emelést.

### 16-06\_Répcelak állomás

#### a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

256+00 hm szelvényig a tervezési sebesség 160 km/h, ezután 120 km/h a 266+00 hm szelvényig. Az állomás belsejében 2500 m sugarú szelvényezés szerinti jobbos ív található, amelyet a 120 km/h tervezési sebességhez nem kell túlemeléssel ellátni. Répcelak állomás páros kitérőkörzete az I. vágány csonkavágánnyá alakítása miatt egyszerűsödik. Az I. vágány felvételi épület és peron menti szakaszának bontásával számolunk.

A II. vágány az állomás megelőző fővágánya, amely Hegyfalu felől 80 km/h sebességre alkalmas vágányúton járható, de Beled felé csak 40 km/h-ra alkalmas vágánygeometriát biztosít a tervezett kialakítás. A páratlan állomásfej kb. 30 m-rel kijebb kerül a nyíltvonal felé a jelenlegi helyzetéhez képest. Itt a 86. sz. főút szintbeni, nagypaneles útátjáróra jelenti a kötöttsége (SR1), ezzel a terv megmaradóként számol (esetleg átmeneti zónákkal történő kiegészítése merülhet fel). A páratlan kitérőkörzet kitolása kedvező lehetőséget biztosít a jobb oldali sajátcélú, (Linde) iparvágány bekötésére, a IV. és V. (tehervonati fogadó-, indító) fővágányok használható hosszának 750 m fölé emelésére is, de közben minél rövidebb hosszon visszakötni az állomási vágányok jelenlegi nyomvonalára (így korlátozottan érintve a peront, a gyalogos felüljárót és a figyelembe veendő P+R fejlesztési terveket az állomási előtér bővítésére). Az állomáson a vágányok névleges vágánytengely-távolsága darabszáma és elnevezése megmarad. Meglévő, megmaradóként számolunk a Linde Zrt. sajátcélú vágányával, valamint a páros állomásfej kihúzó vágányával.

A tervezett vágánytengely-távolság 5,00m.

#### b) Tervezett magassági vonalvezetés

A vasúti pálya tervezett magassági vonalvezetése érdemben nem változik, ahol nincs kötöttség minimális, néhány cm nagyságú emeléssel és lejtörés távolságok növelésével számoltunk. Ahol magassági értelemben kötöttségek jelentkeznek (pl. a répcelaki nagypaneles útátjáró, a Répce-árapasztó műtárgya, egyéb magasabban fekvő műtárgyak és nagyobb forgalmú útátjárók, állomási platók, peronok) ott minimalizáltuk a tervezett sínkoronaszint emelést.

## **16-07\_Répcelak (kiz.) – Beled (kiz.)**

### **a) Tervezett vízszintes vonalvezetés**

A Répcelak és Beled állomások közötti nyíltvonali szakaszon a koncepcióterv vizsgálatainak eredményeként 160 km/h tervezési sebességet állapítottunk meg a kiválasztott nyomvonalváltozatban. Ez a nyíltvonali szakaszokon jellemzően az egyenesek megtartását és az ívek maradó sarokpontos korrekcióját jelenti. Az ívkorrekciók meghatározásakor legalább, a VME által a 160 km/h-s tervezési sebességhez meghatározott MAX ívparaméterek és kinematikai határértékek figyelembevételével jártunk el. A 2400 és 3500 m sugarú átmenetiíves, túlemelés nélküli ívek helyett átmenetiíves, túlemelés nélküli  $R=4000$  m sugarú íveket terveztünk, ezzel a 160 km/h tervezési sebesség biztosított és a meglévő geometriához képest ívközépen is legfeljebb 1.0 m oldalirányú eltolódás jelentkezik.

### **b) Tervezett magassági vonalvezetés**

A vasúti pálya tervezett magassági vonalvezetése érdemben nem változik, ahol nincs kötöttség, ott minimális, néhány cm nagyságú emeléssel és a lejtörések közötti távolságok növelésével számoltunk. Ahol magassági értelemben kötöttségek jelentkeznek (pl. a répcelaki nagypaneles útátjáró, a Répce-árapasztó műtárgya, egyéb magasabban fekvő műtárgyak és nagyobb forgalmú útátjárók, állomási platók, peronok), ott minimalizáltuk a tervezett sínkoronaszint emelést.

## **16-08\_Beled állomás**

### **a) Tervezett vízszintes vonalvezetés**

A páratlan állomásfej jelentősen (kb. 135 m-rel) tolódik Répcelak állomás felé a jelenlegi helyzetéhez képest. Ezt részben a 8611. sz. út tervezett különbszintűsítési terve teszi lehetővé, amely az SR1, szintbeni átjáró megszüntetését jelenti. A 8611 sz. út kapcsolódó kiviteli terve kétvágányú vasút keresztezésével számolt. A páratlan kitérőkörzet kitolása kedvező lehetőséget biztosít a szelvényezés szerinti bal oldali sajátcélú, iparvágány bekötésére, a jobb oldali burkolt rakterület felhasználására és a IV. (tehervonati fogadó-, indító) fővágány használható hosszának 750 m fölé emelésére is.

Az állomás közepére egy  $R=2500$  m sugarú jobbos, átmenetiíves ívet terveztünk, amelyet a 160 km/h tervezési sebességhez 40 mm túlemeléssel kell kialakítani, de a túlemelés, sem annak kifuttatása nem érinti már a peron mellett, illetve a páratlan kitérőkörzet szakaszait.

Beled állomáson a honvédségi igényeket kielégítő új, burkolt rakterület és homlokrakodó létesítményeket tervezünk. Ennek megfelelően alakítottuk át az I. vágány geometriáját és vázoltuk fel a vágány külső oldalára a betonburkolatú rakterület kiterjedését és a vágány végére a homlokrakodót is.

A II. vágány az állomás megelőző fővágánya, amely Répcelak állomás felől 80 km/h sebességre alkalmas vágányúton járható, de Szil-Sopronnémeti állomás felé csak 40 km/h-ra alkalmas vágánygeometriát biztosít a tervezett kialakítás.

Az állomás V. vágánya tároló csonkavágány, ezzel meglévő, megmaradóként számolunk.

Beled állomás páros kitérőkörzete az SR4 útátjárót megközelítve kezdőpont felé tolódik, az állomás bal oldali vágányainak bekötése - az I. vágány rakterületi csonkává alakítása miatt - egyszerűsödik. Az I. vágány felvételi épület és peron menti szakaszának bontása miatt lehetőség adódik a meglévő peron kiszélesítésére az I. vágány helyének felhasználásával. Ezt az átmenő fővágány helyben hagyásával, a II. megelőző fővágány kb. 1.10 m-rel történő eltolásával érjük el. Így a tervezett peron oldalirányú mérete biztosítja az elsodrési határok közötti 3.00 m hasznos szélességet. A tervezett peron répcelaki végén 10 m-rel meghosszabbításra került, összesen 170 m hosszúságúra.

A Beled állomás Szil-Sopronnémeti felőli átmenetiíves inflexiók elleníveinek ( $R=600$  m) helyszínrajzi vágánygeometriája megmarad  $V=100$  km/h-ra alkalmasnak. Ez azt jelenti,

hogy az átmenetiíves inflexiók ellenívek helyben épülnek át, a szabályos geometria helyreállításával. Az ív geometriája esetében figyelemmel voltunk a 8612. sz. út (Beled, Rákóczi utca) és gyalogos útvonal szintbeni átjárójára (SR4), tehát az átmeneti ív a gyalogos átkelőt követően kezdődik.

Az állomás tervezési sebessége Répcelak állomás felől 343+00 hm szelvényig 160 km/h, 343+00 hm szelvénytől Szil-Sopronnémeti állomás irányába 100 km/h.

#### b) Tervezett magassági vonalvezetés

A kiválasztott változatban a vasúti pálya tervezett magassági vonalvezetése érdemben nem változik, ahol nincs kötöttség, ott minimális, néhány cm nagyságú emeléssel és a lejtőrészek közötti távolságok növelésével számoltunk. Ahol magassági értelemben kötöttségek jelentkeznek (pl. a répcelaki nagypaneles útátjáró, a Répce-árapasztó műtárgya, egyéb magasabban fekvő műtárgyak és nagyobb forgalmú útátjárók, állomási platók, peronok), ott minimalizáltuk a tervezett sínkoronaszint emelést.

### 16-09\_Beled (kiz.) – Szil-Sopronnémeti (kiz.)

#### a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

Beled állomást követően két, egymáshoz inflexiósan csatlakozó 600 m sugarú átmeneti íves körívvel éri el a nyíltvonali szakaszt. A szakaszhatár a tervezett inflexiónál található (349+40). A vasúti pálya a 354+48 szelvénytől a 451+52 szelvényig egyenesben halad.

#### b) Tervezett magassági vonalvezetés

A tervezési szakaszon a legnagyobb esés 3,3 ‰, a legkisebb lejtőrészek közötti távolság 300 m.

### 16-10\_Szil-Sopronnémeti állomás

#### a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

A tervezési sebesség az átmenő fővágány teljes hosszán 160 km/h. Az átmenő fővágány geometriája az átépítést követően kismértékben megváltozik. Az állomás Csorna felőli végén 2490 m sugarú átmeneti íves körív épül, mely csatlakozik az állomás meglévő egyeneséhez. Az átmeneti ívek klotoid geometriájúak, az ívben 24 mm túlemelés van. A túlemelés átmenet lineáris görbületváltozású. Az állomás Beled felőli része meghosszabbításra kerül Beled irányába. A pálya ezt követően egy 160000 m és egy 330000 m sugarú ívből álló vágányelhúzással éri el a Szil-Sopronnémeti-Beled nyíltvonali szakaszt.

Az állomás III. vágánya az átmenő fővágány.

Az I. rakodó vágány 40 km/h sebességre alkalmas, mely mindkét oldal felől a II. vágányból ágazik ki, Beled felől az 5. sz. B54-XIII rendszerű, Csorna felől 6. sz. B60-XI rendszerű kitérővel.

A II. vágány Beled felől az 1. sz. B60-800 rendszerű kitérővel ágazik ki a III. számú átmenő fővágányból, de Csorna felől a 4. sz. B60-XI típusú kitérővel csatlakozik ugyanezen vágányba vissza. Így ez a vágány Beled felől 80 km/h sebességgel járható, Csorna felől a bejárás csak 40 km/h-val lehetséges.

A IV. vágány a III. számú átmenő fővágányból ágazik ki Beled felől a 3. sz. B60-XI típusú kitérővel, Csorna felől a 2. sz. B60-XI rendszerű kitérővel, így mindkét irányban 40 km/h sebességgel járható.

A tervezett vágányok funkcióját, használható hosszát és tervezési sebességét az alábbi táblázat foglalja össze:

| Vágány-szám | Funkció       | Használható hossz*<br>[m] | Engedélyezési sebesség<br>[km/h] |
|-------------|---------------|---------------------------|----------------------------------|
| I.          | Rakodó vágány | 352                       | 40                               |

| Vágány-szám | Funkció                        | Használható hossz*<br>[m] | Engedélyezési sebesség<br>[km/h] |
|-------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| II.         | Vonatfogadó-, indító<br>vágány | 805                       | 80/40                            |
| III.        | Átmenő fővágány                | 783                       | 160                              |
| IV.         | Vonatfogadó-, indító<br>vágány | 753                       | 40                               |

\* A használható hossz a biztonsági határjelek közötti hossz alapján kerül meghatározásra, a jelzők helyének pontosítását kövően kis mértékben változhatnak.

#### b) Tervezett magassági vonalvezetés

Az állomás Beled felőli oldala a 452+64 – 462+00 hm. szelvények között 936 m hosszon 1,1 ‰ esésben fekszik. Ezt követően az állomási peron és a Csorna felőli váltókörszet 0,9 ‰ esésben lejt Csorna irányába. A váltókörszet után a 465+00 hm. szelvénytől a pálya 1,9 ‰ emelkedéssel halad Csorna irányába. A 465+00 hm. szelvényben R=12000 m sugarú magassági lekerekítő ív található.

A tervezési szakaszon három lejtörés található, a 452+64, a 462+00 és a 465+00 szelvényekben. A megelőző és követő lejtörések távolsága 1314 m, illetve 300 m. A legnagyobb emelkedő mértéke 1,9 ‰.

### 16-11\_Szil-Sopronnémeti (kiz.) – Csorna (kiz.)

#### a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

A tervezés során Szil-Sopronnémeti állomás Csorna felőli vége átépítésre kerül, a pálya egy 2490 m sugarú átmeneti íves balos ívvel halad a 467+56 szelvényig. Az átmeneti ívek 128,51 m hosszúak, az ívben 24 mm túlemelés van. Az ezt követő egyenes szakasz után az 497+99 és az 508+73 szelvények között egy 1500 m sugarú balos ív található 213,33 m hosszú átmeneti ívekkel és 124 mm túlemeléssel, majd egy újabb egyenes szakasz következik. Az 529+73 és az 538+70 szelvények között egy 1500 m sugarú balos ív található, 213,33 m hosszú átmeneti ívekkel és 124 mm túlemeléssel. Az ezt követő egyenes szakasz az 539+67,57 szelvénynél csatlakozik Csorna állomás bejáratí ívéhez.

#### b) Tervezett magassági vonalvezetés

A tervezési szakaszon a legnagyobb esés 2,7 ‰, a legkisebb lejtörések közötti távolság 300 m.

### 16-13\_Csorna (kiz.) – Bősárkány (kiz.)

#### a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

A vasúti pálya a 562+63,50 szelvénytől egyenesben halad. Az 568+82 – 570+96 szelvények között egy 6000 m sugarú balos ív található, 60 m hosszú átmeneti ívekkel, az ívben túlemelés nincs. Az ezt követő egyenes szakasz után az 576+02 – 585+78 szelvények között egy 3000 m sugarú balos ív található, 60 m hosszú átmeneti ívekkel, az ívben túlemelés nincs. A 611+33 szelvénytől a 633+37 szelvényig tartó elhúzást a 2. nyomvonalváltozat során korrigáltuk, emiatt a pálya nagyrészt egyenesben halad Bősárkány állomásig. A kismértékű iránytörés miatt a 620+74 – 621+67 szelvények között egy 50000 m sugarú jobbos ívet terveztünk. Ezt követően Bősárkány állomásig a pálya egyenesen halad.

#### b) Tervezett magassági vonalvezetés

A tervezési szakaszon a pálya esése 0,0 ‰ és 0,8 ‰ között változik.

### 16-14\_Bősárkány állomás

#### a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

A megfelelő darabszámú és használható hosszúságú vágányok biztosítására a (szelvényezés szerinti) végponti állomásfej meghosszabbításra kerül. Egy további távlati (V.) tehervonati fogadó- és indító vágány részére az állomás nyugati oldalán megtörténik a

területbiztosítás. Az I. vágány a (szelvényezés szerinti) végpont felől bejárható csonkvágányként épül át. Az átmenő vágányon  $V_t=120$  km/h sebesség biztosított.

Peron, állomási szintbeni útátjárók, peronátjáró, vasútüzemi épületek és létesítmények helye nem változik. A peron az elsodrési határok közti szélességre irányuló előírás alapján szélesítésre kerül.

Használható hosszok (\* A használható hossz a biztonsági határjelek közötti hossz alapján kerül meghatározásra, a jelzők helyének pontosítását kövesszően kis mértékben változhatnak.):

A II. számú vágány  $H_h=904$  m.

A III. számú vágány  $H_h=880$  m.

- A IV. számú (és a távlati) vágány  $H_h=759$  m.

b) Tervezett magassági vonalvezetés

A magassági vonalvezetés számottevően nem változik, a vasúti vágányok magassági értelemben vett helyben tartása, esetleges kismértékű emelése és a lejtőrészek számának lehetőség szerinti csökkentése tervezett.

### **16-15\_Bősárkány (kiz.) – Jánossomorja (kiz.)**

a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

A nyíltvonal helyben épül át a meglévő nyomvonal megtartásával, a mozgásgeometriai jellemzők  $V_t=120$  km/h-hoz tartozó maximális határértékeinek betartásával, sebességcsökkentett szakaszok teljes megszüntetésével, az engedélyezett tengelyterhelés növelésével, a korábbi villamosítási projekt keretében megvalósult vontatási energiaellátási objektumok és egyéb projektelemeknek lehetőségek szerinti megtartásával.

Az ívkorrekciók jellemzően 0-0,20 méteres, maximálisan 0,40 méteres köríveltolódást eredményeznek.

A szintbeni átjárók független vizsgálat alapján ~helyben megtartásra kerülhetnek, biztosítás módja és az átjáró átépítésének műszaki tartalma a forgalmi adatok és forgalombiztonsági feltételek figyelembevételével kerül meghatározásra. A műtárgyak helyzete és szükséges átépítése az elvégzendő hidrológiai, hidraulikai és teherbírási vizsgálatok eredménye alapján határozható meg.

Az állomásközből található **Hanságliget vasúti megállóhely**, mely a korábban megvalósult villamosítási projekt keretében épült át. A megállóhely jelenlegi pozíciójában és kiépítésében kerül megtartásra.

b) Tervezett magassági vonalvezetés

A magassági vonalvezetés számottevően nem változik, a vasúti vágány magassági értelemben vett helyben tartása, esetleges kismértékű emelése és a lejtőrészek számának lehetőség szerinti csökkentése tervezett.

### **16-16\_Jánossomorja állomás**

a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

A pályaműködtetői egyeztetéseken rögzítettek alapján az állomás topológiája megtartásra kerül, a vágányok helyben épülnek át.

Peron, állomási szintbeni útátjárók, peronátjáró, iparvágány kiágazások, vasútüzemi épületek és létesítmények helye nem változik. A 8507. sz. út szintbeni átjárója a villamosítási projekt keretében átépült, kialakítása lehetőség szerint megtartandó.

Használható hosszok (\* A használható hossz a biztonsági határjelek közötti hossz alapján kerül meghatározásra, a jelzők helyének pontosítását kövően kis mértékben változhatnak.):

Az I. számú vágány Hh=558 m.

A II. számú vágány Hh=664 m.

A III. számú vágány Hh=725 m.

b) Tervezett magassági vonalvezetés

A magassági vonalvezetés számottevően nem változik, a vasúti vágányok magassági értelemben vett helyben tartása, esetleges kismértékű emelése és a lejtőrészek számának lehetőség szerinti csökkentése tervezett.

**16-17\_Jánossomorja (kiz.) – Mosonszolnok (kiz.)**

a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

A nyíltvonal helyben épül át a meglévő nyomvonal megtartásával, a mozgásgeometriai jellemzők  $V_t=120$  km/h-hoz tartozó maximális határértékeinek betartásával, sebességcsökkentett szakaszok teljes megszüntetésével, az engedélyezett tengelyterhelés növelésével, a korábbi villamosítási projekt keretében megvalósult vontatási energiaellátási objektumok és egyéb projektelemeknek lehetőségek szerinti megtartásával.

Az ívkorrekciók jellemzően 0-0,20 méteres körívtolódást eredményeznek.

A szintbeni átjárók független vizsgálat alapján ~helyben megtartásra kerülhetnek, biztosítás módja és az átjáró átépítésének műszaki tartalma a forgalmi adatok és forgalombiztonsági feltételek figyelembevételével kerül meghatározásra. A műtárgyak helyzete és szükséges átépítése az elvégzendő hidrológiai, hidraulikai és teherbírási vizsgálatok eredménye alapján határozható meg.

Az állomásközből meglévő iparvágány kiágazás helyben megtartásra kerül.

b) Tervezett magassági vonalvezetés

A magassági vonalvezetés számottevően nem változik, a vasúti vágányok magassági értelemben vett helyben tartása, esetleges kismértékű emelése és a lejtőrészek számának lehetőség szerinti csökkentése tervezett.

**16-18\_Mosonszolnok állomás**

a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

A szükséges darabszámú és használható hosszúságú vágány biztosítása céljából a (szelvényezés szerinti) végponti állomásfej kis mértékű meghosszabbítására kerül sor, átalakításával az átmenő vágányon  $V_t=100$  km/h sebességet enged meg a tervezett geometria. A korrekció ( $R=660$  m) az átmenő vágányban max. 1,5 méteres körívtolódást eredményez.

A peron ~55 méterrel való É-i irányú eltolására és szélesítésére kerül sor, mellyel a szükséges peronszélesség a meglévő-megtartandó vasútüzemi létesítmények helyzetének módosítása nélkül biztosítható.

Állomási szintbeni útátjáró, ill. a felvételi épület helye nem változik. A peronátjáró helyzete a peron eltolásával együttesen módosul.

Használható hosszok (\* A használható hossz a biztonsági határjelek közötti hossz alapján kerül meghatározásra, a jelzők helyének pontosítását kövően kis mértékben változhatnak.):

Az I. számú vágány Hh=583 m.

A II. számú vágány Hh=582 m.

A III. számú vágány Hh=801 m.

A IV. számú vágány Hh=795 m.

Az V. számú vágány Hh=762 m.

b) Tervezett magassági vonalvezetés

A magassági vonalvezetés számottevően nem változik, a vasúti vágányok magassági értelemben vett helyben tartása, esetleges kismértékű emelése és a lejtőrészek számának lehetőségek szerinti csökkentése tervezett.

**16-19\_Mosonszolnok (kiz.) – Hegyeshalom (kiz.)**

a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

A nyíltvonal helyben épül át a meglévő nyomvonal megtartásával, a mozgásgeometriai jellemzők  $V_t=120$  km/h-hoz tartozó maximális határértékeinek betartásával, sebességcsökkentett szakaszok – kivéve Hegyeshalom állomás helyben maradó bejárati íve, ahol  $V_t=40$  km/h – megszüntetésével, az engedélyezett tengelyterhelés növelésével, a korábbi villamosítási projekt keretében megvalósult vontatási energiaellátási objektumok lehetőségek szerinti megtartásával.

A vonali átépítésre Hegyeshalom állomás meglévő-megmaradó 4. sz. kitérő végével bezárólag kerül sor.

A szintbeni átjárók független vizsgálat alapján ~helyben megtartásra kerülhetnek, biztosítás módja és az átjáró átépítésének műszaki tartalma a forgalmi adatok és forgalombiztonsági feltételek figyelembevételével kerül meghatározásra. A műtárgyak helyzete és szükséges átépítése az elvégzendő hidrológiai, hidraulikai és teherbírási vizsgálatok eredménye alapján határozható meg.

b) Tervezett magassági vonalvezetés

A magassági vonalvezetés számottevően nem változik, a vasúti vágányok magassági értelemben vett helyben tartása, esetleges kismértékű emelése és a lejtőrészek számának lehetőség szerinti csökkentése tervezett.

**20-01\_Porpác állomás**

a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

Az állomás többnyire helyben épül át, a végponti állomásfejen a két átmenő fővágány közötti balos kitérőkapcsolatot nagysugarú, kitérő irányban 120 km/h sebességre alkalmas kitérők váltják fel. Emellett egyéb kisebb geometriai korrekciók történnek.

Utasforgalmi létesítmények szempontjából változás, hogy a peron emelésre kerül sk+55 cm magasságúra. A peron hossza tervezett állapotban 170 m.

Az állomás tervezett vágányai:

| Vágány szám | Funkció                   | Használható hossz*<br>[m] | Engedélyezési sebesség<br>[km/h] |
|-------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| I.a.        | tehervonati fogadó/indító | 236                       | 40                               |
| I.b.        | tehervonati fogadó/indító | 416                       | 40                               |
| II.         | Átmenővágány              | 753                       | 120                              |
| III.        | Átmenővágány              | 812                       | 120                              |
| IV.         | teher                     | 776                       | 40                               |
| V.          | egyéb                     | 450                       | 20                               |

\* A használható hossz a biztonsági határjelek közötti hossz alapján kerül meghatározásra, a jelzők helyének pontosítását kövözően kis mértékben változhatnak.

A tervezett vágánytengely-távolság 5,00m, a peron hosszában 8,85m.

b) Tervezett magassági vonalvezetés

Alapvetően a meglévő vonalvezetéshez igazodik a tervezett hossz-szelvény - előnyben részesítve az sínkorona emelését - a töredezett lejtviszony kiegyenlítésével, a lejtőrészek közötti távolság lehetőség szerinti növelése mellett.

A tervezett legnagyobb emelkedő 5,50 ‰, a lejtőrészek közötti legkisebb távolság 300m.

**20-02\_Porpác (kiz.) – Vép (kiz.)**

a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

A nyíltvonalis szakaszon a pálya gyakorlatilag helyben épül át, egyedül Vép állomás kezdőponti kitérőkörszete előtt található vágányugratás (az állomási vágány-tengelytávolság elérése érdekében).

A szakaszon egy R=1250m sugarú klotoid átmenei ívvel, túlemeléssel rendelkező ív található, melynek korrekciója történik R=1550m sugarú ívvel, hosszabb átmeneti ívvel és nagyobb túlemeléssel.

b) Tervezett magassági vonalvezetés

Alapvetően a meglévő vonalvezetéshez igazodik a tervezett hossz-szelvény - előnyben részesítve az sínkorona emelését - a töredezett lejtviszony kiegyenlítésével, a lejtőrészek közötti távolság lehetőség szerinti növelése mellett.

A tervezett legnagyobb esés 4,9‰, a lejtőrészek közötti legkisebb távolság 530m.

**20-03\_Vép állomás**

a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

Vép állomás jelentősen átalakul. Egyrészt a vágányok számának növelése szükséges, másrészt a peron a jelenlegi helyén nem újítható fel az új előírásoknak megfelelően. Az állomás hosszirányban funkcionálisan szétválasztásra kerül, mivel a kezdőpont felől a teherforgalmi, míg végpont felől a személyforgalmi rész kerül kialakításra.

Ezen szétválasztás miatt hosszirányban az állomás helyigénye megnő, az SR2 átjáró áthelyezésre kerül Porpác irányába mintegy 40 méterrel, míg a páros állomásfejen, a két átmenő fővágány között lévő kitérők áthelyezésre kerülnek az útátjáró Porpác felőli oldalára.

Közelítőleg a meglévő SR2 átjáró és a peronátjáró vonala között helyezkednek el a tervezett tehervonati vágányok.

Porpác felől egy elhúzás található az állomás előtt, mely korrigálásra kerül. Az állomás mentén a bal vágány egyenes geometriájú és a beruházás során helyben épül át. A jobb vágány végig az állomás mentén vele párhuzamosan, tőle 5,00 m-re kerül elhelyezésre. Az új SR2 átjárót követően az állomási plató szélesítésre kerül. A meglévő 3 darab tehervonati vágány helyett tervezett állapotban 4 tehervonati vágány lesz, míg a rakodó csonkavágányok száma (hónvédségi igények alapján) is eggyel növekszik. A tehervonati vágányok közül a többlet vágány a jobb oldalon, míg a mellékvágányok közül a többlet a bal oldalon épül (utóbbi a kezdőponti oldalon, a meglévő VI. számú vágány mellé). A meglévő VII. (tervezett IX.) számú rakodó csonkavágány bekötése tervezett állapotban a végpont felől a kezdőpont felől történik.

A VME előírásaival összhangban az átmenő fővágányok között fekvő kitérőkapcsolatok közül egy-egy a két állomásfejen nagysugarú, kitérő irányban 80 km/h sebességre alkalmas kitérőkből áll (a páros fejen a balos, a páratlan fejen pedig a jobbos kapcsolat nagysugarú).

A meglévő VI. (tervezett VII.) számú, illetve a vele párhuzamosan épülő új VIII. számú vágányok végében homlokrakodó épül a hónvédségi igények alapján.

Az állomásból kiágazó iparvágány használaton kívül van, járhatatlan. Alapvetően javasolt az iparvágány megszüntetése. A tervek azonban úgy készültek, hogy az iparvágány tulajdonosának lemondó nyilatkozatának hiányában visszaköthető az állomási vágányhálózatba az iparvágány (az elvi lehetősége a kiszolgálásnak adott). Az engedélyezési tervek majdani készítésekor le kell folytatni a szükséges egyeztetéseket a tulajdonossal.

b) Tervezett magassági vonalvezetés

Alapvetően a meglévő vonalvezetéshez igazodik a tervezett hossz-szelvény - előnyben részesítve az sínkorona emelését - a töredezett lejtviszony kiegyenlítésével, a lejtőrészek közötti távolság lehetőség szerinti növelése mellett.

A tervezett legnagyobb emelkedő 3,70 ‰, a lejtőrészek közötti legkisebb távolság 300m.

**20-04\_Vép (kiz) – Szombathely (kiz.)**

a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

A nyíltvonali szakaszon a pálya gyakorlatilag helyben épül át. Szombathely bejáratí íve a kötöttségek miatt szintén változatlan marad  $R=455\text{m}$  sugarú körívvel, ámeneti ívvel, túlemeléssel  $V=80\text{km/h}$  sebességgel.

Az Ipari út és az M86-87 közúti felüljárója között új Szombathely Észak Ipari Park megálló található. A felüljáró előtt  $R=25000\text{m}$  sugarú ívekkel került kialakításra a vágányugratás, a megállóhelyen a vágánytenegly-távolság 4,50m, amely a bejáratí ívben növekszik 4,75m-re.

b) Tervezett magassági vonalvezetés

Alapvetően a meglévő vonalvezetéshez igazodik a tervezett hossz-szelvény - előnyben részesítve az sínkorona emelését - a töredezett lejtviszony kiegyenlítésével, a lejtőrészek közötti távolság lehetőség szerinti növelése mellett.

A tervezett legnagyobb esés 4,9‰, a lejtőrészek közötti legkisebb távolság 500m.

**Alépitmény**

A vágányokat és azok alépitményét 225 kN tengelyterhelésnek megfelelően terveztük. A földmúkorona és az alépitményi rétegek oldalesése 5 %.

A vasúti pálya alépitmény tervezése során a D.11. sz. utasításban foglaltak szerint jártunk el, kiemelve a keresztmetszet kialakítás, méretezés, a beépítésre kerülő anyagok teherbírása és tömörsége (beleértve a kiegészítő réteg, földmú felső 50 cm vastag rétege és az az alatti 50 cm vastag réteg, a műtárgyak háttöltésében), az anyagminőségek (beleértve a töltéstestbe, kiegészítő rétegbe épülő földanyagokat, geoműanyagokat és szivárgó szivótestbe épülő anyagokat) és a vízelvezetés tekintetében.

Az alépitményi korona szélességét a D.54 sz. Utasítás 16.1. pontjával összhangban úgy határoztuk meg, hogy az 2.60 m hosszú keresztaljak beépítése esetén is megfelel az előírásoknak, és a fenntartási padka szélessége teljesíti a padkák méretére vonatkozó kitélt.

Az 1m-nél magasabb rézsűfelületeket humuszterítéssel kell ellátni. A rézsűk hajlása 1:1,5.

A beépítésre tervezett alépitményi anyagok a mindenkor hatályos MÁV D.11. utasítás előírásait és minőségi követelményeit elégték ki.

A földművek minőségellenőrzését a mindenkor hatályos MÁV D.11. utasítás alapján kell elvégezni.

**Felépitmény**

A tervezett szakaszon a tervezett statikus tengelyterhelés 225 kN, a nyomtávolság 1435 mm. A tervezett sebesség a 2.2 pontban részletezettek szerint változik.

Az állomási és nyíltvonali vágány felépítménye:

UIC 60 r. sínek, 2,60 m szélességű vasbetonaljakon közvetlen (alátétlemez nélküli), szorító hatású rugalmas sínleerősítéssel, 35 cm hatékony zúzottkő ágyazaton, hézagnélküli kivitelben, az aljtávolság 60 cm.

### **3.2.2.2 Vízrendezés**

A keresztező vízfolyásokban a GYSEV területen növényzet irtás és a mederburkolat helyreállítás szükséges. A vízfolyás medreknek a műtárgyak környezetében a 1%-os előfordulási valószínűségű NQ1%-os mértékadó vízhozamokra meg kell felelniük.

A vasúti i. pálya vízvezető rendszerét A D11 előírásai alapján 20 éves visszatérési idejű csapadéokra kell méretezni.

A vasúti pálya mellett a D11 előírásai alapján kétoldaldali vízvezető árok / szikkasztó-párologtató árkot kell kialakítani. A vízvezető árkokat a befogadó vízfolyásig kell vezetni.

A műtárgyak fel- és alvízi oldalán 5-5 m hosszban betonba ágyazott betonlap-burkolatú mederburkolatot kell tervezni.

Az útátjárók vízvezetése pályaszivárgó kiépítésével történik, a tervezett szivárgók a kiépülő oldalárkokba kerülnek kivezetésre.

### **3.2.2.3 Közművek**

Nyílt vonalon a sebességemelés miatti korrekciós szakaszokon a pályát keresztező közművezetéseken a meglévő védőcsövek meghosszabbítása mindenképpen szükségessé válik.

Átépítésre javasoltak az 1,5 m-nél kisebb takarású vezetékek és azok a vezetékek, melyek magassági helyzetéről nem áll rendelkezésre adat, továbbá azok a vezetékek, melyek állapota az átépítést feltehetően indokolja. Ezen vezetékek kiváltását a vágány alépítmény építése előtt el kell végezni, hogy az al- és felépítményt készítő géplánc akadálytalanul haladhasson.

A vasúti pálya vízvezetését biztosító árok, szivárgók kialakításától függően a vezetékek kiváltása ugyancsak szükséges lehet. Az állomási területeken történő átépítések döntően a GYSEV üzemi közművezetéseket érintik. Az állomási területen meglévő, az állomás üzemét biztosító, MÁV tulajdonú vezetékeket az új vágányelrendezésnek és a kiszolgáló épületek felújításának, átalakításának megfelelően kell átépíteni, kiváltani.

A kis- és közép feszültségű elektromos hálózatok kiváltását a helyi áramszolgáltató területileg illetékes képviselőjével egyeztetett módon kell megtervezni.

Nagyfeszültségű vezeték keresztezések esetében a vasútvonal fejlesztés következtében módosulhat a pálya nyomvonala, illetve szélesebbé válhat a vasúti töltés, melynek következtében a vasúti létesítmény és a keresztező oszlopok távolsága csökkenhet, adott esetben átépítésük válhat szükségessé.

A tervezés jelenlegi fázisában rendelkezésre álló információk alapján érintett közművek listája a 3. számú mellékletben került csatolásra.

### **3.2.2.4 Utak, útátjárók, P+R parkolók**

A 16-os vasútvonalon található közúti átjárók nagyrésze fénysorompóval biztosított.

Az átjárók mintegy ötödében van autóbusz forgalom, kicsit több, nagyjából 15%-uk földúti keresztezés és nagyjából 10%-ukban van jelenleg is ismert hossz-szelvényi probléma.

Az átjárók többségében a vasútvonal korszerűsítéséhez kapcsolódóan kis beavatkozás elegendő, legtöbb esetben helyben átépítéssel, szabványosítással kialakítható az elvárt

szolgáltatási színvonal. A szakaszon 24 átjáró érintett közepes mértékű beavatkozással, ill. 4 esetben jelentős beavatkozás szükséges.

| Szolgálati hely         | P+R meglévő férőhely db szám | P+R tervezett férőhely db szám (növekmény)         | B+R meglévő férőhely db szám | B+R tervezett férőhely db szám (növekmény) |
|-------------------------|------------------------------|--|------------------------------|--|
| Vép                     | 15                           | 15 (új helyen lesz, nem többlet)                   | 20                           | 20 (új helyen lesz, nem többlet)           |
| Ölbő-Alsószeleste       | 0                            | 5  | 30                           | 30 (új egységek, de változatlan darabszám) |
| Pósfa                   | 0                            | 2 (helyszűke, illetve alacsony utasforgalom miatt) | 0                            | 10   |
| Hegyalu-alsó mh.        | -                            | 5  | 0                            | 20   |
| Vámoscsalád mh.         | 0                            | 5  | 12                           | 0  |
| Vasegerszeg mh.         | 0                            | 5  | 12                           | 0  |
| Csánig mh.              | 0                            | 5  | 0                            | 5  |
| Beled állomás           | 0                            | 5  | 10                           | 0  |
| Szil-Sopronnémeti       | 0                            | 5  | 0                            | 10   |
| Bősárány állomás        | 0                            | 4 + 1 mozgássérült                                 | 0                            | 10   |
| Hanságliget megállóhely | 0                            | 4 + 1 mozgássérült                                 | 0                            | 5  |
| Jánossomorja állomás    | 0                            | 9 + 1 mozgássérült                                 | 30                           | 0  |
| Mosonszolnok állomás    | 0                            | 4 + 1 mozgássérült                                 | 0                            | 10   |

6. táblázat Meglévő és tervezett P+R és B+R parkolóhelyek elhelyezkedése a vasúti pálya mentén

P+R és B+R parkolók esetében a meglévő létesítmények megmaradnak, de a férőhelyszám felülvizsgálata szükséges. Javaslatként több helyszínen is kijelölésre kerültek parkolók, de ezek pontos elhelyezése és férőhely darabszáma a szükséges egyeztetések lefolytatását követően változhat.

### 3.2.2.5 Magasépítéset

A projekt részeként a magasépítési létesítmények egy része átalakításra, másik részük pótlás nélküli bontásra kerül. Azon épületek esetében, melyek bontásra kerülnek, de a bennük lévő funkciókat vissza kell állítani új épületek létesülnek.

### 3.2.2.6 Tervezett beavatkozások összefoglalása

| Megnevezés                      | Megvalósítandó állapot  |
|---------------------------------|---|
| <b>Állomások darabszáma</b>     | 16-os vv. 8 db<br>20-as vv. 2 db  |
| <b>Megállóhelyek darabszáma</b> | 16-os vv. 9 db  |
| <b>Pályajellemzők</b>           | Állomási vágánytengely-távolságok változó, min. 5,00 m,<br>Sínrendszer: nyíltvonalon és állomási átmenő vágányokban: 60-as rendszerű, többi vágányban tengelyterhelésnek és sebességnek megfelelően,<br>Aljtípus: kiépítési sebességnek megfelelő, közvetlen, rugalmas szorító hatású sínleerősítésre alkalmas vasbetonalj, aljtávolság: 60 cm, 400 m-nél kisebb sugarú ívekben 56 cm, hatékony ágyazatvastagság: 35 cm |

| Megnevezés                                | Megvalósítandó állapot  |
|---|---|
| <b>Tengelyterhelés</b>                    | Az átépítéssel érintett szakaszokon 225 kN  |
| <b>Vízvezetés</b>                         | Meglévő árkok rendezése. Új árok és szivárgó rendszer kiépítése, ahol szükséges.  |
| <b>Utak és útátjárók</b>                  | P+R, K+R és B+R parkolók és csatlakozó közlekedési létesítmények<br>Útátjárók átépítése, útkorrekció  |
| <b>Állomás utasforgalmi létesítményei</b> | Egységesen sk+55 cm-es peronok építése új peronburkolattal<br>peron akadálymentes megközelítések át(ki)építése<br>A meglévő rendszer szükség szerinti elbontása.<br>Új felsővezeték rendszer építése. |
| <b>Villamos felsővezeték</b>              | Az átépítéssel érintett szakaszokon a meglévő fényvezetőszálas kábelek áthelyezése az új felsővezeteki oszlopokra, később a kábelek cseréje.  |
| <b>Magasépítés átalakítás/építés</b>      | Meglévő perontetők, esőbeállók bontása (esetleges újjrahasznosítása), új peronfedések és esőbeállók építése.<br>Üzemi helyiségek, épületek átalakítása, építése<br>üzemi épületek építése             |
| <b>Magasépítés: bontások</b>              | Épületek bontása, terület rekultiválása.  |
| <b>Vízrendezés</b>                        | Új csapadécsatorna kivezetés miatt belvízlevezető árok helyreállítása, felszíni vízlevezető árkok építése.  |
| <b>Közművek</b>                           | Pályamunkákkal érintett területeken vezeték kiváltások, új ellátó vezetékek építése.  |

### 3.3 Forgalmi adatok, tervezett szolgáltatás

A jelenlegi (2024. évi) és távlati (2035. évi) vasúti személyforgalmi adatokat a Ring Mérnöki Iroda Kft. a vasúti üzemi vizsgálatok alapján határozta meg. A vasúti teherforgalom volumenét a TRENCON Kft. modellezés útján számította, a modellezés eredményei alapján pedig a Ring Mérnöki Iroda Kft. határozta meg az óránkénti forgalmat az adott vonattípusokra.

A zajsámítások során használt emissziós értékek ezen adatok alapján kerültek meghatározásra. Az adatok között szerepelnek a személy és teher szerelvények forgalmi adatai nappali és éjjeli bontásban sebesség, hossz és tárcsafék adatokkal kiegészítve. Távlati időtávban a teherszerelvények 50% tárcsafékkal lettek megadva, figyelembe véve a szerelvények folyamatos korszerűsödését, ezáltal kedvezőbb zajemissziós hatásukat. A forgalmi adatok a 5. számú zaj- és rezgésvédelmi mellékletben kerültek csatolásra.

### 3.4 Területigénybevétel

A 16-os és a 20-as vasútvonal Hegyeshalom – Szombathely (kiz) szakaszának fejlesztése az alábbi 27 db települést érinti:

Hegyeshalom, Levél, Mosonszolnok, Jánossomorja, Bősárkány, Csorna, Szilsárkány, Sopronnémeti, Szil, Zsebeháza, Magyarkeresztúr, Vadosfa, Beled, Csánig, Répcelak, Nick, Vámoscsalád, Vasegerszeg, Hegyfalva, Pósfá, Szeleste, Ölbő, Csénye, Bögöt, Porpác, Vép, Szombathely.

A projekt területe által érintett ingatlanok listája a Műszaki mellékletben található.

### 3.5 Szerkezeti és szabályozási tervi összhang vizsgálata

A tervezett vasúti fejlesztés alapvetően az érintett települések településrendezési terveiben rögzített kötőtpályás közlekedési terület övezetén valósul meg, de az ívkorrekciók, az átépítésre kerülő állomási vágányhálózat miatt a vágányok tengelye néhol elmozdul. Ezért az érintett vonalszakasz mentén, egyes településeken, számítani lehet a kötőtpályás közlekedési terület kisebb-nagyobb bővítésére, módosítására.

A vasútvonal mentén a vasúti átjárók és a hozzájuk vezető utak szabályos kiépítése miatt is szükségessé válhat idegen területek igénybevétele. A vasúti védősáv biztosítása érdekében, a vasúti pályával párhuzamos, a szomszédos területek elérhetőségét biztosító, földutak kiépítése és ezzel együtt a meglévő külterületi földutak nyomvonalának módosítása is szükségessé válik. Bár a földutak és vasúti keresztezéseik jellemzően nem szabályozási elemek, de megvalósításuk, engedélyezésük szükségessé teheti közúti közlekedési övezet kijelölését, ezért ezen esetekben is vizsgáltuk a szabályozási összhangot.

A vizsgálat az adatszolgáltatás és saját adatgyűjtés révén rendelkezésre álló helyi építési szabályzatok és annak mellékletét képező szabályozási tervek, valamint a tervezett vasúti nyomvonal és útépitési tervek alapján történt. Nehezítette a projekt és a hatályos szabályozás összhangjának vizsgálatát, hogy még nem ismert a tervezett vasúti beavatkozás tényleges területigénye, továbbá egyes szabályozási tervek nem álltak rendelkezésre, hiányosak volt, vagy rossz minőségük miatt nehezen voltak értelmezhetők. A vasúti fejlesztések és a velük együtt járó közúti fejlesztések pontosabb területi lehatárolására csak részletesebb műszaki tervek ismeretében van mód. Így a tervezés későbbi fázisában meghatározásra kerülő pontosabb területigény következtében a jelen szabályozási összhang vizsgálatának eredményei változhatnak.

A tervezés jelenlegi szakaszában rendelkezésre álló ismeretek alapján az alábbi településeken válhat szükségessé a helyi építési szabályzat módosítása:

A 16. vasúti pálya fejlesztésével érintett települések:

**Hegyeshalom, Levél, Mosonszolnok, Jánossomorja, Bősárkány, Csorna, Szilsárkány, Sopronnémeti, Beled, Vámoscsalád, Vasegerszeg, Hegyfalu, Szeleste, Ölbő, Csénye.**

A 20. vasúti pálya fejlesztésével érintett települések

**Vép, Szombathely.**

A szerkezeti és szabályozási tervi összhang részletes vizsgálata a mellékletben található.

Meg kell jegyezni, hogy adathiány miatt Vadosfán és Pósfán (16-os vasútvonal) a projekt szabályozási összhangja nem vizsgálható. Csánig, Nick (16-os vasútvonal) nem rendelkezik szabályozási tervvel, a szabályozási összhang ezért az engedélyezési eljárás keretében vizsgálható.

### **3.6 A fejlesztés megvalósítása, lehetséges ütemezés**

Az építési előkészítési munkálatok a területelőkészítési munkálatokkal indulnak 2030-ban, beleértve a zaj- és rezgésvédelmi intézkedések teljesítése érdekében szükséges, a tervezett létesítmény zaj- és rezgésvédelmi hatásterületén elhelyezkedő, illetve egyéb indokok miatt bontásra ítélt épületek elbontása. A létesítmény használatbavételének, forgalomba helyezésének tervezett időpontja 2041.

#### **3.6.1 Építést megelőző tevékenységek**

A földmű építésének megkezdése előtt a munkaterületről minden olyan természetes és mesterséges akadály eltávolításra kerül, amely a földműépítés útjában van, az építendő földmű állékonyságát veszélyezteti, továbbá balesetet okozhat.

A munkaterületről eltávolításra kerülnek az illegálisan elhelyezett hulladékok, a fák, a gyomok és a cserjék, az idegen anyagok (hulladék, felhagyott vezetékek, épületalapok stb.), bontási anyagok, az útépitésre alkalmatlan és/vagy nem megfelelő teherbírású altalajok.

A munkaterületen a növényi részek, gyökerek eltávolításra, majd elszállításra kerülnek.

A talaj felszínéről eltávolított talajréteget – a humuszt – leszedik, melynek egy része deponálásra kerül, ezt a későbbiekben a tereprendezési munkák során újra felhasználják. A felesleges humuszmennyiség mezőgazdasági célú felhasználásra kerül, ezzel biztosítva a humusz termő funkciójának megtartását.

A keresztező közművek megfelelő nyomvonalra helyezése, valamint a vezetékek magassági korrekciójának elkészítése. Ellátó vezetékek esetében a csatlakozási ponttól közmű építése. A közműépítéseket az földmű építése előtt vagy az építés ideje alatt végzik.

### **3.6.2 Építési folyamatok**

A vágányfelújításhoz először megtörténik a meglévő felépítmény elbontása, illetve az ágyazat rostálása. A szennyezett talajt, zúzottkővet elkülönítve kell gyűjteni és a szennyezettségnek megfelelő módon kezelni kell.

Maga az átépítés történhet nagygépes és kiscgépes technológiával:

- Átépítés nagygépes technológiával - azaz vasúti vágányátépítő géplánccal, mely a teljes átépítést az alépítménymegerősítéstől a vágányfektetésig egy láncolatban (egy vagy többi vasút szerelvénnel) végzi.
- Átépítés kiscgépes – vagy más néven földmunkás technológiával, ahol az alépítménymegerősítés hagyományos földmunkagépekkel és beszállítással, a vágányfektetés pedig vasútépítő kiscgépek és részben akár emberi erő alkalmazásával történik.

Alapvetően a nyíltvonali szakaszokra nagygépes, az állomási átépítésekre több ütemű, kiscgépes technológiát tételezünk fel.

A vágányépítés az alábbi lépésekből áll:

- földmunka előírás szerű elkészítése,
- a vasúti pálya földmunka tükörszintjének kialakítása, tömörítése,
- alsó zúzottkőágyazat réteg kialakítása, tömörítése,
- vágány fektetés,
- felső zúzottkőágyazat réteg kialakítása, tömörítése,
- vízelvezető rendszer kialakítása,
- villamos felsővezeteki áthelyezés.

### **3.6.3 Építési terület megközelítése, szállítási útvonalak**

Jelen tervezési fázisban organizáció, kivitelezési tervek még nem állnak rendelkezésre, így az építési anyagok, hulladékok mennyiségére, szállítására vonatkozó adatokat hasonló volumenű munkákból származó korábbi tapasztalatok alapján határoztuk meg. A kivitelező, a kivitelezési technológia és a ténylegesen alkalmazni kívánt gépek, berendezések, a kijelölt anyagnyerőhelyek és depóniák ismeretében a fejlesztés által gyakorolt környezeti hatásokat felül kell vizsgálni, illetve vizsgálni kell a környezetvédelmi engedély módosításának szükségességét.

Az építéshez esetlegesen szükséges zaj- rezgésvédelmi és a levegőtisztaság-védelmi előírások, létesítmények részletes meghatározása az organizációs terv elkészítése után a kivitelező ismeretében történhet.

A szállítások során fellépő zajkibocsátás és légszennyezőanyag-terhelés csökkentésére az érintett szakterületeken az intézkedések részletesen kidolgozásra kerültek. A kivitelezés során környezetvédelmi- és zajvédelmi terv kidolgozását javasoljuk, ezen belül külön intézkedési terv kidolgozását a közúti szállításra vonatkozóan.

### 3.7 A tervezett létesítmény üzemeltetése

Az üzemeltetés az alábbi főbb munkafolyamatokat tartalmazza:

- vonatszerelvények előkészítése, vonatforgalom irányítása
- sínhibák megszüntetése,
- alépítmény karbantartás,
- felépítmény karbantartás, vágányszabályozás,
- ágyazatrostálás.

*1. Az alépítmény karbantartásának műveletei:*

- vízsákok javítása
- gyenge altalajok javítása
- szabványárkok tisztítása
- alépítményjavító géplánc működtetése.

*2. Az üzemeltetés során előforduló sínhibák megszüntetése az alábbi módon történhet:*

- singtondozás (síncsiszolás, gyalulás; sínkenés, varratgondozás, sínvéggondozás),
- sínkopás (védőgázás, ill. védőporos felhegesztés),
- síntörések helyreállítása.

*3. Az ágyazati hiányosságok megszüntetésének lehetséges módszerei:*

- az ágyazatban rekedt víz kivezetése;
- ágyazatpótlás;
- gyomirtás;
- ágyazat tisztítás;
- ágyazatcsere.

### 3.8 Adatok bizonytalansága

A tervezés jelenlegi szakaszában nem ismert az engedélyezési terv, a kiviteli terv, a kivitelező és az építési technológia.

Mivel az építési szakaszokra becsült adatok bizonytalansága főként a kivitelezésre vonatkozó információk hiányára vezethető vissza, az építésre vonatkozó részletes, tényleges adatok a kiviteli tervek elkészítésének időszakában állhatnak elő. A tervezés jelen szakaszában olyan általános előírások határozhatók meg ezeken a területeken, amelyek függetlenek a kivitelezőtől, annak gépparkjától és az építés pontos ütemezésétől.

A fentieken túl az egyes kapcsolódó fejlesztési projektek pontos műszaki tartalma jelenleg nem ismert, ezért véglegesítésük függvényében, az azokkal harmonizáló szakaszok műszaki tartalma felülvizsgálandó.

# 4 A környezeti hatások értékelése

## 4.1 Hatótényezők, hatásviselők

Az alábbi összefoglaló bemutatja, hogy a tervezett fejlesztés esetében milyen állapotok, tevékenységek és azokból eredő hatások részletes vizsgálata történt meg az egyes környezeti elemek, rendszerek vonatkozásában.

- jelenlegi állapot: a tervezési terület jelenlegi állapotának értékelése,
- építés: meghatározott ideig tartó tevékenység, melynek hatásai a munkaterületen és annak közvetlen környezetében, illetve a szállítások által érintett úthálózat környezetében jelentkeznek,
- felhagyás: a vasútvonal felhagyása nem valószínűsíthető,
- létesítmény: területfoglalásból és elválasztó hatásból eredő hatások,
- üzemelés: a vasútvonal működéséből, a forgalomból eredő, elsősorban zaj- és rezgésterheléssel kapcsolatos hatások,
- rendkívüli események/havária: építés és üzemelés során bekövetkező balesetek, tüzesetek stb. hatásai.

A következő táblázat foglalja össze a fontosabbnak tekintett hatásokat, hatásfolyamatokat és az érintett hatásviselőket:

| Hatótényező                           | Időbeli kiterjedése   | Térbeli kiterjedése  | Érintett környezeti elemek, hatásviselők                                      |
|---------------------------------------|-----------------------|--|---|
| <b>Építés/felhagyás</b>               |                       |  |   |
| munkagépekből származó szennyezés     | eseti és rövid idejű  | lokális  | közvetlen: talaj<br>közvetett: felszíni és felszín alatti víz, földtani közeg |
| építés zaj- és rezgésterhelése        | átmeneti, rövid idejű | lokális, építési terület környezete, szállítási útvonalak mentén | lakosság<br>élővilág<br>épített környezet                                     |
| építés levegőterhelése                | átmeneti, rövid idejű | lokális, építési terület környezete, szállítási útvonalak mentén | lakosság<br>élővilág  |
| hulladékok keletkezése                | átmeneti, rövid idejű | lokális, építési terület környezete                              | talaj<br>táj (esztétikai hatás)   |
| területfoglalás (építési tevékenység) | átmeneti, rövid idejű | építési terület  | talaj<br>élővilág   |
| területfoglalás (létesítmény)         | állandó               | nyomvonal  | talaj<br>élővilág: élőhely és élettér csökkenés                               |
| <b>Üzemelés</b>                       |                       |  |   |
| közlekedés zaj- és rezgés terhelése   | rendszeres            | vasútvonal mentén  | lakosság<br>élővilág<br>épített környezet                                     |
| közlekedés levegőterhelése            |                       | a villamosított vasútvonal levegőterhelése elhanyagolható        |   |

| Hatótényező  | Időbeli kiterjedése | Térbeli kiterjedése      | Érintett környezeti elemek, hatásviselők  |
|--|---------------------|--------------------------|---|
| üzemeltetés – gyomirtás  | alkalmi             | vasúti pálya             | élővilág  |
| hulladékok keletkezése   | rendszeres          | állomások, megállóhelyek | talaj, települések környezete   |
| Havária  |                     |                          |   |
| Vasúti baleset (haváriás talajszennyezés, vízszennyezés, levegőszennyezés) | nagyon ritka        | jelentős is lehet        | közvetlen: talaj, felszíni víz, levegő<br>közvetett: felszíni és felszín alatti víz, földtani közeg, élővilág, lakosság |

## 4.2 Zaj- és rezgésvédelem

Jelen tervezett fejlesztés zaj- és rezgésvédelmi vonatkozásait megvizsgáltuk a beruházás környezetében, a közvetlen és közvetett hatásterületen egyaránt,

- a jelenlegi,
- az építés idején várható ideiglenes,
- a megvalósulás nélküli és melletti távlati,
- és az elbontás, felhagyás

állapotok idején egyaránt.

Vizsgáltuk a várható hatásokat és hatásviselőket, a szükséges védelmi intézkedéseket, külön kitérve a monitorozásra. A következő fejezetek részletesen bemutatják ezen vizsgálatok módszertanát és eredményeit.

### 4.2.1 Hivatkozott jogszabályok és szabványok

Vonatkozó fontosabb törvények, rendeletek és szabványok, amelyek vonatkozó előírásai a vizsgálatok során betartásra kerültek.

- 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól;
- 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról;
- 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól;
- 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról;
- 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet a zajkibocsátási határértékek megállapításának, valamint a zaj- és rezgés-kibocsátás ellenőrzésének módjáról;
- MSZ 18150-1: 1998 - Környezeti zaj vizsgálata és értékelése;
- MSZ-13-111: 1985 - Üzemek és építkezések zajkibocsátásának vizsgálata és a zajkibocsátási határértékek meghatározása (visszavont szabvány, jelenleg nincs utódja);
- MSZ 18163-2: 1998 - Rezgésmérés. Az emberre ható környezeti rezgések vizsgálata építményekben;
- MSZ 13018: 1991 - Rezgések épületre gyakorolt hatása;
- MSZ ISO 2631-1:2002 - Mechanikai rezgés és lökés. Az emberre ható egésztest-rezgés értékelése. 1. rész: Általános követelmények;
- MSZ ISO 2631-2:2005 - Mechanikai rezgés és lökés. Az emberre ható egésztest-rezgés értékelése. 2. rész: Rezgés az épületekben (1 Hz-től 80 Hz-ig);
- MSZ ISO 1996-1: 2020 Akusztika. A környezeti zaj leírása, mérése és értékelése. 1. rész: Alapmennyiségek és értékelési eljárások;
- MSZ ISO 1996-2: 2021 Akusztika. A környezeti zaj leírása, mérése és értékelése. 2. rész: A környezeti zajszintek meghatározása;

A zaj- és rezgésvédelem általános szabályait a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet határozza meg. A rendelet értelmében a zajt és rezgést előidéző létesítmények tervezése, építése és üzemeltetése, valamint meglévő létesítmények bővítése során a vonatkozó zaj- és rezgésterhelési határértékeket be kell tartani. Ezen határértékeket a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet határozza meg. A zajtól és rezgéstől védendő területek elhelyezkedése függvényében különböző terhelési határértékek kerültek megállapításra.

#### **4.2.2 A vonatkozó zaj- és rezgésvédelmi követelmények, valamint a vizsgálati helyszín zaj- és rezgésvédelmi szempontú bemutatása**

A tervezett vasútvonalak fejlesztéseinek szűk környezetében a meghatározó környezeti zajforrás döntően maguk a fejlesztéssel érintett vasutak. A 16 sz. vasútvonal vizsgálata kapcsán Hegyeshalomnál az 1 sz. vasútvonal és az M1 autópálya, számos helyszínen a 86 sz. másodrendű főút, Csornánál a 8 és 14 sz. vasútvonalak, a 85 sz. másodrendű főút, számos helyszínen az M86 gyorsforgalmi út, Hegyfalunál a 84 sz. másodrendű főút, míg a 20 sz. vasútvonal vizsgálata kapcsán Bögötnél és Porpácánál a 16 sz. vasútvonal, Szombathelynél a 15, 18, 17 és 21 sz. vasútvonalak, valamint a 86 és 87 sz. másodrendű főutak azok a közlekedési zajforrások, amelyek a közlekedéstől származó zajszinteket még kisebb mértékben befolyásolják. A vizsgálati terület környezeti zajterhelése a legtöbb helyszínen alacsony, amelyet – néhány helyszínt leszámítva – a meglévő vasúti üzem sem befolyásol károsan, és nincsenek közlekedési zajforrásoktól származóan határérték közeli, vagy azt meghaladó zajterhelések.

A tervezett vasúti fejlesztések később bemutatásra kerülő zajvédelmi hatásterülete az alábbi 29 db település kül- és/vagy belterületeit érinti.

##### 16 sz. vasútvonal:

- |                |                   |                     |
|----------------|-------------------|---------------------|
| • Hegyeshalom  | • Zsebeháza       | • Vasegerszeg       |
| • Levél        | • Magyarkeresztúr | • Hegyfalu          |
| • Mosonszolnok | • Vadosfa         | • Répcseszentgyörgy |
| • Jánossomorja | • Beled           | • Pósfa             |
| • Bősárkány    | • Csánig          | • Szeleste          |
| • Csorna       | • Répcelak        | • Ölbő              |
| • Szilsárkány  | • Nick            | • Csénye            |
| • Sopronnémeti | • Vámoscsalád     | • Bögöt             |
| • Szil         | • Uraiújfalu      |                     |

##### 20 sz. vasútvonal:

- |          |          |               |
|----------|----------|---------------|
| • Csénye | • Porpác | • Szombathely |
| • Bögöt  | • Vép    |               |

A zajvédelmi hatásterülettel érintett környezeti zajtól és rezgéstől védendő épületek és területek minden érintett településen ellenőrzésre, egyben kigyűjtésre kerültek a települések jelenleg hatályos helyi építési szabályzatai (HÉSZ) alapján. Terjedelmi okokból ezen HÉSZ kivágatok nem kerülnek bemutatásra, illetve minden település minden érintett övezete sem. Adódtak olyan települések is, amelyek csak olyan kismértékben érintettek a hatásterülettel, hogy ezen helyszíneken nem volt érintve zajtól és rezgéstől védendő épület/terület.

Azon települések esetén, ahol a hatásterület érintett zajtól és rezgéstől védendő épületeket és/vagy területeket, ott mértékadó (legközelebbi) vizsgálati pontokat jelöltünk ki. Amennyiben ezen mértékadó vizsgálati pontokon teljesülnek a zaj- és rezgésvédelmi határértékek, úgy minden egyéb védendő épület/terület esetében is teljesülni fognak. A tervezési területen, a 16 és a 20 sz. vasútvonalak mentén 214 db ingatlan esetében összesen 291 db mértékadó vizsgálati pontot jelöltünk ki. Ezen vizsgálati pontokat a **Zaj- és rezgésvédelmi melléklet**ben mutatjuk be táblázatos formában (terjedelmi okokból nem

kerülnek bemutatásra térképeken). Annak eldöntése, hogy a különböző vizsgálati pontok és zaj- rezgésterhelések mely vasútvonal mentén vannak, a fenti felsorolást kell figyelembe venni. A vizsgálati pontoknál Bögöt települést mindkét vasútvonalnál figyelembe kell venni.

Minden vizsgálati pontnál bemutatjuk

- a pont és a hozzá tartozó ingatlan sorszámát;
- a megnevezést (település, helyrajzi szám, épület szintje, esetleg homlokzata);
- a hatályos HÉSZ szerinti pont által érintett övezetet (pl.: Lf - falusias lakóterület);
- a pont relatív felszín feletti magasságát;
- EOVS és WGS84 koordinátáit (a WGS84 koordináták Google Maps-be beilleszthetők);
- a vízszintes távolságát a legközelebb tervezett vasúti vágánytengelytől;
- és a vonatkozó határértékeket (ahol az éjjeli napszaknál „nincs HÉ” szerepel, ott az éjjelre nem vonatkozik határérték, ahol nappal és éjjel is „nincs HÉ” szerepel, ott a beruházás részeként elbontásra kerül az épület).

A zajtól védendő épületek esetében a védendő homlokzat előtt 2 méterrel kerültek felvételre a pontok, földszintes épületek esetében 1,5 méter magasságban. Azon épületek esetében, ahol magasföldszint van, ott 2,5 méter magasságban kerültek felvételre a pontok. Amennyiben egy épület több védendő szinttel is rendelkezett, ott 3 méterenként kerültek felvételre a pontok. A vizsgált épületek döntően földszintesek voltak. A hatásterület több település esetében is érintett üdülőterületeket, temetőket és zöldterületeket, illetve egy település esetében egészségügyi területet is. Ezen helyszíneken a telekhatáron kerültek elhelyezésre a vizsgálati pontok (a megnevezésben ezt feltüntettük). A rezgésvédelmi vizsgálatok során kizárólag a földszinti ponttal foglalkoztunk, illetve itt nem a homlokzat előtt 2 méteres távolságban kerültek felvételre a pontok, hanem a homlokzaton. Továbbá a rezgésvédelmi vizsgálatok során több épülettípust is vizsgáltunk, például gazdasági/üzemi épületeket is.

A tervezett vasútfejlesztés vasúti fővonalakat érint, mindezek alapján az alábbi határértékek adódnak.

#### Rezgésvédelem

- Egészségügyi területen lévő épület esetében:  
nappal (6:00-22:00)  $A_M$ : 3 mm/s<sup>2</sup>,  $A_{max}$ : 100 mm/s<sup>2</sup>  
éjjel (22:00-6:00)  $A_M$ : 3 mm/s<sup>2</sup>,  $A_{max}$ : 100 mm/s<sup>2</sup>  
*Megítélési idő: nappal a legnagyobb terhelést adó folyamatos 8 óra, éjjel a legnagyobb terhelést adó folyamatos 0,5 óra.*
- Lakóépületek esetében:  
nappal (6:00-22:00)  $A_M$ : 10 mm/s<sup>2</sup>,  $A_{max}$ : 200 mm/s<sup>2</sup>  
éjjel (22:00-6:00)  $A_M$ : 5 mm/s<sup>2</sup>,  $A_{max}$ : 100 mm/s<sup>2</sup>  
*Megítélési idő: nappal a legnagyobb terhelést adó folyamatos 8 óra, éjjel a legnagyobb terhelést adó folyamatos 0,5 óra.*
- Bölcsőde esetében:  
nappal (6:00-22:00)  $A_M$ : 10 mm/s<sup>2</sup>,  $A_{max}$ : 200 mm/s<sup>2</sup>  
*Megítélési idő: nappal a legnagyobb terhelést adó folyamatos 8 óra.*
- Minden egyéb érintett rezgéstől védendő épülettípus esetében:  
nappal (6:00-22:00)  $A_M$ : 20 mm/s<sup>2</sup>,  $A_{max}$ : 300 mm/s<sup>2</sup>  
éjjel (22:00-6:00)  $A_M$ : 20 mm/s<sup>2</sup>,  $A_{max}$ : 300 mm/s<sup>2</sup>  
*Megítélési idő: nappal a legnagyobb terhelést adó folyamatos 8 óra, éjjel a legnagyobb terhelést adó folyamatos 0,5 óra.*

### Zajvédelem

- Üdülőterületek és egészségügyi területek esetében („HÉ-1” jelöléssel):  
nappal (6:00-22:00)  $L_{AM,k\ddot{o}}: 60 \text{ dB}$   
éjjel (22:00-6:00)  $L_{AM,k\ddot{o}}: 50 \text{ dB}$   
*Megítélési idő: nappal 16 óra, éjjel 8 óra.*
- Minden egyéb érintett zajtól védendő épület/terület esetében („HÉ-1” jelöléssel):  
nappal (6:00-22:00)  $L_{AM,k\ddot{o}}: 65 \text{ dB}$   
éjjel (22:00-6:00)  $L_{AM,k\ddot{o}}: 55 \text{ dB}$   
*Megítélési idő: nappal 16 óra, éjjel 8 óra.*
- Jelenlegi szintek: A 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 4. § (5) bekezdés b) pontja, valamint az 5. § (2) bekezdése szerint („HÉ-2” jelöléssel).

Kiemeljük, hogy minden vizsgálati pont esetében elsődlegesen a „HÉ-1” szerinti határértékeket kívántuk tartani, és csak azon esetekben alkalmaztuk a jelenleg határérték feletti szinteket határértékként (HÉ-2 jelölés), ahol valamilyen műszaki okból nem volt elhelyezhető akusztikailag hatékonyan zajárnyékoló fal, például útátjárók esetében, vagy peronok mentén. A később bemutatásra kerülő zajterhelési eredményeknél mindkét határértékhez viszonyítjuk és bemutatjuk a terheléseket és az esetleges túllépéseket. Azon zajtól védendő épületek/területek esetén, ahol a funkcióból adódóan nem releváns valamely napszak határértéke, ott csak a releváns határérték került figyelembe vételre (pl. temetőnél csak a nappali).

#### **4.2.3 Vizsgálati módszer és hatásterület bemutatása**

A vizsgálatok során a fentebb hivatkozott jogszabályi és szabványi előírások minden esetben betartásra kerültek. Az esetleges bizonytalanságok során a legtöbbször a biztonság javára hoztunk döntéseket.

A zaj- és rezgésvédelmi vizsgálataink irodalmi adatok áttekintéséből, helyszíni mérésekből, a 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendeletben leírtaknak megfelelő számításokból és 3D-s számítógépes zajterjedési modellezésből, valamint numerikus rezgésmodellezésből álltak.

A számítógépes 3D-s zajterjedési modellt a német IMMI nevű programmal – annak 2025-ös verziójával – készítettük el. A program tartalmazza a vonatkozó, fentebb felsorolt magyar jogszabályok és előírások követelményeit.

Vizsgálataink során a kumulatív hatások figyelembe vétele fontos szempont volt, ennek megfelelően a szükséges forgalmi vizsgálatok úgy készültek el, hogy nem kizárólag a jelen KHT-ban vizsgált vasútfejlesztésre (16 sz. vasútvonal Hegyeshalom (kiz.) és Szombathely (kiz.), valamint 20 sz. vasútvonal Sárvár (kiz.) és Szombathely (kiz.) között), hanem az ezzel párhuzamosan készülő 17 sz. vasútvonal (Szombathely és Zalaszentiván között) KHT-jában vizsgált vasútfejlesztésre is, valamint számos egyéb érintett vasútvonalra is. A 16 és 20 sz. vasútvonalak KHT-jának 01-es sorszámot, a 17 sz. vasútvonal KHT-jának 02-es sorszámot adtunk. A forgalmi vizsgálatok figyelembe vették a különböző vasútvonalak és azok fejlesztésének egymásra kifejtett hatását, esetleges forgalomnövelését is.

7. táblázat: A zaj- és rezgésvédelmi modellezéskor figyelembe vett vasúti források

| Vasútvonal        | Szakasz                            | Kód *    |
|-------------------|------------------------------------|----------|
| 16 sz. vasútvonal | Hegyeshalom (kiz.) - Csorna (kiz.) | 01-16-01 |
| 16 sz. vasútvonal | Csorna (kiz.) - Répcelak (kiz.)    | 01-16-02 |

| Vasútvonal                 | Szakasz  | Kód *       |
|----------------------------|--|-------------|
| 16 sz. vasútvonal          | Répcelak (bez.) - Porpác (kiz.)                    | 01-16-03    |
| 16 és 20 sz. vasútvonal    | Porpác (bez.) - Szombathely (kiz.)                 | 01-16-04    |
| 20 sz. vasútvonal          | Sárvár (kiz.) - Porpác (kiz.)                      | 01-20-01    |
| 15 sz. vasútvonal          | Acsád (kiz.) - Szombathely (kiz.)                  | 01-15-01    |
| 18 sz. vasútvonal          | Kőszeg (bez.) - Szombathely (kiz.)                 | 01-18-01    |
| 21. sz. vasútvonal         | Szombathely (kiz.) - Ják-Balogunyom (kiz.)         | 02-21-01 ** |
| 17 sz. vasútvonal          | Szombathely-Rendező (kiz.) - Szentivánvölgy (kiz.) | 02-17-01    |
| 17 sz. vasútvonal          | Szentivánvölgy (kiz.) - Zalaszentiván (kiz.)       | 02-17-02    |
| Zalaszentiváni deltavágány | Zalaszentiváni deltavágány                         | 02-Delta-01 |

\* A kód első két számjegye a KHT sorszáma, második két számjegye a vasútvonal száma, harmadik két számjegye a vasútvonalon belüli szakasz sorszáma, a dokumentum későbbi részeiben ezen kódolás kiegészül az adott szakaszon lévő maximális sebességgel (pl. 080 – 80 km/óra, vagy 100 – 100 km/óra), illetve a vizsgált szituáció rövidítésével (JN – jelenlegi nélküle állapot, TV – távlati „vele” állapot).

\*\* A zajterjedési modellben a vasúti vonalszakasz nem szerepel a vizsgálati pontoktól való nagyobb távolsága miatt.

A két KHT-ban vizsgált 16, 20 és 17 sz. vasútvonalak érintik továbbá az 1 sz., 8 sz., 14 sz. és 25 sz. vasútvonalakat is. A forgalmi szaktervező tájékoztatása alapján megállapításra került, hogy az 1 sz., 8 sz., 14 sz. és 25 sz. vasútvonalak forgalmára nincs hatással a 16 sz. és 17 sz. vasútvonalak fejlesztése, illetve megjegyezzük, hogy a 14 sz. vasútvonalnak olyan alacsony a forgalma, hogy a zajterhelése elhanyagolható mértékű. Mindezek alapján az 1 sz., 8 sz., 14 sz. és 25 sz. vasútvonalak vizsgálatával és zajterhelésével részletesebben nem foglalkozott egyik KHT sem.

A közúti zajforrások közül azokat vizsgáltuk, amelyek a vasútfejlesztéssel érintettek, tehát a vasutat szintben, vagy külön szinten keresztezik, és átépítésük zajvédelmi konfliktust okozhat. Zajvédelmi konfliktust akkor feltételeztünk, ha zajtól és/vagy rezgéstől védendő épület/terület közelében (0-100 méteres távolságon belül) az eddigi szintbeni átjáró különbszintűvé kerül áttervezésre, vagy ha szintbeni marad az átjáró, de a nyomvonala a védendő épületek/területek irányába kerül áttervezésre, azokat legalább 2-3 méterrel jobban megközelítve.

A szintben maradó útátjárók közül egyik sem épül át olyan mértékben, olyan korrekcióval, hogy zajtól/rezgéstől védendő környezetben 2-3 méterrel jobban megközelítse a védendő épületeket/területeket.

A 16 sz. vasútvonal esetében Beled település DNy-i részénél tervezett egy olyan új út, amely egy új különbszintű átvezetést teremt a vasút fölött. Ez az útszakasz azért nem került részletesebben megvizsgálásra, mivel kizárólag egy új magyar honvédségi rakodóvágány kiszolgálására tervezett. Ebből következően ezen az útszakaszon a napi forgalom éves átlaga elhanyagolhatóan alacsony mértékű, mivel a honvédségi rakodó nem állandó üzemű, csak alkalmi. Az úthoz legközelebb kb. 210-310 méter távolságban helyezkednek el zajtól a védendő épületek, így az alacsony forgalomból és a nagy távolságból következően bizonyosan nem várható zajvédelmi konfliktus, a vonatkozó zajvédelmi határértékek bizonyosan nagy biztonsággal teljesülnek majd. A 20 sz. vasútvonal mentén nincs olyan útátjáró, amellyel kapcsolatban várhatóak lennének konfliktusok.

A jelen KHT zajterjedési modelljébe mindezek alapján a 16 sz., 20 sz., 15 sz. és 18 sz. vasútvonalak kerültek beépítésre, mint közlekedési zajforrások. A vasútvonalak zajkibocsátásait befolyásolták a különböző szakaszaik forgalmi adatai, a megengedett maximális sebességek, valamint az időállapot is. A forgalmi szaktervező tájékoztatása alapján a jelenlegi (2025) és a távlati (2040) „nélküle” állapotok forgalmai megegyeznek.

Mindezek alapján két forgalmi állapot adódik, a jelenlegi (2025) és a távlati (2040) „vele” állapot.

Minden forgalmi szakaszra, sebességre és időállapotra bemutatjuk a zajkibocsátási, valamint a zajkibocsátást befolyásoló adatokat a **Zaj- és rezgésvédelmi mellékletben**.

A különböző vasúti szerelvények kibocsátásait a 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet 8 sz. mellékletének vonatkozó előírásai szerint számítottuk, kivéve a 5147, 1446 és a 247 sorozatú dízel motorvonatokat (Jenbacher motorvonatok), a 426 sorozatú dízel motorvonatot (Desiro), valamint a 435 sorozatú villamos motorvonatokat (FLIRT), mivel ezek nem szerepelnek a fenti mellékletben. A FLIRT és Desiro motorvonatokat korábbi mérések tapasztalatai alapján vettük figyelembe, míg a Jenbacher motorvonatokat a melléklet szerinti Bzmot dízel motorvonatnak vettük figyelembe, amellyel bizonyosan a biztonság javára tévedtünk.

Kiemeljük, hogy a tervezett vasúti fejlesztések zajterheléseinek csökkentése érdekében javasolt védelmi intézkedések nem helyszíni zajmérések alapján, hanem a jelen pontban ismertetett 3D-s számítógépes zajterjedési modell futtatási eredményei alapján kerültek meghatározásra, amelynek az az oka, hogy a modellezéssel nagyságrendekkel több helyen lehet meghatározni a zajterheléseket.

A számítógépes 3D-s zajterjedési modellben a terep és az épületek mind a valós 3D-s magasságokkal szerepelnek. A terep esetében az EU-DEM 25x25 méteres felbontású adatait használtuk, az épületek kontúrjait a műszaki szaktervezők bocsátották a rendelkezésünkre, míg magassági adatait a Lechner Tudásközpont nDFM 0,8x0,8 méteres felbontású térképéből állítottuk elő. A vasútvonalakat rásimítottuk az EU-DEM felszínmodelljére. A tervezett felújítással adódó új vasúti földmű – amely szinte 100%-ban megegyezik a jelenlegivel – a jelen KHT készítésekor még nem állt rendelkezésre, így a vasúti pálya engedélyezési tervének készítésekor a jelen vizsgálatok akusztikai felülvizsgálata szükséges. A védelmi intézkedéseket a távlati földmű hiánya miatt a sínkorona szintjétől adjuk meg.

Az IMMI programban lehetőség van arra, hogy több különböző állapotot/szituációt modellezzünk, annak érdekében, hogy a lehető leghatékonyabban lehessen meghatározni a zajvédelmi intézkedéseket. Az alábbi szituációk kerültek megvizsgálásra és kiértékelésre a beruházás kapcsán.

- 1.) szituáció: Jelenlegi (2025) állapot, minden vasúti zajforrással;
- 2.) szituáció: Távlati (2040) "nélküle" állapot, minden vasúti zajforrással;
- 3.) szituáció: Távlati (2040) "vele" állapot, minden vasúti zajforrással, védelmi intézkedések nélkül;
- 4.) szituáció: Távlati (2040) "vele" állapot, csak a tervezett vasúti zajforrásokkal, védelmi intézkedések nélkül;
- 5.) szituáció: Távlati (2040) "vele" állapot, minden vasúti zajforrással, védelmi intézkedések mellett;
- 6.) szituáció: Távlati (2040) "vele" állapot, csak a tervezett vasúti zajforrásokkal, védelmi intézkedések mellett;

#### Védőtávolság és hatásterület

Védőtávolság: a zajforrástól számítva az a távolság, amelyen túl már teljesülnek a betartandó határértékek.

A közvetlen hatásterületet a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 7. sz. melléklete, valamint a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdés a) pontja alapján határoltuk le. A lehatárolás azért a hivatkozott rendelet a) pontja alapján történt, mert ahol a b), vagy c),

vagy d), vagy e) pontok alapján is lehatárolható lett volna a hatásterület, ezeken a helyszíneken az a) pont szerint is lehatárolható volt, és az a) pont szerint nagyobb hatásterületi görbe adódott, és ilyen esetekben a jogszabály (1a) bekezdése azt írja elő, hogy aszerint kell lehatárolni a hatásterületet, amellyel nagyobb hatásterület adódik.

A hatásterületi görbe lehatárolása a számítógépes 3D-s zajterjedési modellel készült, olyan módon, hogy ahol éjjel 50 dB a határérték, ott a 40 dB-es, ahol 55 dB a határérték, ott a 45 dB-es isophon görbét vettük figyelembe. A vizsgált szituációk közül a zajvédelmi intézkedések nélküli távlati „vele” állapot került ábrázolásra. Az építési fázis hatásterületét térképen nem ábrázoljuk, kizárólag számszakilag a vonatkozó fejezetben. A hatásterületi görbe a környezeti hatástanulmány átnézeti helyszínrajzán szerepel. A tervezett beruházásnak nincs, nem lehatárolható le közvetett hatásterülete.

Az építési zaj meghatározásakor egyéb vizsgálati módszertanok is figyelembe vételre kerültek, amelyeket a vonatkozó fejezetekben mutatunk be. Illetve a rezgésvédelmi vizsgálatok során is adódnak más módszertanok, amelyeket szintén a vonatkozó fejezetben mutatunk be.

#### 4.2.4 Jelenlegi állapot vizsgálata

A vonatkozó jogszabályok és szabványok alapján készített számítógépes zajterjedési modell alapján az alábbi eredmények adódnak. A következő táblázat csak az eredmények statisztikai értékelése, a részletes, pontonként bemutatott eredmények, valamint a vizsgálati pontok részletes bemutatása a Zaj- és rezgésvédelmi mellékletben kerülnek bemutatásra.

8. táblázat: Jelenlegi (2025) állapot modellezett zajterheléseinek statisztikai eredményei

| Statisztika                               | 1.) szituáció: Jelenlegi (2025) állapot, minden vasúti zajforrással |       |                            |       |
|---|---|-------|----------------------------|-------|
|   | Zajterhelés   |       | Határérték túllépés (HÉ-1) |       |
|   | nappal  | éjjel | nappal                     | éjjel |
| Minimum [dB]                              | 34,2  | 32,2  | 0,9                        | 0,5   |
| Maximum [dB]                              | 63,6  | 62,8  | 0,9                        | 10,5  |
| Átlag [dB]                                | 48,5  | 47,6  | 0,9                        | 4,2   |
| Határérték túllépések száma [db]          | -   | -     | 1                          | 16    |
| Határérték túllépések száma [%]           | -   | -     | 0%                         | 5%    |
| Jelentős határérték túllépések száma [db] | -   | -     | 0                          | 1     |
| Jelentős határérték túllépések száma [%]  | -   | -     | 0%                         | 0%    |

Látható az eredményekből, hogy a tervezési terület döntően zajszegény, illetve zajvédelmi konfliktusokkal és határérték túllépésekkel nem nagyon terhelt. A mértékadó vizsgálati pontok 5%-ánál adódtak határérték túllépések, illetve egy helyszínen ezen túllépés jelentős mértékű, azaz 10 dB-es, vagy magasabb.

#### 4.2.5 Építési, kivitelezési munkák, valamint a felhagyás hatásainak vizsgálata

Az építkezési munkáknál az alábbi források eredményeznek környezeti zaj- és rezgésterhelést.

- építési technológia,
- munkagépek,
- rakodási művelet,
- szállítási forgalom.

A jelenlegi tervezési fázisban a leendő Kivitelező vállalkozó által használni kívánt géppark és pontos organizáció még nem ismert. Ennek megfelelően az építési, felvonulási területeken, valamint a szállítási útvonalakon csak becsülhető a fejlesztés építési fázisának zaj- és rezgésterhelő hatása.

### **Az építési területen fellépő, becsült zaj- és rezgésterhelése**

A hatások becslésére egy általános, vasútépítés közben használt, feltételezett géppark terhelését számítottuk ki. A fejlesztés által érintett övezeti besorolások alapján 1 hónap – 1 év közötti kivitelezést feltételezve, a nappali munkavégzés során a betartandó határérték 55 dB, 60 dB és 70 dB.

#### **Alkalmazott munkagépek**

Az alábbi felsorolás az építés során várható munkagépeket foglalja össze munkafolyamatonként 1 mértékadó órában. A pontos géppark ismeretének hiányában az alábbiak csak általános érvényűek, feltételezések.

#### ***Földmunka (nagyobb volumenű: út- és vasútépítés)***

- 1 db gumikerekes markoló, kotró
- 1 db gumikerekes homlokrakodó
- 1 db gumikerekes dózer
- 1 db henger (12 tonna)
- 6 db tehergépjármű (3 tengelyes, 8 m<sup>3</sup>-es platóval)

#### ***Földmunka (kisebb volumenű: felsővezeték-oszlopok állítása, közművek kiváltása)***

- 1 db gumikerekes markoló, kotró
- 1 db henger (12 tonna)
- 2 db tehergépjármű (3 tengelyes, 8 m<sup>3</sup>-es platóval)

#### ***Sínek fektetése***

- 3 db darus, pótkocsis tehergépjármű (3+2 tengelyes)

#### ***Felsővezetékek behúzása, közművek fektetése***

- 2 db darus, pótkocsis tehergépjármű (3+2 tengelyes)
- 1 db csörlő

| Munkafolyamat megnevezése   | 55 dB betartandó határérték mellett |                   | 60 dB betartandó határérték mellett |                   | 70 dB betartandó határérték mellett |                   |
|---|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------|
|   | Védő-távolság [m]                   | Hatás-terület [m] | Védő-távolság [m]                   | Hatás-terület [m] | Védő-távolság [m]                   | Hatás-terület [m] |
| Földmunka (nagyobb volumenű: út- és vasútépítés)                                | 163                                 | 468               | 96                                  | 280               | 36                                  | 96                |
| Földmunka (kisebb volumenű: felsővezeték-oszlopok állítása, közművek kiváltása) | 129                                 | 374               | 77                                  | 220               | 30                                  | 77                |
| Felsővezetékek behúzása, közművek fektetése                                     | 126                                 | 363               | 75                                  | 214               | 30                                  | 75                |
| Sínek fektetése   | 149                                 | 431               | 88                                  | 255               | 34                                  | 88                |
| Esetleges ÉJJELI munkavégzések *  | 757                                 | 1863              | 457                                 | 1213              | 159                                 | 457               |

9. táblázat: Az építési területen, a munkaterületek mentén becsült zajterhelések

\* Az esetleges éjjeli munkavégzéseknél a Sínek fektetése munkafázist és gépparkját vettük figyelembe, az 55 dB-es nappali határértéknél 40 dB-es éjjeli határértéket, a 60 dB-es nappali határértéknél 45 dB-es éjjeli határértéket, a 70 dB-es nappali határértéknél 55 dB-es éjjeli határértéket figyelembe véve.

A bontási munkálatok terhelő hatása közel megegyezik a terhelőbb építési munkafázisok hatásaival, így külön bontási munkafázist nem mutatunk be.

A legközelebbi védendő ingatlanok 10-20 méterre találhatóak az építési területtől, tehát a becsült számítások szerint várható határérték túllépés. Hatásterületen belül számos ingatlan található. A **4.2.10. fejezetben** védelmi javaslatokat teszünk az építési hatások mérséklésére. **Kiemeljük, hogy magasabb zaj- és rezgésterheléssel járó éjjeli munkavégzés nem várható, illetve a területileg illetékes Hatósággal egyeztetésre kerülnek ezen éjjeli munkavégzések. A védelmi intézkedések között szerepel, hogy kerülni kell az éjjeli munkavégzést. A helyszínrajzon szereplő hatásterületi görbe a fenti építési munkálatok hatásterületeit nem tartalmazza azok nagyfokú bizonytalansága miatt. Az építési fázis hatásterületi lehatárolása ezek alapján kizárólag számszakilag kerül lehatárolásra, rajzilag nem.**

#### Rezgésterhelés

A munkaterületeken a munkagépektől várható rezgésemissziók magasak lehetnek. Az építési területektől legközelebb 10-20 méterre helyezkednek el a közelebb eső védendő ingatlanok. A közelebbi épületek esetében várhatóak rezgésterhelésből származó konfliktusok, határérték túllépések. A jelenlegi adatok birtokában pontosabb számítás nem határozható meg. Amennyiben lesz egy-egy terhelőbb munkafolyamat, úgy az csak nagyon rövid ideig fog terhelni, így az elviselhetőbb lesz a környéken lakók számára.

#### **Az építéshez kapcsolódó szállítási tevékenység becsült zaj- és rezgésterhelése**

A leendő Kivitelező vállalkozó várhatóan döntően vasúti beszállításokkal fogja elvégezni az építés alatti beszállításokat, amelyeknek elhanyagolható mértékű lesz a zaj- és rezgésterhelése. Azon beszállítások, amelyek közúton fognak történni, azok várhatóan döntően a fő- és gyűjtő úthálózaton fognak lezajlani, amelyeknek szintén elhanyagolható mértékű lesz a zaj- és rezgésterhelése, a többlet tehergépjármű forgalom a védőtávolságot és hatásterületet maximum pár méterrel növelheti kizárólag. A tervezett nyomvonal hossza, és a számításba vehető bányák nagy száma miatt a jelen tervfázisban nem lehet lehatárolni szállítási útvonalakat. Később, az **Építés alatti környezetvédelmi terv**ben lehet és kell ezeket vizsgálni.

#### **4.2.6 Távlati referencia állapot zajvédelmi vizsgálata**

A vonatkozó jogszabályok és szabványok alapján készített számítógépes zajterjedési modell alapján az alábbi eredmények adódnak. A következő táblázat csak az eredmények statisztikai értékelése, a részletes, pontonként bemutatott eredmények, valamint a vizsgálati pontok részletes bemutatása a Zaj- és rezgésvédelmi mellékletben kerülnek bemutatásra.

10. táblázat: Távlati (2040) referencia állapot modellezett zajterheléseinek statisztikai eredményei

| Statisztika                               | 2.) szituáció: Távlati (2040) "nélküle" állapot, minden vasúti zajforrással |       |                            |       |
|---|---|-------|----------------------------|-------|
|   | Zajterhelés   |       | Határérték túllépés (HÉ-1) |       |
|   | nappal  | éjjel | nappal                     | éjjel |
| Minimum [dB]                              | 34,2  | 32,2  | 0,9                        | 0,5   |
| Maximum [dB]                              | 63,6  | 62,8  | 0,9                        | 10,5  |
| Átlag [dB]                                | 48,5  | 47,6  | 0,9                        | 4,2   |
| Határérték túllépések száma [db]          | -   | -     | 1                          | 16    |
| Határérték túllépések száma [%]           | -   | -     | 0%                         | 5%    |
| Jelentős határérték túllépések száma [db] | -   | -     | 0                          | 1     |
| Jelentős határérték túllépések száma [%]  | -   | -     | 0%                         | 0%    |

Mivel a jelenlegi és a távlati „nélküle” állapotok forgalmi adatai megegyeznek, így a kapott eredmények is ugyanazok, mint a jelenlegi állapotnál voltak. Azaz a tervezési terület maradt döntően zajszegény, illetve zajvédelmi konfliktusokkal és határérték túllépésekkel nem nagyon terhelt, mivel a mértékadó vizsgálati pontok 5%-ánál adódtak határérték túllépések (illetve 1 ponton jelentős mértékű határérték túllépés).

#### 4.2.7 Távlati tervezett fejlesztés megvalósulása melletti állapot zajvédelmi vizsgálata

A vonatkozó jogszabályok és szabványok alapján készített számítógépes zajterjedési modell alapján az alábbi eredmények adódnak. A következő táblázat csak az eredmények statisztikai értékelése, a részletes, pontonként bemutatott eredmények, valamint a vizsgálati pontok részletes bemutatása a Zaj- és rezgésvédelmi mellékletben kerülnek bemutatásra.

11. táblázat: Zajvédelmi intézkedések nélküli távlati (2040) tervezett fejlesztés megvalósulása melletti állapotok modellezett zajterheléseinek statisztikai eredményei

| Statisztika                               | 3.) szituáció: Távlati (2040) “vele” állapot, minden vasúti zajforrással, védelmi intézkedések nélkül |      |                            |      |                            |      | 4.) szituáció: Távlati (2040) “vele” állapot, csak a tervezett vasúti zajforrással, védelmi intézkedések nélkül |      |                            |      |                            |      |
|---|---|------|----------------------------|------|----------------------------|------|---|------|----------------------------|------|----------------------------|------|
|   | Zajterhelés   |      | Határérték túllépés (HÉ-1) |      | Határérték túllépés (HÉ-2) |      | Zajterhelés   |      | Határérték túllépés (HÉ-1) |      | Határérték túllépés (HÉ-2) |      |
|   |   |      |                            |      |                            |      |   |      |                            |      |                            |      |
|   | 6-22  | 22-6 | 6-22                       | 22-6 | 6-22                       | 22-6 | 6-22  | 22-6 | 6-22                       | 22-6 | 6-22                       | 22-6 |
| Minimum [dB]                              | 34,8  | 34,0 | 3,0                        | 0,6  | 3,0                        | 0,6  | 31,7  | 30,8 | 3,0                        | 0,6  | 3,0                        | 0,6  |
| Maximum [dB]                              | 68,0  | 66,2 | 3,0                        | 11,2 | 3,0                        | 6,0  | 68,0  | 66,2 | 3,0                        | 11,2 | 3,0                        | 6,0  |
| Átlag [dB]                                | 50,3  | 49,7 | 3,0                        | 4,1  | 3,0                        | 2,4  | 50,1  | 49,5 | 3,0                        | 4,1  | 3,0                        | 2,4  |
| Határérték túllépések száma [db]          | -   | -    | 1                          | 32   | 1                          | 26   | -   | -    | 1                          | 32   | 1                          | 26   |
| Határérték túllépések száma [%]           | -   | -    | 0%                         | 11%  | 0%                         | 9%   | -   | -    | 0%                         | 11%  | 0%                         | 9%   |
| Jelentős határérték túllépések száma [db] | -   | -    | 0                          | 2    | 0                          | 0    | -   | -    | 0                          | 2    | 0                          | 0    |
| Jelentős határérték túllépések száma [%]  | -   | -    | 0%                         | 1%   | 0%                         | 0%   | -   | -    | 0%                         | 1%   | 0%                         | 0%   |

Látható a kapott eredményekből, hogy szükségesek zajvédelmi intézkedések annak érdekében, hogy a határérték túllépések megszüntethetők legyenek. A zajvédelmi intézkedések döntően padkában elhelyezett zajárnyékoló falakat jelentenek, illetve egy-egy helyszínen passzív zajvédelemként nyílászáró cseréket. Mindezen intézkedéseket későbbi fejezetben mutatjuk be.

A következő oldalon bemutatásra kerülő táblázatban látható, hogy a később részletesen bemutatásra kerülő zajvédelmi intézkedéseknek köszönhetően mind a „HÉ-1” és mind a „HÉ-2” határérték túllépések döntően megszűntek. A fennmaradó túllépések esetén passzív zajvédelemként nyílászáró cserék tervezettek.

| Statistika                                | 5.) szituáció: Távlati (2040) "vele" állapot, minden vasúti zajforrással, védelmi intézkedések mellett |      |                            |      |                            |      | 6.) szituáció: Távlati (2040) "vele" állapot, csak a tervezett vasúti zajforrással, védelmi intézkedések mellett |      |                            |      |                            |      |
|---|--|------|----------------------------|------|----------------------------|------|--|------|----------------------------|------|----------------------------|------|
|   | Zajterhelés  |      | Határérték túllépés (HÉ-1) |      | Határérték túllépés (HÉ-2) |      | Zajterhelés  |      | Határérték túllépés (HÉ-1) |      | Határérték túllépés (HÉ-2) |      |
|   |  |      |                            |      |                            |      |  |      |                            |      |                            |      |
|   | 6-22   | 22-6 | 6-22                       | 22-6 | 6-22                       | 22-6 | 6-22   | 22-6 | 6-22                       | 22-6 | 6-22                       | 22-6 |
| Minimum [dB]                              | 34,8   | 34,0 | 0,0                        | 8,5  | 0,0                        | 3,1  | 31,7   | 30,8 | 0,0                        | 8,5  | 0,0                        | 3,1  |
| Maximum [dB]                              | 65,3   | 64,2 | 0,0                        | 8,5  | 0,0                        | 3,1  | 65,3   | 64,2 | 0,0                        | 8,5  | 0,0                        | 3,1  |
| Átlag [dB]                                | 48,2   | 47,7 | -                          | 8,5  | -                          | 3,1  | 48,0   | 47,4 | -                          | 8,5  | -                          | 3,1  |
| Határérték túllépések száma [db]          | -  | -    | 0                          | 1    | 0                          | 1    | -  | -    | 0                          | 1    | 0                          | 1    |
| Határérték túllépések száma [%]           | -  | -    | 0%                         | 0%   | 0%                         | 0%   | -  | -    | 0%                         | 0%   | 0%                         | 0%   |
| Jelentős határérték túllépések száma [db] | -  | -    | 0                          | 0    | 0                          | 0    | -  | -    | 0                          | 0    | 0                          | 0    |
| Jelentős határérték túllépések száma [%]  | -  | -    | 0%                         | 0%   | 0%                         | 0%   | -  | -    | 0%                         | 0%   | 0%                         | 0%   |

12. táblázat: Zajvédelmi intézkedések melletti távlati (2040) tervezett fejlesztés megvalósulása melletti állapotok modellezett zajterheléseinek statisztikai eredményei

#### 4.2.8 Rezgésvédelmi vizsgálatok

A korábbi **4.2.3. Vizsgálati módszer és hatásterület bemutatása** c. fejezetben a rezgésvédelmi vizsgálatok kapcsán is bemutattunk néhány szempontot, a jelen fejezet ezen részeket egészíti ki, illetve folytatja.

A rezgésterhelések modellezésére nincs olyan célszoftver, mint például az IMMI, amellyel a zajterheléseket tudjuk modellezni. Ennek egyik oka, hogy a talajban, majd épületszerkezetekben terjedő rezgések nagyon heterogén, sokváltozós környezetben haladnak, szemben például a hanghullámokkal, amelyek a levegőben való terjedés során egy sokkalta homogénebb környezetben terjednek. A rezgéhullámok terjedése a heterogén környezet miatt nagyon változó és így bizonytalanságokkal terhelt lehet. A jelen vizsgálatok során az ezen bizonytalanságokból eredő kockázatokat igyekeztünk a lehető legkisebb mértékűre csökkenteni olyan módon, hogy nagyon sok mérést végeztünk el és értékeltünk, illetve számos lépés során a biztonság javára hoztunk döntéseket.

A rezgésvédelmi vizsgálatok egy numerikus modellezésből állnak, amelyekhez a szükséges alapadatokat helyszíni mérésekkel állítottuk elő. A rezgésvédelmi vizsgálatokra vonatkozóan nincs olyan részletes jogi szabályozás, mint például a zajvédelmi vizsgálatokra, megjegyezzük, így is adódnak bőven jogszabályi és szabványi előírások.

A vizsgálatok módszertanának legfőbb alapja két magyar szabvány, az MSZ 18163-2:1998 számú szabvány az emberre ható környezeti rezgések építményeken belüli vizsgálatához írja elő a legfontosabb követelményeket, míg az MSZ 13018:1991 számú szabvány segítségével a rezgések talajban történő terjedését tudjuk vizsgálni.

Az MSZ 18163-2:1998 szabvány a rezgésgyorsulás megítélési értékénél különböző üzemállapotok megkülönböztetését írja elő. Ezen üzemállapotok a munkagépek analógiájára készültek, ugyanakkor ezek megfeleltethetők az azonos vonatszerelvények elhaladásainak is. Tehát egy üzemállapot a FLIRT szerelvények elhaladása, és egy másik üzemállapot egy tehervonat elhaladása. Mivel félperces rezgésgyorsulás maximumok meghatározása a cél a megítélési érték kiszámítása előtt, így 1db személyvonat 1 db

félperces maximumot, 1 db tehervonat 2 db félperces maximumot ad, amely az elhaladás időbeni hosszából következik.

A rezgésterhelések meghatározásakor a megítélési idő a nappali 6 és 22 óra között a legnagyobb terhelést adó folyamatos 8 óra, míg az éjjeli 22 és 6 óra között a legnagyobb terhelést adó folyamatos fél óra. A forgalmi szaktervezők ezen felbontásban is szolgáltatnak számunkra vasúti forgalmi adatokat. A nappali 8 órában 960 db félperc adódik, míg az éjjeli fél órában 60 db félperc, tehát ha ismertek a forgalmi adatok és a mért rezgésgyorsulás értékek, úgy kiszámíthatók a nappali és az éjjeli megítélési értékek mind a jelenlegi, mind a távlati állapotokra egyaránt – feltételezve, hogy a figyelembe vett szerelvények, valamint terjedési viszonyok változatlanok maradnak.

A rezgésvédelmi vizsgálatokhoz szükséges alapadatok előállítása során a két KHT-t egyben kezeltük, azaz megvizsgáltuk a 16 sz. és 20.sz., valamint a 17 sz. vasútvonalak fejlesztésekor milyen vasúti forgalmi szakaszok adódnak, ahol jellemzően másfajta szerelvények és összeállítások közlekednek. Ennek megfelelően 5 db különböző forgalmi szakaszt határoltunk le, és 5 db helyszíni rezgésmérési pont adódott, amelyek az alábbiak voltak.

- RMP-01: Mosonszolnok
- 16 sz. vasútvonal: Hegyeshalom (kiz.) – Csorna (kiz.)
- Mérés időpontja: 2025.07.30.
- EOVS: 278567,2 EOVS: Y: 508149,1
- egyvágányú, nyílt, bazaltagyazatos vágány
- 48-as rendszerű sín, rugalmatlan „geo” leerősítés
- RMP-02: Beled
- 16 sz. vasútvonal: Csorna (kiz.) – Répcelak (kiz.)
- Mérés időpontja: 2025.07.31.
- EOVS: 236883,3 EOVS: Y: 501033,3
- egyvágányú, nyílt, bazaltagyazatos vágány
- 48-as rendszerű sín, valamilyen rugalmas leerősítés
- RMP-03: Ölbő
- 16 sz. vasútvonal: Répcelak (kiz.) – Porpác (kiz.)
- Mérés időpontja: 2025.07.28.
- EOVS: 217086,2 EOVS: Y: 483699,1
- egyvágányú, nyílt, bazaltagyazatos vágány
- 48-as rendszerű sín, valamilyen rugalmas leerősítés
- RMP-04: Porpác
- 20 sz. vasútvonal: Porpác (kiz.) – Szombathely (kiz.)
- Mérés időpontja: 2025.07.29.
- EOVS: 212375,3 EOVS: Y: 480556,0
- kétvágányú, nyílt, bazaltagyazatos vágány
- 54-es rendszerű sín, rugalmatlan „geo” leerősítés
- RMP-05: Táplánszentkereszt
- 17 sz. vasútvonal: Szombathely (kiz.) – Zalaszentiván (kiz.)
- Mérés időpontja: 2025.08.01.
- Mérés időpontja: 2025.07.29.
- EOVS: 206198,0 EOVS: Y: 470793,6
- egyvágányú, nyílt, bazaltagyazatos vágány
- 48-as rendszerű sín, rugalmatlan „geo” leerősítés

A mérések célja az volt, hogy minden szakaszon minden szakaszra jellemző szerelvény legalább 5 elhaladása megmérésre kerüljön, amely a valóságban leközeledett forgalmakból adódóan nem volt végül lehetséges. Volt olyan szerelvénytípus, amelyből az 5 nap alatt összesen 1 db közlekedett le, volt amiből egy se. Mindebből következett, hogy

végül nem forgalmi szakaszonként kerültek átlagolásra a szerelvénytípusok, hanem az öt ponton együttesen.

Minden mérési ponton egyidőben 2 azonos mérési rendszerrel végeztük a rezgés gyorsulás méréseket, a vágánytengelytől mérten 10 méteres és 20 méteres távolságokban. Az 1 db kétvágányú ponton a két vágány köztes tengelyétől mértük a távolságokat.

Mérési rendszer:

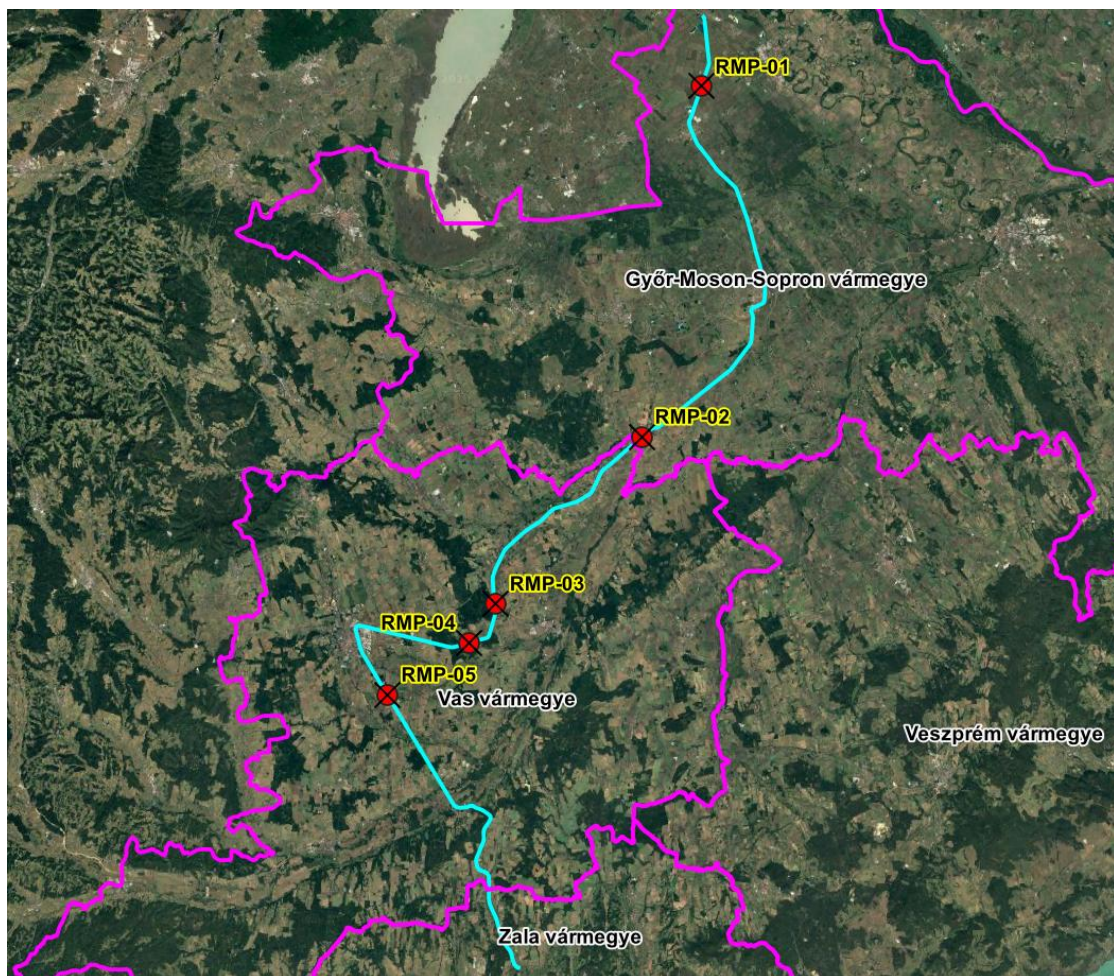
- A vágánytengelytől 10 méteres távolságban
- Műszer: 1. pontossági osztályú (IEC 61672-1:2013) SVAN 958A típusú 4 csatornás integráló zajszintmérő és rezgésanalizátor (SN: 81138);
- Érzékelő: SVAN SV84 típusú 3 tengelyes rezgésérzékelő (SN: L5043);
- Kalibrátor: SVAN SV111 típusú rezgés kalibrátor (SN: 40520);
- Egyéb: kábelek és akkumulátor;
- Rögzítés: horganyzott acél beütős talajszonda + érzékelő saját csavarja
- A vágánytengelytől 20 méteres távolságban
- Műszer: 1. pontossági osztályú (IEC 61672-1:2013) SVAN 958 típusú 4 csatornás integráló zajszintmérő és rezgésanalizátor (SN: 15108);
- Érzékelő: SVAN SV84 típusú 3 tengelyes rezgésérzékelő (SN: J4270);
- Kalibrátor: SVAN SV111 típusú rezgés kalibrátor (SN: 40520);
- Egyéb: kábelek és akkumulátor;
- Rögzítés: horganyzott acél beütős talajszonda + érzékelő saját csavarja



5. ábra: RMP-03 rezgésmérési ponton készült fotók



6. ábra: RMP-04 rezgésmérési ponton készült fotók



7. ábra: Rezgésmérési pontok

A forgalmi adatszolgáltatás szerinti minden vonattípust nem lehetett megmérni, így a későbbi számítások során ezeket a hozzájuk leghasonlóbb típussal helyettesítettük be. Alkalmazott behelyettesítések:

- 480 sorozatú mozdony + személykocsik helyett → 470 sorozatú mozdony + személykocsik,
- új GySEV FLIRT IC (ezek még nem közlekednek, távlati beszerzés) helyett → jelenleg közlekedő FLIRT motorvonatok.

Megjegyezzük továbbá, hogy az alkalmazott módszer nem tesz különbséget például a szóló és dupla motorvonatok, vagy például a 4, vagy az 5 személykocsis vonatok között, mivel azonos típusok, csak az elhaladás 1-3 másodperccel tovább tart, ugyanakkor a félperces rezgésgyorsulás maximumokat nem befolyásolják a különbségek. Illetve nem kerültek megkülönböztetésre a mérések során a szóló mozdonyok, karbantartó szerelvények és a tehervonatok sem, mivel mindezek olyan sokfélék, hogy nem lehetne őket megfelelően átlagolni (1-2 vonat átlagolása értelmetlen).

| Forgalmi adatszolgáltatás szerinti megnevezés | Rezgésmérések során alkalmazott megnevezés (későbbi táblázatokban a sorozatszámok nem szerepelnek, csak a becenevek) |
|---|--|
| 1 egység 5147 sor. DMU                        | 5147 sorozatú dízel motorvonat "Jenci" (1 egység)  |
| 1 egység 435 sor. EMU                         | 435 sorozatú villamos motorvonat "FLIRT" (1 egység)  |
| 2 egység 435 sor. EMU                         | 435 sorozatú villamos motorvonat "FLIRT" (2 egység)  |
| 648 sor. mozdony                              | 648 sorozatú dízelmozdony "Ludmilla"   |
| 418 sor. mozdony                              | 418 sorozatú dízelmozdony "Csörgő"   |
| 1116 sor. mozdony                             | 1116 sorozatú villanymozdony "Taurus"  |
| 1 egység 1446 sor. DMU                        | 1446 sorozatú dízel motorvonat "Jenci" (1 egység)  |
| 470 sor. mozd. + 5 kocsi                      | 470 sorozatú villanymozdony "Taurus" + személykocsik   |
| 480 sor. mozd. + 5 kocsi                      | 480 sorozatú villanymozdony "TRAXX" + személykocsik  |
| 1 egység tervezett új GYSEV IC FLIRT          | 435 sorozatú villamos motorvonat "FLIRT" (1 egység)  |
| 418 sor. mozd. + 4 kocsi                      | 418 sorozatú dízelmozdony "Csörgő" + személykocsik   |
| 431 sor. mozd. + 3 kocsi                      | 431 sorozatú villanymozdony "Szili" + személykocsik  |
| 431 sor. mozd. + 5 kocsi                      | 431 sorozatú villanymozdony "Szili" + személykocsik  |
| 431 sor. mozd. + 4 kocsi                      | 431 sorozatú villanymozdony "Szili" + személykocsik  |
| 431 sor. mozd. + 1 mozdony + 3 kocsi          | 431 sorozatú villanymozdony "Szili" + személykocsik  |
| 1 egység 247 sor. DMU                         | 247 sorozatú dízel motorvonat "Jenci" (1 egység)   |
| 2 egység 247 sor. DMU                         | 247 sorozatú dízel motorvonat "Jenci" (2 egység)   |
| 1 egység 426 sor. DMU                         | 426 sorozatú dízel motorvonat "Desiro" (1 egység)  |
| 418 sor. mozd. + 3 kocsi                      | 418 sorozatú dízelmozdony "Csörgő" + személykocsik   |

13. táblázat: Forgalmi adatszolgáltatás szerinti vonattípusok, illetve a rezgésmérések során alkalmazott megnevezéseik

Az RMP-04 mérési ponton nem kerültek kiértékelésre azon elhaladások, amelyek során a két vágányon egyszerre közlekedtek le a mérés pillanatában a mérőpont előtt a különböző irányokba tartó szerelvények.

| Mérő-pont | Srsz. | Vonat típusa                | 10 méter, z-tengelyen   |         | 20 méter, z-tengelyen   |         |
|-----------|-------|-----------------------------|---|---------|---|---------|
|           |       |                             | rezgésgyorsulás félperces maximuma $a_{w,i}$ [mm/s <sup>2</sup> ] | időpont | rezgésgyorsulás félperces maximuma $a_{w,i}$ [mm/s <sup>2</sup> ] | időpont |
| RMP-01.   | 1.    | Villamos motorvonat "FLIRT" | 26,65   | 9:04:53 | 26,63   | 9:04:50 |

| Mérő-<br>pont | Srsz. | Vonat<br>típusa                         | 10 méter, z-tengelyen   |          | 20 méter, z-tengelyen   |          |
|---------------|-------|---|---|----------|---|----------|
|               |       |   | rezgés gyorsulás<br>félperces<br>maximuma $a_{w,i}$<br>[mm/s <sup>2</sup> ] | időpont  | rezgés gyorsulás<br>félperces<br>maximuma $a_{w,i}$<br>[mm/s <sup>2</sup> ] | időpont  |
| RMP-02.       | 2.    | Villamos motorvonat "FLIRT"             | 27,56   | 9:48:06  | 24,11   | 9:48:02  |
|               | 3.    | Tehervonat                              | 36,27   | 10:39:05 | 31,14   | 10:39:01 |
|               | 4.    | Tehervonat                              | 39,92   | 12:49:21 | 57,07   | 12:49:14 |
|               | 5.    | Villamos motorvonat "FLIRT"             | 35,84   | 13:09:01 | 18,67   | 13:09:00 |
|               | 6.    | Villamos motorvonat "FLIRT"             | 26,29   | 13:48:45 | 21,80   | 13:48:39 |
|               | 7.    | Tehervonat                              | 31,93   | 14:30:06 | 29,01   | 14:30:13 |
|               | 8.    | Dízel motorvonat "Jenci"                | 19,03   | 15:06:31 | 15,04   | 15:06:28 |
|               | 9.    | Dízel motorvonat "Jenci"                | 21,65   | 15:46:02 | 16,70   | 15:45:58 |
|               | 1.    | Önálló mozdony, egyéb                   | 40,44   | 8:46:32  | 7,63  | 8:46:27  |
|               | 2.    | Villamos motorvonat "FLIRT"             | 16,85   | 9:28:10  | 7,02  | 9:28:04  |
|               | 3.    | Villanymozdony "Taurus" + személykocsik | 24,12   | 9:43:44  | 9,98  | 9:43:40  |
|               | 4.    | Tehervonat                              | 23,24   | 9:49:36  | 10,39   | 9:49:48  |
|               | 5.    | Villanymozdony "Taurus" + személykocsik | 21,33   | 10:14:24 | 7,75  | 10:14:10 |
|               | 6.    | Tehervonat                              | 26,75   | 10:27:20 | 7,30  | 10:27:16 |
|               | 7.    | Önálló mozdony, egyéb                   | 28,09   | 10:49:40 | 9,16  | 10:49:36 |
|               | 8.    | Tehervonat                              | 40,59   | 11:03:13 | 15,07   | 11:03:08 |
|               | 9.    | Tehervonat                              | 39,76   | 11:17:29 | 7,53  | 11:17:27 |
|               | 10.   | Villanymozdony "Taurus" + személykocsik | 17,77   | 11:44:30 | 7,25  | 11:44:22 |
|               | 11.   | Villamos motorvonat "FLIRT"             | 19,73   | 12:05:01 | 5,11  | 12:05:21 |
|               | 12.   | Villanymozdony "Taurus" + személykocsik | 29,95   | 12:14:00 | 10,90   | 12:13:55 |
| RMP-02        | 13.   | Tehervonat                              | 57,81   | 13:01:43 | 15,87   | 13:01:26 |
|               | 14.   | Dízel motorvonat "Jenci"                | 13,33   | 13:21:46 | 5,97  | 13:21:19 |
|               | 15.   | Tehervonat                              | 25,37   | 13:38:39 | 15,09   | 13:38:44 |

| Mérő-pont | Srsz. | Vonat típusa                                  | 10 méter, z-tengelyen   |          | 20 méter, z-tengelyen   |          |
|-----------|-------|---|---|----------|---|----------|
|           |       |   | rezgés gyorsulás<br>félperces<br>maximuma $a_{w,i}$<br>[mm/s <sup>2</sup> ] | időpont  | rezgés gyorsulás<br>félperces<br>maximuma $a_{w,i}$<br>[mm/s <sup>2</sup> ] | időpont  |
|           | 16.   | Villanymozdony<br>"Taurus" +<br>személykocsik | 24,44   | 13:45:13 | 8,69  | 13:45:03 |
|           | 17.   | Villanymozdony<br>"Taurus" +<br>személykocsik | 39,40   | 14:14:47 | 15,01   | 14:14:44 |
|           | 18.   | Önálló mozdony,<br>egyéb                      | 27,47   | 14:19:52 | 7,20  | 14:19:48 |
|           | 19.   | Tehervonat                                    | 28,79   | 14:39:06 | 8,60  | 14:38:59 |
|           | 20.   | Villamos<br>motorvonat "FLIRT"                | 18,13   | 15:06:06 | 5,82  | 15:06:02 |
|           | 21.   | Dízel motorvonat<br>"Jenci"                   | 18,37   | 15:23:19 | 6,11  | 15:23:13 |
|           | 22.   | Tehervonat                                    | 23,94   | 15:43:22 | 14,53   | 15:42:47 |

| Mérő-pont | Srsz. | Vonat típusa                                  | 10 méter, z-tengelyen   |          | 20 méter, z-tengelyen   |          |
|-----------|-------|---|---|----------|---|----------|
|           |       |   | rezgés gyorsulás<br>félperces<br>maximuma $a_{w,i}$<br>[mm/s <sup>2</sup> ] | időpont  | rezgés gyorsulás<br>félperces<br>maximuma $a_{w,i}$<br>[mm/s <sup>2</sup> ] | időpont  |
| RMP-03.   | 1.    | Villanymozdony<br>"Taurus" +<br>személykocsik | 23,54   | 11:02:10 | 19,00   | 11:02:10 |
|           | 2.    | Villanymozdony<br>"Taurus" +<br>személykocsik | 19,22   | 11:23:27 | 13,22   | 11:23:24 |
|           | 3.    | Tehervonat                                    | 40,84   | 11:32:02 | 23,42   | 11:32:07 |
|           | 4.    | Tehervonat                                    | 1,14  | 11:45:27 | 1,62  | 11:45:36 |
|           | 5.    | Tehervonat                                    | 30,15   | 12:08:01 | 23,73   | 12:08:09 |
|           | 6.    | Tehervonat                                    | 36,53   | 12:17:45 | 17,86   | 12:17:57 |
|           | 7.    | Villamos<br>motorvonat "FLIRT"                | 21,25   | 12:36:42 | 9,04  | 12:36:39 |
|           | 8.    | Villanymozdony<br>"Taurus" +<br>személykocsik | 33,48   | 12:42:24 | 22,71   | 12:42:23 |
|           | 9.    | Dízel motorvonat<br>"Jenci"                   | 19,87   | 12:52:52 | 17,40   | 12:52:49 |
|           | 10.   | Villanymozdony<br>"Taurus" +<br>személykocsik | 27,05   | 13:26:58 | 19,40   | 13:26:58 |
| RMP-03    | 11.   | Tehervonat                                    | 32,46   | 13:34:01 | 17,35   | 13:33:56 |
|           | 12.   | Tehervonat                                    | 0,61  | 14:09:31 | 0,85  | 14:09:36 |

| Mérő-<br>pont | Srsz. | Vonat<br>típusa                               | 10 méter, z-tengelyen  |          | 20 méter, z-tengelyen  |          |
|---------------|-------|---|--|----------|--|----------|
|               |       |   | rezgésgyorsulás<br>félperces<br>maximuma $a_{w,i}$<br>[mm/s <sup>2</sup> ] | időpont  | rezgésgyorsulás<br>félperces<br>maximuma $a_{w,i}$<br>[mm/s <sup>2</sup> ] | időpont  |
|               | 13.   | Önálló mozdony,<br>egyéb                      | 43,24  | 14:33:35 | 26,40  | 14:33:32 |
|               | 14.   | Villanymozdony<br>"Taurus" +<br>személykocsik | 33,61  | 14:43:00 | 26,85  | 14:42:58 |
|               | 15.   | Dízel motorvonat<br>"Jenci"                   | 23,19  | 14:53:00 | 20,46  | 14:52:58 |
|               | 16.   | Önálló mozdony,<br>egyéb                      | 26,44  | 15:03:06 | 27,95  | 15:03:02 |
|               | 17.   | Villanymozdony<br>"Taurus" +<br>személykocsik | 24,24  | 15:26:03 | 22,01  | 15:26:02 |
|               | 18.   | Villamos<br>motorvonat "FLIRT"                | 21,58  | 15:41:12 | 10,14  | 15:41:09 |
|               | 19.   | Önálló mozdony,<br>egyéb                      | 40,75  | 16:33:22 | 17,19  | 16:33:19 |
|               | 20.   | Villanymozdony<br>"Taurus" +<br>személykocsik | 25,56  | 16:49:45 | 20,10  | 16:49:47 |
|               | 21.   | Villamos<br>motorvonat "FLIRT"                | 17,25  | 16:57:28 | 8,58   | 16:57:26 |
|               | 22.   | Dízel motorvonat<br>"Jenci"                   | 24,04  | 17:15:42 | 18,49  | 17:15:40 |
|               | 23.   | Villanymozdony<br>"Taurus" +<br>személykocsik | 19,89  | 17:24:46 | 13,29  | 17:24:45 |
| RMP-04.       | 1.    | Villanymozdony<br>"Szili" +<br>személykocsik  | 47,63  | 9:08:17  | 9,98   | 9:08:13  |
|               | 2.    | Dízelmotdony<br>"Csörgő" +<br>személykocsik   | 113,83   | 9:15:04  | 13,84  | 9:14:59  |
|               | 3.    | Villanymozdony<br>"Taurus" +<br>személykocsik | 87,05  | 9:31:05  | 14,48  | 9:31:01  |
|               | 4.    | Villamos<br>motorvonat "FLIRT"                | 99,90  | 9:49:15  | 7,79   | 9:49:11  |
|               | 5.    | Villamos<br>motorvonat "FLIRT"                | 42,93  | 10:07:52 | 8,59   | 10:07:48 |
|               | 6.    | Villamos<br>motorvonat "FLIRT"                | 43,91  | 10:13:14 | 8,61   | 10:13:10 |
| RMP-04        | 7.    | Önálló mozdony,<br>egyéb                      | 21,41  | 10:17:17 | 5,04   | 10:17:12 |
|               | 8.    | Tehervonat                                    | 49,71  | 10:33:03 | 5,54   | 10:32:45 |

| Mérő-<br>pont | Srsz. | Vonat<br>típusa                               | 10 méter, z-tengelyen  |          | 20 méter, z-tengelyen  |          |
|---------------|-------|---|--|----------|--|----------|
|               |       |   | rezgésgyorsulás<br>félperces<br>maximuma $a_{w,i}$<br>[mm/s <sup>2</sup> ] | időpont  | rezgésgyorsulás<br>félperces<br>maximuma $a_{w,i}$<br>[mm/s <sup>2</sup> ] | időpont  |
| RMP-04        | 9.    | Villanymozdony<br>"Taurus" +<br>személykocsik | 41,03  | 10:37:43 | 9,71   | 10:37:39 |
|               | 10.   | Villanymozdony<br>"Szili" +<br>személykocsik  | 69,33  | 10:50:54 | 16,11  | 10:50:50 |
|               | 11.   | Tehervonat                                    | 96,25  | 10:55:33 | 18,54  | 10:55:28 |
|               | 12.   | Villanymozdony<br>"Szili" +<br>személykocsik  | 44,94  | 11:06:50 | 12,00  | 11:06:46 |
|               | 13.   | Villanymozdony<br>"Taurus" +<br>személykocsik | 117,56   | 11:19:05 | 12,62  | 11:19:00 |
|               | 14.   | Villamos<br>motorvonat "FLIRT"                | 117,93   | 11:49:14 | 8,87   | 11:49:11 |
|               | 15.   | Villamos<br>motorvonat "FLIRT"                | 35,17  | 12:07:24 | 7,41   | 12:06:28 |
|               | 16.   | Villamos<br>motorvonat "FLIRT"                | 55,75  | 12:38:46 | 8,39   | 12:38:42 |
|               | 17.   | Villanymozdony<br>"Taurus" +<br>személykocsik | 48,73  | 12:43:04 | 16,53  | 12:42:59 |
|               | 18.   | Dízel motorvonat<br>"Jenci"                   | 56,75  | 12:46:19 | 10,13  | 12:46:16 |
|               | 19.   | Dízel motorvonat<br>"Jenci"                   | 18,18  | 12:49:21 | 10,96  | 12:49:17 |
|               | 20.   | Villanymozdony<br>"Szili" +<br>személykocsik  | 131,79   | 12:50:09 | 24,25  | 12:50:05 |
|               | 21.   | Önálló mozdony,<br>egyéb                      | 59,32  | 13:01:33 | 11,29  | 13:01:29 |
|               | 22.   | Villanymozdony<br>"Szili" +<br>személykocsik  | 40,02  | 13:06:28 | 13,21  | 13:06:24 |
|               | 23.   | Tehervonat                                    | 114,26   | 13:17:16 | 14,74  | 13:17:26 |
|               | 24.   | Villanymozdony<br>"Taurus" +<br>személykocsik | 100,56   | 13:20:56 | 15,53  | 13:20:52 |
|               | 25.   | Villamos<br>motorvonat "FLIRT"                | 101,23   | 13:49:09 | 8,37   | 13:49:04 |
|               | 26.   | Villamos<br>motorvonat "FLIRT"                | 33,37  | 14:07:32 | 6,89   | 14:07:28 |
|               | 27.   | Villamos<br>motorvonat "FLIRT"                | 54,01  | 14:31:56 | 6,23   | 14:31:51 |
|               | 28.   | Tehervonat                                    | 104,53   | 14:36:58 | 16,54  | 14:36:48 |

| Mérő-<br>pont | Srsz. | Vonat<br>típusa                               | 10 méter, z-tengelyen   |          | 20 méter, z-tengelyen   |          |
|---------------|-------|---|---|----------|---|----------|
|               |       |   | rezgés gyorsulás<br>félperces<br>maximuma $a_{w,i}$<br>[mm/s <sup>2</sup> ] | időpont  | rezgés gyorsulás<br>félperces<br>maximuma $a_{w,i}$<br>[mm/s <sup>2</sup> ] | időpont  |
| RMP-05.       | 29.   | Villanymozdony<br>"Taurus" +<br>személykocsik | 47,61   | 14:42:28 | 18,42   | 14:42:24 |
|               | 30.   | Tehervonat                                    | 167,85  | 14:45:16 | 22,25   | 14:45:22 |
|               | 31.   | Dízel motorvonat<br>"Jenci"                   | 60,33   | 14:49:37 | 9,49  | 14:49:34 |
|               | 32.   | Villanymozdony<br>"Szili" +<br>személykocsik  | 46,75   | 14:51:59 | 13,75   | 14:51:54 |
|               | 33.   | Villanymozdony<br>"Szili" +<br>személykocsik  | 42,39   | 15:06:53 | 11,23   | 15:06:49 |
|               | 34.   | Villamos<br>motorvonat "FLIRT"                | 94,80   | 15:13:34 | 9,07  | 15:13:31 |
|               | 35.   | Villanymozdony<br>"Taurus" +<br>személykocsik | 95,90   | 15:18:32 | 15,59   | 15:18:29 |
|               | 36.   | Villamos<br>motorvonat "FLIRT"                | 59,67   | 15:45:17 | 8,68  | 15:45:13 |
|               | 37.   | Villamos<br>motorvonat "FLIRT"                | 96,85   | 15:49:19 | 8,29  | 15:49:15 |
|               | 38.   | Tehervonat                                    | 74,83   | 15:57:46 | 16,09   | 15:57:43 |
|               | 39.   | Villamos<br>motorvonat "FLIRT"                | 50,32   | 16:07:28 | 8,26  | 16:07:24 |
|               | 40.   | Villanymozdony<br>"Szili" +<br>személykocsik  | 114,04  | 16:31:31 | 33,23   | 16:31:27 |
|               | 41.   | Tehervonat                                    | 43,61   | 16:35:59 | 8,70  | 16:35:55 |
|               | 1.    | Dízel motorvonat<br>"Desiro"                  | 72,43   | 9:18:12  | 34,65   | 9:18:05  |
|               | 2.    | Önálló mozdony,<br>egyéb                      | 99,04   | 9:37:58  | 74,29   | 9:37:54  |
|               | 3.    | Önálló mozdony,<br>egyéb                      | 44,98   | 9:52:32  | 26,58   | 9:52:26  |
|               | 4.    | Dízel motorvonat<br>"Desiro"                  | 39,16   | 10:41:34 | 60,42   | 10:41:29 |
|               | 5.    | Tehervonat                                    | 130,12  | 10:51:17 | 64,57   | 10:51:05 |
|               | 6.    | Dízel motorvonat<br>"Desiro"                  | 43,73   | 11:10:21 | 46,69   | 11:10:16 |
| RMP-05        | 7.    | Tehervonat                                    | 72,06   | 11:23:33 | 66,14   | 11:23:21 |
|               | 8.    | Dízel motorvonat<br>"Jenci"                   | 42,35   | 11:45:12 | 46,14   | 11:45:06 |
|               | 9.    | Dízel motorvonat<br>"Jenci"                   | 44,34   | 12:16:35 | 22,89   | 12:16:29 |

| Mérő-pont | Srsz. | Vonat típusa                 | 10 méter, z-tengelyen   |          | 20 méter, z-tengelyen   |          |
|-----------|-------|------------------------------|---|----------|---|----------|
|           |       |                              | rezgés gyorsulás<br>félperces<br>maximuma $a_{w,i}$<br>[mm/s <sup>2</sup> ] | időpont  | rezgés gyorsulás<br>félperces<br>maximuma $a_{w,i}$<br>[mm/s <sup>2</sup> ] | időpont  |
|           | 10.   | Tehervonat                   | 52,89   | 12:44:29 | 68,98   | 12:44:26 |
|           | 11.   | Dízel motorvonat<br>"Desiro" | 40,40   | 12:52:05 | 46,58   | 12:52:00 |
|           | 12.   | Dízel motorvonat<br>"Desiro" | 47,09   | 13:16:02 | 96,46   | 13:15:55 |

14. táblázat: Helyszíni rezgésmérési eredmények mérési pontonként

A mérésekkel tehát vonatszerelvénnyel típusokat, mint különböző „üzemállapotokat” mértünk, azok kibocsátásait 10 és 20 méteres távolságban. A két különböző távolságban történő mérésnek köszönhetően a helyszíni talajban történő terjedést is meg lehetett határozni.

A talajban való rezgésterjedés nem lineáris, az elméleti függvényt az MSZ 13018:1991 számú szabvány írja le, megkülönböztetve többféle talajtípust is, amelyeket egy „k” tényezővel ír le. A talajban való terjedéskor a legjobb terjedés, azaz a legkisebb csillapodás a „k” 0,04 értéke, a legrosszabb terjedés, azaz a legnagyobb csillapodás a „k” 0,12 értéke mellett adódik. A szabvány szerinti terjedési képletet átrendezve kiszámítható a helyszíni mérésekkel adódó „k” érték is. Megvizsgálva minden elhaladás során a terjedést, ezeket átlagolva 0,06-nak adódott a „k” értéke. Mindezek alapján a szabvány szerinti 0,04 „k” értékkel végeztük el a későbbi számításoknál a talajban való terjedés számításait, amellyel a biztonság javára tértünk el a mért viszonyokhoz képest.

Az eddigi mérési tapasztalatok alapján a mért értékek átlagosnak tekinthetők. Kiemeljük, hogy a vasúti pálya átépítéséből adódóan általában javulnak a rezgésterhelések, amely javulás kizárólag az átépítésből adódik. Ezek a javulások általában 3-5 dB körüliek. A jelen vizsgálatok során ezen javulást nem vettük figyelembe, amellyel a biztonság javára tértünk el a végeredmények és kiértékelések kapcsán.

A mérésekkel nem az épületen belüli emberre ható rezgés gyorsulás értékek kerültek megmérésre, hanem az épületen kívüli kvázi kibocsátási értékek. A különböző épületszerkezetek és épülettípusok átvitele igen sokféle a mérési tapasztalatok alapján. Az átvitel nagymértékben függ attól, hogy van-e pince az épület alatt, vagy nincs, milyen az épület alapja (pont, sáv, vagy teljes), milyen az épület falazata, hány szintes, milyen a födém szerkezet, stb. Az épületen belül a legtöbbször a függőleges rezgésirány a mértékadó, illetve a legtöbb épülettípus csillapít. Amennyiben egy épülettípus erősíti a rezgéseket az átvitelnél, úgy ez az erősítés általában 1-4 dB körüli. Jelen mérések során a hosszú vizsgált nyomvonal (a 16., 20.sz. és 17 sz. vasútvonalakat együttesen nézve kb. 158 km) és a nagyon sokféle épülettípus miatt nem volt lehetőség lehatárolni jellemző épülettípusokat, és mindegyikben hosszan méréseket végezni. Emiatt a vizsgálatok során kizárólag a 10 méteres pontban mért értékekkel számoltunk olyan módon, hogy minden épület 5 dB-es erősítéssel adja át az emberre hatóan a rezgés gyorsulást.

A rezgésmérések során súlyozószűrőket alkalmaztunk, hogy kifejezhető legyen az emberi szervezetre való hatás. A vonatkozó magyar szabvány súlyozóértékei helyett modernebb, a nemzetközi gyakorlatban elterjedt értékekkel dolgoztunk. Az MSZ ISO 2631-1:2002 szabvány szerint az x- és y-tengelyekre a  $w_d$ , míg a z-tengelyre a  $w_k$  súlyozó szűrőt alkalmaztuk. Ezen súlyozás a z-tengelyre mindig nagyobb értékeket ad.

Abban az esetben, amikor egy rezgésvédelmi vizsgálati pont környezetében több vasúti rezgésforrás is található volt, ott forrásonként kiszámítottuk az értékeket, majd ezeket a megfelelő képlet segítségével összegeztük, tehát a vizsgálati ponton minden közeli vasúti forrástól együttesen eredő rezgésterhelés került meghatározásra.

A mérési pontokon a vasúti szerelvények jellemzően 100 km/óra sebességgel közlekedtek. A teljes vizsgált vasúti vonalszakaszon adódik 80, 100, 120 és 160 km/óra sebességű szakasz is (a 16 sz. vasútvonal hegyeshalmi induló ívénél a 40 km/óra helyett 100 km/óra sebességet vettünk figyelembe a gyorsítás és az ív miatt). Emiatt a számítások során sebességkorrekciókat is alkalmazni kellett.

Összefoglalva az alábbiak szerint végeztük el a rezgésvédelmi számításokat. Kiemeljük, hogy minden lépésnél a biztonság javára hoztunk döntéseket.

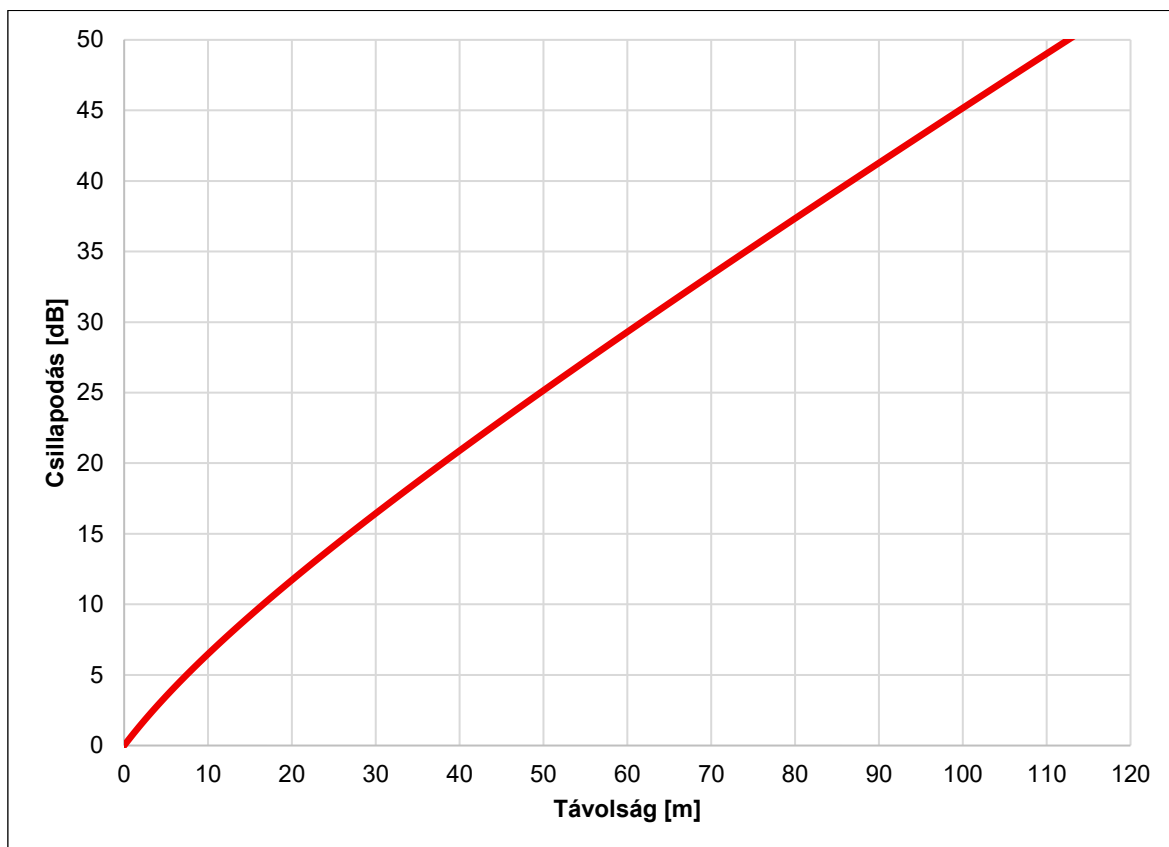
- a magasabb, 10 méteres távolságban mért rezgésgyorsulás félperces maximum értékek vonattípusonkénti átlaga, mint kiinduló kibocsátási érték;
- a talajban történő terjedéskor a szabvány szerinti képletnél 0,04 értéket alkalmazva a „k” tényezőnél;
- ahol 10 méteren található a vizsgálati pont, ott a talajban történő terjedéskor 0 dB-t, ahol 10 méteren belül található a vizsgálati pont, ott a talajban történő terjedéskor erősítést, ahol 10 méteren kívül található a vizsgálati pont, ott csillapítást vettünk figyelembe;
- azon szakaszokon, ahol nem 100 km/óra a megengedett maximális sebesség, ott sebességkorrekciók is alkalmazásra kerültek (a magasabb sebességek magasabb rezgésgyorsulás értékeket keltenek);
- minden érintett épületszerkezet a talajtól való átvitelkor 5 dB-lel erősíti a rezgéseket;
- az emberre ható rezgés megállapításakor az újabb, egyben a nagyobb értékeket adó szabványt vettük figyelembe;
- ahol több vasúti rezgésforrás is volt a vizsgálati pont környezetében, ott eredő rezgésterhelést határoztunk meg.

A különböző vasúttípusok átlagolt értékei az alábbiak.

| Vonat típusa                            | rezgésgyorsulás félperces maximumok<br>átlaga $a_{w,i}$ 10 méteren [mm/s <sup>2</sup> ] |
|---|---|
| Villamos motorvonat "FLIRT"             | 48,6  |
| Tehervonat                              | 52,7  |
| Dízel motorvonat "Jenci"                | 30,1  |
| Önálló mozdony, egyéb                   | 43,1  |
| Villanymozdony "Taurus" + személykocsik | 43,0  |
| Villanymozdony "Szili" + személykocsik  | 67,1  |
| Dízelmozdony "Csörgő" + személykocsik   | 113,8   |
| Dízel motorvonat "Desiro"               | 48,6  |

15. táblázat: Helyszíni rezgésmérési eredmények vonattípusonként

A fentiek szerint a talajban való terjedéskor fellépő csillapodás függvénye az alábbi ábrán kerül szemléltetésre.



8. ábra: A rezgések talajban való terjedéskor fellépő csillapodás alkalmazott függvénye

A rezgésvédelmi vizsgálatok során alkalmazott forgalmi adatokat, illetve a számításokat befolyásoló egyéb adatokat, továbbá a vasúti vonalszakaszokon adódó rezgésgyorsulás megítélési értékeket terjedelmi okokból a **Zaj- és rezgésvédelmi mellékletben** mutatjuk be. A következő táblázat a vasúti vonalszakaszokon adódó rezgésgyorsulás megítélési értékeket csak kivonatoltan mutatja be, a könnyebb értelmezhetőség érdekében a melléklettel együtt érdemes megtekinteni.

| Kód             | A <sub>M</sub> megítélési értékek 10 m-en, épületen kívül [mm/s <sup>2</sup> ] |       |
|-----------------|--|-------|
|                 | nappal   | éjjel |
| 01-16-01-100-JN | 8,4  | 12,1  |
| 01-16-01-100-TV | 9,3  | 17,1  |
| 01-16-01-120-TV | 9,7  | 17,1  |
| 01-16-02-100-JN | 10,8   | 17,1  |
| 01-16-02-100-TV | 13,1   | 16,5  |
| 01-16-02-160-TV | 14,6   | 18,6  |
| 01-16-03-080-JN | 9,7  | 14,7  |
| 01-16-03-100-JN | 11,0   | 16,5  |
| 01-16-03-120-JN | 11,1   | 17,2  |
| 01-16-03-080-TV | 11,7   | 14,7  |
| 01-16-03-120-TV | 13,6   | 17,2  |
| 01-16-03-160-TV | 14,6   | 18,6  |
| 01-16-04-080-JN | 8,4  | 17,5  |
| 01-16-04-120-JN | 15,9   | 25,7  |

| Kód             | A <sub>M</sub> megítélési értékek 10 m-en, épületen kívül [mm/s <sup>2</sup> ] |       |
|-----------------|--|-------|
|                 | nappal   | éjjel |
| 01-16-04-080-TV | 14,5   | 17,8  |
| 01-16-04-120-TV | 17,6   | 25,6  |
| 01-16-04-160-TV | 17,8   | 23,4  |
| 01-20-01-120-JN | 11,6   | 19,8  |
| 01-20-01-120-TV | 11,2   | 18,9  |
| 01-15-01-120-JN | 9,1  | 14,5  |
| 01-15-01-120-TV | 9,9  | 14,9  |
| 01-18-01-080-JN | 4,4  | 6,2   |
| 01-18-01-080-TV | 7,0  | 9,9   |

16. táblázat: A vasúti vonalszakaszokon adódó rezgésgyorsulás megítélési értékek kivonatolt eredményei

A rezgésvédelmi vizsgálatok során a zajvizsgálati pontokat kismértékben áthelyeztük, azaz nem a homlokzat előtt 2 méterrel vettük őket fel, hanem a homlokzaton, illetve kiegészítettük olyan pontokkal is a zajvédelmi pontoknál megismert pontokat, amelyek rezgéstől védendőnek minősülnek, de zajtól nem (pl. üzemi/gazdasági épületek). A 01-es KHT-ban így összesen 379 db rezgésvédelmi vizsgálati pont került kijelölésre. Minden vizsgálati pontra kiszámításra kerültek a fentiek szerinti megítélési értékek a jelenlegi és a távlati állapotokra egyaránt. Ezen eredmények a **Zaj- és rezgésvédelmi melléklet**ben kerülnek bemutatásra. Ahol a határértéknél „nincs HÉ” jelölés szerepel, ott a beruházás részeként el lesz bontva az adott épület, vagy Megbízói adatszolgáltatás alapján később derült ki, hogy az épület nem védendő rezgéstől (pl. esőbeálló, vagy mosdó, vagy csak olyan gazdasági épület, amelyben nincs állandó, csak eseti és rövid munkavégzés).

Látható a kapott eredményekből, hogy számos ponton adódik rezgésvédelmi határérték túllépés. A határérték túllépések megszüntetése érdekében védelmi intézkedéseket javasolunk, amelyeket későbbi fejezetben mutatunk be részletesen.

#### 4.2.9 Kapcsolódó létesítmények vizsgálata

A **4.2.3 Vizsgálati módszer és hatásterület bemutatása** c. fejezetben már bemutattuk az útátjárókat, mint kapcsolódó létesítményeket. További kapcsolódó fejlesztésekként P+R és B+R parkolók fognak épülni. A B+R parkolóknak zajvédelmi relevanciája nincsen, mivel az üzemelésére nem vonatkoznak zajvédelmi követelmények az építésének pedig elhanyagolható a zajterhelése. A P+R parkolók építésének zajterhelése nagyjából a földmunkák fázisnál bemutatott terhelésekkel egyenértékű. A tervezett parkolóállások száma jellemzően 5-10-15 db, amelyek üzemelése elhanyagolható mértékű. Az ilyen méretű P+R parkolók védőtávolsága általában 0-3 méter közötti, a hatásterületük általában 10-20 méter közötti. A parkoló üzemelésének vizsgálatának módszerére vonatkozóan nincsenek Magyarországon jogszabályi előírások, így jogilag nem értelmezhető a fenti 10-20 méter közötti hatásterület sem. Kiemeljük, hogy a P+R parkolók a vasúti pályához közel helyezkednek el, így ha azonos megítélés alá vesszük őket, azaz közlekedési zajnak minősítjük a parkolókat, úgy a vasúti üzem hatásterületébe benne van a parkolók hatásterülete is, amennyiben üzemi forrásnak tekintjük a parkolókat, úgy az érintett esetlegesen az eljárásba becsatlakozni kívánó ügyfelek továbbra is érintettek a vasúti üzem közlekedési hatásterületével, a parkolók üzemi hatásterülete nem érint egyéb ingatlanokat.

#### 4.2.10 Javasolt zaj- és rezgésvédelmi intézkedések

##### Építés ideje alatt

16 sz. és 20 sz. vasútvonalak mentén egyaránt

- a védendő épületek térségében az éjszakai munkavégzést lehetőség szerint el kell kerülni. Kivételt képezhetnek az olyan munkafolyamatok, melyek technológiai kötöttségek miatt nem szakíthatók meg. Az ilyen esetekben az érintett hatóságokkal esetileg egyeztetni kell;
- a jelentős zaj- vagy rezgésterheléssel járó munkafolyamatokat a nappali időszakban kell elvégezni (amennyiben lehetséges);
- az építési tevékenység során a várható zaj- és rezgésterhelés megfelelő munkaszervezéssel, a közeli munkaterületeken folyó legnagyobb zaj- és rezgésterhelést okozó munkafázisok esetében üzemóra korlátozással vagy kisebb zaj-, rezgésterhelésű gépek alkalmazásával kell csökkenteni;
- kizárólag korszerű, alacsony zaj- és rezgés kibocsátású munkagépek alkalmazása;
- elérhető legjobb technológiai berendezések alkalmazása (B.A.T. = Best Available Technology);
- kizárólag minimum EURO3, EPA Tier III, EU Stage III besorolású, vagy ezekkel egyenértékű besorolású motorok alkalmazása a szállítójárművek esetében, az ezeknél régebbiek várhatóan zajosabbak így alkalmazásuk nem megengedhető;
- amely munkagépek alkalmasak közúti közlekedésre is, úgy kizárólag érvényes forgalmi engedéllyel rendelkező munkagépek alkalmazása, amely gépek nem alkalmasak közúti közlekedésre, úgy rendelkezzenek a megfelelő vonatkozó engedélyekkel, tanúsítványokkal, amelyek bizonyítják, hogy a zaj- és rezgés kibocsátásuk a megengedett szintet nem lépik túl;
- a munkagépek felesleges üresjáratát kerülni kell;
- ha a kivitelezés ideje alatt bármikor a rezgésterhelésre jellemző kárkép jelentkezik (nyílászárók sarkaiból kiinduló harántirányú repedések) a kivitelezést az adott épület(ek) környezetében azonnal fel kell függeszteni, és gondoskodni szükséges arról, hogy az adott épület(ek)et ne érje olyan rezgésterhelés, amely károkat okoz az épületben;
- a szállítási útvonalak úgy legyenek kijelölve, hogy azok a meglévő fő és gyűjtő úthálózatot vegyék igénybe, és minél kisebb mértékben terheljék az eddig terheletlen környezetet;
- amennyiben lehetséges, úgy javasolt a vasúti szállítások választása a közúti helyett;
- amennyiben már ismert lesz a Kivitelező vállalkozó és gépparkja, valamint az organizáció, úgy a Kivitelező vállalkozó készítsen Építés alatti környezetvédelmi tervet (benne zaj- és rezgés védelmi vizsgálatokkal is), amelyet az építés megkezdése előtt 60 nappal nyújtson be jóváhagyásra a területileg illetékes környezetvédelmi hatóságnak, javasoljuk, hogy az építés csak a Hatóság által jóváhagyott Építés alatti környezetvédelmi terv birtokában legyen megkezdhető.

A későbbi jogi viták elkerülése érdekében javasoljuk továbbá, hogy

- a Kivitelező, a nagytömegű szállításokkal érintett belterületi településrészekben, ahol a szállítási útvonal tengelyétől mérten 25 méteres távolságon belül találhatóak épülethomlokzatok, úgy ezek esetében az épületek alapállapotú szerkezeti felmérését végezze el.

Az építkezések munkaterületein, és környezetében a zaj- és rezgésterhelés ideiglenes, és egy-egy területen, szakaszon viszonylag rövid ideig terhelő. Így még ha határérték közeli, vagy azt meghaladó terhelés is adódik egy-egy védendő ingatlan területén, az könnyebben elviselhető. A felsorolt védelmi intézkedések mellett, amelyek betartásáért a Kivitelező fog felelni, várhatóan tartós és magasabb határérték túllépésekre nem kell számítani.

A védelmi intézkedések mellett sem várható, hogy minden zajtól védendő területen, ingatlan előtt teljesülni fognak a vonatkozó zajvédelmi határértékek, így a Kivitelező Vállalkozónak Építési zajterhelési határérték alóli felmentési kérelmet szükséges benyújtani a területileg illetékes Megyei Kormányhivatalok Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztályai részére jóváhagyásra.

A felmentési kérelemben pontosan be kell mutatni, hogy

- milyen védelmi intézkedéseket alkalmaz a Vállalkozó;
- a bemutatott védelmi intézkedések mellett milyen terhelések és határérték túllépések maradnak fenn;
- milyen munkafolyamatok alatt;
- milyen időszakban (-mettől -meddig);
- mely ingatlanok előtt (tételesen felsorolva);

### Üzemelés ideje alatt

#### Zajárnyékoló falak

| Srsz. | Oldal | Vasút-<br>vonalszáma | Kezdő<br>szelvény<br>(hm. sz.) <sup>1</sup> | Vég-<br>szelvény<br>(hm. sz.) <sup>1</sup> | Akusztikai<br>hossz<br>[m] <sup>2</sup> | Akusztikai<br>magasság<br>[m] <sup>3</sup> | Fal kialakítása <sup>4</sup>  |
|-------|-------|----------------------|---|--|---|--|---|
| 1     | bal   | 16                   | 922+92                                      | 928+45                                     | 551                                     | 3  | tömör, nem átlátszó, a 923+30 és 927+00 hm sz. között kétoldalt elnyelő elemekkel, előtte és utána csak a vasút irányába egyoldalon elnyelő elemekkel |
| 2     | bal   | 16                   | 901+90                                      | 915+81                                     | 1391                                    | 4+reduktor                                 | tömör, nem átlátszó, vasút irányába elnyelő elemekkel   |
| 3     | jobb  | 16                   | 862+35                                      | 864+20                                     | 186                                     | 4+reduktor                                 | tömör, nem átlátszó, vasút irányába elnyelő elemekkel   |
| 4     | jobb  | 16                   | 789+79                                      | 791+85                                     | 206                                     | 3  | tömör, nem átlátszó, vasút irányába elnyelő elemekkel   |
| 5     | jobb  | 16                   | 784+40                                      | 786+64                                     | 224                                     | 3  | tömör, nem átlátszó, vasút irányába elnyelő elemekkel   |
| 6     | jobb  | 16                   | 575+05                                      | 575+82                                     | 76                                      | 3  | tömör, nem átlátszó, vasút irányába elnyelő elemekkel   |
| 7     | bal   | 16                   | 566+00                                      | 566+62                                     | 62                                      | 3  | tömör, nem átlátszó, vasút irányába elnyelő elemekkel   |
| 8     | bal   | 16                   | 564+11                                      | 565+89                                     | 203                                     | 3  | tömör, nem átlátszó, kétoldalt elnyelő elemekkel  |
| 9     | bal   | 16                   | 467+32                                      | 467+94                                     | 62                                      | 3  | tömör, nem átlátszó, vasút irányába elnyelő elemekkel   |
| 10    | bal   | 16                   | 466+28                                      | 467+11                                     | 83                                      | 3  | tömör, nem átlátszó, vasút irányába elnyelő elemekkel   |
| 11    | bal   | 16                   | 464+82                                      | 465+85                                     | 103                                     | 5  | tömör, nem átlátszó, vasút irányába elnyelő elemekkel   |

| Srsz. | Oldal | Vasút-<br>von-<br>száma | Kezdő<br>szelvény<br>(hm. sz.) <sup>1</sup> | Vég-<br>szelvény<br>(hm. sz.) <sup>1</sup> | Akusztikai<br>hossz<br>[m] <sup>2</sup> | Akusztikai<br>magasság<br>[m] <sup>3</sup> | Fal kialakítása <sup>4</sup>                                |
|-------|-------|-------------------------|---|--|---|--|---|
| 12    | jobb  | 16                      | 344+24                                      | 345+50                                     | 125                                     | 3,5  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 13    | bal   | 16                      | 308+18                                      | 311+23                                     | 305                                     | 3  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 14    | bal   | 16                      | 302+50                                      | 308+18                                     | 568                                     | 4  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 15    | bal   | 16                      | 300+51                                      | 302+50                                     | 199                                     | 3  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 16    | bal   | 16                      | 283+08                                      | 283+50                                     | 42                                      | 3,5  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 17    | bal   | 16                      | 282+45                                      | 282+99                                     | 54                                      | 3,5  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 18    | jobb  | 16                      | 281+84                                      | 283+00                                     | 116                                     | 4  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 19    | bal   | 16                      | 274+95                                      | 276+02                                     | 108                                     | 3  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 20    | jobb  | 16                      | 274+96                                      | 275+43                                     | 48                                      | 3  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 21    | jobb  | 16                      | 274+23                                      | 274+76                                     | 53                                      | 3  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 22    | bal   | 16                      | 269+27                                      | 274+77                                     | 551                                     | 3  | tömör, nem átlátszó,<br>kétoldalt elnyelő<br>elemekkel      |
| 23    | jobb  | 16                      | 269+26                                      | 269+93                                     | 67                                      | 3,5  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 24    | jobb  | 16                      | 265+30                                      | 269+17                                     | 387                                     | 3  | tömör, nem átlátszó,<br>kétoldalt elnyelő<br>elemekkel      |
| 25    | bal   | 16                      | 143+50                                      | 144+63                                     | 112                                     | 3  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 26    | bal   | 16                      | 134+24                                      | 134+89                                     | 65                                      | 3  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 27    | bal   | 16                      | 104+38                                      | 104+94                                     | 56                                      | 3  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |

17. táblázat: Javasolt zajárnyékoló falak a 16 sz. vasútvonal mentén

<sup>1</sup> A falak kezdő- és végszelvényei az engedélyezési, majd kiviteli tervi fázisokban pontosodhatnak (0-5 m-es eltérések adódhatnak), amelyek nem befolyásolják a zajvédelmi követelmények teljesülését, illetve a megadott szakaszhatárok nem tartalmazzák a falak esetleges lelépcsőzéseit.

<sup>2</sup> A falak esetleges lelépcsőzéseit nem tartalmazzák a megadott hosszok, amennyiben egy fal lelépcsőzésre kerül, úgy a falak hosszai nőnek, a csökkenésük nem megengedett.

<sup>3</sup> A megadott magasságok sínkorona felett értendők.

<sup>4</sup> minden javasolt fal esetében léghanggátlásnál minimum B4 osztály, hangelnyelésnél minimum A4 osztály az akusztikai követelmény.

| Srsz. | Oldal | Vasút-<br>vonal<br>száma | Kezdő<br>szelvény<br>(hm. sz.) <sup>1</sup> | Vég-<br>szelvény<br>(hm. sz.) <sup>1</sup> | Akusztikai<br>hossz<br>[m] <sup>2</sup> | Akusztikai<br>magasság<br>[m] <sup>3</sup> | Fal kialakítása <sup>4</sup>  |
|-------|-------|--------------------------|---|--|---|--|---|
| 28    | bal   | 20<br>(16)               | 986+94<br>(0+97)                            | 988+53<br>(2+56)                           | 159                                     | 4  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel   |
| 29    | jobb  | 20                       | 993+12                                      | 994+34                                     | 122                                     | 4  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel   |
| 30    | bal   | 20                       | 1068+95                                     | 1070+93                                    | 198                                     | 4  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel   |
| 31    | jobb  | 20                       | 1076+02                                     | 1077+32                                    | 127                                     | 3  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel   |
| 32    | bal   | 20                       | 1075+99                                     | 1078+89                                    | 286                                     | 4+reduktor                                 | tömör, nem átlátszó,<br>szelvényezés szerint a<br>fal első 108 métere<br>kétoldalt elnyelő, a többi<br>hossz a vasút irányába<br>egyoldalt elnyelő<br>elemekkel |

18. táblázat: Javasolt zajárnyékoló falak a 20 sz. vasútvonal mentén

<sup>1</sup> A falak kezdő- és végszelvényei az engedélyezési, majd kiviteli tervi fázisokban pontosodhatnak (0-5 m-es eltérések adódhatnak), amelyek nem befolyásolják a zajvédelmi követelmények teljesülését, illetve a megadott szakaszhatárok nem tartalmazzák a falak esetleges lelépcsőzéseit.

<sup>2</sup> A falak esetleges lelépcsőzéseit nem tartalmazzák a megadott hosszok, amennyiben egy fal lelépcsőzésre kerül, úgy a falak hosszai nőnek, a csökkenésük nem megengedett.

<sup>3</sup> A megadott magasságok sínkorona felett értendők.

<sup>4</sup> minden javasolt fal esetében léghanggátlásnál minimum B4 osztály, hangelnyelésnél minimum A4 osztály az akusztikai követelmény.

### Nyílászárók cseréje

#### 16 sz. vasútvonal mentén

Az alábbi ingatlanok esetében, a vasút irányába néző zajtól védendő helyiségek nyílászáróit szükséges magasabb léghanggátlásúra cserélni, amennyiben a lakók ehhez megadják a hozzájárulásukat.

- Vámoscsalád, hrsz.: 0247/3
- Jánossomorja, hrsz.: 725/10
- Mosonszolnok, hrsz.: 0221/5

Megjegyezzük, hogy a nyílászárók cseréjét azzal a kikötéssel javasoljuk, hogy a pontos akusztikai számításokat el kell végezni az épület összes érintett nyílászárója esetében, és amennyiben a jelenlegi nyílászárók nem teljesítik a vonatkozó, épületen belülről érvényes határértékeket, úgy szükséges a nyílászáró csere. Ha megfelelnek a jelenlegi nyílászárók, úgy nem szükséges azok cseréje.

## 20 sz. vasútvonal mentén

Nem szükségesek nyílászáró cserék.

### Rezgésvédelmi intézkedések

Az alábbi táblázatban szereplő dB-ben kifejezett szükséges rezgéscsillapítási értékek a betonlak aljára rögzített ún. papucssal várhatóan elérhetők. A vékonyabb kivitelű papucssok kb. 5 dB-t tudnak csillapítani, a vastagabbak pedig kb. 10 dB-t. A papucssok pontos méretezését (vastagság és anyag) kiviteli tervszinten szükséges elvégezni, ahol a papucssokat gyártó céggel szükséges felvenni a kapcsolatot, aki a lenti táblázat szerinti követelmények, valamint a forgalmak, pálya és sebességek ismeretében pontosan meg tudja határozni a papucs vastagságát és anyagát. A pontos meghatározást követően akár 15 dB csillapítások is adódhatnak.

Azon rezgéstől védendő pontok esetében, ahol a csillapítási szükséglet 10 dB feletti, ott monitoring pontokat jelöltünk ki. Illetve fontos kiemelni, hogy a vizsgálatok elvégzése során minden lépésben a biztonság javára hoztunk döntéseket, illetve a pálya javulásával nem számoltunk. Mindezek alapján az várható, hogy a beépítésre kerülő papucssok mellett sehol sem lesznek határérték feletti terhelések. Amennyiben bármelyik ingatlan esetében határérték túllépések maradnának az intézkedések ellenére is, úgy utólagos intézkedésekkel ezek könnyen határérték alá csökkenthetők. Ilyen utólagos intézkedések lehetnek például a sebességcsökkentések, vagy a pálya és a védendő épület közé árok ásása, vagy valamilyen közegváltó anyag beépítése.

| Srsz. | Vasút-vonal száma | Kezdő szelvény (hm. sz.) | Vég-szelvény (hm. sz.) | Szükséges rezgés-csillapítás [dB] | Hossz [m] | A szükséges rezgésvédelmi intézkedésekkel kapcsolatos megjegyzések   |
|-------|-------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------------|-----------|--|
| 1     | 16 sz.            | 863+89,85                | 864+93,22              | 11                                | 103,4     | A felvételi épületben (Mosonszolnok, hrsz.: 0221/5) szolgálati lakás is van. Amennyiben a fejlesztés átadásáig megszűnik a lakófunkció, és kizárólag munkavégzés van az épületben, úgy nem szükséges a rezgésvédelmi intézkedés. |
| 2     | 16 sz.            | 791+13,62                | 791+68,52              | 4                                 | 54,9      | -  |
| 3     | 16 sz.            | 790+56,62                | 791+13,62              | 8                                 | 57,0      | -  |
| 4     | 16 sz.            | 789+82,57                | 790+56,62              | 10                                | 74,1      | A felvételi épületben (Jánossomorja, hrsz.: 725/10) szolgálati lakás is van. Amennyiben a fejlesztés átadásáig megszűnik a lakófunkció, és kizárólag munkavégzés van az épületben, úgy is szükséges 4 dB rezgéscsillapítás.      |
| 5     | 16 sz.            | 787+92,62                | 788+18,41              | 1                                 | 25,8      | -  |
| 6     | 16 sz.            | 784+72,95                | 786+69,47              | 3                                 | 196,5     | -  |
| 7     | 16 sz.            | 575+16,93                | 575+78,25              | 7                                 | 61,3      | -  |
| 8     | 16 sz.            | 566+02,17                | 566+42,35              | 2                                 | 40,2      | -  |
| 9     | 16 sz.            | 564+18,94                | 565+54,92              | 1                                 | 136,0     | -  |
| 10    | 16 sz.            | 466+50,43                | 467+41,93              | 1                                 | 91,5      | -  |
| 11    | 16 sz.            | 464+48,13                | 465+37,54              | 17                                | 89,4      | -  |
| 12    | 16 sz.            | 344+39,87                | 344+75,22              | 3                                 | 35,4      | -  |
| 13    | 16 sz.            | 282+69,79                | 283+19,87              | 7                                 | 50,1      | -  |
| 14    | 16 sz.            | 281+84,95                | 282+69,79              | 11                                | 84,8      | -  |
| 15    | 16 sz.            | 274+74,91                | 275+36,94              | 7                                 | 62,0      | -  |
| 16    | 16 sz.            | 269+77,57                | 274+50,35              | 2                                 | 472,8     | -  |

| Srsz. | Vasút-<br>von-<br>száma | Kezdő<br>szelvény<br>(hm. sz.) | Vég-<br>szelvény<br>(hm. sz.) | Szükséges<br>rezgés-<br>csillapítás<br>[dB] | Hossz<br>[m] | A szükséges rezgésvédelmi<br>intézkedésekkel kapcsolatos<br>megjegyzések |
|-------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---|--------------|--|
| 17    | 16 sz.                  | 269+11,09                      | 269+77,57                     | 7   | 66,5         | -  |
| 18    | 16 sz.                  | 266+25,05                      | 269+11,09                     | 2   | 286,1        | -  |
| 19    | 16 sz.                  | 265+51,63                      | 266+07,03                     | 4   | 55,4         | -  |
| 20    | 16 sz.                  | 209+34,01                      | 210+23,46                     | 14  | 89,5         | -  |
| 21    | 16 sz.                  | 143+78,07                      | 144+13,97                     | 1   | 35,9         | -  |

19. táblázat: Javasolt rezgésvédelmi intézkedések a 16 sz. vasútvonal mentén

| Srsz. | Vasút-<br>von-<br>száma | Kezdő<br>szelvény<br>(hm. sz.) | Vég-<br>szelvény<br>(hm. sz.) | Szükséges<br>rezgés-<br>csillapítás<br>[dB] | Hossz<br>[m] | A szükséges rezgésvédelmi<br>intézkedésekkel kapcsolatos<br>megjegyzések   |
|-------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---|--------------|--|
| 22    | 20 sz.<br>(16 sz.)      | 987+06,65<br>(2+43,34)         | 987+79,32<br>(1+70,80)        | 9   | 72,8         | Az épületben (Bögöt, hrsz.: 0110/12) szolgálati lakás is van. Amennyiben a fejlesztés átadásáig megszűnik a lakófunkció, és kizárólag munkavégzés van az épületben, úgy nem szükséges a rezgésvédelmi intézkedés.              |
| 23    | 20 sz.<br>(16 sz.)      | 987+06,65<br>(2+43,34)         | 987+79,32<br>(1+70,80)        | 9   | 72,7         | Az épületben (Bögöt, hrsz.: 0110/12) szolgálati lakás is van. Amennyiben a fejlesztés átadásáig megszűnik a lakófunkció, és kizárólag munkavégzés van az épületben, úgy nem szükséges a rezgésvédelmi intézkedés.              |
| 24    | 20 sz.<br>(16 sz.)      | 987+79,32<br>(1+70,80)         | 988+13,39<br>(1+36,73)        | 9   | 34,0         | Egy közeli épületben (Bögöt, hrsz.: 0110/10) szolgálati lakás is van. Amennyiben a fejlesztés átadásáig megszűnik ott a lakófunkció, és kizárólag munkavégzés van abban az épületben, úgy is szükséges 1 dB rezgéscsillapítás. |
| 25    | 20 sz.<br>(16 sz.)      | 987+79,32<br>(1+70,80)         | 988+13,39<br>(1+36,73)        | 9   | 34,1         | Egy közeli épületben (Bögöt, hrsz.: 0110/10) szolgálati lakás is van. Amennyiben a fejlesztés átadásáig megszűnik ott a lakófunkció, és kizárólag munkavégzés van abban az épületben, úgy is szükséges 1 dB rezgéscsillapítás. |
| 26    | 20 sz.<br>(16 sz.)      | 988+13,39<br>(1+36,73)         | 988+53,40<br>(0+96,73)        | 9   | 39,8         | Az épületben (Bögöt, hrsz.: 0110/10) szolgálati lakás is van. Amennyiben a fejlesztés átadásáig megszűnik a lakófunkció, és kizárólag munkavégzés van az épületben, úgy nem szükséges a rezgésvédelmi intézkedés.              |
| 27    | 20 sz.<br>(16 sz.)      | 988+13,39<br>(1+36,73)         | 988+53,40<br>(0+96,73)        | 9   | 40,0         | Az épületben (Bögöt, hrsz.: 0110/10) szolgálati lakás is van. Amennyiben a fejlesztés átadásáig megszűnik a lakófunkció, és kizárólag munkavégzés van az épületben, úgy nem szükséges a rezgésvédelmi intézkedés.              |
| 28    | 20 sz.                  | 993+33,01                      | 994+17,01                     | 7   | 83,8         | -  |
| 29    | 20 sz.                  | 993+33,01                      | 994+17,01                     | 7   | 84,0         | -  |
| 30    | 20 sz.                  | 1069+16,14                     | 1070+83,97                    | 12  | 167,6        | -  |
| 31    | 20 sz.                  | 1069+16,14                     | 1070+83,97                    | 12  | 167,8        | -  |
| 32    | 20 sz.                  | 1075+70,06                     | 1076+02,33                    | 3   | 32,2         | -  |
| 33    | 20 sz.                  | 1075+70,06                     | 1076+02,33                    | 3   | 32,3         | -  |

| Srsz. | Vasút-<br>vonal<br>száma | Kezdő<br>szelvény<br>(hm. sz.) | Vég-<br>szelvény<br>(hm. sz.) | Szükséges<br>rezgés-<br>csillapítás<br>[dB] | Hossz<br>[m] | A szükséges rezgésvédelmi<br>intézkedésekkel kapcsolatos<br>megjegyzések |
|-------|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---|--------------|--|
| 34    | 20 sz.                   | 1076+02,33                     | 1076+81,42                    | 11  | 79,1         | -  |
| 35    | 20 sz.                   | 1076+02,33                     | 1076+81,42                    | 11  | 79,1         | -  |
| 36    | 20 sz.                   | 1076+81,42                     | 1077+15,76                    | 4   | 34,4         | -  |
| 37    | 20 sz.                   | 1076+81,42                     | 1077+15,76                    | 4   | 34,3         | -  |
| 38    | 20 sz.                   | 1077+15,76                     | 1077+72,31                    | 5   | 56,4         | -  |
| 39    | 20 sz.                   | 1077+15,76                     | 1077+72,31                    | 5   | 56,6         | -  |
| 40    | 20 sz.                   | 1077+72,31                     | 1078+57,45                    | 13  | 85,1         | -  |
| 41    | 20 sz.                   | 1077+72,31                     | 1078+57,45                    | 13  | 85,1         | -  |
| 42    | 20 sz.                   | 1147+63,96                     | 1148+64,36                    | 7   | 101,3        | -  |
| 43    | 20 sz.                   | 1147+63,96                     | 1148+64,36                    | 7   | 100,4        | -  |
| 44    | 20 sz.                   | 1148+64,36                     | 1149+48,37                    | 2   | 85,1         | -  |
| 45    | 20 sz.                   | 1148+64,36                     | 1149+48,37                    | 2   | 84,0         | -  |

20. táblázat: Javasolt rezgésvédelmi intézkedések a 20 sz. vasútvonal mentén

### Ingtatlanok bontása

#### **16 sz. vasútvonal mentén**

Az alábbi ingatlanok bontása a zaj- és rezgésterhelésük, és/vagy egyéb műszaki okok miatt szükséges:

- Mosonszolnok, hrsz.: 0221/9
- Jánossomorja, hrsz.: 0417/4
- Beled, hrsz.: 711/12
- Beled, hrsz.: 711/13
- Vámoscsalád, hrsz.: 0247/6
- Pósfa, hrsz.: 0137/2
- Zsebeháza, hrsz.: 015/10
- Jánossomorja, hrsz.: 0417/18

#### **20 sz. vasútvonal mentén**

Nem szükségesek ingatlanbontások.

### Rezgésvédelmi monitoring mérések

#### *Helyszínek a 16 sz. vasútvonal mentén*

- Sopronnémeti, hrsz.: 63/3
- Csánig, hrsz.: 131
- Vámoscsalád, hrsz.: 0247/3
- Mosonszolnok, hrsz.: 0221/5

#### *Helyszínek a 20 sz. vasútvonal mentén*

- Vép, hrsz.: 148/6, VAGY: Vép, hrsz.: 148/9 (elegendő 1 ingatlannál mérni)
- Vép, hrsz.: 250, VAGY: Vép, hrsz.: 141 (elegendő 1 ingatlannál mérni)

#### *Mérési gyakoriságok:*

- Az ideiglenes forgalomba helyezést követően 90-120 nappal, az üzemelés alatti mérések

### *Szabványos rezgésterhelés mérések:*

- Az emberre ható környezeti rezgésmérés esetében védendő helyiség közepén szükséges a mérést végezni.
- A mérő szakember(ek) folyamatos felügyelete mellett kell végezni a méréseket.
- Az emberre ható környezeti rezgések vizsgálatát és értékelését az MSZ 18163-2 szabványban előírtaknak megfelelően kell elvégezni.
- A mérésekről jegyzőkönyvet szükséges készíteni.

## **4.3 Levegőtisztaság-védelem**

### **4.3.1 Hivatkozott jogszabályok, előírások és irodalmak**

- 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről;
- 4/2002. (X. 7.) KvVM rendelet a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről;
- 4/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről;
- 6/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint és a helyhez kötött légszennyező források kibocsátásának vizsgálatával, ellenőrzésével, értékelésével kapcsolatos szabályokról;
- MSZ 21457:2002 szabványsorozat a légszennyező anyagok terjedésének meteorológiai jellemzőiről;
- MSZ 21459:1981-1985 szabványsorozat a légszennyező anyagok transzmissziójának meghatározásáról.
- MSZ 21460:1978-1988 szabványsorozat a levegőtisztaság-védelmi fogalom meghatározásokról.

### **4.3.2 Vizsgálati módszer**

A vizsgálatok során mindig a biztonság javára hoztunk döntéseket, szem előtt tartva a fentebb hivatkozott jogszabályi környezetet, előírásokat, a beruházó és az érintett lakók igényeit. Levegőtisztaság-védelmi vizsgálataink irodalmi adatok áttekintéséből, a hivatkozott szabványokban leírtaknak megfelelő számításokból álltak. Az alapterheltséget a levegőtisztaság-védelmi zónabesorolás adatai alapján határozzuk meg.

#### Védőtávolság és hatásterület meghatározásának módszere

A számítási módszerrel a folyamatos területi forrásból a különböző légszennyezőanyagok 1 órás, illetve 24 órás átlagolási időtartamokra vonatkozó koncentrációit kapjuk meg. Védőtávolságon azt a területet értjük, amelyen már teljesül az adott légszennyező anyag 4/2011. (I. 14.) VM rendelet szerinti légszennyezettségi egészségügyi határértéke, vagy tervezési irányértéke. Hatásterületen pedig azt a területet értjük, amelyen már teljesül a 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet 2. § 12c. és 14. pontjainak a), b) és c) alpontjai által meghatározott érték (összehasonlítva az a), b) és c) alpontokat, a legnagyobb értéket adót vesszük figyelembe). Amely szennyezők esetében nincs határérték, azoknál a tervezési irányértékhez viszonyítottunk.

#### Alkalmazott fajlagos kibocsátási értékek

A légszennyező vonalforrások emissziójának meghatározásakor a fajlagos kibocsátási értékek a KTI által 2004-ben kiadott fajlagos emisszió kataszter XLIX sz. táblázata alapján kerültek meghatározásra.

#### Építés levegőterhelésének számítása során felhasznált paraméterek

A szálló port a hivatkozott szabványoknak megfelelően gáznemű légszennyező anyagnak tekintettük, mivel a terjedési tulajdonságai hasonlóak a gázokéhoz. A lebegő (szálló) por alatt a 10 mikrométer, vagy annál kisebb átlagos részecskeátmérőjű szilárd részecskéket

értjük, míg az ülepedő por alatt a 10 mikrométernél nagyobb részecskeátmérőjű szilárd részecskéket.

A modellezés a kibocsátásokat, mint területi forrás kezeli, amely szerint egy elméleti 150 méter hosszú munkaterületen összeadódnak az egy időben, egy munkafolyamat alatt munkát végző gépek kibocsátásai.

A gépenkénti üzemanyag felhasználás meghatározása szakértői becsléssel történt. A gázolaj sűrűségét 0,00085 t/l-nek vettük.

Az érvényben lévő MSZ 21459-1: 1981 és az MSZ 21459-2: 1981 szabványok által az alábbi képleteket használtuk a számítások során.

$$c_{Gt} = \frac{E_G}{\pi \sigma_{yGp,t} \sigma_{zGp,t} u_m} \exp \left[ -\frac{1}{2} \left( \frac{H_{Gmg,fm}}{\sigma_{zGp,t}} \right)^2 \right] \exp \left( -\frac{0,693x}{u_m T_{1/2}^{SZp,t}} \right) \exp \left( -\frac{0,693x}{u_m T_{1/2}^{\Delta p,t}} \right) + c_h \quad (1)$$

$$\sigma_{yGt} = (\sigma_{yG0}^2 + \sigma_{yGp}^2)^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

$$\sigma_{yGp} = 0,08 \left( 6p^{-0,3} + 1 - \ln \frac{H_{Gmg,fm}}{z_0} \right) x^{0,367(2,5-p)} \quad (4)$$

$$\sigma_{zGp} = 0,38p^{1,3} \left( 8,7 - \ln \frac{H_{Gmg,fm}}{z_0} \right) x^{1,55 \exp(-2,35p)} \quad (5)$$

$$c_{Rt} = \frac{E_R(1+g)}{2\pi \sigma_{yRp,t} \sigma_{zRp,t} u_m} \exp \left[ -\frac{1}{2} \left( \frac{H_{Rfm} - \frac{v_g x}{u_m}}{\sigma_{zRp,t}} \right)^2 \right] \quad (6)$$

$$D_t = v_g c_{Rt} + c_h \quad (7)$$

$$c_{Gt,24\text{ ó}} = (c_{Gt} - c_h) \left( \frac{t_2}{t_1} \right)^{-m_t} + c_h \quad (8)$$

#### Alkalmazott meteorológiai paraméterek és egyéb adatok

|   |                      |       |
|---|----------------------|-------|
| • jellemző szélesebbesség rövid időtartam alatti középértéke (átlagos meteorológiai viszonyok között) [m/s] | $u_m$                | 2,75  |
| • a gázállapotú szennyezők kibocsátásának effektív magassága a munkagépek esetében [m]                      | $H_{Gmg}$            | 2,0   |
| • a gázállapotú szennyezők kibocsátásának effektív magassága a földmunkák esetében [m]                      | $H_{Gfm}$            | 4,0   |
| • a szilárd ülepedő részecskék kibocsátásának effektív magassága a földmunkák esetében [m]                  | $H_{Rfm}$            | 4,0   |
| • a kén-dioxid száraz ülepedésének mértékét jellemző felezési idő pontforrás esetén [s]                     | $T_{1/2}^{SZp}$      | 18000 |
| • a kén-dioxid kémiai átalakulásának mértékét jellemző felezési idő pontforrás esetén [s]                   | $T_{1/2}^{\Delta p}$ | 43200 |
| • a kén-dioxid száraz ülepedésének mértékét jellemző felezési idő területi forrás esetén [s]                | $T_{1/2}^{SZt}$      | 43200 |
| • a kén-dioxid kémiai átalakulásának mértékét jellemző felezési idő területi forrás esetén [s]              | $T_{1/2}^{\Delta t}$ | 61200 |
| • stabilitási index (S=6 normális) (átlagos meteorológiai viszonyok között) [-]                             | $p$                  | 0,282 |
| • érdességi paraméter (magas vegetáció (fák nélkül)) [m]  | $z_0$                | 0,25  |

|   |       |       |
|---|-------|-------|
| • területi forrás szélessége [m]  | -     | 150,0 |
| • területi forrás magassága [m]   | -     | 4,0   |
| • az ülepedő szilárd részecske átlagos átmérője (becslés) [ $\mu\text{m}$ ]   | $d_R$ | 250,0 |
| • a szilárd részecske esési (ülepedési) sebessége [m/s]   | $v_g$ | 1,5   |
| • a szilárd részecskék talajra való ülepedését figyelembe vevő tükrözési tényező [-]  | $g$   | 0,0   |
| • az ülepedő por keltésével járó munkaórák összege 30 naptári nap alatt<br>(20 munkanap alatt, napi 7 munkaórát feltételezve) [-] | $m_o$ | 140   |
| • korrekciós tényező területi forrás esetén [-]   | $m_t$ | 0,3   |

#### Alkalmazott értékek a földmunkával járó kiporzás becslésére

Földanyagok mozgatásából és terítéséből eredő kiporzás számottevően csak a földmunka munkafázisban várható, amelynek az emisszióival számolni szükséges.

A nagyobb volumenű földmunkák során a felvonuló munkagépek 1 óra alatt várhatóan 80,0 m<sup>3</sup> föld mozgatását fogják elvégezni (4 db 4 tengelyes, 20 m<sup>3</sup>-es platóval rendelkező tehergépjármű megfordulása 1 óra alatt). A föld térfogattömegének 1,45 t/m<sup>3</sup> értéket, míg a földmunkák fajlagos porkibocsátásának (kiporzási veszteség) 20 g/t értéket vettünk, ami egy magasabb, biztonsági érték. Ezek eredményeként a földmunka munkafázissal járó szálló por emissziója 644,44 mg/s, amelynek a terjedése során adódó immissziós koncentrációját hozzáadjuk a munkagépek üzemanyag égetéséből és károsanyag kibocsátásából eredő szálló por emissziójából számolt immissziós koncentrációhoz, ezzel megkapva a munkavégzés szálló por immissziós értékeit.

A nagyobb volumenű földmunkák ülepedő por emisszióját a fentivel egyenlőnek vettük, így annak értéke is 644,44 mg/s.

A kisebb volumenű földmunkák során a felvonuló munkagépek 1 óra alatt várhatóan 16,0 m<sup>3</sup> föld mozgatását fogják elvégezni (2 db 3 tengelyes, 8 m<sup>3</sup>-es platóval rendelkező tehergépjármű megfordulása 1 óra alatt). A föld térfogattömegének 1,45 t/m<sup>3</sup> értéket, míg a földmunkák fajlagos porkibocsátásának (kiporzási veszteség) 20 g/t értéket vettünk, ami egy magasabb, biztonsági érték. Ezek eredményeként a földmunka munkafázissal járó szálló por emissziója 128,89 mg/s, amelynek a terjedése során adódó immissziós koncentrációját hozzáadjuk a munkagépek üzemanyag égetéséből és károsanyag kibocsátásából eredő szálló por emissziójából számolt immissziós koncentrációhoz, ezzel megkapva a munkavégzés szálló por immissziós értékeit.

A kisebb volumenű földmunkák ülepedő por emisszióját a fentivel egyenlőnek vettük, így annak értéke is 128,89 mg/s.

Üzemelés levegőterhelésének számítása során felhasznált paraméterek

A számítások során mértékadó óraforgalmakat alkalmaztunk, amelyeket a napi forgalmak 11%-ának vettünk.

Az érvényben lévő MSZ 21459-1: 1981 és az MSZ 21459-2: 1981 szabványok által az alábbi képleteket használtuk a számítások során:

$$c_i = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \cdot \frac{1000 \cdot E_i}{\sin \alpha \cdot u \cdot \sigma_{zv}} + c_h \quad (9)$$

$$\sigma_{zv} = \sqrt{(\sigma_{z0}^2 + \sigma_z^2)} \quad (10)$$

$$\sigma_z = 0,38 \cdot p^{1,3} \cdot \left(8,7 - \ln\left(\frac{H}{z_0}\right)\right) \cdot x^{1,55 \cdot \exp(-2,35 \cdot p)} \quad (11)$$

$$c_{i,24\text{ ó}} = (c_i - c_h) \left( \frac{t_2}{t_1} \right)^{-m_v} + c_h \quad (12)$$

#### Alkalmazott meteorológiai paraméterek és egyéb adatok

|  |               |       |
|--|---------------|-------|
| • a jellemző szélirány és az út által bezárt szög [°]*             | $\alpha$      | 70,0  |
| • jellemző szélesebbesség rövid időtartam alatti középértéke [m/s] | $u_m$         | 2,75  |
| • a függőleges irányú kezdeti szóródási együttható [m]             | $\sigma_{z0}$ | 1,5   |
| • stabilitási index (S=6 normális) [-]                             | $p$           | 0,282 |
| • a kibocsátás effektív magassága [m]                              | $H$           | 0,3   |
| • érdességi paraméter (magas vegetáció (fák nélkül)) [m]           | $z_0$         | 0,25  |
| • korrekciós tényező vonalforrás esetén [-]                        | $m_v$         | 0,45  |

\* Az alkalmazott szög mellett adódnak a legnagyobb koncentrációs értékek, így amely útszakaszokon nem 70° a jellemző szélirány és az út által bezárt szög, ott a biztonság javára tévedtünk.

#### Adatok hiánya, bizonytalanságok

A levegőtisztaság-védelmi számítások pontossága az alábbi bizonytalansági tényezőkkel van szoros összefüggésben:

- forgalmi adatok pontossága,
- alkalmazott háttérkoncentrációk pontossága,
- meteorológiai körülmények,
- közúti forgalom és szállító járművek fajlagos emissziója,
- érvényes levegőterhelés-számítási szabványok,
- előírt sebesség betartása, ill. betartatása,
- építés időszakára vonatkozó bizonytalanságok:
- munkagépek típusa, darabszáma, fajlagos emissziója, tüzelőanyag fogyasztásuk
- földmunkák kiporzásának paraméterei
- szállítási útvonalak és módok

#### **4.3.3 Jelenlegi állapot**

A levegő védelméről szóló 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet (a továbbiakban: 306/2010. Korm. rendelet) alapján az ország területét és településeit a légszennyezettség mértéke alapján a környezetvédelmi és a közegészségügyi hatóság javaslatának figyelembevételével zónákba kell sorolni. A zónák kijelölésére „a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről” szóló 4/2002. (X. 7.) KvVM rendeletben (a továbbiakban: 4/2002. KvVM rendelet) került sor. A rendelet az egyes zónákban 11 szennyező anyagot értékel, ezekre A, B, C, D, E, F csoportokba valamint a talaj közeli ózon esetében O-I és O-II csoportokba tipizálja a zónát.

B csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a levegőterheltségi szintre vonatkozó határértéket és a tűréshatárt, a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet 1. melléklet 1.1.4.1. pontjában foglalt táblázat 3-6. sorában szereplő anyagok esetén a célértéket meghaladja. Ha valamely légszennyező anyagra tűréshatár nincs megállapítva, de a területen e légszennyező anyag tekintetében a levegőterheltségi szint meghaladja a határértéket, illetve a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet 1. melléklet 1.1.4.1. pontjában foglalt táblázat 3-6. sorában szereplő anyagok esetén a célértéket, a területet ebbe a csoportba kell sorolni.

C csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a levegőterheltségi szintre vonatkozó határérték és a tűréshatár között van.

D csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a felső vizsgálati küszöb és a levegőterheltségi szintre vonatkozó határérték, a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet 1. melléklet 1.1.4.1. pontjában foglalt táblázat 3-6. sorában szereplő anyagok esetében a célérték között van.

E csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a felső és az alsó vizsgálati küszöb között van.

F csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint az alsó vizsgálati küszöböt nem haladja meg.

O-I csoport: azon terület, ahol a talaj közeli ózon koncentrációja meghaladja a célértéket.

O-II csoport: azon terület, ahol a talaj közeli ózon koncentrációja meghaladja a hosszú távú célként kitűzött koncentráció értéket.

A 4/2002 (X. 7.) KvVM rendelet szerint a fejlesztési terület az alábbi zónákba tartozik:

- Győr-Mosonmagyaróvár
- Az ország többi területe

A fentiek alapján a következő besorolások és jellemző koncentrációk adódnak a vizsgálati területen.

| Lég-<br>szennyező<br>anyag                | SO <sub>2</sub> | NO <sub>2</sub> | CO    | PM <sub>10</sub> | benzol  | Talaj-<br>közeli<br>O <sub>3</sub> | PM <sub>10</sub> felületén megkötődött |            |       |       |                  |
|---|-----------------|-----------------|-------|------------------|---------|------------------------------------|--|------------|-------|-------|------------------|
|   |                 |                 |       |                  |         |                                    | As                                     | Cd         | Ni    | Pb    | BaP              |
| Levegő-<br>minőségi<br>zóna               | F               | C               | F     | B                | E       | O-I                                | E                                      | F          | F     | F     | D                |
| Jellemző<br>konc.<br>[µg/m <sup>3</sup> ] | <50             | 20-40           | <2500 | >50              | 2,0-3,5 | >120                               | 0,0024-<br>0,0036                      | <<br>0,002 | <0,01 | <0,15 | 0,0006-<br>0,001 |
|   | 2               | 1               | 3     | 2                | 1       | 3                                  | 1                                      | 1          | 1     | 1     | 1                |

21. táblázat: A fejlesztési terület jelenlegi légszennyezettségi állapota a „Győr-Mosonmagyaróvár” zónacsoport szerinti besorolás alapján

<sup>1</sup> éves átlagkoncentráció

<sup>2</sup> 24 órás átlagkoncentráció

<sup>3</sup> napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma

A besorolás szerint a nitrogén-dioxid éves átlagkoncentrációja az egészségügyi határérték és tûréshatár között van. A szálló por (PM<sub>10</sub>) 24 órás átlagkoncentrációja meghaladja az egészségügyi határértéket. A szálló por (PM<sub>10</sub>) felületén megkötődő benz(a)pirén éves átlagkoncentrációja a felső vizsgálati küszöbérték és a légszennyezettségi célérték között van. A benzol és a szálló por (PM<sub>10</sub>) felületén megkötődő arzén éves átlagkoncentrációja a vonatkozó felső és alsó vizsgálati küszöbérték között van. A kén-dioxid 24 órás átlagkoncentrációja, a szén-monoxid napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma, valamint a szálló por (PM<sub>10</sub>) felületén megkötődő kadmium, nikkel és ólom éves átlagkoncentrációja az alsó vizsgálati küszöbértéket nem haladja meg. A talajközeli ózon napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma meghaladja a célértéket.

A fejlesztési terület jelenlegi légszennyezettségi állapota a „Az ország többi területe” zónacsoport szerinti besorolás alapján a következő táblázatban látható.

| Lég-<br>szennyező<br>anyag                | SO <sub>2</sub> | NO <sub>2</sub> | CO    | PM <sub>10</sub> | benzol | Talaj-<br>közeli<br>O <sub>3</sub> | PM <sub>10</sub> felületén megkötődött |            |       |       |                  |
|---|-----------------|-----------------|-------|------------------|--------|------------------------------------|--|------------|-------|-------|------------------|
|   |                 |                 |       |                  |        |                                    | As                                     | Cd         | Ni    | Pb    | BaP              |
| Levegő-<br>minőségi<br>zóna               | F               | F               | F     | E                | F      | O-I                                | F                                      | F          | F     | F     | D                |
| Jellemző<br>konc.<br>[µg/m <sup>3</sup> ] | <50             | <26             | <2500 | 25-35            | <2     | >120                               | <<br>0,0024                            | <<br>0,002 | <0,01 | <0,15 | 0,0006-<br>0,001 |
|   | 2               | 1               | 3     | 2                | 1      | 3                                  | 1                                      | 1          | 1     | 1     | 1                |

22. táblázat: A fejlesztési terület jelenlegi légszennyezettségi állapota a „Az ország többi területe” zónacsoport szerinti besorolás alapján

<sup>1</sup> éves átlagkoncentráció

<sup>2</sup> 24 órás átlagkoncentráció

<sup>3</sup> napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma

A besorolás szerint a szálló por (PM<sub>10</sub>) felületén megkötődő benz(a)pirén éves átlagkoncentrációja a vonatkozó felső vizsgálati küszöb és a légszennyezettségi célérték között van. A szálló por (PM<sub>10</sub>) 24 órás átlagkoncentrációja a vonatkozó felső és az alsó vizsgálati küszöbérték között van. A kén-dioxid 24 órás átlagkoncentrációja, a szén-monoxid napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximumának értéke, a nitrogén-dioxid és a szálló por (PM<sub>10</sub>) felületén megkötődő arzén, kadmium, nikkel és ólom éves átlagkoncentrációja a vonatkozó alsó vizsgálati küszöbértéket nem haladja meg. A talajközeli ózon napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma meghaladja a célértéket.

#### Alapterheltség összefoglalása

A zónabesorolás, valamint egyéb források felhasználásával az alábbi táblázatban foglaltuk össze, hogy a későbbi számítások során milyen alapterheltséggel kerültek elvégzésre a számítások.

| Vizsgált<br>légszennyező<br>anyag /<br>adatforrás<br>megnevezése | CO<br>[µg/m <sup>3</sup> ] | CH<br>[µg/m <sup>3</sup> ] | NO <sub>2</sub><br>[µg/m <sup>3</sup> ] | NO <sub>x</sub><br>[µg/m <sup>3</sup> ] | SO <sub>2</sub><br>[µg/m <sup>3</sup> ] | PM <sub>10</sub><br>[µg/m <sup>3</sup> ] | Ülepedő<br>por<br>[g/m <sup>2</sup> /<br>30 nap] | CO <sub>2</sub><br>[µg/m <sup>3</sup> ] |
|--|----------------------------|----------------------------|---|---|---|--|--|---|
| "Győr-Moson-<br>magyaróvár"<br>zónabesorolás                     | 2500                       | -                          | 40                                      | -                                       | 50                                      | 50                                       | -  | -                                       |
| "Az ország többi<br>területe"<br>zónabesorolás                   | 2500                       | -                          | 26                                      | -                                       | 50                                      | 35                                       | -  | -                                       |
| Egyéb forrás,<br>illetve becslés *                               | -                          | 125,0                      | -                                       | -                                       | -                                       | -  | 8,0  | 756000,0                                |
| Számítások során<br>figyelembe vett<br>alapterheltség            | 2500                       | 125,0                      | 33                                      | 50                                      | 58                                      | 43                                       | 8,0  | 756000,0                                |

23. táblázat: Levegőtisztaság-védelmi számításokhoz szükséges alapterheltség meghatározása

\* A zóna besorolás vizsgálatával nem adható meg a szénhidrogén alapterheltség, így ennek értékét a vonatkozó tervezői irányérték 50%-ában állapítottuk meg; ugyancsak nem állt rendelkezésre az NO<sub>x</sub> koncentrációja sem, ezt szakértői becsléssel, az NO<sub>2</sub> és az NO<sub>x</sub> egy jellemző arányával állapítottuk meg (az NO<sub>2</sub> koncentrációját 1,55-del felszorozva); az ülepedő por esetében egy, az 1990 és 2003 közötti időszakra vonatkozó magyarországi átlagértéket adtuk meg, amely egy országos viszonylatban vizsgált OLM adatsorból lett kinyerve (átlagosan szennyezett terület volt figyelembe véve); a fellelhető irodalmak alapján a szén-dioxid háttérének a napjainkra jellemző

léggöri CO<sub>2</sub> koncentrációnál kissé nagyobb, 420 ppm értéket vettünk, amely 25 °C-on, 1 atmoszféra nyomáson, 44,01 mólsúllyal számolva 756.000,0 µg/m<sup>3</sup>.

Összefoglalva, a fejlesztés teljes területét nézve, a jelenlegi levegőminőség a zónabesorolás alapján országos viszonylatban átlagos.

#### Forgalmi adatok alapján történő vizsgálat

A vasútvonal jelenlegi légszennyező hatásának meghatározásához a tervezett fejlesztésnek azt a szakaszát választottuk ki, ahol jelenleg a legtöbb diesel üzemű mozdony közlekedik. Ennek a szakasznak a forgalmával végeztük el a számításokat. Amennyiben ezen szakaszon teljesülnek a betartandó határértékek, úgy a teljes projekt részén is teljesülnek.

A számított levegőterhelések a mértékadónak választott forgalmi szakasz mentén

| Vizsgált közúti szakasz                            | Diesel mozdony [jármű/nap] | Mértékadó légszennyező anyag | Védőtávolság [m]                                     | Hatásterület [m] |
|--|----------------------------|------------------------------|--|------------------|
| 16. sz. vasútvonal (Csorna (kiz.) – Porpác között) | 7                          | NO <sub>x</sub>              | A vasúti pálya területén belül teljesül a határérték | 3                |

24. táblázat: A jelenlegi állapotban számított levegőterhelés a mértékadónak választott forgalmi szakasz mentén

Az alábbi táblázat alapján látható, hogy a beruházás jelenlegi üzemelési állapota levegőterheltségi konfliktussal nem jár.

| Vizsgált<br>vasúti<br>vonalszakasz:   | Csorna - Porpác |                 |            |             | Vizsgált<br>időpont:              | 2025 |
|---|-----------------|-----------------|------------|-------------|-----------------------------------|------|
| Vonalforrásként értelmezve  |                 |                 |            |             |                                   |      |
| A hatályos 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet, 4/2011. (I. 14.) VM rendelet, valamint az érvényes MSZ 21457, MSZ 21459, MSZ 21460 szabványsorozatok alapján.                           |                 |                 |            |             |                                   |      |
| Határértékek (1 órás) és tervezési irányértékek (1 órás) [µg/m³]  |                 |                 |            |             | Határértékek<br>(24 órás) [µg/m³] |      |
| Szén-monoxid  | Szénhidrogének* | Nitrogén-oxidok | Kén-dioxid | Szén-dioxid | Szálló por (PM <sub>10</sub> )    |      |
| 10 000  | 250             | 200             | 250        | -           | 50                                |      |
| * Nem az aromás, hanem az olefin szénhidrogénekre (kivéve 1,3 butadién, etilén) vonatkozó érték! A paraffin szénhidrogénekre (kivéve metán) a megadott érték kétszerese is megengedett. |                 |                 |            |             |                                   |      |
| Eredmények  |                 |                 |            |             |                                   |      |
| Szén-monoxid  | Szénhidrogének  | Nitrogén-oxidok | Kén-dioxid | Szén-dioxid | Szálló por (PM <sub>10</sub> )    |      |
| Határértékek és tervezési irányértékek teljesülésének távolsága (háttérterheléssel együtt) [m]  |                 |                 |            |             |                                   |      |
| 0,0   | 0,0             | 0,0             | 0,0        | -           | 0,0                               |      |
| Hatásterület (306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet 2. § 12c. a) pontja szerint) kiterjedése (háttérterhelés nélkül) [m]  |                 |                 |            |             |                                   |      |
| 0,0   | 0,0             | 0,0             | 0,0        | -           | 0,0                               |      |
| Hatásterület (306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet 2. § 12c. b) pontja szerint) kiterjedése (háttérterhelés nélkül) [m]  |                 |                 |            |             |                                   |      |
| 0,0   | 0,0             | 0,0             | 0,0        | -           | 0,0                               |      |
| Hatásterület (306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet 2. § 12c. c) pontja szerint) kiterjedése (háttérterhelés nélkül) [m]  |                 |                 |            |             |                                   |      |

| Vizsgált<br>vasúti<br>vonalszakasz:   | Csorna - Porpác |      |      |          | Vizsgált<br>időpont: | 2025 |
|---|-----------------|------|------|----------|----------------------|------|
| 3,0   | 3,0             | 3,0  | 3,0  | -        | 3,0                  |      |
| Hatásterület (a 306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet 2. § 12c. a), b) és c) pontjai szerint a legmagasabb értéket adó) kiterjedése (háttérterhelés nélkül) [m] |                 |      |      |          |                      |      |
| 3,0   | 3,0             | 3,0  | 3,0  | -        | 3,0                  |      |
| Különböző távolságokban várható légszennyező koncentrációk [µg/m³]  |                 |      |      |          |                      |      |
| 10,0 méteren  |                 |      |      |          |                      |      |
| 2501,3  | 125,4           | 56,0 | 58,3 | 756273,2 | 43,0                 |      |

25. táblázat: A jelenlegi állapot vasúti forgalom általi levegőterhelése

#### 4.3.4 Építés hatásai

Az építkezési munkáknál az alábbi források eredményeznek levegőterhelést.

- építési technológia,
- munkagépek,
- rakodási művelet,
- szállítási forgalom.

A jelenlegi tervezési fázisban a leendő Kivitelező vállalkozó által használni kívánt pontos géppark és organizáció még nem ismert. Ennek megfelelően az építési, felvonulási területeken, valamint a szállítási útvonalakon a fejlesztés építési fázisának légszennyező hatása kizárólag becsülhető. Kiviteli tervfázisban lehet a számításokat pontosítani.

##### *Földmunka (nagyobb volumenű: út- és vasútépítés)*

- 1 db gumikerekes markoló, kotró
- 1 db gumikerekes homlokrakodó
- 1 db gumikerekes dózer
- 1 db henger (12 tonna)
- 6 db tehergépjármű (3 tengelyes, 8 m<sup>3</sup>-es platóval)

##### *Földmunka (kisebb volumenű: felsővezeték-oszlopok állítása, közművek kiváltása)*

- 1 db gumikerekes markoló, kotró
- 1 db henger (12 tonna)
- 2 db tehergépjármű (3 tengelyes, 8 m<sup>3</sup>-es platóval)

##### *Sínek fektetése*

- 3 db darus, pótkocsis tehergépjármű (3+2 tengelyes)

##### *Felsővezetékek behúzása, közművek fektetése*

- 2 db darus, pótkocsis tehergépjármű (3+2 tengelyes)
- 1 db csörlő

**Bontási munkafolyamatot külön nem vizsgáltunk, azt a nagyobb volumenű földmunkák hatásaival egyenértékűnek tekintettük!**

#### Az építési területen fellépő, becsült légszennyezések

A hatások becslésére egy általános, útépítés közben használt géppark terhelését számítottuk ki, figyelembe véve a háttérkoncentrációt és a térségre jellemző meteorológiai paramétereket.

| Munkafolyamat                                   | Mértékadó<br>légszennyező<br>anyag | Védő-<br>távolság<br>[m] | Hatás-<br>terület<br>[m] |
|---|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Földmunka (nagyobb volumenű: útépítés); bontás  | szálló por                         | 280                      | 870                      |
| Földmunka (kisebb volumenű: közművek kiváltása) | szálló por                         | 370                      | 1050                     |
| Közművek fektetése, oszlopok állítása           | szálló por                         | 130                      | 430                      |
| Sínek fektetése                                 | szálló por                         | 70                       | 180                      |

26. táblázat Az építési területen, a munkaterületek mentén becsült levegőterhelések

A legközelebbi védendő ingatlanok 10-20 méterre találhatók az építési területtől, tehát a becsült számítások szerint várhatóak levegőtisztaság-védelmi konfliktusok az építés során. Megfelelő védelmi intézkedésekkel (locsolás, fedés, organizáció stb.) a terhelések közel nullára csökkenthetők.

#### Az építéshez kapcsolódó szállítási tevékenység becsült légszennyezése

A leendő Kivitelező vállalkozó várhatóan döntően vasúti beszállításokkal fogja elvégezni az építés alatti beszállításokat, amelyeknek elhanyagolható mértékű lesz a levegőterhelése. Azon beszállítások, amelyek közúton fognak történni, azok várhatóan döntően a fő- és gyűjtő úthálózaton fognak lezajlani, amelyeknek szintén elhanyagolható mértékű lesz a levegőterhelése, a többlet tehergépjármű forgalom a védőtávolságot és hatásterületet maximum 1-2 méterrel növelheti kizárólag. A tervezett nyomvonal hossza, és a számításba vehető bányák nagy száma miatt a jelen tervfázisban nem lehet lehatárolni szállítási útvonalakat. Később, az **Építés alatti környezetvédelmi terv**ben lehet és kell ezeket vizsgálni.

#### 4.3.5 Tervezett állapot hatása

A távlati üzemelés melletti várható légszennyezés meghatározásához a tervezett fejlesztésnek azt a szakaszát választottuk ki, ahol az üzemelés során a legtöbb diesel üzemű mozdony fog közlekedni. Ennek a szakasznak a forgalmával végeztük el a számításokat. Amennyiben ezen szakaszon teljesülnek a betartandó határértékek, úgy a teljes projekt részén is teljesülnek.

Az üzemelési állapotban számított levegőterhelések a mértékadónak választott forgalmi szakasz mentén

| Vizsgált közúti szakasz                                    | Diesel<br>mozdony<br>[jármű/nap] | Mértékadó<br>légszennyező<br>anyag | Védőtávolság<br>[m]                                  | Hatásterület<br>[m] |
|--|----------------------------------|------------------------------------|--|---------------------|
| 20. sz. vasútvonal<br>(Porpác – Szombathely (kiz.) között) | 5                                | NO <sub>x</sub>                    | A vasúti pálya területén belül teljesül a határérték | 3                   |

27. táblázat A távlati állapotban számított levegőterhelés a mértékadónak választott forgalmi szakasz mentén

Az alábbi táblázat alapján látható, hogy a beruházás üzemelési állapota levegőterheltségi konfliktussal várhatóan nem fog járni.

| Vizsgált vasúti vonalszakasz:   | Porpác – Szombathely (kiz.) | Vizsgált időpont: | 2040  |
|---|-----------------------------|-------------------|---|
| Vonalforrásként értelmezve  |                             |                   |   |
| A hatályos 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet, 4/2011. (I. 14.) VM rendelet, valamint az érvényes MSZ 21457, MSZ 21459, MSZ 21460 szabványsorozatok alapján. |                             |                   |   |
| Határértékek (1 órás) és tervezési irányértékek (1 órás) [µg/m <sup>3</sup> ]   |                             |                   | Határértékek (24 órás) [µg/m <sup>3</sup> ] |

| Vizsgált vasúti vonalszakasz:   | Porpác – Szombathely (kiz.) |                 |            | Vizsgált időpont: | 2040                           |
|---|-----------------------------|-----------------|------------|-------------------|--------------------------------|
| Szén-monoxid  | Szénhidrogének *            | Nitrogén-oxidok | Kén-dioxid | Szén-dioxid       | Szálló por (PM <sub>10</sub> ) |
| 10 000  | 250                         | 200             | 250        | -                 | 50                             |
| * Nem az aromás, hanem az olefin szénhidrogénekre (kivéve 1,3 butadién, etilén) vonatkozó érték! A paraffin szénhidrogénekre (kivéve metán) a megadott érték kétszerese is megengedett. |                             |                 |            |                   |                                |
| Eredmények  |                             |                 |            |                   |                                |
| Szén-monoxid  | Szénhidrogének              | Nitrogén-oxidok | Kén-dioxid | Szén-dioxid       | Szálló por (PM <sub>10</sub> ) |
| Határértékek és tervezési irányértékek teljesülésének távolsága (háttérterheléssel együtt) [m]  |                             |                 |            |                   |                                |
| 0,0   | 0,0                         | 0,0             | 0,0        | -                 | 0,0                            |
| Hatásterület (306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet 2. § 12c. a) pontja szerint) kiterjedése (háttérterhelés nélkül) [m]  |                             |                 |            |                   |                                |
| 0,0   | 0,0                         | 0,0             | 0,0        | -                 | 0,0                            |
| Hatásterület (306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet 2. § 12c. b) pontja szerint) kiterjedése (háttérterhelés nélkül) [m]  |                             |                 |            |                   |                                |
| 0,0   | 0,0                         | 0,0             | 0,0        | -                 | 0,0                            |
| Hatásterület (306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet 2. § 12c. c) pontja szerint) kiterjedése (háttérterhelés nélkül) [m]  |                             |                 |            |                   |                                |
| 3,0   | 3,0                         | 3,0             | 3,0        | -                 | 3,0                            |
| Hatásterület (a 306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet 2. § 12c. a), b) és c) pontjai szerint a legmagasabb értéket adó) kiterjedése (háttérterhelés nélkül) [m]                         |                             |                 |            |                   |                                |
| 3,0   | 3,0                         | 3,0             | 3,0        | -                 | 3,0                            |
| Különböző távolságokban várható légszennyező koncentrációk [µg/m <sup>3</sup> ]   |                             |                 |            |                   |                                |
| 10,0 méteren  |                             |                 |            |                   |                                |
| 2501,3  | 125,4                       | 56,0            | 58,3       | 756273,2          | 43,0                           |

28. táblázat: A tervezett távlati állapot vasúti forgalom általi levegőterhelése

### **Közvetlen hatásterület**

A közvetlen hatásterületen nem várható konfliktus, a fenti fejezet szerint a határértékek már kibocsájtáskor teljesülnek, a hatásterület pedig mindössze 3 méter.

### **Közvetett hatásterület**

A tervezett fejlesztés érdemi többletterheléssel a kapcsolódó vasúthálózaton nem jár, a fejlesztéssel a diesel üzemű mozdonyok száma csökkenni fog, azaz a légszennyezés minimális javulásával lehet számolni.

### **4.3.6 Értékelés és javaslatok**

A jelenlegi állapot levegőminőségét zónabesorolás adataiból és a forgalmi adatok alapján végzett számításokból határoztuk meg. A zónabesorolás alapján a levegőminőség országos viszonylatban jónak tekinthető, míg az elvégzett számítások szerint a vasútvonal légtérterhelése elhanyagolható.

Az építési, kivitelezési munkák során az előzetes számítások szerint várható levegővédelmi konfliktus a földmunkák során. Fontos megjegyezni, hogy számításainkat becslések alapján végeztük el, ezért Kiviteli tervfázisban javasoljuk, hogy az Organizációs terv része legyen egy levegőtisztaság-védelmi szakvélemény is, mely részletes vizsgálatokat mutat

be, a pontos adatok birtokában. Itt megfogalmazhatók a pontos védelmi intézkedések, melyekkel a terhelések csökkenthetők.

A távlati, üzemelés melletti állapotban a tárgyi a vizsgált vasútvonalakon a diesel üzemű mozdonyok száma csökkeni fog, így a légszennyezés minimális javulásával lehet számolni.

Építés alatti állapotra vonatkozó védelmi javaslatok

- a kivitelezés ideje alatt tilos az olyan mértékű levegő- és bűzterhelés okozása, amely tartósan határértéktúllépéseket eredményez az építési terület és a szállítási útvonalak szűk, tengelytől mért 50 méteres környezetében;
- kizárólag korszerű, kis légszennyezőanyag-kibocsátású munkagépek alkalmazása;
- a depóniaterületeket úgy kell kijelölni, hogy a védendő épületektől és területektől legalább 300 m távolságra legyenek.
- elérhető legjobb technológiai berendezések alkalmazása (B.A.T. = Best Available Technology);
- amennyiben a B.A.T. nem alkalmazható, úgy kizárólag minimum EURO2, EPA Tier II, EU Stage II besorolású, vagy ezekkel egyenértékű besorolású motorokkal rendelkező munkagépek és szállítójárművek alkalmazása, az ezeknél régebbi típusú motorokkal rendelkező munkagépek és szállítójárművek várhatóan magasabb károsanyag kibocsátásúak, így alkalmazásuk nem megengedhető;
- amely munkagépek alkalmasak közúti közlekedésre is, úgy kizárólag érvényes forgalmi engedéllyel rendelkező munkagépek alkalmazása, amely gépek nem alkalmasak közúti közlekedésre, úgy rendelkezzenek a megfelelő vonatkozó engedélyekkel, tanúsítványokkal, amelyek bizonyítják, hogy a károsanyag kibocsátásuk a megengedett szintet nem lépi túl;
- a munkagépek felesleges üresjáratát kerülni kell;
- a kivitelezési munkálatok során – beleértve az anyagok, hulladékok tárolását is – a porterhelést a minimálisra kell csökkenteni;
- az anyagszállító tehergépjárművek platóit minden esetben fedni szükséges;
- Amennyiben már ismert lesz a Kivitelező vállalkozó és gépparkja, valamint az organizációs terv, úgy javasoljuk továbbá, hogy
- a Kivitelező vállalkozó készítsen Építés alatti környezetvédelmi tervet (benne levegőtisztaság-védelmi vizsgálatokkal is), amelyet az építés megkezdése előtt 60 nappal nyújtson be jóváhagyásra a területileg illetékes környezetvédelmi hatóságnak, javasoljuk, hogy az építés csak a Hatóság által jóváhagyott Építés alatti környezetvédelmi terv birtokában legyen megkezdhető.
- Továbbá, mivel kritikus esetekben adódhatnak magasabb levegőterhelések lakóingatlanok előtt, így javasoljuk, hogy az építés alatti környezetvédelmi tervben legyen megvizsgálva levegőminőségi monitoring mérések végzésének lehetősége is (legterhelőbb munkafolyamatok alatt, építés alatti folyamatos mérések a munkaterületekhez, szállítási útvonalakhoz legközelebb eső ingatlanok előtt).
- A védelmi intézkedések a javasolt építés alatti környezetvédelmi terv leendő vizsgálatait alapján felülvizsgálandók. A pontos és végleges védelmi intézkedéseket az építés alatti környezetvédelmi tervben szükséges megadni.

## 4.4 Talaj, felszín alatti vizek

### 4.4.1 Vizsgálati módszer

#### Talaj, földtani adottságok

A terület geológiai és talajtani adottságaira vonatkozó fúrások és szakirodalmi adatok alapján vizsgáljuk a jelenlegi állapotot. A fejezet elkészítéséhez felhasználtuk „Magyarország Kistájai” (2021.) című kiadványt, a Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága honlapján található térképeket. A talaj jelenlegi állapotának jellemzésére az AGROTOPO agrotopográfiai térképi adatbázis adatait használtuk, ami alapján megadtuk az érintett talajtípusokat, főbb jellemzőiket. A vizsgálati sávon belül található szennyezett

területek és kármentesítések megismerése érdekében az illetékes Hatóságoktól adatszolgáltatást kértünk.

### Felszín alatti víz

A terület hidrogeológiai adottságaira vonatkozó adatok és feltárások alapján vizsgáljuk a jelenlegi állapotot, a távlati állapotban bekövetkező várható változásokat, azok mértékét és a szükséges védelmi megoldásokat.

Felhasználtuk továbbá a felülvizsgált 2021. évi Vízügyi-gazdálkodási Terv érintett alegységeire vonatkozó kiadványokat és mellékleteket, a Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága által szolgáltatott térképeket, illetve a vonatkozó Hatóságok és Vízügyi Igazgatóságok által szolgáltatott adatokat.

#### 4.4.2 Vízföldtani adottságok

A tervezési terület az Országos Vízügyi-gazdálkodási Terv alapján a Duna részvízügyi területen belül alapvetően a Rábca és a Fertő, valamint a Rába vízgazdálkodási tervezési alegységeket érinti, a 16. sz. vasútvonal északi végén lévő szakasz mintegy 1 km-es hosszúságban átnyúlik a Szigetköz tervezési alegység területére.

A vasútvonal nyomvonala alapvetően a sekély víztestekre fejthet ki hatást, mivel mély alapozás, vízkitermelés stb. nem történik.

A 2021. évi VGT, illetve az illetékes vízügyi igazgatóság által szolgáltatott adatok alapján adatok a Nyugat-Dunántúl térségében található felszín alatti víztestek vízmennyiségi állapota több szempont – a süllyedés, a vízmérleg, az intrúzió, a felszíni vizekkel való kapcsolat és a felszín alatti vizektől függő ökoszisztémák – alapján jellemezhető. A víztestek többsége, különösen a mélyebb rétegvíz- és termálvíztestek (pl. Hanság, Rábca-völgy rétegvizei, Szigetköz rétegvíz, Sárvári termálkarszt, Északnyugat-Dunántúl termálvíztestje) stabilan jó mennyiségi állapotban vannak. Ezeknél sem a süllyedés, sem a vízmérleg, sem az ökológiai kapcsolatok szempontjából nem mutatkozik probléma, és a korábbi, VGT2 értékeléshez képest állapotváltozás sem történt. Ez azt jelzi, hogy a mélyebb és zártabb rendszerek kevésbé kitettek a külső terheléseknek, és vízmérlegük fenntartható. Ezzel szemben a sekélyebb, vegyes és leáramló hidrodinamikai típusú víztestek esetében több kedvezőtlen tényező figyelhető meg. Az Ikva-vízügyi Rápce felső vízügyi (AIQ581) víztest süllyedésszerű eredményei alapján gyenge minősítést kapott, emellett összesítve is romlott az állapota. A Hanság–Rábca-völgy északi része (AIQ573) esetében a vízmérlegben fennáll a gyenge állapot kockázata, a felszín alatti vizektől függő ökoszisztémák állapota pedig szintén gyenge, így a teljes víztest mennyiségi értékelése nem kielégítő. A Rábca-völgy déli része (AIQ628) szintén a süllyedés és az ökoszisztémák sérülékenysége miatt kapott gyenge minősítést, bár állapotváltozás nem történt a korábbi időszakhoz képest. A Szigetköz (AIQ653) víztestnél a vízmérleg bizonytalanságai és a felszín alatti vizektől függő ökoszisztémák sérülékenysége miatt romlás történt a VGT3 értékelésben.

A vizsgált térség mélyebb réteg- és termálvíztestjei mennyiségi szempontból stabilak, jó állapotot mutatnak, és nem jeleznek változást. A sekélyebb, felszíni hatásoknak jobban kitett víztesteknél azonban a süllyedés, a vízmérleg és az ökoszisztémák érzékenysége miatt gyenge vagy romló állapot figyelhető meg. Ez különösen fontos a vízkészlet-gazdálkodás és a természetvédelmi célú tervezés szempontjából, mivel ezek a víztestek közvetlenebb kapcsolatban állnak a felszíni vizekkel és a felszín alatti vizektől függő élőhelyekkel.

A terület felszín alatti víztestjeinek vízminőségi állapota a diffúz szennyezettség, a vízbázis-állapotértékelés, illetve a felszíni vizekhez és az ökoszisztémákhoz való kapcsolatok minősége alapján került osztályozásra.

A mélyebb rétegvíz- és termálvíztestek (pl. Hanság, Rábca-völgy rétegvizei, Szigetköz rétegvíz, Sárvári termálkarszt, Északnyugat-Dunántúl termál) összességében jó vízminőségi állapotot mutatnak. Ezeknél nincs számottevő diffúz szennyezés, és az

ökoszisztémákra gyakorolt hatás is kedvező, és a korábbi VGT2 értékeléshez képest nem történt változás.

A sekélyebb, vegyes vagy feláramló típusú víztesteknél azonban több szennyező komponens is problémát okoz. Az Ikva-vízgyűjtő, Répce felső vízgyűjtője (AIQ581) esetében a nitrát ( $\text{NO}_3^-$ ), ammónium ( $\text{NH}_4^+$ ) és szulfát ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) miatt a vízbázis állapota gyenge, és az ökoszisztémák is terheltek, bár az összesített minősítés a VGT2-höz képest nem változott. A Rába–Gyöngyös vízgyűjtő (AIQ625) víztestnél szintén nitrát- és peszticid-szennyezés (dezetil-atrazin) jelent problémát, a felszín alatti vizektől függő ökoszisztémák állapota is gyenge, így a minősítés itt is gyengének számít. A Hanság–Rábca északi része (AIQ573) összességében jó állapotban van, de a glifozát jelenléte miatt fennáll a kockázat, ami különösen az ökoszisztémákra jelent veszélyt. A Szigetköz (AIQ653) és a Rábca-völgy déli része (AIQ628) ugyanakkor stabilan jó állapotúak.

Ezek alapján elmondható, hogy a víztestek többsége jó vízminőségi állapotban van, különösen a mélyebb réteg- és termálvíztestek, amelyek kevésbé érzékenyek a diffúz szennyezésekre. Ugyanakkor a sekélyebb, felszíni hatásoknak jobban kitett víztestekben (Ikva–Répce, Rába–Gyöngyös) a nitrát, ammónium, szulfát és egyes növényvédőszer-maradványok miatt továbbra is gyenge állapot vagy kockázat figyelhető meg. Ez hosszú távon a felszín alatti vizektől függő ökoszisztémák fenntarthatóságát is veszélyezteti.

A nyomvonal az alábbi sekély felszín alatti víztesteket érinti, melyek mennyiségi és kémiai állapotát mutatjuk be:

| VOR           | Víztest jele | Víztest neve                                       | Hidro-dinamikai típus | Süllyedés teszt | Vízmérleg teszt                           | Intrúzió | Felszíni vizek állapota és FEV/FAV kapcsolat | Felszín alatti víztől függő vizes élőhelyek és szárazföldi ökoszisztémák állapota | VGT3 a víztest összesített minősítése                         | Állapotváltozás a VGT2-höz képest |
|---------------|--------------|--|-----------------------|-----------------|---|----------|--|---|---|-----------------------------------|
| <b>AIQ581</b> | sp.1.2.1     | Ikva-vízgyűjtő, Répce felső vízgyűjtője            | vegyes                | gyenge          | jó  | -        | jó   | jó, de fennáll a gyenge állapot kockázata   | gyenge (süllyedés)  | romlott                           |
| <b>AIQ573</b> | sp.1.1.2     | Hanság, Rábca-völgy északi része                   | feláramlás            | jó              | jó, de fennáll a gyenge állapot kockázata | -        | jó   | gyenge  | gyenge (FAVÖKO)   | nem változott                     |
| <b>AIQ653</b> | sp.1.1.1     | Szigetköz  | leáramlás             | jó              | jó, de fennáll a gyenge állapot kockázata | -        | jó   | jó, de fennáll a gyenge állapot kockázata   | jó, de fennáll a gyenge állapot kockázata (vízmérleg, FAVÖKO) | romlott                           |
| <b>AIQ628</b> | sp.1.2.2     | Rábca-völgy déli része                             | feláramlás            | gyenge          | jó  | -        | jó   | gyenge  | gyenge (süllyedés, FAVÖKO)                                    | nem változott                     |
| <b>AIQ625</b> | sp.1.3.1     | Rába-Gyöngyös-vízgyűjtő                            | vegyes                | jó              | jó  | -        | jó   | jó  | jó  | nem változott                     |
| <b>AIQ639</b> | kt.1.10      | Sárvári termálkarszt                               | feláramlás            | jó              | jó  | jó       | -  | -   | jó  | nem változott                     |
| <b>AIQ572</b> | p.1.1.2      | Hanság, Rábca-völgy északi része (rétegvíz)        | feláramlás            | jó              | jó  | jó       | -  | -   | jó  | nem változott                     |
| <b>AIQ582</b> | p.1.2.1      | Ikva-vízgyűjtő, Répce felső vízgyűjtője (rétegvíz) | vegyes                | jó              | jó  | jó       | -  | -   | jó  | nem változott                     |
| <b>AIQ626</b> | p.1.3.1      | Rába-Gyöngyös-vízgyűjtő (rétegvíz)                 | vegyes                | jó              | jó  | jó       | -  | -   | jó  | nem változott                     |
| <b>AIQ627</b> | p.1.2.2      | Rábca-völgy déli része (rétegvíz)                  | feláramlás            | jó              | jó  | jó       | -  | -   | jó  | nem változott                     |
| <b>AIQ654</b> | p.1.1.1      | Szigetköz (rétegvíz)                               | leáramlás             | jó              | jó  | jó       | -  | -   | jó  | nem változott                     |
| <b>AIQ569</b> | pt.1.1       | Északnyugat-Dunántúl porózus                       | feláramlás            | jó              | jó  | jó       | -  | -   | jó  | nem változott                     |

| VOR | Víztest jele | Víztest neve        | Hidro-dinamikai típus | Süllyedés teszt | Vízmérleg teszt | Intrúzió | Felszíni vizek állapota és FEV/FAV kapcsolat | Felszín alatti víztől függő vizes élőhelyek és szárazföldi ökoszisztémák állapota | VGT3 a víztest összesített minősítése | Állapotváltozás a VGT2-höz képest |
|-----|--------------|---------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|----------|--|---|---------------------------------------|-----------------------------------|
|     |              | és hasadékos termál |                       |                 |                 |          |  |   |                                       |                                   |

29. táblázat A 16. sz. vasútvonal által érintett felszín alatti víztestek mennyiségi állapota (Forrás: VGT 3)

| VOR           | Víztest jele | Víztest neve                                     | Hidro-dinamikai típus | Süllyedés teszt | Vízmérleg teszt | Intrúzió | Felszíni vizek állapota és FEV/FAV kapcsolat | Felszín alatti víztől függő vizes élőhelyek és szárazföldi ökoszisztémák állapota | VGT3 a víztest összesített minősítése | Állapotváltozás a VGT2-höz képest |
|---------------|--------------|--|-----------------------|-----------------|-----------------|----------|--|---|---------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>AIQ625</b> | sp.1.3.1     | Rába-Gyöngyös-vízgyűjtő                          | vegyes                | jó              | jó              | -        | jó   | jó  | jó                                    | nem változott                     |
| <b>AIQ569</b> | pt.1.1       | Északnyugat-Dunántúl porózus és hasadékos termál | feláramlás            | jó              | jó              | jó       | -  | -   | jó                                    | nem változott                     |
| <b>AIQ626</b> | p.1.3.1      | Rába-Gyöngyös-vízgyűjtő (rétegvíz)               | vegyes                | jó              | jó              | jó       | -  | -   | jó                                    | nem változott                     |

30. táblázat A 20. sz. vasútvonal által érintett felszín alatti víztestek mennyiségi állapota (Forrás: VGT 3)

| VOR    | Víz-test jele | Víz-test neve  | Hidrodi-<br>namikai<br>típus | Diffúz<br>szennye-<br>zettség                             | Trend | Összesített<br>vibázis<br>állapot-<br>értékelés | Intrúzió | Felszíni<br>vizek<br>állapota<br>(VGT2<br>adat) | FAV-től<br>függő vizes<br>élőhelyek<br>és<br>szárazföldi<br>ökosziszté-<br>mák<br>állapota<br>(VGT2<br>adat) | VGT3<br>a víztest<br>összesített<br>minősítése | VGT3<br>a víztest<br>glifozát<br>értékelése                    | Állapotvált<br>ozás a<br>VGT2-höz<br>képest |
|--------|---------------|--|------------------------------|---|-------|---|----------|---|--|--|--|---|
| AIQ581 | sp.1.2.1      | Ikva-vízgyűjtő,<br>Répcse felső<br>vízgyűjtője               | vegyes                       | jó,<br>fennáll<br>gyenge<br>állapot<br>kockázata<br>(NO3) | jó    | gyenge<br>(NO3, NH4,<br>SO4)                    | -        | gyenge  | -  | gyenge<br>(NO3, NH4,<br>SO4, FEV)              | -  | nem<br>változott                            |
| AIQ573 | sp.1.1.2      | Hanság, Rábca-<br>völgy északi része                         | feláramlás                   | jó  | jó    | jó  | -        | jó  | -  | jó   | jó,<br>fennáll<br>gyenge<br>állapot<br>kockázata<br>(glifozát) | nem<br>változott                            |
| AIQ653 | sp.1.1.1      | Szigetköz  | leáramlás                    | jó  | jó    | jó  | -        | jó  | jó   | jó   | -  | nem<br>változott                            |
| AIQ628 | sp.1.2.2      | Rábca-völgy déli<br>része                                    | feláramlás                   | jó  | jó    | jó  | -        | jó  | -  | jó   | -  | nem<br>változott                            |
| AIQ625 | sp.1.3.1      | Rába-Gyöngyös-<br>vízgyűjtő                                  | vegyes                       | gyenge<br>(NO3)   | jó    | gyenge<br>(NO3,<br>dezetil-<br>atrazin)         | -        | gyenge  | -  | gyenge<br>(NO3, FEV)                           | -  | nem<br>változott                            |
| AIQ639 | kt.1.10       | Sárvári termálkarszt   | feláramlás                   | -   | jó    | -   | -        | -   | -  | jó   | -  | nem<br>változott                            |
| AIQ572 | p.1.1.2       | Hanság, Rábca-<br>völgy északi része<br>(rétegvíz)           | feláramlás                   | -   | jó    | jó  | jó       | -   | -  | jó   | -  | nem<br>változott                            |
| AIQ582 | p.1.2.1       | Ikva-vízgyűjtő,<br>Répcse felső<br>vízgyűjtője<br>(rétegvíz) | vegyes                       | -   | jó    | jó  | jó       | -   | -  | jó   | -  | nem<br>változott                            |
| AIQ626 | p.1.3.1       | Rába-Gyöngyös-<br>vízgyűjtő (rétegvíz)                       | vegyes                       | -   | jó    | jó  | jó       | -   | -  | jó   | -  | nem<br>változott                            |
| AIQ627 | p.1.2.2       | Rábca-völgy déli<br>része (rétegvíz)                         | feláramlás                   | -   | jó    | jó  | jó       | -   | -  | jó   | -  | nem<br>változott                            |
| AIQ654 | p.1.1.1       | Szigetköz (rétegvíz)   | leáramlás                    | -   | jó    | jó  | jó       | -   | -  | jó   | -  | nem<br>változott                            |
| AIQ569 | pt.1.1        | Északnyugat-<br>Dunántúl porózus                             | feláramlás                   | -   | jó    | jó  | -        | -   | -  | jó   | -  | nem<br>változott                            |

| VOR | Víz-test jele | Víz-test neve       | Hidro-dinamikai típus | Diffúz szennye-zettség | Trend | Összesített vízbázis állapot-értékelés | Intrúzió | Felszíni vizek állapota (VGT2 adat) | FAV-től függő vizes élőhelyek és szárazföldi ökoszisztémák állapota (VGT2 adat) | VGT3 a víztest összesített minősítése | VGT3 a víztest glifozát értékelése | Állapotváltozás a VGT2-höz képest |
|-----|---------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-------|--|----------|-------------------------------------|---|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
|     |               | és hasadékos termál |                       |                        |       |  |          |                                     |   |                                       |                                    |                                   |

31. táblázat A 16. sz. vasútvonal által érintett felszín alatti víztestek minőségi állapota (Forrás: VGT 3)

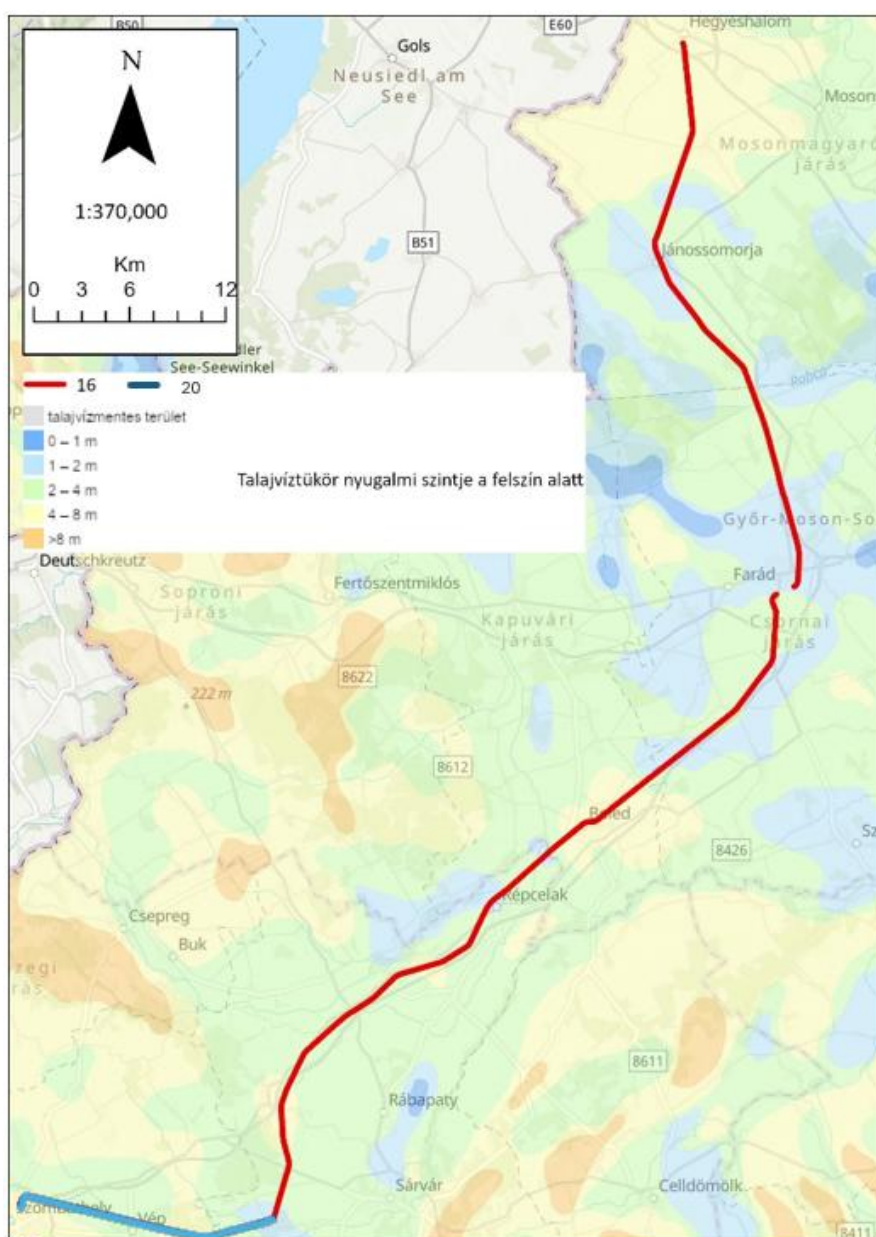
| VOR           | Víztest jele | Víztest neve                                     | Hidro-dinamikai típus | Diffúz szennye-zettség | Trend | Összesített vízbázis állapot-értékelés | Intrúzió | Felszíni vizek állapota (VGT2 adat) | FAV-től függő vizes élőhelyek és szárazföldi ökoszisztémák állapota (VGT2 adat) | VGT3 a víztest összesített minősítése | VGT3 a víztest glifozát értékelése | Állapotváltozás a VGT2-höz képest |
|---------------|--------------|--|-----------------------|------------------------|-------|--|----------|-------------------------------------|---|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>AIQ625</b> | sp.1.3.1     | Rába-Gyöngyös-vízgyűjtő                          | vegyes                | gyenge (NO3)           | jó    | gyenge (NO3, dezetil-atrazin)          | -        | gyenge                              | -   | gyenge (NO3, FEV)                     | -                                  | nem változott                     |
| <b>AIQ569</b> | pt.1.1       | Északnyugat-Dunántúl porózus és hasadékos termál | feláramlás            | -                      | jó    | jó                                     | -        | -                                   | -   | jó                                    | -                                  | nem változott                     |
| <b>AIQ626</b> | p.1.3.1      | Rába-Gyöngyös-vízgyűjtő (rétegvíz)               | vegyes                | -                      | jó    | jó                                     | jó       | -                                   | -   | jó                                    | -                                  | nem változott                     |

32. táblázat A 20. sz. vonalszakasz által érintett felszín alatti víztestek minőségi állapota (Forrás: VGT 3)

#### 4.4.2.1 Talajvíztükör

Az SZTFH által szolgáltatott talajvíztérképek alapján elmondható, hogy a vasúti nyomvonal északi szakaszán, Hegyeshalom és Jánossomorja térségében a talajvízszint jellemzően magas, több helyen akár 0–2 méterrel a felszín alatt helyezkedik el. Ez fokozott kockázatot jelent az építés során, mivel a magas talajvíz nehezítheti a földmunkákat, növeli a víztelenítési igényt, és hosszú távon az üzemeltetésben is problémát okozhat, például a pálya alépítményének stabilitása szempontjából. A sekély talajvízszint végigkíséri a Mosoni-síkság és Csorna térségét, ahol hosszabb szakaszokon találhatók talajvízközel zónák.

Dél felé haladva, a Répcelak és Rábapaty közötti szakaszon váltakozóan jelennek meg a sekélyebb (0–2 m) és a közepes mélységű (2–4 m) talajvízterületek. Ez a váltakozás A szakasz déli végpontjáig, Szombathelyig jellemző, a talajvíz szintje néhol mélyebbre, akár 4–8 méter közé esik, helyenként viszont újra a felszín közelében található. A pályaszakasz mentén mélyített geotechnikai fúrások vízszintadatai alapvetően megfelelnek a talajvíztérkép adatai által jelzett trendnek.



9. ábra Talajvíztükör nyugalmi vízszintje a felszín alatt (Forrás: SZTFH)

| Szakasz   | Tervezési szelvények                           |        | Becs. Max. vízszint  |                | Becs. Max. vízszint sínkorona-szinhez viszonyítva (m) |          |
|---|--|--------|----------------------|----------------|---|----------|
|   |  |        | mBf (-tól)           | mBf (-ig)      | sk - (m)  | sk - (m) |
| Hegyeshalom állomás (kiz.) - Mosonszolnok állomás (kiz.)  | 875+53   | 926+25 | terep alatt 2,0 m-el |                | -   | -        |
| Mosonszolnok állomás                                      | 857+98   | 875+53 | terep alatt 2,0 m-el |                | -   | -        |
| Mosonszolnok állomás (kiz.) - Jánossomorja állomás (kiz.) | 802+36   | 857+98 | terep alatt 3,5 m-el |                | -   | -        |
| Jánossomorja állomás                                      | 788+00   | 802+36 | terep alatt 3,0 m-el |                | -   | -        |
|   | 783+97   | 788+00 | terep alatt 2,0 m-el |                | -   | -        |
| Jánossomorja állomás (kiz.) - Hátságliget mh.             | 665+80   | 783+97 | terep alatt 1,0 m-el |                | -   | -        |
|   | 664+70   | 665+80 | terep alatt 1,5 m-el |                | -   | -        |
| Bősárkány állomás   | 646+13   | 664+70 | terep alatt 2,0 m-el |                | -   | -        |
| Bősárkány állomás (kiz.) - Csorna állomás (kiz.)          | 539+00   | 646+13 | terep (~115,1)       | terep (~113,5) | sk - 1,4  | sk - 1,2 |
| Csorna állomás  | A tervezési szakasz jelen projektnek nem része |        |                      |                |   |          |
| Csorna állomás (kiz.) - Szil-Sopronnémeti állomás (kiz.)  | 507+00   | 539+00 | terep (~119,2)       | terep (~116,5) | sk - 1,1  | sk - 0,8 |
|   | 468+41   | 507+00 | ~120,5               | terep (~119,2) | sk - 2,4  | sk - 1,1 |
| Szil-Sopronnémeti állomás                                 | 451+77   | 468+41 | ~121,7               | ~120,5         | sk - 2,0  | sk - 2,4 |
|   | 441+00   | 451+77 | terep (~122,7)       | ~121,7         | sk - 1,1  | sk - 2,0 |
| Szil-Sopronnémeti állomás (kiz.) - Beled állomás (kiz.)   | 400+00   | 441+00 | ~125,0               | terep (~122,7) | sk - 2,3  | sk - 1,1 |
|   | 385+00   | 400+00 | ~125,2               | ~125,0         | sk - 4,6  | sk - 2,3 |
|   | 349+40   | 385+00 | ~131,5               | ~125,2         | sk - 3,6  | sk - 4,6 |
| Beled állomás   | 331+02   | 349+40 | terep alatt 2,0 m-el |                | -   | -        |
| Beled állomás (kiz.) - Dénesfa mh.                        | 310+05   | 331+02 | terep alatt 2,0 m-el |                | -   | -        |
|   | 271+35   | 310+05 | terep alatt 1,0 m-el |                | -   | -        |
| Répcelak állomás  | 254+33   | 271+35 | terep alatt 2,0 m-el |                | -   | -        |
|   | 214+05   | 254+33 | terepszinten         |                | -   | -        |
| Répcelak állomás (kiz.) - Vámoscsalád mh.                 | 181+50   | 214+05 | terep alatt 5,0 m-el |                | -   | -        |
|   | 157+72   | 181+50 | terep alatt 1,5 m-el |                | -   | -        |
| Hegyfa állomás  | 139+98   | 157+72 | terep -0,5           |                | -   | -        |
| Hegyfa állomás (kiz.) - Pósfá mh.                         | 80+17  | 139+98 | terep                |                | -   | -        |
| Ölbő-Alsószeleste állomás                                 | 62+05  | 80+17  | terep -0,5           |                | -   | -        |
| Ölbő-Alsószeleste állomás (kiz.) - Porpác állomás (kiz.)  | 6+90   | 62+05  | terep -0,5           |                | -   | -        |

33. táblázat A 16. sz vasútvonal fejlesztés szakaszainak talajvízszintjei az előzetes talajvizsgálati jelentés alapján

| Szakasz  | Tervezési szelvények |         | Becs. Max. vízszint |           | Becs. Max. vízszint<br>sínkoronas<br>zínhez<br>viszonyítva<br>(m)<br>sk – sk-<br>(m) |   |
|--|----------------------|---------|---------------------|-----------|--|---|
|  |                      |         | mBf (-tól)          | mBf (-ig) |  |   |
| Ölbő-Alsószeleste állomás (kiz.)<br>-Porpác állomás (kiz.) | 6+90                 | 62+05   | terep -0,5          |           | -  | - |
| Porpác állomás   | 6+90                 | 1007+10 | terep -1,5          |           | -  | - |
| Porpác állomás (kiz.) - Vép állomás (kiz.)                 | 1007+10              | 1058+50 | >2 m                |           | -  | - |
| Vép állomás  | 1058+50              | 1083+90 | >2 m                |           | -  | - |
| Vép állomás (kiz.) - Szombathely állomás (kiz.)            | 1083+90              | 1139+45 | >2 m                |           | -  | - |
| Szombathely állomás (+rendező)                             | 1139+45              | 975+00  | terep-2 m           | terep     | -  | - |

34. táblázat A 20. sz vasútvonal fejlesztés szakaszainak talajvízszintjei az előzetes talajvizsgálati jelentés alapján

#### 4.4.2.2 A tervezési terület érzékenysége

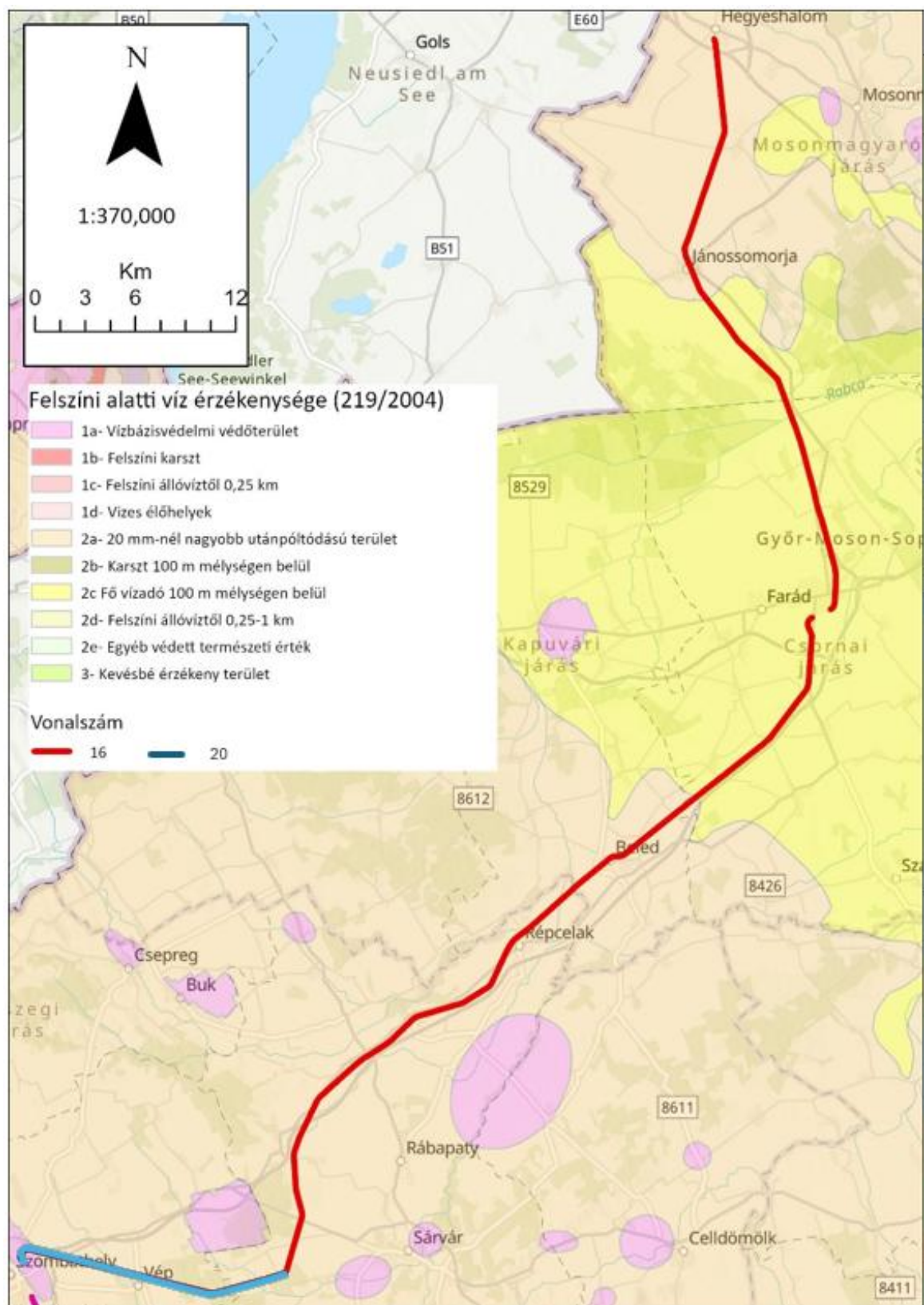
A 219/2004. (VII. 22.) sz. Korm. rendelet szerint az érzékenység a felszín alatti víz, a földtani közeg kockázatos anyagokkal szembeni ellenálló képességét, illetve tűrőképességét jellemző természeti adottság. Megkülönböztetünk kiemelten érzékeny, fokozottan érzékeny, érzékeny és kevésbé érzékeny területeket. A felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területeken lévő települések besorolásáról szóló 27/2004.(XII.25.) KvVM rendelet értelmében a **16. sz vasútvonal** által érintett települések az alábbi kategóriákba sorolhatók:

| Település       | Fokozottan érzékeny | Érzékeny | Kevésbé érzékeny | Kiemelten érzékeny f. a. terület |
|-----------------|---------------------|----------|------------------|----------------------------------|
| Beled           |                     | x        |                  |                                  |
| Bögöt           |                     | x        |                  |                                  |
| Bősárkány       |                     | x        |                  |                                  |
| Csánig          |                     | x        |                  |                                  |
| Csénye          |                     | x        |                  |                                  |
| Csorna          |                     | x        |                  |                                  |
| Hegyeshalom     |                     | x        |                  |                                  |
| Hegyfa          |                     | x        |                  |                                  |
| Jánossomorja    |                     | x        |                  |                                  |
| Levél           |                     | x        |                  |                                  |
| Magyarkeresztúr |                     | x        |                  |                                  |
| Mosonszolnok    |                     | x        |                  |                                  |
| Nick            | x                   |          |                  | +                                |
| Ölbő            |                     | x        |                  |                                  |
| Pósfa           |                     | x        |                  |                                  |
| Répcelak        |                     | x        |                  |                                  |
| Sopronnémeti    |                     | x        |                  |                                  |
| Szeleste        |                     | x        |                  |                                  |
| Szil            |                     | x        |                  |                                  |
| Szilsárkány     |                     | x        |                  |                                  |

| Település   | Fokozottan érzékeny | Érzékeny | Kevésbé érzékeny | Kiemelten érzékeny f. a. terület |
|-------------|---------------------|----------|------------------|----------------------------------|
| Vadosfa     |                     | x        |                  |                                  |
| Vámoscsalád |                     | x        |                  |                                  |
| Vasegerszeg |                     | x        |                  |                                  |
| Zsebeháza   |                     | x        |                  |                                  |

A **20. sz vasútvonal** által érintett települések az alábbi kategóriákba sorolhatók:

| Település   | Fokozottan érzékeny | Érzékeny | Kevésbé érzékeny | Kiemelten érzékeny f. a. terület |
|-------------|---------------------|----------|------------------|----------------------------------|
| Porpác      |                     | x        |                  |                                  |
| Vép         |                     | x        |                  |                                  |
| Szombathely | x                   |          |                  | +                                |



35. ábra A 219/2004. (VII. 22.) sz. Korm. rendelet szerinti érzékeny területek térképe

#### 4.4.2.3 Vízbázis védelem

A felülvizsgált Országos Vízügyi Terv 2.1. b) melléklete, illetve az illetékes vízügyi igazgatóságok tájékoztatása alapján a tervezési területen csak a 16. sz. vasútvonal által érintettek vízbázisok. A vasútvonal mentén az alábbi ivóvíz kivétel célját szolgáló, üzemelő felszín alatti vízbázisok érintettek:

| Vízbázis VOR kódja | Vízbázis név        | Vízbázis státusza | Vízbázis védendő termelése (m3/nap) | Vízbázis sérülékeny-e? | Érvényben lévő védőterületi határozat száma | Víz-test VOR | Víz-test kódja | VIZIG kódja |
|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------------------------|------------------------|---|--------------|----------------|-------------|
| <b>ALF836</b>      | Beled-Páli vízbázis | üzemelő           | 712                                 | Nem                    | 35800/4946-7/2017.ált                       | AIQ582       | p.1.2.1        | ÉDU         |
| <b>ALF913</b>      | Csorna Vízmű        | üzemelő           | 2014                                | nem                    | 35800/256-11/2015.                          | AIQ627       | p.1.2.2        | ÉDU         |

36. táblázat A vasútvonal által érintett vízbázisok adatai (forrás: OVGT, NYUDUVIZIG)

A fenti táblázatból látható, hogy a pálya nyomvonala a nem sérülékeny Beled-Páli, illetve a Csorna Vízmű vízbázis területét érinti a fejlesztés északi szakaszán. Az ÉDUVIZIG tájékoztatása alapján a pálya nyomvonala a rétegvizet termelő vízbázisok felett halad, ezért a védőidomok nem érnek ki a felszínre, így nincs védőterületük. Ennek alapja az 1997. (V11.18.) Korm. Rendelet, mely szerint külső védőövezetet és a hidrogeológiai védőövezet „A” és „B” védőzónáit akkor kell kijelölni, ha az adott védőidomnak van metszete a felszínen. Tekintettel arra, hogy a 180 napos elérési időhöz tartozó áramlási tereknek ez esetben nincsen felszíni metszete, a védőterület kijelölésére nincs szükség, az 5 éves befogási időhöz tartozó védőidomok nem érték el a felszínt, így védőterület kijelölésére nincs szükség és az 50 éves befogási időhöz tartozó védőidomok nem közelítik meg a felszínt, védőterület kijelölésére nincs szükség, ezért külső védőterületet, valamint a hidrogeológiai védőövezet „A” és „B” védőzónáit nem kellett kijelölni. A Csorna Vízmű vízbázist kijelölő határozat és annak módosításában nem szerepel olyan tevékenység, amely tiltott lenne a beruházásra vonatkozóan, mindemellett a területen már régóta működő vasúti közlekedés feltehetően nincs szignifikáns hatással a mélyben húzódó porózus felszín alatti víztest mennyiségi és minőségi állapotára.

A Beled-Páli vízbázist kijelölő határozat alapján elmondható, hogy a 180 napos elérési időhöz tartozó áramvonalaknak nincs felszíni metszete, így védőövezet nem került kijelölésre. A külső védőidom legalacsonyabb pontja -180,0 mBf értékben, fedő szintje 55,0 mBf szintben lett megadva. A hidrogeológiai „A” védőidomra vonatkozóan az 5 éves áramlási időhöz tartozó áramvonalak nem érik el a felszínt, így védőövezetet nem kell kijelölni. A védőidom legalacsonyabb pontja -180,0 mBf értékben, fedő szintje 57,0 mBf szintben adható meg. Mivel a hidrogeológiai „B” védőidom esetén az 50 éves áramlási időhöz tartozó védőidomnak nincsen felszíni metszete, így védőterület ez esetben sem került kijelölésre. A védőidom alsó határa -180,0 mBf. értékben, fedő szintje 62,0 mBf. szintben került megadásra.

Tekintettel a nyomvonal tengerszint feletti magasságát a vízbázisok 6 hónapos, 5 éves és 50 éves védőidomai felszíni vetülete által érintett szakaszán (Csorna ~115 mBf; Beled ~132 mBf) a kivitelezési, -valamint az üzemelési tevékenységek által érintett talajrétegek mélységére megállapítható, hogy a tervezett tevékenységek nem érintik ezen ivóvízbázisok kijelölt védőidomát. Az ismertetett adatok alapján a tervezett fejlesztés a védelem alá helyezett vízbázisok vízkészletét üzemszerű működés mellett nagy valószínűséggel nem fogja veszélyeztetni.

Az OVGT felszín alatti vízkitermelést bemutató adatai alapján látható, hogy a Csorna Vízmű vízbázis kútjainak szűrőzött szakaszai közül 76 méteres mélységben van legközelebb a felszínhez, míg Beled-Páli vízbázis esetén ez 79 méteres mélységben található.

Az OVGT 2.1. c) mellékletben szereplő kijelölt ásvány- és gyógyvizek a vasútvonal nem érint, a pályaszakasz környezetében csupán a palackozási célú, K-17 jelű, Tóstrand elnevezésű ásványvízkút található, amely Bősárány településhez tartozik. Ez mintegy 100 méterre fekszik keleti irányban a nyomvonalától. Az OVGT 2.1.d) mellékletben szereplő egyéb közcélú védendő vízbázisok nem találhatóak a nyomvonal mentén, a pályához legközelebb Jánossomorja településhez tartozó, „egyéb” vízkivételi célú, nem sérülékeny vízbázissal rendelkező kút található, mintegy 600 méteres távolságban.

#### 4.4.3 Jelenlegi állapot vizsgálata

A 16. sz. vasútvonal tanulmányozott vonala 2 vármegye (Győr-Moson-Sopron és Vas vármegye), összesen 23, míg a 20. sz. vasútvonal 1 vármegye (Vas vármegye) és 3 település közigazgatási területét érinti.

##### 4.4.3.1 Domborzati és földtani adottságok

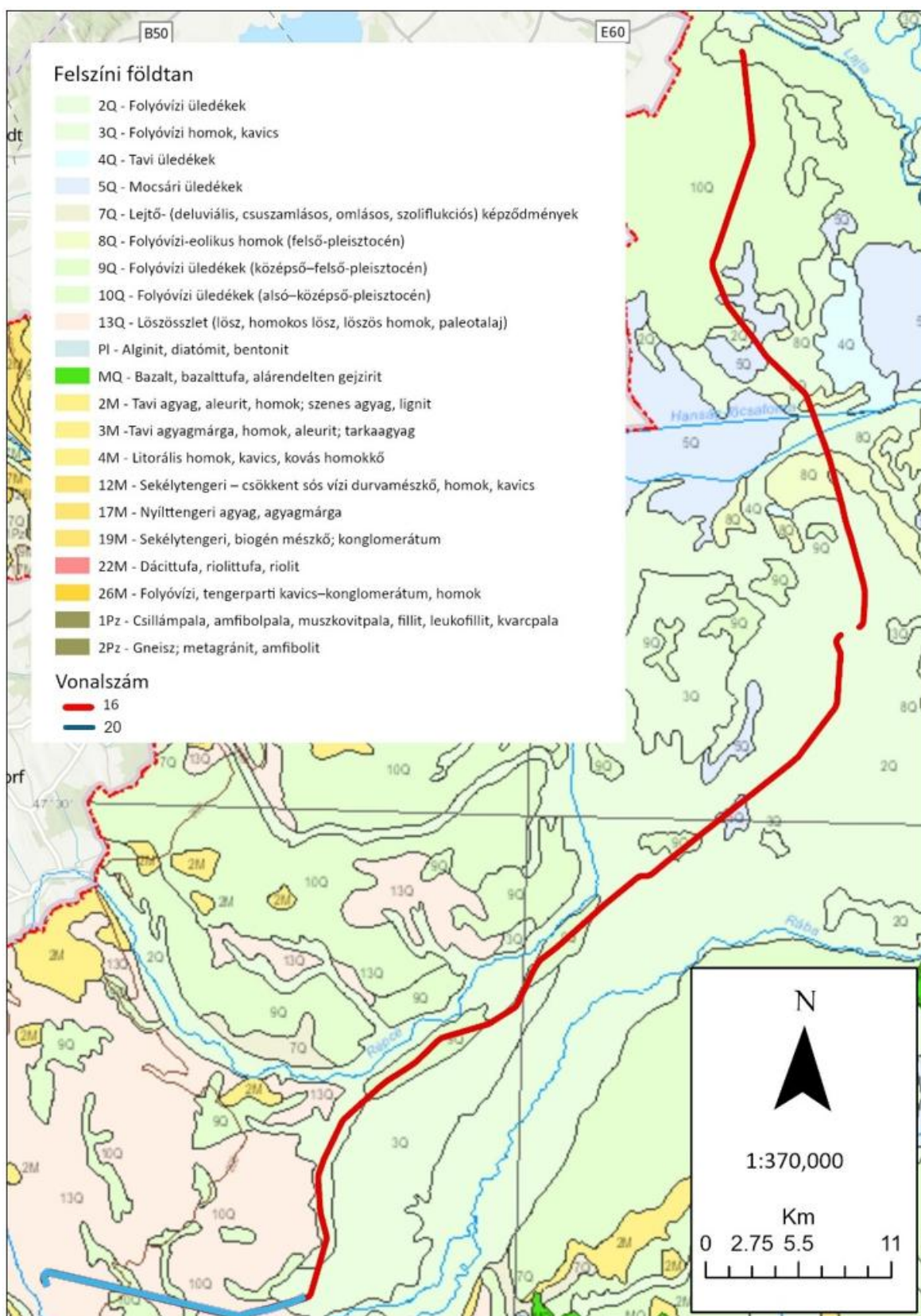
Nyugat-Magyarország és a Kisalföld földtani hátterét alapvetően egy süllyedékes medenceszerkezet határozza meg, amely az Alpok és Kárpátok előterének része. A Kisalföld mélyszerkezeti szempontból a Dunántúli-középhegység és az Alpok előterének átmeneti zónájához tartozik, aljzatát főként paleozoós és mezozoós metamorf és üledékes kőzetek alkotják, amelyek döntően 2–4 km mélyben helyezkednek el. Ezen rétegek felett a miocén időszakban (kb. 23–11 millió éve) tengeri üledékek rakódtak le, agyag, homok és márga formájában. A felső-miocénban (11–5 millió éve) a Pannon-tó medencéjében nagy vastagságú homokos-agyagos rétegsor képződött, sok helyen több, mint 1000 méteres vastagsággal, melyekben lignitlepek, valamint földgáz- és kőolajcsapdák is kialakultak. A felszín közeli rétegeket a pleisztocén és holocén folyóvízi kavics-, homok- és iszapképződmények uralják, amelyeket a Duna és mellékfolyói halmoztak fel. A Kisalföld mélyben fekvő aljzata tehát egy stabil, de erősen süllyedő szerkezeti egység, amely vastag neogén és negyedidőszaki üledékekkel töltődött fel.

A Kisalföldtől délre eső területek, mint a Kemeneshát és a Zalai-dombság mélyszerkezeti szempontból szintén az Alpok keleti pereméhez és a Zalai-medence aljzatához kapcsolódnak. Az alapkőzet itt is főként miocén tengeri üledékekből áll, melyen agyagokból és homokokból felépülő kőzetrétegeket a Pannon-tó homokos-agyagos rétegei borítják akár 600–800 méteres vastagságban. A Kemeneshát területének különlegességét a pliocén–pleisztocén határán (5–2 millió éve) zajló bazaltvulkanizmus adja, ahol törések mentén tört felszínre a bazaltláva és tanúhegyek formájában őrződött meg. A vulkáni kőzetek – bazalt, bazalttufa, helyenként a mai domborzat meghatározó alakzatai lettek. A Zalai-dombság szerkezeti hátterét a mélyben elhelyezkedő kristályos és mezozoós aljzat adja, amely főként metamorf és üledékes kőzetekből áll.

A Kemeneshát a Nyugat-Dunántúl egyik jellegzetes dombsági tája, amely a Kisalföld és a Zalai-dombság között húzódik. Földtani különlegességét főként a Pannon-medence üledékes kőzetei és a rájuk települt negyedidőszaki képződmények jelentik. Az alapkőzetet a miocén–pliocénben képződött medencekitöltő üledékek adják, melyek között agyag, homok és márga váltakozik. Erre rakódtak a pleisztocén során a folyóvízi kavics- és homokrétegek, amelyek a Rába és mellékvízei hordalékaként halmozódtak fel.

A felszínen leginkább a lösztakaró a meghatározó, amely a szél akkumulációs tevékenysége révén rakódott le a jégkorszakok idején. Ez a lösz vastag, összefüggő réteget alkot, és termékeny talajképződési alapot biztosít, amely meghatározta a térség mezőgazdasági hasznosítását is. A löszös dombhátak közötti mélyedésekben gyakran fiatalabb, holocén kori üledékek – például agyagos feltöltődések – találhatók.

A terület szerkezetföldtani értelemben a Pannon-medence medenceperemi sávjához kapcsolódik, így enyhén kiemelt, dombvidéki jellegű tájként jelenik meg. A folyamatok eredményeként a Kemeneshát változatos, de alapvetően üledékes kőzetekből felépülő, löszborította vidék, amely földtani és talajtani adottságai révén fontos átmeneti zóna a Kisalföld síksági és a Zalai-dombság erősebben tagolt tájai között.



10. ábra A tervezési terület földtani térképe 1. (Forrás SZTFH)

A **16. sz. vasútvonal** Magyarország kistájainak katasztere c. kiadvány alapján az alábbi tájegységeken keresztül vezet:

| Nagytáj                 | Középtáj              | Kistáj                      |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Duna-Morva-Rába-medence | Fertő–Mosoni-síkvidék | Mosoni sík                  |
|                         | Rábaköz               | Hanság                      |
|                         | Vas-Soproni-síkság    | Csornai-sík<br>Kapunári-sík |
|                         |                       | Alsó-Rába-völgy             |

37. táblázat A vasúti pálya nyomvonala által érintett tájegységek

A 16. sz. vasútvonal tehát összesen 2 nagytáj, 3 középtáj és 5 kistáj területét érinti, míg a 20. sz. vasútvonal vizsgált szakasza mindössze a Gyöngyösi-síkon húzódik. A 16. sz. vasút tanulmányozott nyomvonala által érintett kistájak bemutatása az alábbi:

### Mosoni-sík

A Mosoni-sík a Mosoni-Dunától délre elhelyezkedő kistáj, amely nyugaton enyhén hullámos löszös síkság, keleten pedig alacsony ártéri szintű síksággá simul. Talajai réti és réti csernozjom, a hordalékkúpokon és öntésréti felszíneken főként szántóföldi művelés folyik, amely a terület 77%-át borítja. Erdők és természetközeli vegetáció alig található (10% alatt), a tájat a nagytáblás mezőgazdaság és a gyorsan növekvő beépítettség (10,4%) határozza meg. A kavicsbányászat nyomán kialakult tavak némileg növelik a változatosságot, de az intenzív emberi használat erősen módosította a domborzati, vízrajzi és talajtani adottságokat. A települések és az úthálózat miatt a táj feldaraboltsága kiemelkedő. Természeti veszélyei közül az árvizek jelentik a fő kockázatot, kisebb mértékben a szélerózió. Természetvédelmi oltalom a Szigetközi Tájvédelmi Körzet és Natura 2000 területek révén érvényesül. Tájképi arculatát a szántóföldek homogén tömbjei, valamint a Mosoni-Duna menti ártéri ligeterdők adják.

### Hanság

A Hanság a Fertő-tó medencéjéhez délkelet felől csatlakozó, mélyfekvésű síkság, amelyet egykor kiterjedt láp- és mocsárvilág jellemzett, mára azonban nagyrészt lecsapolták. Domborzata sík, rossz lefolyású ártér, hordalékkúpok közé zárva. Talajai főként láp- és réti talajok, amelyek ma nagyrészt szántóföldi művelés alatt állnak (51%), mellettük erdők (24%) és gyepek (10%) tagolják a felszínt. A természetközeli növényzet aránya alacsony (25–30%), a táj emberi átalakítása mérsékelt, de a vízrajzi viszonyok gyökeresen megváltoztak. A beépítettség csekély (2%), a településhálózat ritka, központja Jánossomorja. Természeti veszélyei közül a belvíz kiemelkedő, emellett közepes az aszály- és széleróziós kockázat. A Hanság 19%-a a Fertő–Hanság Nemzeti Park része, jelentős tájképvédelmi területekkel. Karakterét a félig nyílt, bokros-fás mélyedések és a nyílt szántóföldi területek kettőssége határozza meg.

### Csornai-sík

A Csornai-sík a Kisalföld központi kistája, mentesített ártéri síkság, amelyet helyenként ármentes, enyhén hullámos felszínek tagolnak. Domborzata tökéletes síkság, gyenge lefolyású, lápos mélyedésekkel, főként réti és humuszos öntéstalajokon. A területet intenzív szántóföldi művelés uralja (67%), kisebb arányban gyepek és erdő egészíti ki. Természetközeli vegetációja alig 10%, az emberi beavatkozás (árvízvédelmi gátak, bányák, közlekedési infrastruktúra) jelentősen átalakította a tájat. A beépítettség az országos átlag feletti (7,4%), a településhálózat sűrű, bár Győr közelében településhiányos „Tóköz” alakult ki egykori mocsaras térsége miatt. A kistájra közepes árvíz- és aszálykockázat, valamint átlag feletti szeizmikus aktivitás jellemző. A természetvédelmi területek aránya alacsony, főként a Fehér- és a Barbacsi-tó környékén koncentrálódnak. Tájképi karakterét a nagyparcellás szántók uralják, amelyeket csak ligeterdők és lápos foltok törnek meg, központi szerepkörrel Csorna rendelkezik.

## **Kapuvári-sík**

A Kapuvári-sík a Kisalföld központi kistája, mentesített ártéri síkságként alakult ki. Tökéletesen sík felszínét humuszos öntés- és réti talajok borítják, amelyeken a szántóföldi művelés dominál (a terület 75%-án). Középső részén egykori hordalékkúp maradványai enyhe változatosságot adnak a domborzatnak. A természetközeli növényzet aránya alacsony (kb. 10%), a táj képe nyílt, intenzíven művelt, nagyparcellás szántók mozaikjával. Erdők főként a Répce mentén és Babót–Hövej térségében fordulnak elő, egyébként csak kisebb facsoportok és fasorok tagolják a látképet. A beépítettség 6,9%, a táj egyenletesen belakott, természetes központja Kapuvár. A kistájban kevés természetvédelmi terület található (6,2% Natura 2000). Természeti veszélyei mérsékeltek: aszály, szélerozió, valamint országos átlagot meghaladó szeizmikus aktivitás. Táji identitását a Rábaköz és a Hanság közelsége erősíti, tiszta időben az Alpok Schneeberg vonulata is látható.

## **Alsó-Rába-völgy**

Az Alsó-Rába-völgy az Alpok előterének hordalékkúpjai és az Alsó-Kemeneshát között húzódik, széles, teraszos, aszimmetrikus folyóvölgyi síkként. Domborzata nyugaton meredekebb, a Kemeneshát peremét alámosó partfallal, keleten lankásabb, hordalékkúpba simuló lejtőkkel. A felszínt főként folyóvízi üledékek építik fel, teraszmaradványokkal és alluviális síkokkal, a Rába folyó természetközeli medrével, zátonyokkal és homokpadokkal. A tájhasználatot szántóföldek (69%), erdők és rét-legelők mozaikja jellemzi, de a természetközeli vegetáció aránya mindössze 20%. A beépítettség mérsékelt, a települések főként a Ny-i part mentén sorakoznak, Sárvár és Körmend térségszervező központok. A táj értékét növelik a Rábát kísérő ártéri erdők, a ligeterdős tájképi sáv, valamint néhány történeti település. A Natura 2000 védelem részleges, a tájképet mégis a folyó völgye és a mozaikos mezőgazdasági felszín határozza meg.

A 20. sz. vasúti vonal vizsgált szakasza a Gyöngyösi sík területén fut, melynek rövid bemutatása az alábbi:

## **Gyöngyös-sík**

A Gyöngyös sík a Kőszegi-hegységből a Kisalföldre lefutó patakok hordalékkúpján kialakult kistáj, amely nyugaton alacsony völgyközi hátakból és domblábi lejtőkből, keleten enyhén tagolt síkságból áll. Tengerszint feletti magassága 200 méter körüli, domborzata síkvidéki jellegű, sekély völgyekkel tagolt. Alapkőzetét homokos, kavicsos hordalék építi fel, amelyen barna erdőtalaj alakult ki; eredetileg cseres-tölgyerdők borították, mára azonban nagyrészt szántóföldek foglalják el (65%), erdők és kisebb facsoportok mozaikjaival. A természetközeli növényzet aránya mindössze 15–20%. A beépítettség magas (10% fölött), a közlekedési hálózat és településsűrűség jelentős élőhely-feldarabolódást okoz. A kistáj értékét régészeti lelőhelyek, egyedi tájértékek és a Kőszegi-hegység látványa növeli. Bár a természetvédelmi területek aránya alacsony, a rendezett, félig nyílt tájkép, valamint a Szombathelyhez kötődő központi szerepkör meghatározza a térség arculatát.

## **Karsztos területek**

A feltárt érintettségeket összevetettük a 219/2004. (VII.21.) Korm.rendelet 2. melléklete alapján a felszín alatti vizek állapota szempontjából érzékeny területek kategóriáit bemutató térképpel, melyen

- 1.b) Azok a karsztos területek, ahol a felszínen, vagy 10 m-en belül a felszín alatt mészkő, dolomit, mész- és dolomitmárga képződmények találhatók,
- 2.b) Azok a felszín alatti víz állapota szempontjából fokozottan érzékeny területek közé nem tartozó területek, ahol a felszín alatt 100 m-en belül mészkő, dolomit, mész- és dolomitmárga képződmények találhatók

Az érzékeny területeket megjelenítő térinformatikai állományok alapján karsztos területeket a 16 és 20 sz. vasútvonal vizsgált szakaszai nem érintenek.

### **Barlangok, egyéb földtani képződmények**

A Természetvédelmi Információs Rendszer (TIR) interaktív térképe, illetve az SZTFH adatai alapján a nyomvonal nem érint barlangokat és a barlangok felszíni védőövezetét.

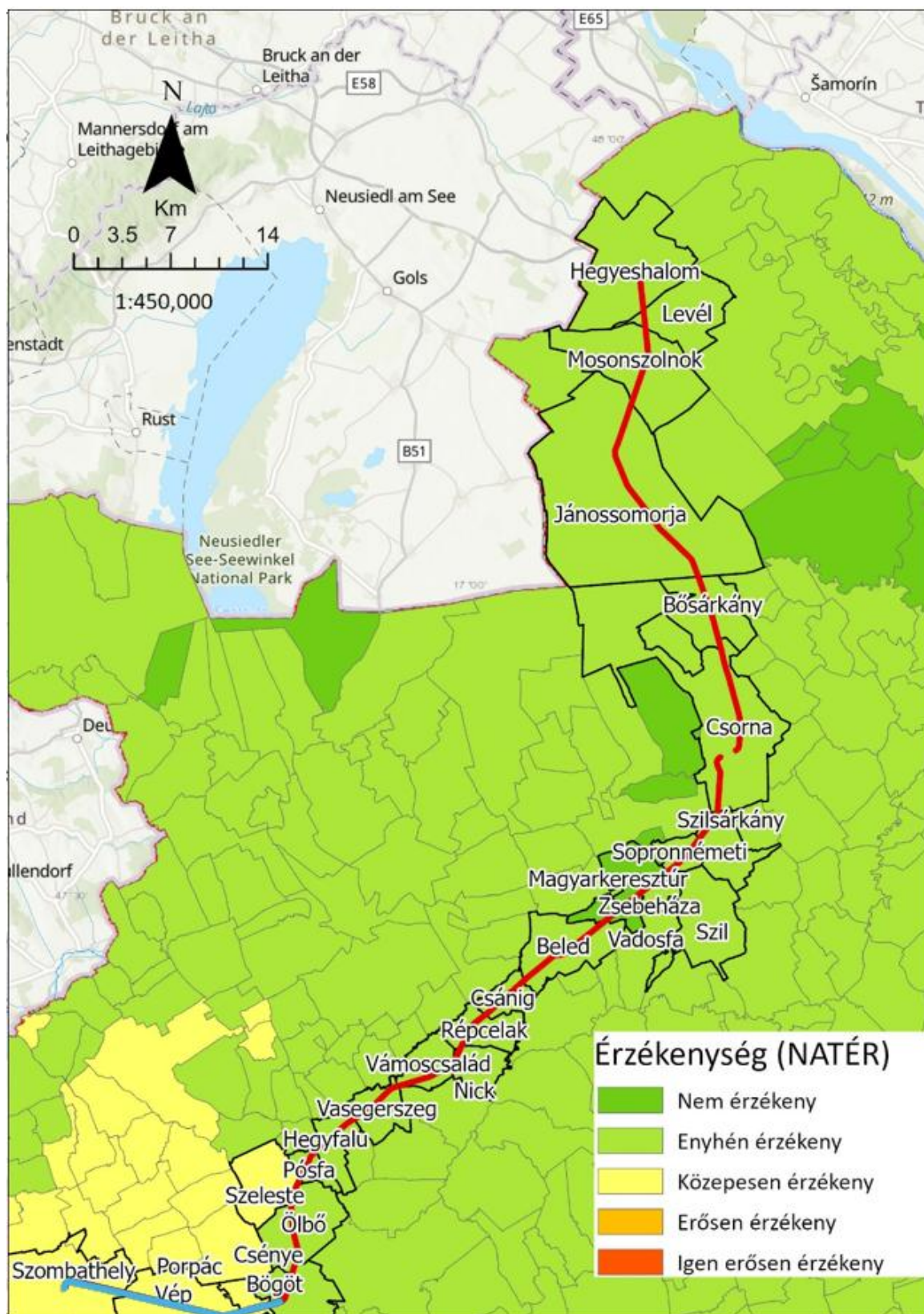
### **Magyarország mozgásveszélyes területei**

A földtani veszélyforrás terület övezete a kiemelt térségi területrendezési terv esetében a területrendezésért felelős miniszter rendeletében, valamint a megyei területrendezési tervben megállapított övezet, amelybe a geomorfológiai adottságaik és földtani felépítésük folytán a lejtős tömegmozgások és egyéb kedvezőtlen mérnökgeológiai adottságok által érintett területek tartoznak. A fejlesztés által érintett megyei területrendezési tervek földtani veszélyforrás terület övezetei alapján:

- Győr-Moson-Sopron megyében, így a 16. sz. vasútvonal által Jánossomorja, Bősárány, Acsalag, Csorna település érintett.
- Vas megyében, így a 20. sz. vasútvonal által Szombathely.

Az SZTFH „Magyarország mozgásveszélyes területei” térképi adatbázisa alapján a felszínmozgásos területek felvételét tartalmazó térkép alapján megvizsgáltuk, hogy a nyomvonal érint-e, megközelít-e korábban bejelentett felszínmozgásos eseménnyel érintett területet. A nyomvonal jellemzően felületi és vonalas erózióval érintett területen halad, ezek közül megemlíthető a 16. sz. vasútvonal által Jánossomorja, Mosonszolnok, Bögöt települések.

A Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATÉR) felszínmozgás érzékenység térképe a felszínmozgással érintett földtani képződmények, a lejtésviszonyok és a települések közigazgatási határán belüli káresemények (2005-2010) számának kapcsolata alapján határozott meg érzékenységi kategóriákat a nem érzékenytől az igen erősen érzékenyig összesen 5 kategóriát. A 16. sz. vasútvonal nyomvonala mentén látható, hogy a területen Enyhén érzékeny osztályba sorolt települések vannak többségében, a 20. sz. vasútvonal tanulmányozott szakaszán, Szombathely körzetében találhatóak közepesen érzékeny települések. A felszínmozgás érzékenység térkép és a nyomvonal elhelyezkedését az alábbi ábra szemlélteti.



11. ábra Felszínmozgás érzékenység térkép és a vizsgált nyomvonal (Forrás: Natér)

#### 4.4.3.2 Ásványvagyon

A **16. sz. vasútvonal** 100 m-es körzetében a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat adatbázisa alapján az alábbi nyilvántartott, engedéllyel rendelkező bányatelkek találhatók:

| Bányatelek neve                              | Ásványi nyersanyag                 |
|--|------------------------------------|
| Ölbő I                                       | széndioxid, földgáz                |
| Répcelak II.                                 | földgáz, széndioxid, gáztároló     |
| Hegyeshalom I. (Hegyeshalmi Kavicsbányaüzem) | kavics                             |
| Mosonszolnok I. (Ártéri-dűlő)                | kavics                             |
| Jánossomorja I.                              | kavics                             |
| Mosonudvar                                   | geotermikus energia kutatás        |
| Bósárkány I. (Keleti Mórrét)                 | kavics                             |
| Csorna I.                                    | agyag, kavicsos homok              |
| Beled VI.                                    | átmeneti törmelékes anyagok        |
| Beled II.                                    | agyag, átmeneti törmelékes anyagok |

38. táblázat Bányaterületek a tervezett vasútvonal környezetében (Forrás: SZTFH)

A **16. sz. vasútvonal** tervezéssel érintett területének környezetében a kavics- és egyéb törmelékes anyagok bányászata a legjellemzőbb, a vasútvonal 5 bányatelek területét érinti. **20. sz. vasútvonal** érintett szakasza nem érint egy bányatelket sem.

#### 4.4.3.1 A tervezési terület talajtípusai

Egy terület talajtani viszonyait a terület geológiai, hidrológiai és klimatikus viszonyai alakítják ki, valamint helyileg eltérő módon egy-egy talajképző tényező dominanciája befolyásolja a megjelenő talajtípusok kifejlődését, tulajdonságát.

A Dunántúli-középhegység viszonylag alacsony vonulatain barnaföldek (Ramann-féle barna erdőtalajok) és agyagbemosódásos talajok jellemzőek, míg a magasabb, eróziós felszíneken közethatású talajok jönnek létre (mészkövön és dolomiton képződött rendzina talajok). A Kisalföldön döntően löszön képződött csernozjom és öntés talajokat, valamint a medencék szélein humuszos barnaföldeket találunk. A Szigetközben könnyű mechanikai összetételű, túlnyomóan kavics, homok, vályogos homok fizikai féleségű hordaléktalajok találhatóak. A vízfolyások környezetében általánosságban folyóvízi üledékeken képződött hidromorf és hordaléktalajok (réti és öntéstalajok) borítják a felszínt.



12. ábra Beruházás által érintett talajtípusok (a nyomvonal pirossal, illetve késsel jelölve) (Forrás: AGROTOPO)

Az Agrotopográfiai térkép alapján a 16. sz. vasútvonalat érintő fejlesztés számos talajtípust keresztez, melyek érintettségének arányát az alábbiakban ismertetjük:

| Talajtípus                                     | Érintettség hossza (m) | Százalékos aránya (%) |
|--|------------------------|-----------------------|
| <b>Agyagbemosódásos barna erdőtalajok</b>      | 24 611                 | 27%                   |
| <b>Alföldi mészlepedékes csernozjomok</b>      | 10 282                 | 11%                   |
| <b>Fiatal nyers öntéstalajok</b>               | 2 866                  | 3%                    |
| <b>Lápos réti talajok</b>                      | 5 070                  | 6%                    |
| <b>Lecsapolt és telkesített síkláp talajok</b> | 300                    | 0%                    |
| <b>Réti csernozjomok</b>                       | 10 562                 | 12%                   |
| <b>Réti öntéstalajok</b>                       | 35 672                 | 39%                   |
| <b>Terasz csernozjomok</b>                     | 175                    | 0%                    |
| <b>Összesítés</b>                              | <b>91 583</b>          | <b>100%</b>           |

39. táblázat A 16. sz vasútvonal által érintett talajtípusok, az érintettség hossza és aránya (Forrás: AGROTOPO)

A beruházás által döntően érintett talajtípusok a fenti táblázat alapján az agyagbemosódásos barna erdőtalajok, Réti öntéstalajok, mészlepedékes csernozjomok, a réti csernozjomok és a réti talajok.

### **Réti öntéstalajok**

Ennél a talajtípusnál a biológiai tevékenység egyazon felszínre gyakorolt hatását az időszakonként megismétlődő áradások és az utánuk visszamaradó üledék gátolja. Nincs a szelvényekben szintekre tagolódás, az egyes rétegek közötti különbségek csak az üledék tulajdonságaitól és nem a talajképző folyamatok hatásától függenek. Mint vízben lerakódott anyagban, mely a folyók árterén továbbra is víz hatása alatt állott, a hidromorf bélyegek jól felismerhetők.

### **Lápos réti talajok**

Képződésükben mind a láposodási, mind a rétiesedési folyamat szerephez jutott. E két képződési folyamat közös vonása, hogy feltétele az időszakosan, ill. állandóan túl bő nedvesség. Vízgazdálkodására a túlzott nedvesség jellemző; ennek hatása alatt alakult tápanyag-gazdálkodása kedvezőtlen.

### **Agyagbemosódásos barna erdőtalajok**

Ezen talajokban a humuszosodás, a kilúgzás, az agyagosodás folyamatait az agyagos rész vándorlása és a közepes mértékű savanyodás kíséri. Az agyagvándorlás a helyszínen a felhalmozódási szint szerkezeti elemein észlelhető sötétebb színű és viaszfényű agyaghártyákról ismerhető fel. Vízgazdálkodásuk kedvező, tápanyag-gazdálkodásuk általában közepes.

### **Alföldi mészlepedékes csernozjom**

A 2-4% humusztartalmú talaj szénsavas meszet kisebb mértékben tartalmaz, semleges vagy gyengén lúgos kémhatású, kitűnően morzsás szerkezetű. A mészlepedék e talajtípus sajátos dinamikájának következménye, melyben váltakozva következnek a kilúgzás, vagyis a szénsavas mész kioldásának és a lepedékképződés, vagyis a szénsavas mésznek a talajoldatokból való kicsapódásának időszakai. A kilúgzás az ősztől tavaszig tartó átnedvesedéssel esik egybe, a lepedékképződés pedig a nyári kiszáradás és a talajoldatok betöményedésének következménye. Kitűnő vízgazdálkodású, egyaránt jó vízbefogadó-, vízraktározó- és vízáteresztő képességű. Tápanyag gazdálkodása igen kedvező. Legtermékenyebb talajunk, kedvező nitrogénellátottság, foszfátfeltáródás és káliumszolgáltató képesség hatására. Értékes mezőgazdasági terület, valamennyi gazdasági növény eredményesen termeszthető rajta.

### **Réti csernozjomok**

Kialakulásukra és tulajdonságaikra jellemző, hogy a csernozjom jellegű humusz-felhalmozódást gyenge vízhatás kíséri. A vízhatás lehet a talajvíz közelségének vagy a mélyedésekben összefutó belvíznek az eredménye. Ritka, de egyes helyeken tapasztalható eset, hogy a talajszelvények vízbősége s az ennek következményeként fellépő levegőtlensége a talaj agyagtartalmának függvénye. Bennük a vasmozgás nyomai is észlelhetők, rozsdás foltok, vasszeplők, erek alakjában. Kora tavasszal túlnedvesedésre hajlamos. Tápanyag-szolgáltató képessége a kedvező nitrogén-, foszfor- és káliumellátás miatt jó.

### **Leccsapolt és telkesített síkláp talajok**

A rétláp talajok átalakítását a szárazföldi művelés bevezetése esetén telkesítésnek nevezzük. Telkesítés hatására megszűnik az állandó vízborítás, majd a lápok leccsapolása miatt süllyed a talajvízszint. A kiszáradó felszíni rétegek felégetésével hamu- és cserépszintek alakultak ki. A sok szerves anyagot tartalmazó rétegek huzamosabb ideig tartó erősebb kiszáradása a víztároló képesség és a duzzadó-képesség jelentős csökkenését vonja maga után.

### **Terasz csernozjomok**

A folyó menti területeken található talaj típus, mely a talajvíz hatástól mentes. Vízgazdálkodásuk a fizikai talajféleségtől függően különböző lehet, tápanyag-gazdálkodásuk a szerves anyag formában felhalmozódott nitrogén mennyiségétől és ásványosodásának ütemétől függ.

A talajértékszám a különböző talajok természetes termékenységét fejezi ki a legtermékenyebb talaj termékenységének %-ában. A felsorolt talajtípusok közül a réti csernozjomok nagyon magas, 90-80%-os, mészlepedékes csernozjomok és az alföldi mészlepedékes csernozjomok magas 80-70%-os, a többi talajtípus közepes-alacsony termékenységgel jellemezhető az agrotopo alapján.

### **Fiatal nyers öntéstalajok**

A fiatal nyers öntéstalajok a folyók által rendszeresen lerakott homokos, iszapos, agyagos üledékekből épülnek fel. Ásványi összetételük változatos, gyakran kvarcban és agyagásványokban gazdagok, de szervesanyag-tartalmuk általában alacsony. Mivel képződésük kezdeti stádiumban van, szerkezetük laza, horizontfejlődésük gyenge. Vízháztartásuk ingadozó: a homokos változatok gyorsan áteresztők, az iszapos-agyagos változatok viszont pangó vizet tarthatnak vissza. Termékenységük széles skálán mozog, a tápanyagban gazdag réti öntések jó minőségűek, míg a homokos öntések gyenge talajértékűek, korlátozott mezőgazdasági hasznosítással.

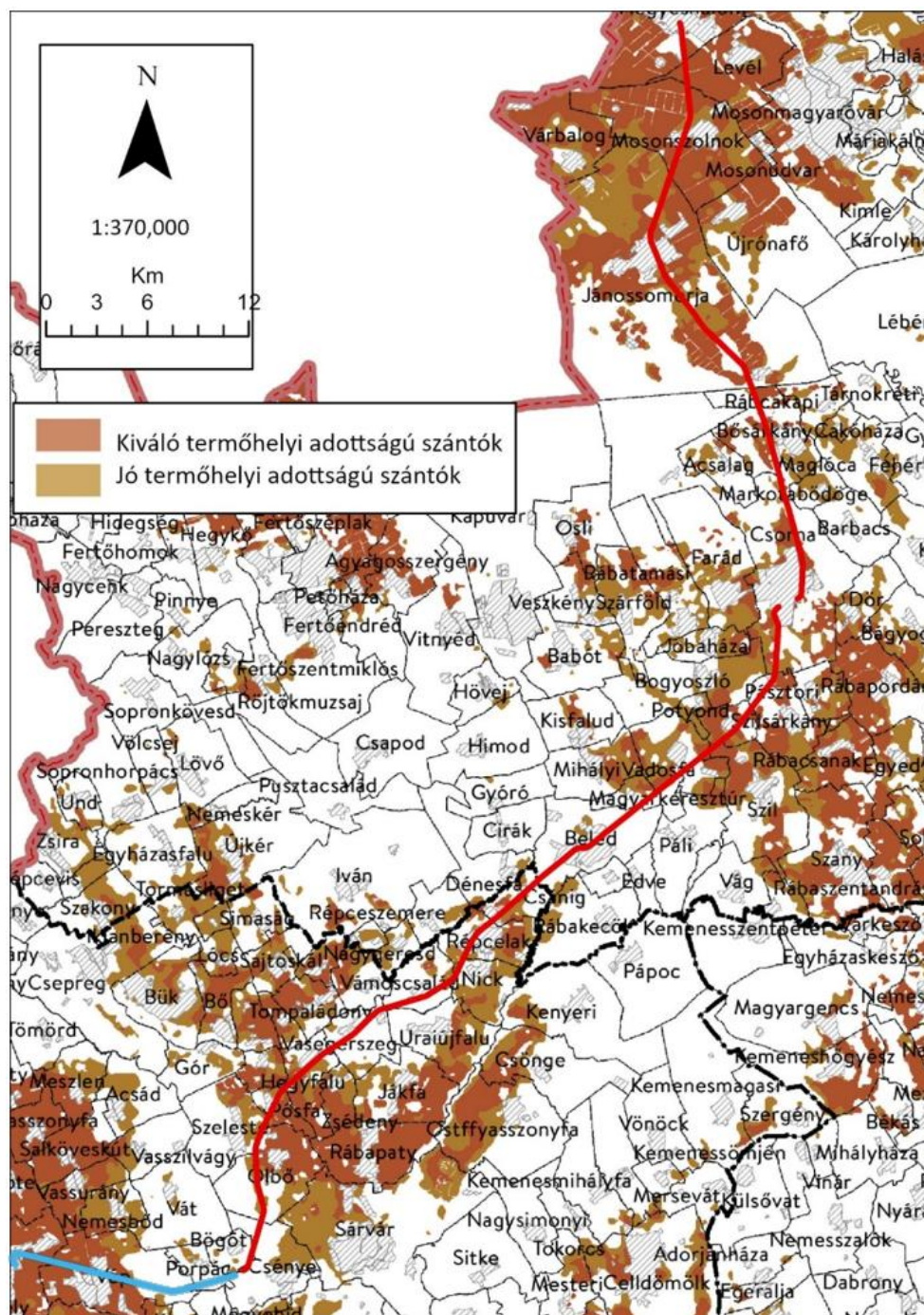
A 20. sz. vasútvonal tanulmányozott szakasza mintegy 16 km hosszan az alábbi genetikus talajtípust érinti:

### **Barnaföldek (Ramann-féle barna erdőtalajok)**

Ezekben a talajokban a humuszosodás, valamint a kilúgzás folyamatához csak az erőteljes agyagosodás és a gyenge savanyodás járul. Ennek következményeként a kilúgzási és a felhalmozódási szint agyagtartalma között nincs lényeges különbség, ugyanakkor mindkét szint több agyagot tartalmaz, mint a talajképző kőzet. A barnaföldek A szintje általában 20-30 cm vastag, barnás, szerkezete morzsás vagy szemcsés, kémhatása gyengén savanyú vagy semleges. Átmenete az alatta levő felhalmozódási szint felé fokozatos, de rövid. Elterjedési területük általában a barna erdőtalajok és a csernozjomterületek szomszédsága.

### Kiváló termőhelyi adottságú szántóterületek érintettsége

Az Országos Területrendezési Terv 3/2. melléklete és az érintett megyék területrendezési tervének kiváló termőhelyi adottságú szántók övezeti lapja alapján az alábbi szakaszokon érint a tervezett, 16. sz. vasútvonalat érintő beruházás nyomvonala kiváló termőhelyi szántóterülete: Hegyeshalom, Levél, Mosonszolnok, Jánossomorja, Bősárkány, Csorna, Pásztori, Szilsárkány, Vadosfa, Csánig, Répcelak, Vámoscsalád, Heggyfalu, Pósfá, Szeleste, Ölbő. A 20. sz. vasútvonal mentén Vép és Szombathely települések területén jellemző kiváló termőhelyi szántóterület.



13. ábra Kiváló termőhelyi adottságú szántóterület övezetének érintettsége Vas és Győr-Moson-Sopron vármegyében (Forrás: Országos Területrendezési Terv)

#### 4.4.3.2 Szennyezett területek

A **20.sz. vasútvonal** vizsgált szakasza mentén előforduló szennyezett területekre vonatkozóan a Vas Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi és Természetvédelmi

Osztálya tájékoztatása alapján a vasútvonalra eső Vép vasútállomáson (148/10 hrsz.) 2017. 09.13-án bekövetkezett gázolajat szállító vasúti szerelvény kisiklása történt. A kisiklás következtében mintegy 127 m<sup>3</sup> gázolaj elfolyása történt. A vízminőségvédelmi kárelhárítás 2018.11.30-ig tartott. A kárelhárítás során a szennyezett talaj összesen mintegy 8200 m<sup>3</sup> mennyiségű volt. A szennyezett talajvíz kitermelését, a tisztított talajvíz elszikkasztását. Ennek során mintegy 2 439,26 m<sup>3</sup> víz került kitermelésre és megtisztításra. A Kormányhivatal közlése alapján a szennyezés a kárelhárítás eredményeképp a talajban és a talajvízben levő szennyezés megszűnt.

A **16. sz. vasútvonal** vizsgált szakasza mentén a Győr-Moson-Sopron Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztályának közlése szerint az alábbi szennyezések történtek az érintett településeken:

Hegyeshalom vasútállomás területén (947/15 hrsz.) jelentkező szennyezésre vonatkozóan a MÁV Szolgáltató Központ Zrt. 2015.04.03-án kérelmet nyújtott be a Hatósághoz, melyben a Hegyeshalom vasútállomás kármentesítési monitoring záródokumentációjának elfogadását kérte. A beavatkozások eredményeképp a külső területen talajszennyezettséget detektáltak, ám az az elemzések során kimutatták, hogy ezek koncentrációja nem okoz számottevő kioldódást a talajvízbe, illetve nem okoznak megengedhetetlen humánegészségügyi kockázatot. A szennyezés nyomon követésére negyedéves gyakoriságú monitoring vizsgálatok írtak elő, amely során kismértékű kenőolaj, illetve erősen degradálódott gázolaj jelenlétét mutatták ki. A Hatóság megállapította, hogy a felszín alatti víz szennyezése vonatkozásában érintett területek között nem volt termőföld területek, illetve, hogy a záródokumentáció szakmai szempontból elfogadható. Mivel 2013.08.27 és 2015.03.09 közti periódusban már sehol sem történt „DM” érték határátlépés, így a kármentesítés lezárását javasolta a Hatóság.

Jánossomorja területén a Jánossomorjai Vízmű, mint üzemelő sérülékeny vízbázis biztonságba helyezési vizsgálatai során ásványi olaj eredetű szennyezéseket mutattak ki a szomszédos gabonaszárító és műtrágyatároló telephelyek környezetében. A Kormányhivatal ennek során kármentesítési monitoringrendszer kiépítését és működtetését írta elő a szennyező számára. Mivel a terület nagyrészen csak oldott szennyezőanyagok jelentkeztek a talajvízben (D) kármentesítési célállapot határértéket meg nem haladó mennyiségben, így a kármentesítés során a gravitációs lefolyás mellett mikrobiológiai in-situ eljárást alkalmazták. A Kormányhivatal 7100-16/2017. sz. határozatában a szennyezőt 4 éves kármentesítési monitoring végzésére kötelezte. A szükséges kúttisztításokat követően a Hatóság befejezhetőnek ítélte a kármentesítést. A monitoring rendszer kútjai a Jan-14. jelű kút kivételével 2022-ben kaptak vízjogi megszüntetési engedélyt.

A Csorna település 2792/4 hrsz-ú 2797 hrsz-ú ingatlanokon történt talaj- és talajvízszennyezéssel érintett telephelyek a felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004.(VII.21.) Korm. rendelet alapján szennyeződéserzékenység szempontjából érzékeny területen találhatók. A csornai 2798 hrsz-ú, 2797 hrsz-ú, 2834 hrsz-ú ingatlanok vonatkozásában az elvégzett tényfeltárás az érintett területeken szennyezést mutatott ki. Mivel a mért értékek meghaladják a kockázatértékelésben meghatározott 'D' kármentesítési célállapot határértékeit, a beavatkozás elvégzése szükséges, a beavatkozás elrendeléséhez el kell készíteni a területre vonatkozó beavatkozási tervet.

A tényfeltárás folytatására történő kötelezés a csornai 2839 hrsz-ú ingatlant érinti. Az érintett területen korábban kármentesítés folyt, a kármentesítést végző bejelentése alapján a SZOE-ra meghatározott kármentesítési célértéket elérték, a beavatkozás hatósági határozattal azonban nem került lezárásra. A 2008. június 26-án vett vízminták vizsgálati eredményei alapján az alifás szénhidrogének (TPH) koncentrációja a korábban SZOE-ra megállapított 2 mg/l érték alatt maradt, azonban a benzol és az etil-benzol koncentrációja lényegesen meghaladta a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges és a szennyezések méréséről szóló rendeletben, illetve a korábban hatályos rendeletben megszabott „B” szennyezettségi határértékeket. A beküldött vizsgálati

eredmények a BTEX komponensekre vonatkozóan mérési eredményeket nem tartalmaztak. A benzol és etil-benzol szennyezés összesen csak egy vizsgálati pontban (7. számú kút) volt, a többi vizsgálható pont (monitoring kút) megsemmisült. Figyelemmel arra, hogy a szennyezés egy ponton volt csak kimutatható, annak kiterjedése, maximális koncentrációja, várható környezeti hatásai nem ismertek, ezért a felügyelőség tekintettel a lakott területek közelségére - a tényfeltárás folytatását tartja szükségesnek.

#### **4.4.4 A hatásterület lehatárolása**

##### **4.4.4.1 Közvetlen hatásterület**

###### **Földtani közeg**

A közvetlen hatásterület a földtani közeg tekintetében a nyomvonal teljes kivitelezési területe. Ezen a területen belül érheti közvetlen hatás a talajt az építés fázisában, valamint ezen a területen belül érheti közvetlen szennyezés havária esetén az üzemelési szakaszban.

###### **Felszín alatti víz**

A felszín alatti vizek esetében a közvetlen hatásterületet a vasúti forgalom emissziói és a havária helyzetek alapján definiálhatjuk. Vasút normál üzeme során a területen a lefolyó csapadékvizek értékelhető mértékű szennyezése - tekintettel a közlekedés jellegére – nem várható.

A felszín alatti vizek tekintetében közvetlen hatásterület nem jelölhető ki. A tervezett beruházás következtében nem várható jelentős változás a talajvíz áramlási viszonyaiban, illetve a beszivárgás mértékében.

##### **4.4.4.2 Közvetett hatásterület**

###### **Földtani közeg, felszín alatti víz**

Közvetett hatásként jelentkezik a felszín alatti vizek és a földtani közeg közvetett szennyezése pl. a haváriából származó talaj-, ill. felszíni víz szennyezés útján. E szennyezések elhelyezkedése és hatásterülete nem határozható meg.

#### **4.4.5 Kivitelezés során fellépő hatások**

##### **4.4.5.1 Talaj, földtani közeg**

A vasúti közlekedés és a meglévő vonalak korszerűsítése jelentős beavatkozást jelent a talaj és a földtani közeg állapotára vonatkozóan. A kivitelezési folyamat során a területfoglalás, a földmunkák, az alapozási megoldások során számolni kell a talaj szerkezeti és vízháztartási viszonyainak megváltoztatása, valamint az építési és felvonulási területek igénybevétele közvetlenül és közvetve is érinti a talajt, illetve a földtani környezetet. A hatások értékelésekor figyelembe kell venni, hogy a vasútfejlesztés többnyire hosszú, lineáris nyomvonal mentén valósul meg, így a földtani közegre gyakorolt hatások hosszanti kiterjedésűek, de jellemzően sávos jellegűek.

A bemutatott beruházás egyik számottevő közvetlen hatása a területfoglalás a talajra vonatkozóan. A nyomvonal által érintett területeken a talaj alapvető funkcióinak megváltozásával, esetlegesen megszűnésével jár. A kivitelezéshez szükséges humusz letermelése során eltávolításra kerül a termőréteg, amely a szervesanyagban és tápanyagokban leggazdagabb, és így a mezőgazdasági termelés szempontjából legértékesebb talajszint.

Az új nyomvonalak, illetve deltavágányok létesítése ugyanakkor teljes területfoglalással jár, és az érintett földrészek esetében a talaj eredeti funkciói teljes mértékben megszűnnek. A jelenlegi vizsgálatok alapján elsősorban közepes minőségű, 3–5. osztályba sorolt szántóföldek esnek ki a művelésből, míg a jó minőségű, 1. osztályú termőföldek vesztesége elenyésző mértékű. A földvédelmi jogszabályok értelmében a beruházáshoz talajvédelmi terv készítése szükséges, amely a termőföld más célú hasznosítására irányuló engedélykérelem kötelező melléklete.

A földmunkák a talajra gyakorolt közvetlen hatások sorában kiemelkedő jelentőségűek. Amennyiben az élénkebb domborzati viszonyok, illetve a nagyobb beavatkozási mélységet igénylő műtárgyak esetén a fejlesztés bevágásokat és támfalakat igényelhet, amelyek jelentős földmunkaigénnyel járnak. Ez azonban a vonalszakasz környezetének domborzati jellegét tekintve kevésbé releváns kockázat. A rézsűk állékonyságának megőrzése érdekében azonban elengedhetetlen az erózióvédelmi intézkedések alkalmazása, különös tekintettel a csapadékvíz lefolyására és a felszín alatti víz megjelenésére, amelyek állékonysági problémákat okozhatnak. Mivel a pályaszakasz döntően sík területeket érint, így jellemzően töltésépítés valósul meg, különösen ott, ahol a magas talajvízállás és a belvizes adottságok miatt az alépítmény stabilitásának biztosítása érdekében szükséges a terepszint megemelése. A töltésanyag megfelelő tömörségi fokát rétegenként kell biztosítani, a geotechnikai előírások szerint. E folyamat során sok esetben víztartalom-szabályozás is indokolt a kívánt tömörség eléréséhez.

A kivitelezés során külön kihívást jelentenek a kedvezőtlen mérnökgeológiai adottságú szakaszok. Ilyenek a magas szervesanyag-tartalmú üledékek, a felszín közeli talajvíztükörrel rendelkező területek, illetve az erózióra hajlamos talajok.

A geotechnikai jelentésben több rész-szakaszokon tapasztaltak problémákat a talaj és felszín alatti víz kapcsán, melyek itt kerülnek bemutatásra:

- Beled állomás (kiz.) – Csorna állomás (kiz.) vonalszakasz: A 396+00–405+00 hm szelvények között a pálya bal oldalán egy felhagyott kavicsbánya található, amely a pályán irány- és fekszinhibákat okozott, ezért az alépítmény cseréje indokolt lehet. Szil–Sopronnémeti állomás szélső vágányai mellett a vasúti padka több helyen sérült, instabil, és az árkokba csúszik. A 440+20 szelvéynél az ÉNY-i oldalon egy keresztező árok a vízelvezetést nem biztosítja, nincs befogadója. A 445+00–450+00 szelvények között, az új pályán is, az elmúlt 5 évben ismétlődően irány- és fekszinhibák jelentkeztek, amit a nem megfelelő vízelvezetés és a pálya melletti erdős terület befolyásol. A 450-es szelvény környékén agyagos altalaj és állandó talajvíz nehezíti a vízelvezetést. A 463–464 szelvényeknél egy korábbi átereszt beszakadt, majd megszüntették és betonnal feltöltötték. A ~480–490 szelvények között a felszíni talajvíz megjelenése jellemző.
- Csorna állomás (kiz.) – Bősárány állomás (kiz.): A vizsgált vasútvonal több szakaszán pályahibák és vízelvezetési problémák jelentkeznek. A 396+00–405+00 hm között egy felhagyott kavicsbánya mellett irány- és fekszinhibák alakultak ki, Szil–Sopronnémeti állomáson pedig a padka instabil, az árkokba csúszik. A 440+20 hm szelvéynél a keresztező árok nem vezeti el a vizet, a 445+00–450+00 közötti új pályán is ismételt hibák mutatkoznak a nem megfelelő vízelvezetés miatt. A 450 hm környékén agyagos altalaj és állandó talajvíz okoz gondot, a 463–464 hm-nél egy megszüntetett átereszt helye problémás, míg a 480–490 hm szelvények között felszíni talajvíz jelenik meg. A 566–568 hm között hígrágya folyik a pályára, komoly fenntartási gondot okozva. Csorna belterületén (571+00–578+00 hm) az árkok nem működnek, külterületen a vízelvezetés hiányosságai süllyedést eredményeznek. Az 582 hm-től a nyomvonalkorrekciónak ellenére is süllyedések tapasztalhatók. Az M86 környezetében (592 hm) a beszántott árkok és a tözegetes talaj tovább rontják a víztelenítést. A 609–628 hm szelvények között agyagos altalaj található, ahol 2024-ben itatásos injektálással erősítették az alépítményt, de a vizesedés továbbra is várható. A fenntartást nehezíti, hogy a környék gépjárművel nehezen közelíthető meg, csak a vasúti töltésen keresztül.
- Porpác (kiz.) – Hegyfalu (bez.): A teljes vonalon az árkok feltöltődtek, vízelvezető funkciójuk nem kielégítő. Ölbő–Alsószeleste állomás 65–67 hm szelvények között az ágyazat felsárasodott, ahol az elmúlt években több rövid szakaszon alépítményjavítás történt. Az állomás átmenő vágányán imbolygó

mozgás tapasztalható, amely a felépítmény állapotából ered, míg Hegyfalu állomáson az 5-ös kitérőnél van ismert hiba, ez szintén felépítményi jellegű. Az állomások vízelvezetése alapvetően megfelelő, az útátjárók folyamatosan átépítés alatt állnak.

- Porpác (bez.) – Szombathely (bez.): Porpác állomáson lokális süllyedés tapasztalható a II. és III. vágányokban, amely a peronburkolatot is érinti. A Porpác–Vép közötti szakaszon (1030–1031 hm) irányhiba jelentkezett a jobb vágányban, amely többszöri szabályozás után szűnt meg. A bal vágány 2–3 évvel ezelőtti rostálását követően a túlemelés szinte teljesen eltűnt két keresztmetszetben, síncsere és ismételt szabályozás után jelenleg nincs hiba, de alépítményi probléma gyanítható. Az árkok több helyen feliszapolódtak, és időszakosan vízállás figyelhető meg. Lokális alépítményjavítások történtek, például vízszák megszüntetése a 1041–1042 hm szelvényekben. Vép állomáson több kitérő hibája ismert: a 2. sz. kitérő rossz helyre épült, ezért a keresztezési rész alatt évekig törtek az aljak, a hiba megszüntetésére ~1 méterrel áthelyezték. A 1063+45 útátjáró és a 4. sz. kitérő között ív található. 2017-ben itt kisiklás történt, amely során több mint 100 000 liter gázolaj folyt ki a 15. és 17. kitérők környezetében. A környezetvédelmi hatóság talajcserét írt elő 8 m mélységben és mintegy 80 m hosszon; a szádfalas munkagödör maradványai ma is a földben vannak. A Vép–Szombathely nyíltvonalon és Szombathely állomáson jelenleg nincs alépítményi vagy vízelvezetési probléma. A vonalon évente egyszer vágányszabályozás történik zúzottkő pótlással. Párhuzamos projektként a Puskás Tivadar utcai felüljáró is érinti a területet. A GYSEV vezetés korábbi döntése alapján a hibaszelvényeket nyilvántartásban kell tartani.

Ezek a szakaszok a pálya és a műtárgyak stabilitása kizárólag kiegészítő beavatkozások révén biztosítható. A korszerű vasútépítési gyakorlat számos eszközt kínál a problémák kezelésére: geoműanyagok beépítése a töltésalap stabilizálására, erősítő- és védőrétegek kialakítása, előregyártott dréncsövek telepítése a talajvíz szabályozására, kapillárismegszakító rétegek és kavicscölöpök alkalmazása, valamint a rézsűk állékonyságát biztosító növénytelepítési megoldások. Az ilyen jellegű beavatkozások lehetővé teszik a gyengébb teherbírási talajok teherbíró képességének növelését és a vasúti pálya hosszú távú stabilitásának megőrzését.

A nagy terhelésű műtárgyak, mint például hidak és völgyhidak esetében a kedvezőtlen talajtani adottságok miatt általában nagyobb beavatkozási mélységgel járó műveletek miatt alapozás válik szükségessé. Ennek különböző eljárásai során a talaj, illetve a talajvíz és a földtani közeg is kitérté válhat a szennyeződéseknek. Ilyenkor kiemelt fontosságú, hogy a munkagépek karbantartása, szerelése és üzemanyaggal való feltöltése az előre kijelölt helyszíneken történjen a vonatkozó biztonsági és környezetvédelmi előírások betartása mellett.

A talaj szennyezésének kockázata elsősorban rendkívüli események, például üzemanyag- vagy hidraulikaolaj-szivárgás esetén merül fel, továbbá a hulladékok nem megfelelő kezelése is forrást jelenthet. A szennyezési kockázat megelőzhető a munkafegyelem szigorú betartásával, a veszélyes anyagok szakszerű tárolásával és a hulladékkezelési előírások következetes alkalmazásával. A kivitelezési környezetvédelmi terv részletesen tartalmazza a szükséges intézkedéseket.

Az építési és felvonulási területek igénybevétele, a munkagépek mozgása, az anyagnyerőhelyek használata átmeneti, de jelentős terhelést ró a talajra. A munkagépek és az anyagdepóniák súlya tömörödést okoz, amely a talaj szerkezetének károsodásával, a vízáteresztő képesség csökkenésével jár. Ez hosszabb távon termőképesség-vesztéshez vezethet a mezőgazdasági területeken. A kivitelezés lezárultát követően ezért a területek rekultivációja szükséges, amely során helyre kell állítani a talaj szerkezetét és termőképességét.

A munkagépek üzemelése, illetve az alapozási munkálatok a talaj tömörödését, így annak szerkezeti megváltozását okozzák, emellett a beszivárgási viszonyok, a talajok vízháztartásának változását is okozzák. Ez konszolidációs folyamatot indíthat el, különösen vízzel telített agyagos vagy iszapos rétegekben, ahol a pórusvíz nyomásának lassú lecsökkenése a talaj sűrűsödéséhez vezet.

A vízháztartás megváltozása a vasútépítés egyik legjelentősebb következménye. A magas talajvízállás sok helyen állékonysági problémákat okozhat, amelyet a megfelelő műszaki megoldásokkal kezelni lehet. A magas talajvízszint miatti belvíz megjelenése leginkább a vízfolyások mentén kialakult völgyekben lehet jellemző, itt akár 1 méteres mélységnél is közelebb húzódik a talajvíztükör.

A vonal mentén esetlegesen előforduló kisebb bevágások és töltések vízgyűjtő hatása a csapadék lefolyásának felgyorsulását idézi elő, ami lokálisan eróziót vált ki. Ennek megelőzése érdekében szükséges a megfelelő vízelvezető rendszerek kiépítése, beleértve a burkolt árkokat és a rézsűburkolatokat is. Az erózióra különösen érzékenyek a homokos, laza szerkezetű, valamint a szerves anyagban gazdag üledékek, amelyek stabilizációját geotechnikai és biológiai módszerekkel egyaránt célszerű biztosítani.

Jogszábeli szempontból a talaj védelmének alapját a 2007. évi CXXIX. törvény képezi, amely előírja, hogy a beruházáshoz talajvédelmi tervet kell készíteni. Ez a terv a termőföld más célú hasznosításának engedélyezéséhez elengedhetetlen, és tartalmazza a talajvédelmi intézkedéseket, valamint a talajveszteségek kompenzációját. A későbbi tervezési fázisban részletes geotechnikai feltárára van szükség a földtani közeg pontos megismerése érdekében. Vizsgálni kell a tervezett alagutak által harántolt kőzetek jellemzőit, valamint a vasúti közlekedésből eredő rezgések terjedését és csillapodását is.

Összegzésként megállapítható, hogy a vasúti beruházások építése során a talajra és a földtani közegre gyakorolt hatások jelentősek lehetnek, de megfelelő mérnöki és környezetvédelmi intézkedésekkel kezelhetők. A legfontosabb hatások a termőréteg eltávolítása, a földmunkák következtében bekövetkező állékonysági változások, a vízháztartás átalakulása, a mélyalapozási munkák során fellépő rezgésterhelés, valamint a munkagépek okozta tömörödés és a szennyezési kockázatok. A korszerű geotechnikai technológiák, a vízgazdálkodási megoldások, a talajvédelmi terv előírásai és a rekultiváció biztosítják, hogy a beruházás negatív hatásai minimalizálhatók legyenek. A vasútfejlesztés hosszú távú fenntarthatósága csak így, a talaj és a földtani közeg védelmét garantáló intézkedésekkel biztosítható.

#### **4.4.5.2 Felszín alatti vizek**

A vasútfejlesztés kivitelezési szakasza a felszín alatti vizek állapotát elsősorban a vízbázisok védőterületeinek érintettsége, valamint a kivitelezés során alkalmazott víztelenítési megoldások révén befolyásolja. A tervezett nyomvonal sérülékeny ivóvízbázis hidrogeológiai „B” védőidom felszíni vetületét érinti Csorna és Beled területén, azonban a beruházás a felszínen halad, így a vízáadó réteget közvetlenül nem veszélyezteti. A hatályos jogszabályok – különösen a 123/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet – lehetővé teszik vasút létesítését ezen övezetekben, amennyiben a kivitelezés és az üzemeltetés során a vízbázis védelmét szolgáló intézkedések maradéktalanul megvalósulnak. Ennek érdekében az építés alatt és az üzemelés teljes időtartamában kiemelt figyelmet kell fordítani a vízelvezető rendszerek szakszerű kiépítésére és fenntartására, hogy sem közvetlen, sem közvetett módon ne juthassanak szennyező anyagok a felszín alatti víztestekbe. A vízelvezetésnek meg kell akadályoznia a pangó vizek kialakulását a töltések lábánál, illetve a szikkasztóárkokban, mert ezek a töltés testének felázását, erózióját és a víz beszivárgását okozhatják.

Bár a domborzati adottságok miatt kevésbé jellemzőek, de a vasúti bevágások területe különös kockázatot jelenthet a felszín alatti vizekre nézve. Az itt keletkező csapadék- és szivárgó vizeket minden esetben össze kell gyűjteni, és meg kell akadályozni, hogy azok közvetlenül a földtani közegbe, így a felszín alatti vizekbe szivárognak. Szükség esetén

a vizeket tisztítóműtárgyakon átvezetve lehet a befogadó csapadékvíz-elvezető rendszerbe juttatni. Mivel a beavatkozás karsztos területeket nem érint, így ezen különösen érzékeny földtani és hidrogeológiai szempontból is megkerülhetetlen közegek sérülésével nem kell számolni.

A magas talajvízállású szakaszokon, illetve nagyobb beavatkozási mélységet igénylő műtárgyak telepítésénél a kivitelezés idején szükségessé válhat a munkárhelyek víztelenítése. A víztelenítési technológiák megválasztásánál figyelembe kell venni a belvízveszélyeztetettséget és a talajvízszint helyzetét, ennek megfelelően pedig a megfelelő geotechnikai megoldás útján kivitelezni. Ezek alkalmazása egyaránt szolgálja a pálya állékonyságát és a felszín alatti vizek védelmét.

Az építkezés fázisában leginkább a munkagépek karbantartása, szerelése, üzemanyagfeltöltése-szállítása során bekövetkező üzemanyag- és olajszivárgás okozhat közvetlen szennyeződést a talajban, amely beszivárgás révén a felszín alatti vizeket is érintheti. Az építési munkák során szennyezés elsősorban havária eseményekhez kapcsolódhat.

Fontos kiemelni a haváriaesetek előfordulását, amely leginkább munkagépek balesete, vagy meghibásodása során következhet be. Ekkor a talajba, földtani közegbe jutó szennyező a felszín alatti vizeket közvetett módon, vagy nagyobb beavatkozási mélységű műveleteknél a megnyitott, felszín alatti vizet tartalmazó közegbe direkt módon bejutó szennyező is komoly környezeti kárt jelent. Az ilyen események megelőzésére a kivitelezésben részt vevő gépek megfelelő műszaki állapotát biztosítani kell, továbbá szivárgásmentes üzemanyagtöltő helyek, adszorbens anyagok és haváriás eszközök készenlétben tartása szükséges. Kiemelt jelentőségű a megfelelő haváriatervek elkészítése is. A szennyezés kialakulása esetén azonnali beavatkozásra, a szennyezett talaj kitermelésére és a környezetvédelmi hatóságok haladéktalan értesítésére van szükség.

A vasúti pálya rekonstrukció során – a kitermelt talaj mellett – jelentős mennyiségű zúzottkő kerül ki az ágyazatból. A zúzottkő olajszennyeződésére elsősorban a gyakori mozdonyállásoknál (bejáratok jelzők, peronok melletti vágányszakaszok), kitérőknél, valamint a kis sugarú ívekben (sínenként berendezésből származó olajszennyeződés) kell számítani. Az olajszennyeződés gyanúja (elszíneződés és olajszennyeződésre jellemző szag észlelése) esetén el kell végezni a kitermelt anyagok mintavételezését és laboratóriumi vizsgálatát TPH paraméterre, vagy havária esetén az ágyazatra került veszélyes anyagra. Olajjal szennyezett, salakkal kevert zúzottkő, illetve az olajjal szennyezett, kitermelt földtani közeg veszélyes hulladéknak minősül.

Amennyiben a meglévő vasúti pálya felújítása során a pályaszerkezet bontásra kerül és ez humuszréteg eltávolítással, talajcserével jár, úgy a beavatkozások a talaj szerkezet, vízháztartását, így a felszín alatti vizeket is érinthetik. Ugyanakkor a szakszerű kivitelezés és a megfelelő vízelvezető rendszerek kiépítése mellett hosszú távon felehetően nem eredményeznek jelentős változást a felszín alatti vizek állapotában.

A vasúti műtárgyak kivitelezése során a geotechnikai szempontból kedvezőtlen körülményű szakaszokon a megfelelő alapozási technika kiválasztása kiemelten fontos a talajtömörödés és az azzal járó süllyedés megelőzése érdekében.

A parkolók létesítése a kivitelezési és az üzemelési fázisban is hatást gyakorol a talajviszonyokra, így akár a felszín alatti vizekre is, mivel a burkolt felületek növekedését jelentik. Fontos, hogy a talaj ki- és letermelése során a felszín alatti térrész kitetté válik a szennyeződéseknek, így kiemelten sérülékenynek tekinthető közvetlen szennyezések szempontjából. Magasabb talajvízállású területek szintén kitettnek tekinthetők, főként a fedő talajrétegek eltávolítása során a szennyeződés könnyen bejuthat a felszín alatti térrészbe.

A kivitelezés közben jelenlevő munkagépek mozgása talajtömörödést idézhet elő, amely tovább rontja a természetes talajszerkezetet, vízháztartási jellemzőket. Az építés során munkagépekből esetlegesen kikerülő üzemanyagszennyezések a parkolók esetén is relevánsak lehetnek.

Közművek építése, kiváltása esetén elsősorban a magas talajvízállású területeken ügyelni kell a felszín alatti vizek szennyeződésének kizárására. A vasútfejlesztés munkálatai során kiemelten kell ügyelni a gázvezetékek sértetlenségére, mivel igencsak komoly környezeti hatást jelenthet (főként levegőminőségi és klímavédelmi szempontból) a sérült gázvezetékéből esetlegesen kiáramló földgáz.

Szintén szennyezési potenciállal járhatnak az érintett keresztezett szennyvíz vezetékek, melyek mentén kivitelezési munkálatok kockázatot jelenthetnek, főként a talaj, illetve a felszíni és felszín alatti vízkincs szempontjából. Amennyiben egyéb közmű vezetékek keresztezése is történik (pl: jelkábel), azok sértetlenségére szintén ügyelni kell, azonban környezeti károkat ezek esetleges sérülése feltehetően nem okoz.

A kivitelezés során a felszín alatti vizekre gyakorolt hatások főként a víztelenítési műveletek, a töltésépítések, valamint a nagyobb beavatkozási mélységgel járó műveletek során jelentkezhetnek. A szennyeződések elsősorban haváriás események következtében alakulhatnak ki, amelyek megelőzhetők a megfelelő munkafegyelemmel és előírások betartásával. A felszín alatti vizek védelme érdekében elengedhetetlen a korszerű vízelvezetési rendszerek alkalmazása, a hidrogeológiai adottságok részletes vizsgálata, valamint az építési technológiák körültekintő megválasztása. Ezen intézkedések biztosítják, hogy a kivitelezés során a felszín alatti vizek mennyiségi és minőségi állapota hosszú távon is megőrizhető maradjon.

#### **4.4.6 Üzemelés során fellépő hatások**

##### **4.4.6.1 Talaj, földtani közeg**

A vasúti pálya üzemeltetése során a talajra és a földtani közegre gyakorolt hatások több forrásból származhatnak. A környezeti terhelések két fő kategóriába sorolhatók: egyrészt a normál üzemelésből fakadó, kisebb mértékű, de folyamatosan fennálló hatások, másrészt a rendkívüli események, azaz haváriák során fellépő, általában lokálisan jelentkező, de intenzív szennyezések. A földtani közeg és a talaj védelme alapvető követelmény, hiszen ezek dinamikus kölcsönhatásban vannak a felszín alatti vízkinccsel.

A normál üzemelésből adódó hatások közül kiemelhetők a vontatójárművek műszaki meghibásodásából eredő szivárgások, valamint a vonatok közlekedése során keletkező kopási anyagok megjelenése. A dízelüzemű járművek esetében előfordulhat olaj- és üzemanyag-szivárgás, amely a pályatestbe és onnan a talajba kerülve lokális szennyezést okoz, azonban a vasútfejlesztés célja a villamos vontatás arányának növelése is, így ennek kockázata a jövőben az alacsonyabb kockázati tényezőt jelent. Fontos, hogy az elcsöppögő üzem- és kenőanyagok továbbterjedésének meggátolására az ágyazati zúzottköréteg, illetve egyéb műszaki megoldások viszonylag jó hatásfokú megoldást kínál.

A vasútüzem folyamatos mechanikai igénybevételt is ró az altalajra. A járművek tengelyterhelése következtében a talaj pórusaiból víz préselődhet ki, amely a szemcsék közeledését és a talaj tömörödését idézi elő. Ez a folyamat különösen a laza, vízzel telített üledékekben jelentős, és hosszú távon süllyedésekhez vezethet. A nagyobb sebességű közlekedésből származó dinamikus terhelések fokozhatják a jelenséget, amely az altalaj és a pálya deformációját idézheti elő. A probléma megelőzésére részletes geotechnikai feltárás és a töltések megfelelő műszaki kialakítása szükséges, amely biztosítja a pálya dinamikus merevségét és minimalizálja a nemkívánatos elmozdulásokat. A töltéstestbe beszivárgó víz szintén csökkentheti az altalaj teherbírását, elősegítve az eróziós folyamatokat. A vízelvezető rendszerek rendszeres karbantartása ezért a fenntartható vasútüzem alapfeltétele.

Üzemelés alatti környezeti terhelést jelent a fékek, kerekek és sínek kopása során keletkező fémpor is, amely elsősorban a vasúti pálya közvetlen környezetében halmozódik fel. E por részecskéi nehézfémeket tartalmaznak, amelyek tartósan akumulálódhatnak a talaj felső rétegeiben, döntően a vasutak mellett a talaj legfelső 10–30 cm-ében. A felhalmozódás mértéke a talaj típusától is függhet: jó vízáteresztő képességű talajokban a szennyezők gyorsabban mozognak lefelé, míg a kötöttebb agyagos talajokban erősebben adszorbeálódnak, így lejutásuk lassabb. A nehézfémek így elsősorban a felszíni talajrétegek minőségromlását okozzák, hosszabb távon azonban közvetett veszélyt jelenthetnek a talajvízre is.

Hasonló kockázatokat rejt a pályafenntartás során alkalmazott gyomirtószerek megjelenése is, amelyek a biztonságos vasúti közlekedés fenntartásának részeként elengedhetetlenek. Ugyanakkor bemosódásuk a talajba a talajvíz szennyezésének lehetőségét hordozza. A gyomirtószerekkel szemben alapvető követelmény a megfelelő dózis és kijuttatási módszer alkalmazása, különösen csapadékos időszakok kerülése mellett. Fontos emellett a síkosságmentesítés során alkalmazott anyagok megjelenése is, mindkét karbantartásra használt anyag esetén fontos a lehető leginkább környezetbarát megoldás kiválasztása.

A kijutó szennyezések a csapadékvizekkel terjedhetnek, így a pálya ágyazatán átszivárogva bemosódhatnak a kopásból származó fémek, olajmaradványok, valamint a pályafenntartás során alkalmazott kemikáliák. A vasúti pálya esetében fontos kiemelni a normál üzem alatt megjelenő, az üzemelés során esetlegesen kijutó szennyező anyagokat, melyek azonban a zúzottkő-ágyazaton adszorbeálódnak, illetve az alépítményben elhelyezett, vasúti fejlesztések során széles körben alkalmazott SZK1 kvázi vízzáró réteg meggátolja azok talajba és a felszín alatti vizekbe való bejutását. Ugyanakkor a szennyezőanyagok felszíni feldúsulása hosszabb távon ökológiai és mezőgazdasági kockázatokat hordoz.

A parkolók létesítése az üzemelési fázisban is hatást gyakorol a talajviszonyokra, mivel a burkolt felületek növekedését jelentik. Az egyik legjelentősebb következmény a talaj természetes vízáteresztő képességének elvesztése a beszivárgási viszonyok megváltozása miatt. A burkolt felületek megakadályozzák a csapadék természetes beszivárgását, így a felszíni felszínen történő elfolyás lesz jellemző. A beszivárgás hiánya hosszú távon a talaj vízháztartásának megváltozásához vezet, amely kiszáradást, a belső szerkezet romlását idézheti elő, a megnövekedett felszíni lefolyás pedig a csatornahálózat terhelésének megnövekedését is jelenti. Az üzemelés fázisában jelentős probléma a működés közben fellépő szennyezés. A parkolót használó gépjárművek közlekedéséből származó üzemanyag és kenőanyag jelenhetnek meg, emellett gumi- és fémpor, valamint más vegyi anyagok (síkosságmentesítésre használt anyagok, gyomirtók) jelenhetnek meg, melyek a felszíni lefolyással eljuthatnak a talajba, illetve akár a felszín alatti vizekbe. Normál üzemelés során ezek mennyisége feltehetően csekély, komolyabb környezeti hatás leginkább haváriaesetek során jelenhet meg. Ezek leginkább járműmeghibásodás, -borulás során következhetnek be, amely nagyobb mennyiségű üzemanyag környezetbe jutását jelenti.

A negatív hatások mérséklésére, illetve a környezeti károk minimalizálására a megfelelő mérnöki megoldások alkalmazásával történhet meg. Ilyenek például a vízáteresztő burkolatok alkalmazása, a szikkasztó rendszerek kialakítása, a zöldfelületek arányának növelése és a szennyezés-elhárító műtárgyak beépítése. Ezek a megoldások elősegítik a csapadékvíz helyben tartását, a talaj védelmét és a környezetterhelés csökkentését. Haváriaesetek során a megfelelő havária-terv szerinti kárelhárítás a parkolók jó közúti elérhetősége miatt gyorsan megkezdhető.

Az üzemeltetés időszakában a közvetlen környezeti kockázatok között említhető a pályamenti illegális hulladéklerakás, a nem megfelelően gyűjtött vagy tárolt hulladék, valamint a karbantartási hiányosságok. E tényezők szennyezhetik a talajt és a felszín alatti vizeket, és tovább növelhetik a földtani közeg terhelését. Bár ezek nem tekinthetők a normál

vasútüzem részének, kezelésük szükséges a környezetvédelmi kockázatok mérséklése érdekében.

Az üzemelés során a legnagyobb környezeti veszélyt a haváriák esetei jelentik. Ez a vasúti közlekedésben vontatók, tehervonatok balesetei (kisiklás, ütközés, tartálysérülés, borulás) során nagy mennyiségben kerülhetnek a környezetbe szennyező anyagok. A potenciális veszélyes anyagok köre függ a szállított anyagoktól, de ezek mellett a kenő- és üzemanyag kikerülése is komoly környezeti károkat okoz. Ugyanakkor fontos kiemelni, hogy a fejlesztés eredményeként megvalósuló korszerű vasúti pályának és a biztosítóberendezéseknek köszönhetően a balesetek bekövetkezésének valószínűsége is számottevően csökken. Abban az esetben, ha havária eset mégis bekövetkezik elengedhetetlen a kárelhárítás azonnali megkezdése, a megfelelő haváriaterv szerint: a szennyező forrás megszüntetése, a szennyezett terület lehatárolása, a szennyezett talaj kitermelése és szükség esetén helyszíni vagy telephelyi tisztítása. A környezetvédelmi hatóság azonnali értesítése, valamint a megfelelő felszerelések – például adszorbensek, szivárgásmentes konténerek – rendelkezésre állása alapvető követelmény a kockázatok csökkentése érdekében. A vasútvonal jó közúti megközelíthetőségének köszönhetően havária esetén a kármentesítési munkálatok gyorsan megkezdhető.

Összességében a vasútüzem a talajra és a földtani közegre folyamatos, komplex terhelést jelent. A normál működésből fakadó hatások – így a fémpor feldúsulása, a vegyszerek bemosódása és az olajszennyezések – lokálisan, de tartósan befolyásolják a talaj állapotát. A haváriás események ritkák, de következményeik súlyosak lehetnek, különösen, ha veszélyes anyagok jutnak a környezetbe. A vasúti közlekedésből származó rezgéshatások hosszú távon szintén hozzájárulhatnak a földtani közeg állapotának megváltozásához. A kockázatok mérséklése elővigyázatos üzemeltetéssel, a vízelvezető rendszerek rendszeres karbantartásával, fenntartásával és a havária-tervek megfelelő kidolgozásával érhető el. A földtani közeg védelme érdekében mindezek a megelőző intézkedések a fenntartható vasútüzem nélkülözhetetlen elemei.

#### **4.4.6.2 Felszín alatti vizek, vízbázisok**

A vasúti pálya üzemeltetése során a felszín alatti vizek állapotát alapvetően a vízelvezetés műszaki megoldásai és azok hatékonysága határozza meg. A csapadékvíz-elvezető rendszerek megfelelő kialakítása és üzemeltetése kulcsszerepet játszik abban, hogy a vasúti pálya működéséből eredő potenciális szennyezések ne juthassanak be a talajba, illetve a mélyebb vízáradó rétegekbe. Mint az a korábbi fejezetekben bemutatásra került, a vonatkozó jogszabályi háttér – így különösen a 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet – egyértelműen meghatározza a különböző érzékenységi kategóriába tartozó területeken alkalmazható megoldásokat. Mivel a pályaszakasz minden települése érintett, így fontos megemlíteni, hogy az érzékeny térségekben a vasúti pályáról lefolyó csapadékvizek szikkasztása engedélyköteles, míg a fokozottan és kiemelten érzékeny víztestek esetében a közvetlen vagy közvetett beszivárgás teljes mértékben tilalmazott. E korlátozások célja, hogy a felszín alatti vizek jó mennyiségi és minőségi állapota hosszú távon is fennmaradjon.

A felszín alatti vizek állapotát az vasútfejlesztés megvalósulása és üzemeltetése a villamos vontatás elterjedésével összességében kedvezően befolyásolja. A dízelüzemű szerelvények aránya a jövőben csökken, ami jelentősen mérsékli az elcsepegtető üzemanyagok és az olajszármazékok megjelenésének kockázatát, így a potenciálisan beszivárgó szerves szennyezők kockázata is csökken. A normál üzem mellett a földtani közeg és a felszín alatti vizek elszennyeződésének valószínűsége alacsony lesz. A zúzottkő ágyazatból származó, talajba szivárgó szennyezőanyagok mennyisége rendszerint minimális, sok esetben laboratóriumi kimutatási határ alatti. A vasúti ágyazat porozítása ugyan kedvez a beszivárgásnak, ugyanakkor szűrőhatást is kifejt, amely mechanikai és biológiai úton képes visszatartani a közlekedésből eredő szennyező komponensek jelentős részét.

Ugyanakkor a pálya és az állomások fenntartása során használt vegyszerek – különösen a gyomirtó szerek – potenciális kockázatot hordoznak. A vegyszeres gyomirtás a biztonságos vasúti üzemeltetés elengedhetetlen része, ugyanakkor a kijuttatott anyagok mérgező hatása nemcsak a gyomnövényeket, hanem a talaj élővilágát is károsíthatja. Csapadék hatására fennáll a bemosódás veszélye, amely a talajvíz elszennyeződéséhez vezethet. A kockázat mérséklésére alapvető fontosságú a környezetbarát, illetve a legkevésbé káros készítmények alkalmazása, továbbá a gyommentesség elsődlegesen mechanikai eszközökkel, rendszeres kaszálással történő biztosítása. A vegyszerhasználat során a vonatkozó előírások maradéktalan betartása szükséges, különösen a természetvédelmi oltalom alatt álló területek, védett övezetek, lakó- és állattartó épületek közvetlen környezetében. A vegyszeres kezelést kizárólag megfelelő szakképesítéssel rendelkező személyzet végezheti, a lakosság és a földhasználók előzetes értesítésével.

A vasúti pálya felszín alatti vizekre gyakorolt hatásai különösen a magasabb töltések, a mélyebb bevágások közelében válnak érzékelhetővé, ezek azonban kevésbé jellemzőek a szakasz mentén. A töltések a felszíni lefolyást akadályozhatják, amely lokálisan megnöveli a beszivárgást, és ezáltal módosíthatja a talajvíz szintjét. A töltések és a rajtuk áthaladó vonatok súlya a pórusvíz kiszorítását eredményezheti, amely konszolidációs folyamatokat indít el, és hosszabb távon talajsüllyedést okozhat. A magas talajvízállású szakaszokon, illetve belvizes területeken ezért kiegyenlítő átereszek beépítése válhat szükségessé, amely a víz természetes áramlását biztosítja a töltés alatt.

Az üzemelés során a legnagyobb környezeti veszélyt a haváriák esetei jelentik. Ennek nyomán a vasúti közlekedésben vontatók, tehervonatok baleseteivel (kisiklás, ütközés, tartályszerülés, borulás) nagy mennyiségben kerülhetnek a környezetbe szennyező anyagok. A potenciális veszélyes anyagok köre függ a szállított anyagoktól, de ezek mellett a kenő- és üzemanyag kikerülése is komoly környezeti károkat okoz. Ugyanakkor fontos kiemelni, hogy a fejlesztés eredményeként megvalósuló korszerű vasúti pályának és a biztosítóberendezéseknek köszönhetően a balesetek bekövetkezésének valószínűsége is számottevően csökken. Abban az esetben, ha havária eset mégis bekövetkezik elengedhetetlen a kárelhárítás azonnali megkezdése, a megfelelő haváriaterv szerint: a szennyező forrás megszüntetése, a szennyezett terület lehatárolása, a szennyezett talaj kitermelése és szükség esetén helyszíni vagy telephelyi tisztítása. A környezetvédelmi hatóság azonnali értesítése, valamint a megfelelő felszerelések – például adszorbensek, szivárgásmentes konténerek – rendelkezésre állása alapvető követelmény a kockázatok csökkentése érdekében. A vasútvonal jó közúti megközelíthetőségének köszönhetően havária esetén a kármentesítési munkálatok gyorsan megkezdhetők.

A vasútüzem normál működése során a felszín alatti vizek elszennyeződésének kockázata csekély, elsősorban a villamosítás magas aránya és a megfelelő vízelvezetési megoldások révén. Ugyanakkor a pályafenntartási vegyszerek bemosódása, a töltések és bevágások által előidézett lokális vízháztartási változások figyelmet igényelnek. A megfelelő megelőző intézkedések – így a szakszerű vegyszerhasználat, a kiegyenlítő vízáteresztő szerkezetek beépítése, a szigetelések kialakítása és a vízelvezető rendszerek folyamatos fenntartása – biztosítják, hogy a felszín alatti víztestek és az érintett vízbázisok hosszú távon is védettek maradjanak, és a vasútüzem környezeti hatásai az elfogadható mérték alatt maradjanak.

## **4.5 Felszíni vizek védelme**

### **4.5.1 Vizsgálati módszer**

A fejezet elkészítéséhez figyelembe vettük a hatályos jogszabályokat, az Országos Vízügyi-gazdálkodási Terv érintett alegységi terveit, valamint Magyarország Árvízi Országos Kockázatkezelési Tervét.

### **4.5.2 Jelenlegi állapot vizsgálata**

A tervezéssel érintett terület az Országos Vízügyi-gazdálkodási Terv alapján a Duna és Balaton részvízügytörk és 4 tervezési alegység területén található. A nyomvonal 2 Vízügyi

Igazgatóság (Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság, Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság) területét érinti.

#### 4.5.2.1 Vízrajzi adottságok

Az Országos Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv érintett alegységi tervei alapján röviden ismertetjük a vízrajzi adottságokat.

##### *Duna részvízgyűjtő*

A **Szigetköz alegység** teljes egészében alacsonyártéri tökéletes síkság. A Duna közvetlen tájalakító hatása az egész Szigetközben, a Mosoni-Dunáig kiterjedt. Ennek következtében a teljes szigetköz vízháztartása (a felszíni és a felszín alatti vízrendszerek) jelentős mértékben függ a Duna vízjárásától. Az alegységen található felszíni víztestek a Duna Szigetközénél, Lajta, Mosoni-Duna alsó, felső, középső, Rét-árok, Szigetközi Mentett Oldali Vízpótló Rendszer, Szivárgó-csatorna.

A **Rábca és a Fertő alegység** vízrajzi viszonyait jelentősen befolyásoló Rába ezen a területen alsó szakasz jellegű volt egészen Győrig. Az alegység fő vízfolyása a Rábca, amely a Répce és a Kis-Rába összefolyásával (Oslitól északra) keletkezik. Összegyűjti a Hanság, a Rábaköz és a Fertő tó irányából érkező vizeket, és ezeket a Mosoni-Dunába vezeti.

A **Rába alegység** névadója a Rába, a Duna egyik legjelentősebb magyarországi mellékfolyója. A Rába – a Lajta és a Rábca kivételével – a vízgyűjtő valamennyi vízfolyásának a befogadója. Szélsőséges vízjárás jellemzi, hossza a szabályozások és a természetes mederváltozások következtében az elmúlt 100 évben sokszor jelentősen változott.

#### 4.5.2.2 Keresztezett vízfolyások és állapotuk

A **16-os vasútvonal** az alábbi vízfolyásokat keresztezi:

| Szelvény                       | Vízfolyás neve      | Település    | Beavatkozás   |
|--------------------------------|---------------------|--------------|---|
| <b>787+23</b>                  | időszakos vízfolyás | Jánossomorja | Vasúti pálya helyben átépül.<br>A meglévő beton csőáteresz helyett új 1,5/1,5 m nyílású KERETHÍD építése. |
| <b>771+19</b>                  | időszakos vízfolyás | Jánossomorja | Vasúti pálya helyben átépül.<br>A meglévő sínbetétes teknőhíd helyett új 1,0/1,5 m ny. KERETHÍD építése.  |
| <b>724+29</b>                  | időszakos vízfolyás | Jánossomorja | Vasúti pálya helyben átépül.<br>A meglévő beton csőáteresz helyett új 1,0/1,5 m nyílású KERETHÍD építése. |
| <b>703+07</b>                  | időszakos vízfolyás | Jánossomorja | Vasúti pálya helyben átépül.<br>A meglévő sínbetétes teknőhíd átépítése, mindkét oldali szélesítéssel.    |
| <b>698+54</b>                  | időszakos vízfolyás | Jánossomorja | Vasúti pálya helyben átépül.<br>A meglévő beton csőáteresz helyett új 1,0/1,5 m nyílású KERETHÍD építése. |
| <b>693+21</b>                  | időszakos vízfolyás | Jánossomorja | Vasúti pálya helyben átépül.<br>A meglévő sínbetétes teknőhíd átépítése, baloldali szélesítéssel.         |
| <b>688+70</b>                  | Hanság-főcsatorna   | Jánossomorja | A meglévő Feketemetszés- híd helyett új 26,6 m nyílású ágyazatátvezetési rácsos acélhíd építése           |
| <b>677+75</b><br><b>668+54</b> | Rábca               | Bősárkány    | Bősárkányi Rábca-híd felújítása<br>Vasúti pálya helyben átépül.   |

| Szelvény      | Vízfolyás neve       | Település             | Beavatkozás   |
|---------------|----------------------|-----------------------|---|
|               | időszakos vízfolyás  |                       | A meglévő beton csőáteresz helyett új 2,0/1,5 m nyílású KERETHÍD építése.   |
| <b>533+26</b> | Jobaházi-csatorna    | Csorna                | 1,5 m ny vasbeton keret - Felújítás   |
| <b>494+95</b> | Nagyréti-csatorna    | Szilsárkány           | 3,0 m ny sínbetétes teknőhíd - Felújítás  |
| <b>488+50</b> | ismeretlen vízfolyás | Szilsárkány           | 1,5 m ny vasbeton keret - Felújítás   |
| <b>468+52</b> | Keszeg-ér            | Sopronnémeti          | 10,8 m ny vasbeton teknőhíd -Felújítás vagy átépítés  |
| <b>440+25</b> | ismeretlen vízfolyás | Magyarkeresztúr       | 2,0 m ny sínbetétes teknőhíd - Felújítás  |
| <b>425+08</b> | Keszeg-ér            | Magyarkeresztúr       | 6,0 m ny vasbeton teknőhíd - Felújítás vagy átépítés  |
| <b>307+15</b> | Kőris-patak          | Csánig                | Még nem tisztázott  |
| <b>276+69</b> | Répcé-árapasztó      | Répcelak              | Még nem tisztázott  |
| <b>243+84</b> | Csörgető-árok        | Nick                  | Még nem tisztázott  |
| <b>238+27</b> | Csörgető-árok        | Vámoscsalád           | Még nem tisztázott  |
| <b>153+91</b> | időszakos vízfolyás  | Hegyfalu, Vasegerszeg | Vasúti pálya helyben átépül.<br>Meglévő 1,0/1,5m ny. vb. Kerethíd funkcióját veszítette, így megszüntetése javasolt.  |
| <b>140+49</b> | időszakos vízfolyás  | Hegyfalu              | Vasúti pálya helyben átépül.<br>Meglévő 2,0m ny. kb. teknőhíd bal oldali szélesítése.   |
| <b>132+79</b> | időszakos vízfolyás  | Hegyfalu              | Vasúti pálya helyben átépül.<br>A meglévő 1,0m ny. sb. Teknőhíd bontása, új 1,0/1,5 m ny. kerethíd építése.   |
| <b>129+90</b> | időszakos vízfolyás  | Hegyfalu              | Vasúti pálya helyben átépül.<br>A meglévő 3,0m ny. vb. Teknőhíd mindkét oldali szélesítése szükséges.   |
| <b>124+80</b> | időszakos vízfolyás  | Hegyfalu              | Vasúti pálya helyben átépül.<br>A meglévő 1,0 m ny. sb. teknőhíd bontása, új 1,0/1,5 m ny. kerethíd építése   |
| <b>123+78</b> | időszakos vízfolyás  | Hegyfalu              | Vasúti pálya helyben átépül.<br>A meglévő 2,0/2,0m ny. vb. Kerethíd mindkét oldali szélesítése szükséges.   |
| <b>120+39</b> | időszakos vízfolyás  | Hegyfalu              | Vasúti pálya helyben átépül.<br>A meglévő 1,0/1,5m ny. vb. Kerethíd mindkét oldali szélesítése szükséges.   |
| <b>118+21</b> | időszakos vízfolyás  | Hegyfalu              | Vasúti pálya helyben átépül.<br>A meglévő 1,0m ny. sb. Teknőhíd bontása, új 1,0/1,5 m ny. kerethíd építése.   |
| <b>114+75</b> | időszakos vízfolyás  | Pósfa                 | Tervezett állapotban az ívkorrekció miatt a vágány a mostani helyéhez viszonyítva ~9 métert elmozdul. A meglévő 1,0m ny. sb. Teknőhíd bontása, új 1,0/1,5 m ny. kerethíd építése. |
| <b>112+09</b> | időszakos vízfolyás  | Pósfa                 | Tervezett állapotban az ívkorrekció miatt a vágány a mostani helyéhez viszonyítva ~6 métert elmozdul. A meglévő 2,0m ny. sb. Teknőhíd bontása, új 2,0/1,5 m ny. kerethíd építése. |
| <b>109+05</b> |                      | Pósfa                 | Vasúti pálya helyben átépül.  |

| Szelvény | Vízfolyás neve                     | Település      | Beavatkozás  |
|----------|------------------------------------|----------------|--|
|          | időszakos vízfolyás                |                | A meglévő 0,8m ny. b. csőáteresz bontása, és új 1,0/1,5 m ny. kerethíd építése szükséges.  |
| 106+99   | időszakos vízfolyás                | Pósfa          | Vasúti pálya helyben átépül.<br>A meglévő 1,0/1,5m ny. vb. Kerethíd mindkét oldali szélesítése szükséges.  |
| 97+78    | időszakos vízfolyás                | Szeleste       | Vasúti pálya helyben átépül.<br>A meglévő 1,0/1,5m ny. vb. Kerethíd mindkét oldali szélesítése szükséges.  |
| 93+93    | időszakos vízfolyás                | Szeleste       | Vasúti pálya helyben átépül.<br>A meglévő 2,0m ny. sb. Teknőhíd bontása, új 2,0/1,5 m ny. kerethíd építése szükséges.  |
|          | Köris-patak /                      |                | Vasúti pálya helyben átépül.   |
| 89+49    | Szelestei-patak /<br>Mocsony-patak | Szeleste, Ölbő | A meglévő 5,00 m nyílású sínbetétes teknőhíd bontása, helyette új 5,00 m ny. kerethíd építése.   |
| 83+02    | időszakos vízfolyás                | Szeleste, Ölbő | Tervezett állapotban az ívkorrekció miatt a vágány a mostani helyéhez viszonyítva ~55 métert elmozdul.<br>A meglévő 2,0/1,5m ny. vb. Kerethíd bontása, és új 2,0/1,5 m ny. kerethíd építése szükséges. |
| 74+55    | időszakos vízfolyás                | Ölbő           | Vasúti pálya helyben átépül.<br>A meglévő 1,0/1,5m ny. vb. kerethíd mindkét oldali szélesítése szükséges.  |
| 54+12    | időszakos vízfolyás                | Ölbő           | Vasúti pálya helyben átépül.<br>A meglévő 1,5/2,0m ny. vb. Kerethíd jobb oldali szélesítése szükséges.   |
| 43+12    | időszakos vízfolyás                | Ölbő           | Tervezett állapotban az ívkorrekció miatt a vágány a mostani helyéhez viszonyítva ~9 métert elmozdul. A meglévő 1,0/1,5m ny. vb. Kerethíd bontása, és új 1,0/1,5 m ny. kerethíd építése.               |
| 40+38    | időszakos vízfolyás                | Ölbő           | Tervezett állapotban az ívkorrekció miatt a vágány a mostani helyéhez viszonyítva ~35 métert elmozdul. A meglévő 1,5/2,0m ny. vb. Kerethíd bontása, és új 1,5/2,0 m ny. kerethíd építése.              |
| 31+30    | Köris-patak                        | Csénye         | Vasúti pálya helyben átépül.<br>A meglévő 6,00 m nyílású köracélbetétes teknőhíd részben átépül (felszerkezet csere + kétoldali szélesítés).   |
| 24+67    | időszakos vízfolyás                | Csénye         | Vasúti pálya helyben átépül.<br>A meglévő sínbetétes teknőhíd helyett új 1,0/1,5 m nyílású KERETHÍD építése.   |
| 16+28    | időszakos vízfolyás                | Csénye, Bögöt  | Vasúti pálya helyben átépül.<br>A meglévő sínbetétes teknőhíd helyett új 2,0/1,5 m nyílású KERETHÍD építése.   |
| 4+84     | időszakos vízfolyás                | Bögöt          | Vasúti pálya helyben átépül.<br>A meglévő sínbetétes teknőhíd helyett új 3,0/2,0 m nyílású KERETHÍD építése.   |

40. táblázat A 16-os vasútvonal által keresztezett vízfolyások

A felsorolt vízfolyások közül az OVGT a Rábca, Hanság-főcsatorna, Kőris- és Mocsony-patakok, Répce-árapasztó és Keszeg-ér felső víztesteket nevesíti.

A Rábca és a Fertő tervezési alegység fő vízfolyása a **Rábca**, amely a Répce és a Kis-Rába összefolyásával (Oslitól északra) keletkezik. Összegyűjti a Hanság, a Rábaköz és a Fertő tó irányából érkező vizeket, és ezeket a Mosoni-Dunába vezeti.

A **Hanság-főcsatorna**, amely a Fertő tó vízszintszabályozását, a dél-hansági belvízelvezető csatornák vizeinek elvezetését, valamint a talajvizek pótlását szolgálja, Rábcakapitól északra ömlik a Rábcába.

A **Répce-árapasztót** védműveivel együtt a Rábaszabályozó Társulat építette 1909-ben. Azzal a céllal készült, hogy a Répce 15 m<sup>3</sup>/s fölötti árvíz tömegét a Repceből (Répceszemere) a Rábába (Rábakecöl) vezesse.

A **Kőris-patak** Vas vármegyében ered, Vasszilvagy északkeleti részén. A patak forrásától kezdve délkeleti-keleti irányban halad, majd északnak fordul, majd Dénesfától keletre eléri a Répcét.

A **Keszeg-ér** Győr-Moson-Sopron vármegyében ered. A patak forrásától kezdve északkeleti irányban halad, majd Györsövényháznál éri el a Rábcát.

A **20-as számú vasútvonal** Porpác-Szombathely (kiz.) szakasza által keresztezett vízfolyások:

| Szelvény | Vízfolyás neve           | Település   | Beavatkozás  |
|----------|--------------------------|-------------|--|
| 1001+08  | Hosszú-víz / Rátka-patak | Porpác      | Vasúti pálya helyben átépül.<br>Meglévő, megmaradó 4,45 m nyílású köracélbetéts teknő-, lemezhid<br>A műtárgy a vasúti pálya ívkorrekciója miatt érintett. |
| 1033+42  | Sormásd-patak            | Vép         | A meglévő 6,50 m nyílású téglaboltozatú híd bontása,<br>helyette 6,50 m nyílású lemezhid építése.<br>Vasúti pálya helyben átépül.                          |
| 1080+11  | Surányi-patak            | Vép         | A meglévő 5,00 / 7,00 m nyílású boltozatos híd keret toldással bontása, helyette 7,00 m ny. lemezhid építése.<br>Vasúti pálya helyben átépül.              |
| 1091+69  | Kozár-Borzó-patak        | Vép         | A meglévő 7,00 m nyílású köracélbetéts teknő-, lemezhid bontása, helyette 7,00 m ny. lemezhid építése.<br>Vasúti pálya helyben átépül.                     |
| 1126+27  | Bogáca-ér                | Szombathely | A meglévő 3,00 m nyílású köracélbetéts teknő-, lemezhid bontása, helyette 3,00 m ny. kerethíd építése.   |

41. táblázat A 20-as vasútvonal szakasz által keresztezett vízfolyások

A felsorolt vízfolyások közül az OVGT a Hosszúvíz-patak és Rátka-patak és a Kozár-Borzó-patak víztesteket nevesíti.

A Rábca és a Fertő tervezési alegység fő vízfolyása a **Rábca**, amely a Répce és a Kis-Rába összefolyásával (Oslitól északra) keletkezik. Összegyűjti a Hanság, a Rábaköz és a Fertő tó irányából érkező vizeket, és ezeket a Mosoni-Dunába vezeti.

A **Hosszú-víz** Vas vármegyében ered, Acsád északi részén. A patak forrásától kezdve délkeleti irányban halad, végül Csényénél eléri a Gyöngyös-patakot.

A **Rátka-patak** Vas vármegyében ered, Meszlen határában. A patak forrásától kezdve déli irányban halad, végül Porpácnál torkollik a Hosszú-vízbe.

A **Kozár-Borzó patak** a Kőszegi-hegység területén, Kőszeg keleti, külterületi részén ered, Vas vármegyében. A patak forrásától kezdve déli, majd délkeleti-keleti irányban halad, Vép északi részén torkollik bele a Surányi-patak, majd Véptől délre torkollik bele a Sárdi-ér.

## A VÍZFOLYÁS VÍZTESTEK ÁLLAPOTA

Az OVGT-ben nevesített vízfolyás víztestek állapotát az alábbi táblázat foglalja össze.

| Vasútvonal | Víztest név                 | Víztest kategóriája | Vízterst VOR kódja | Biológiai elemek szerinti állapot | Fizikai-kémiai elemek szerinti állapot | Hidromorfológiai elemek szerinti állapot | Specifikus szennyezők állapota (fémek és peszticidek) | Ökológiai állapot/potenciál | Kémiai állapot     | Integrált állapot |
|------------|-----------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------------------|--|--|---|-----------------------------|--------------------|-------------------|
| 16         | Hanság-főcsatorna           | mesterséges         | AEP563             | mérsékelt                         | mérsékelt                              | jó                                       | jó  | mérsékelt                   | jó, PBT-vel nem jó | mérsékelt         |
| 16         | Keszeg-ér felső             | erősen módosított   | AEP663             | mérsékelt                         | jó                                     | jó                                       | jó  | mérsékelt                   | jó                 | mérsékelt         |
| 16         | Köris- és Mocsony-patakok   | természetes         | AEP717             | gyenge                            | mérsékelt                              | jó                                       | jó  | gyenge                      | jó                 | gyenge            |
| 16         | Köris-patak                 | természetes         | AEP718             | mérsékelt                         | mérsékelt                              | jó                                       | jó  | mérsékelt                   | jó                 | mérsékelt         |
| 16         | Rábca                       | erősen módosított   | AEP904             | mérsékelt                         | mérsékelt                              | jó                                       | nem jó  | mérsékelt                   | jó, PBT-vel nem jó | mérsékelt         |
| 16         | Répcé-árapasztó             | mesterséges         | AEP917             | jó                                | gyenge                                 | mérsékelt                                | jó  | mérsékelt                   | jó                 | mérsékelt         |
| 20         | Hosszú-víz és Rátka-patak   | természetes         | AEP598             | jó                                | mérsékelt                              | jó                                       | jó  | mérsékelt                   | jó                 | mérsékelt         |
| 20         | Kozár-Borzó és vízrendszere | természetes         | AEP711             | gyenge                            | mérsékelt                              | jó                                       | jó  | gyenge                      | jó                 | gyenge            |

42. táblázat Érintett víztestek állapota (VGT3)

#### 4.5.2.3 Ár- és belvízvédelem

A 18/2003. (XII.9.) KvVM-BM együttes rendelet alapján az alábbi kategóriákba sorolhatók az érintett települések ár- és belvíz veszélyeztetettségi szempontból:

A - erősen veszélyeztetett,

B - közepesen veszélyeztetett,

C - enyhén veszélyeztetett,

- nem szerepel, nem veszélyeztetett.

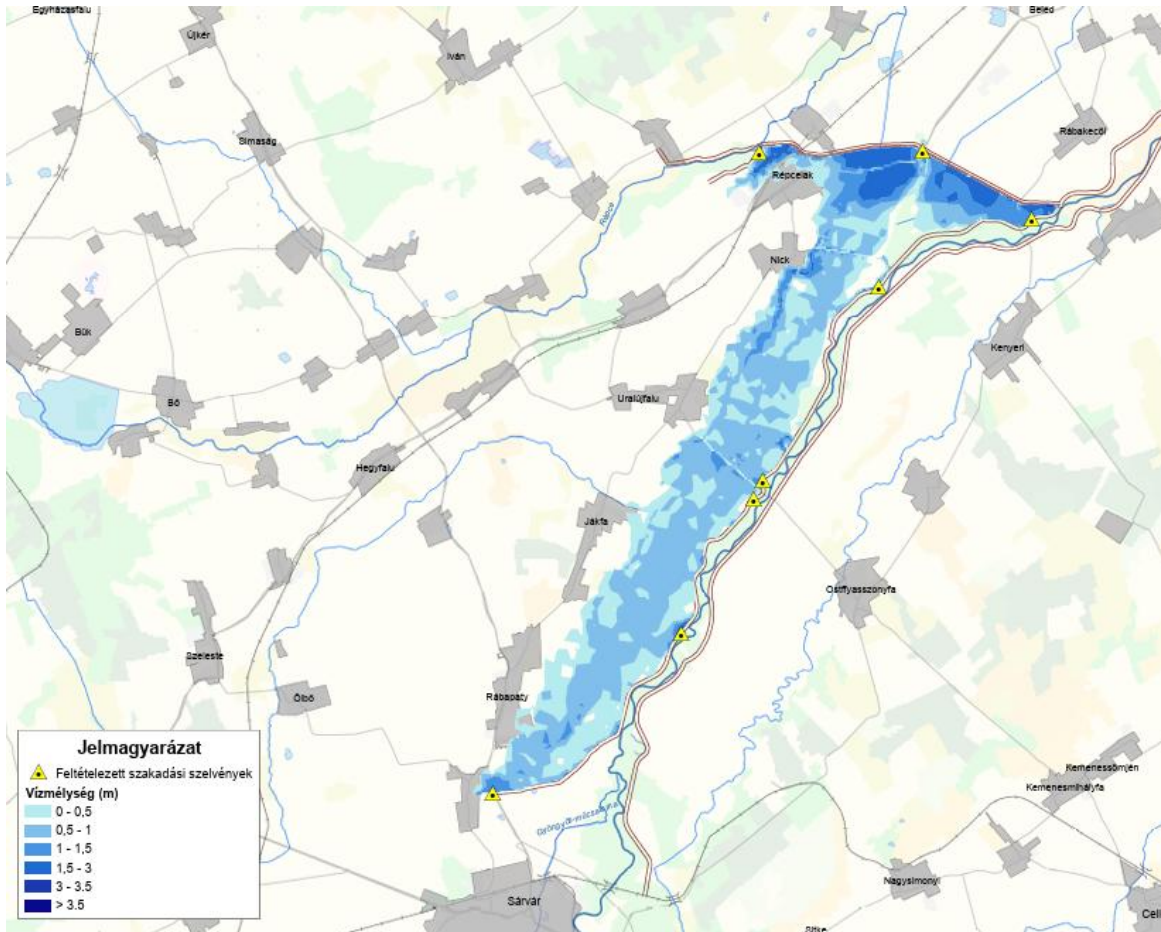
| Vasútvonal | Település       | Ár- és belvíz veszélyeztetettségi kategória |
|------------|-----------------|---|
| 16         | Hegyeshalom     | B   |
| 16         | Levél           | -   |
| 16         | Mosonszolnok    | -   |
| 16         | Jánossomorja    | -   |
| 16         | Bősárkány       | C   |
| 16         | Csorna          | C   |
| 16         | Szilsárkány     | -   |
| 16         | Sopronnémeti    | -   |
| 16         | Szil            | C   |
| 16         | Zsebeháza       | -   |
| 16         | Magyarkeresztúr | -   |
| 16         | Vadosfa         | -   |
| 16         | Beled           | B   |
| 16         | Csánig          | A   |
| 16         | Répcelak        | B   |
| 16         | Nick            | A   |
| 16         | Vámoscsalád     | -   |
| 16         | Vasegerszeg     | -   |
| 16         | Hegyfalu        | -   |
| 16         | Pósfa           | -   |
| 16         | Szeleste        | -   |
| 16         | Ölbő            | -   |
| 16         | Csénye          | -   |
| 16         | Bögöt           | -   |
| 20         | Porpác          | -   |

43. táblázat Az érintett települések kategorizálása ár- és belvíz veszélyeztetettségi szempontból

Magyarország Árvízi Országos Kockázatkezelési Terve (röviden: ÁKK) alapján a fejlesztéssel érintett 16-os és 20-as vasútvonal a Felső-Duna tervezési alegységet érinti.

Az ÁKK-hoz készült árvízi modellezések alapján a beruházási terület 30 éves valószínűségű elöntéssel nem veszélyeztetett.

Az ÁKK 100 éves valószínűségű potenciális elöntési térképei alapján Répcelak térségében keresztezi a vasútvonal a Répce-árapasztó víztest általi elöntést (lásd alább).



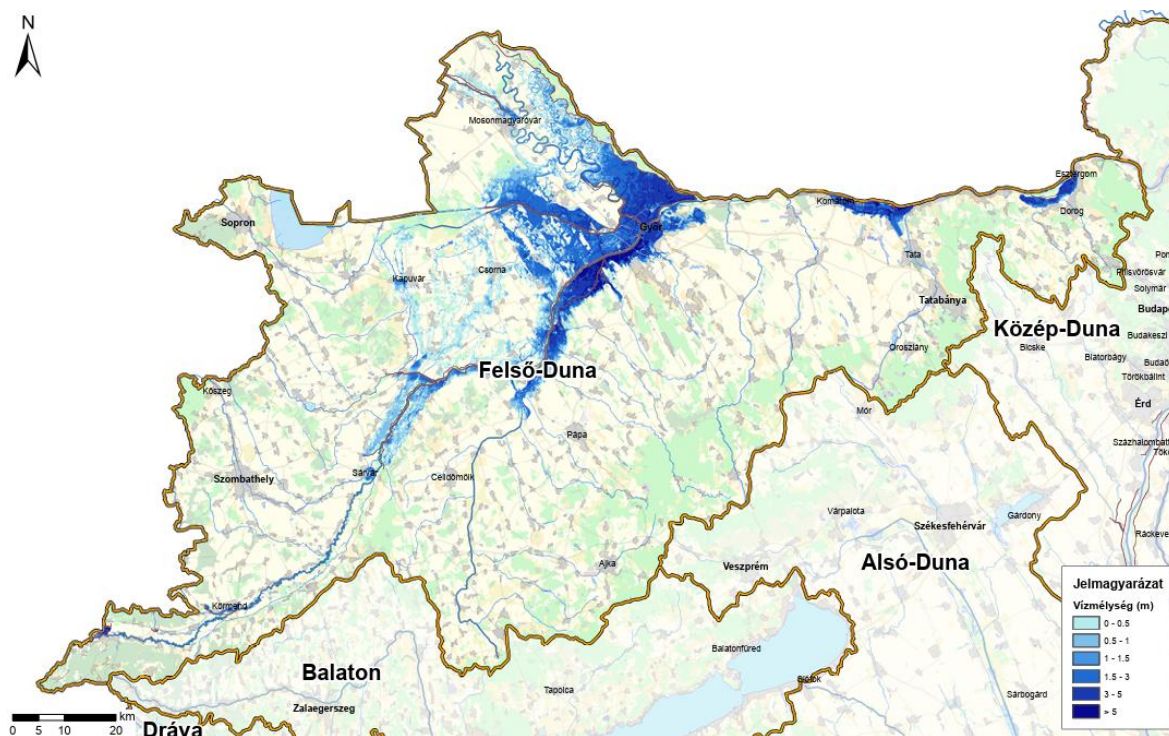
14. ábra Nicki ártéri öblözet 1 %-os valószínűségű potenciális elöntési térképe

Csorna és Beled települések között a 16-os vasútvonal mentén kis mértékű 1 %-os potenciális elöntésre lehet számítani az ÁKK modellezése alapján. Beled és Répcelak között jelentősebb vízmélységű 100 éves valószínűségű potenciális elöntésre lehet számítani. (15. ábra)



15. ábra Rábaközi ártéri öblözet 1 %-os valószínűségű potenciális elöntési térképe

Az 1000 éves valószínűségű potenciális elöntési térképek alapján a 100 éves valószínűségű elöntéssel veszélyeztetett területek (Csorna, Beled, Rápcelak) veszélyeztetettek ebben az esetben is.



16. ábra A Felső-Duna tervezési alegység 1 ezrelékes valószínűségű potenciális elöntési térképe

Az Észak-Dunántúli vízügyi Igazgatóság adatszolgáltatása alapján a fejlesztéssel érintett vasútvonal nyomvonala az alábbi árvízvédelmi létesítményeket érinti:

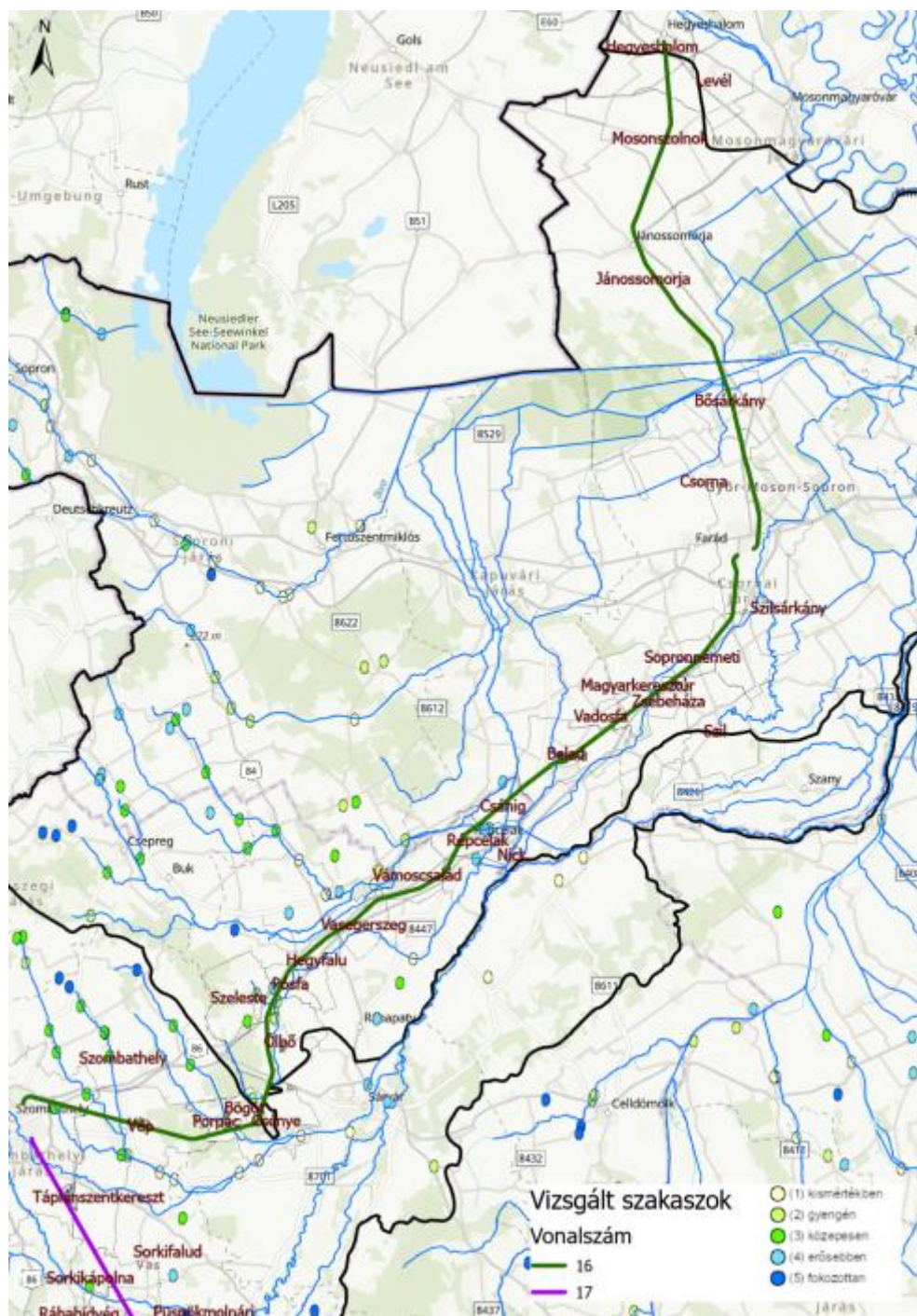
- 01.09. Árpás-répceszemerei árvízvédelmi szakasz - Répce-árapasztó bal part
- 01.10. Répcelak-sárvári árvízvédelmi szakasz - Répce-árapasztó jobb part
- 01.07. Mosoni-Duna-Rábca menti árvízvédelmi szakasz - Rábca jobb és bal part
- Répce-árapasztó, Rábca nagyvízi mederkezelési terület elsődleges és másodlagos zóna
- Fenti védvonalak mentett oldali 10 m-es és 110 m-es védősávjai, illetve víz oldali 10 m-es és 60 m-es védősávjai

Az adatszolgáltatás alapján a nyomvonal árvízvédelmi tározókat nem érint.

#### VILLÁMÁRVÍZ VESZÉLYEZTETETTSÉG

A hirtelen lezúduló, nagy mennyiségű csapadék események hatására villámárvizek alakulhatnak ki.

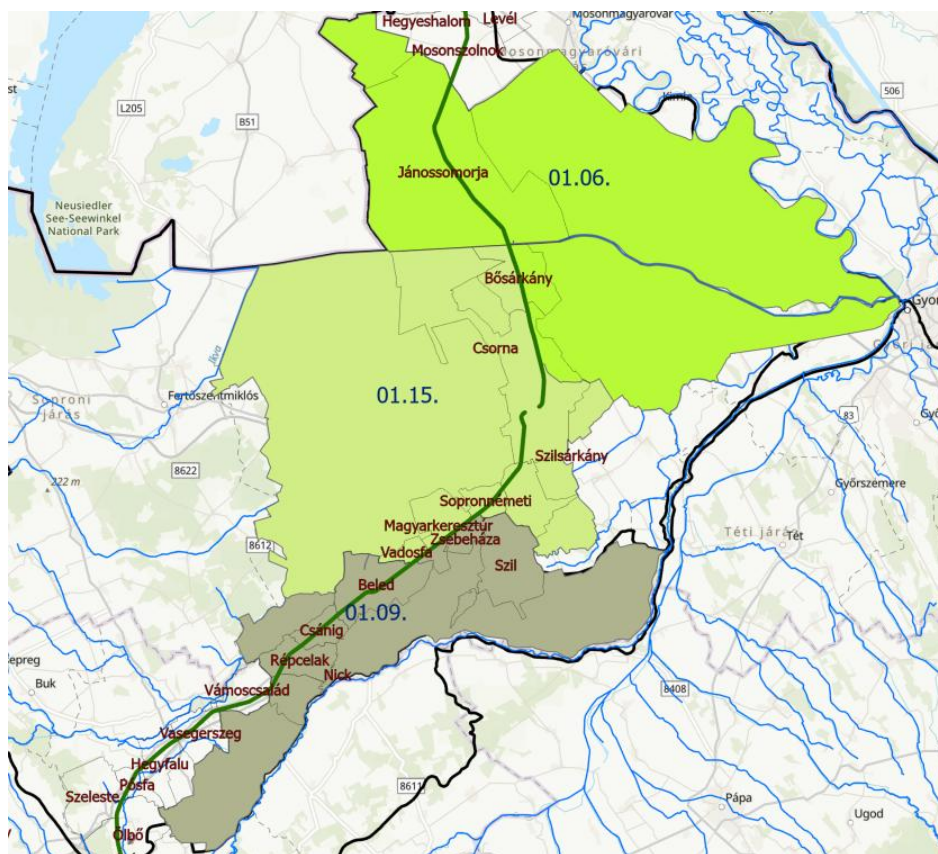
A Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai rendszer honlapján elérhető térkép alapján a nyomvonal déli részének közvetlen közelében több kifolyási pont található, így potenciálisan a 16-os és 20-as vasútvonal is veszélyeztetett villámárvízzel.



17. ábra Villámárvíz veszélyeztetettség – kifolyási pontok a nyomvonal környezetében

Az előbbi NATÉR villámárvíz veszélyeztetettség térkép alapján Csánig, Répcelak és Nick térségében erősebben, Vép és Szombathely környezetében közepesen veszélyeztetett kifolyási pontok találhatóak. Csánigtól északra található nyomvonalon a térkép alapján nem áll fenn villámárvíz veszélyeztetettség.

## BELVÍZVÉDELEM



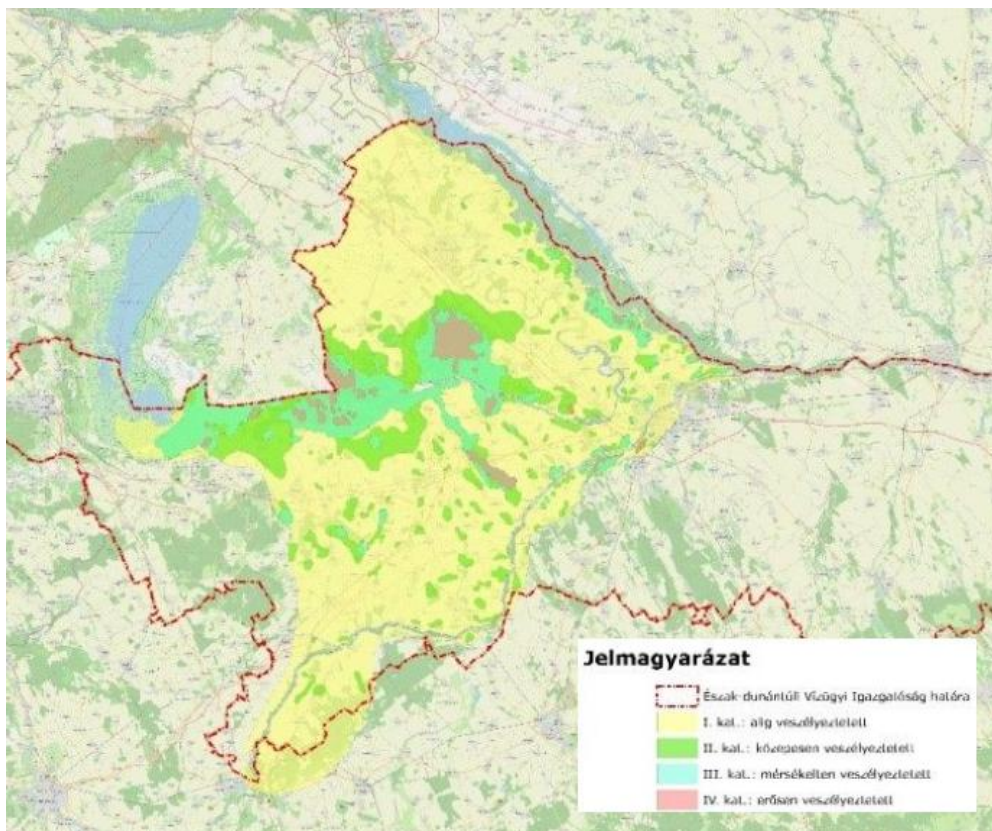
18. ábra A 16-os vasútvonal által érintett belvízvédelmi szakaszok

Az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság adatszolgáltatása alapján a beruházás tárgyát képező 16-os vasútvonal az előbbi térkép szerint halad át az 01.06. Rábca menti, 01.15. Kapuvár-hansági, 01.09. Rába-felső belvízvédelmi szakaszokon.

A belvízkitettség vizsgálatához Dr. Pálfi Imre féle belvíz-veszélyeztetettségi térképet vettük alapul, amely az elöntés relatív gyakorisága alapján 4 belvízveszélyeztetettségi kategóriába sorolja Magyarország területeit.

| Veszélyeztetettségi kategória | Az elöntés relatív gyakorisága | Szöveges minősítés                               |
|-------------------------------|--------------------------------|--|
| 1.                            | <0,05                          | Belvízzel nem, vagy alig veszélyeztetett terület |
| 2.                            | 0,05-0,10                      | Belvízzel mérsékelten veszélyeztetett terület    |
| 3.                            | 0,11-0,20                      | Belvízzel közepesen veszélyeztetett terület      |
| 4.                            | >0,20                          | Belvízzel erősen veszélyeztetett terület         |

44. táblázat Belvíz veszélyeztetettségi kategóriák – az elöntés relatív gyakoriságát az 1961-1980 közötti évek elöntési adatai határozzák meg



19. ábra Dr. Pálfi Imre féle térkép alapján a belvítől leginkább veszélyeztetett területek (forrás: ÉDUVIZIG)

Az előbbi ábrán látható, hogy Bősárkány és Csorna környezete veszélyeztetett a legnagyobb mértékben belvizzel, a 16-os vasútvonal nyomvonalának egyéb területein és a 20-as vasútvonal vizsgált szakaszán belvízveszély alig, vagy nem áll fenn.

### 4.5.3 Kivitelezés során fellépő hatások

#### 4.5.3.1 A hatásterület lehatárolása

Közvetlen hatásterület általában véve a tervezett vonalszakasz és a vízfolyások keresztezésében, valamint a csapadékvizeknek a befogadó vízfolyásba vezetésének helyén értelmezhető. A hatásterület felvízen a bevezetés pontjától számított kb. 30-60m távolságban, alvízen kb. 60-120 m távolságban határozható meg. A hatásterületet befolyásolja a víz áramlási iránya, a vízhozama, a szennyezőanyag fajtája stb., így minden esetleges terhelésnél más-más hatásterület adódhat (azonban a jelenlegi állapotokhoz képest a nyomvonal kiépítésének hatására nem várható érdemi változás).

A fentiekben ismertetettnél nagyobb hatásterületet csak havária esetén kell figyelembe venni. Havária esetében a közvetlen hatásterület a felszíni vizek azon szakaszán értelmezhető, ahol a szennyezés kritikus mennyiségben jelen van. A szennyező anyag típusa és mennyisége viszont havária esetekre előre nem ismert, így a hatásterület lehatárolása nem lehetséges.

A közvetett hatásterület, amelynek határain belül a lefolyó csapadékvizekkel bemosódó felszíni szennyezések hatásai érvényesülhetnek. A felszíni vizek közvetett hatásterülete a vízfolyás beruházás által érintett vízgyűjtőterületére, az Országos Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv érintett alegységére, illetve a felszíni lefolyási viszonyokban okozott változással érintett területekre terjed ki.

#### 4.5.3.2 Hatótényezők, hatások

Az építés elsősorban a keresztező vízfolyások vízminőségére, állapotára hathat. Az építés hatásait a vízelvezetés és a vízfolyás keresztezésének módja, valamint a mederben végzett munkálatok befolyásolják. A létesítmény hatása pedig megnyilvánulhat a vízgyűjtő terület változásában, valamint a felszíni lefolyási és a keresztezett vízfolyások áramlási viszonyainak megváltozásában (pl. mederkorrekció esetén).

Lehetőség szerint kerülni kell a mederkorrekciót, illetve, ahol szükséges, a legkisebb mértékű beavatkozást javasolt. Jelen tervfázis alapján mederkorrekcióval a VGT3 által nevesített vízfolyás nem érintett, korrekcióra időszakos vízfolyások esetén kerül sor.

A hidak építésénél ügyelni kell arra, hogy a vízfolyásokban a vízmozgás lehetőleg ne, vagy csak kis mértékben legyen korlátozva, illetve biztosítva legyen a víz szabad átfolyása. Amennyiben a vízfolyásokba idegen anyag, hulladék kerül az építés során, ezeket el kell távolítani a vízből.

Villámárvíz kifolyási pontok közvetlen környezetében állékonysági problémák léphetnek fel, amelyek erózióvédelmi és állékonyság javító intézkedéseket igényelhetnek. A vízfolyást keresztező műtárgyak méretezésénél figyelembe kell venni, hogy nagyobb csapadékesemények után a megnövekvő vízmennyiség ne okozzon problémát.

Tervezett állapotban a meglévő vízelvezető árkok, folyókák és mélyszivárgók kihasználása lesz a fő szempont.

A vízelvezető berendezéseket elhelyezésénél igazodni kell a topográfiai viszonyokhoz, a természetvédelem és a környezetvédelem szempontoknak érvényesülniük kell, biztosítani kell a felszíni vizek kártétel nélküli levezetését, a befogadóba bocsátott víz tovább vezetését, a rendszer kialakítása tegye lehetővé az egyszerű, biztonságos és költségtakarékos fenntartást.

Nyílt pálya víztelenítése jellemzően tervezett szikkasztóárkokkal történik, illetve keresztezett vízfolyások környezetében vízvezetőárkokkal, ahol a befogadó a vízfolyás. Az átépülő útátjárók víztelenítésére felépítményi szivárgók beépítése tervezett. Az állomás víztelenítése részben szivárgó hálózattal, részben szikkasztó földárkokkal tervezett.

Építés alatt a vízfolyások minőségére gyakorolt hatások adódhatnak abból, hogy a vízfolyások környezetében végeznek gépkarbantartást, javítást, ezért a kivitelezés alatt a fenti tevékenységeket a vízfolyásoktól távol, burkolt felületen kell végezni. A felszíni vizek minősége védelmének szabályairól szóló 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet előírásait be kell tartani.

A vizek keresztezésére és megközelítésére vonatkozó előírásokat a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról szóló 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet I. melléklete tartalmazza. A létesítmény kivitelezésénél a jogszabály rendelkezéseit maradéktalanul figyelembe kell venni, be kell tartani.

Továbbá tervezés során figyelembe kell venni:

- A híd keresztezés kialakításának, a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról szóló 147/2010. (IV. 29.) Kormányrendelet IX. fejezetében és a vizeknek és vízilétesítményeknek más, nyomvonal jellegű építménnyel történő keresztezésére és megközelítésére vonatkozó részletes szabályok című, 1. mellékletében foglaltaknak meg kell felelnie!
- Híd tervezése esetén, mederburkolat építendő, betonba rakott kőburkolattal a mederfenéken és a rézsűn, valamint burkolat-lezáró bordákkal, és a rézsúlábaknál vasbeton

burkolat-megtámasztó bordákkal a burkolat hosszában. A kapcsolódó medret, 30 cm vastag, vízepítési terméskő szórással szükséges biztosítani, további 5-5 m hosszban az al-, és felvízi szakaszon. A kőszórást követően a vízfolyás medrét 50-50 fm hosszban kell kifuttatni a meglevő mederfenékhez.

- A tervezésnél a nagyvízi meder, a parti sáv, a vízjárta és fakadó vizek által veszélyeztetett területek használatáról, hasznosításáról, valamint a folyók esetében a nagyvízi mederkezelési terv készítésének rendjére és tartalmára vonatkozó szabályokról szóló 83/2014. (III. 14.) Korm. rendelet 2. § (3) b) pontjában meghatározott parti sávot, a rendelet 4. § (1)(2) pontjaiban foglaltak alapján figyelembe venni.
- Már a tervezési fázisban figyelembe kell venni, hogy a vízfolyásokat keresztező közlekedési műtárgyak fenntartásáról, a csatlakozó vasút kezelőjének kötelessége gondoskodni. A közlekedési célú műtárgyak nem vízgazdálkodási érdekből kerülnek megépítésre. Vízgazdálkodási funkcióval nem rendelkeznek, ezért az átereszek és utak elő-fejének, hidak és szárnyfalaik, küszöbök és közlekedési műtárgy-, illetve út alapterest tervezése miatt megépített mederbiztosításnak, mederburkolatnak kezelése-, tisztítása szintén a vasút kezelőjének kell, hogy a feladata legyen.
- Az egyes csapadékvíz levezető bekötések, valamint útárkok meder-biztosításait és a tervezett keresztező műtárgyak elő- és utófenék burkolatát összefüggően kell megépíteni. A tervezett hidak környezetében a rézsű-surrantók betorkollása és a befogadó közcélú vízfolyás közötti árok szakaszt 50 cm vtg. betonba rakott vízepítési terméskőburkolattal kell megépíteni.
- A közcélú vízfolyásba csatlakozó talpárkok, útárkok torkolati szakaszát min. 5 m hosszúságban betonba rakott terméskő burkolattal kell stabilizálni. A befogadó medret ezeken a helyeken az al - és felvízi oldal irányába min. 5-5 m hosszú szakaszon kőszórással történő mederbiztosítással kell ellátni, melynek lezárására burkolatlezáró borda építése szükséges.

#### **4.5.4 Üzemelés során fellépő hatások**

##### **4.5.4.1 Hatásterület**

A hatásterület megegyezik a 4.5.3.1 szerint lehatárolt hatásterülettel.

##### **4.5.4.2 Hatótényezők, hatások**

Üzemelés során a vízlevezető rendszer működése lehet hatással a felszíni víz minőségére.

A vizek védelmének érdekében meg kell akadályozni, hogy a befogadóba, állandó vízfolyásokba a határértéket meghaladó szennyezettsgű csapadékvíz kerüljön bevezetésre. Villamosított pályaszakasz normál üzeme során nem várható felszíni vizeket veszélyeztető szennyezés. Amennyiben a vízfolyás kezelője, üzemeltetője igényli, a bevezetés elé védelmi intézkedés (tisztító műtárgy, biofiltrációs árok) betervezése szükséges, mely biztosítja a csapadékvizeket befogadó vízfolyás vízminőségének védelmét.

A tervezési szakaszon található vízfolyások a vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól szóló 28/2004. (XII.25.) KvVM rendelet 2. sz. melléklete értelmében

3. Időszakos vízfolyás befogadó,

4. Általános védettségi kategória befogadói kategóriákba sorolhatók.

A KvVM rendelet írja elő a vízfolyásokba beengedhető használt és szennyvizek minőségét, melyekre vonatkozó határértékeket be kell tartani.

A villamosított vasútvonalon az üzemeltetés kedvezőtlen hatásaként a sínkopást, az utókenést és a vasúti területek vegyszeres gyomirtását említhetjük kockázati forrásként, melyek hidak környezetében közvetlenül, közvetve pedig a felszín alatti vízbe történő esetleges beszivárgáson keresztül érhetik el a felszíni vízfolyásokat. Ezen hatások azonban döntően időszakosan és várhatóan kis koncentrációban jelentkeznek.

A 3.2.2.4 fejezet szerint P+R parkoló fejlesztés tervezett. Az érintett vasútállomások környezetében a parkolók létesítésével nő a burkolt felületek aránya, amely a lefolyási és szivárgási viszonyok megváltozását eredményezi. Kiemelten fontos a csapadékvíz burkolt felületekről történő elvezetése és kezelése, ezáltal megelőzve a környező felszíni vizekre gyakorolt kedvezőtlen hatásokat.

A kockázat mérséklésére alapvető fontosságú a környezetbarát, illetve a legkevésbé káros készítmények alkalmazása, továbbá a gyommentesség elsődlegesen mechanikai eszközökkel, rendszeres kaszálással történő biztosítása. A vegyszeres kezelést megelőzően a földhasználókat és a lakosságot előzetesen tájékoztatni szükséges. A vegyszerhasználatra vonatkozó előírásokat maradéktalanul be kell tartani, kizárólag az arra szakképzett személyzet végezheti a műveletet.

Az üzemelés során a legnagyobb veszélyt egy esetleges havária bekövetkezése jelenti. Havária esetén a potenciálisan a környezetbe kikerülő veszélyes anyagok lehetnek kenő- és üzemanyagok, egyéb szállított anyagok. Minden esetben szükséges a meglévő havária terv szerint a szennyezőforrás megszüntetése, a szennyezett terület lehatárolása, a szennyezett környezeti elemek helybeni vagy elszállítás utáni tisztítása.

A kockázatok csökkentéséhez elengedhetetlen a környezetvédelmi hatóság azonnali értesítése, valamint a megfelelő felszerelések, például adszorbensek és szivárgásmentes konténerek rendelkezésre állása.

## **4.6 Hulladékgazdálkodás**

### **4.6.1 Jelenlegi állapot**

A vasúti vonalszakasz által érintett beruházási terület igen változatos: mezőgazdasági-, ipari-, közlekedési-, árvízvédelmi-, települési területek egyaránt megtalálhatók.

A meglévő vasúti területeken, vasúti állomásokon, vasúti átjárók környezetében a fejlesztés funkciójához kapcsolódóan elsősorban települési hulladékok (háztartási hulladék, háztartásihoz hasonló hulladék), közterületi hulladékok (háztartásihoz hasonló hulladék), és a vasútfenntartás hulladékai keletkeznek. A keletkező hulladékokat így két nagyobb hulladékáramba, a települési, valamint a termelési hulladékok körébe lehet sorolni. A települési hulladékok gyűjtését az elszállításért felelős koncessziós társaság vagy alvállalkozója, a koncesszió hatálya alá nem tartozó hulladékok tekintetében (pl. az építési- bontási hulladékok, továbbiakban, mint ÉBH) azok kezelését, hasznosítását arra jogosultsággal rendelkező hulladékgazdálkodók végzik. A pályakarbantartás, felújítás során bontási tevékenységből származó anyagok többsége (ún. visszanyereményi anyagok) nem válnak hulladékká. Azok gyűjtése, kezelése, nyilvántartása a GYSEV Zrt. által kidolgozott előírások szerint történik.

Települési hulladékként jellemzően vegyes hulladék és elkülönítetten gyűjtött hulladék keletkezik. A vegyes hulladék kezelése a települési hulladéknak megfelelő rendszerben történik, az elkülönítetten gyűjtött hulladékok pedig az egyes áramoknak megfelelően.

A meglévő vasúti vonalszakaszokon a vasútfenntartási tevékenységek során jellemzően az alábbi főbb hulladékáramok keletkeznek:

- pálya üzemeltetéséből, karbantartásából keletkezett hulladékok (fémek, műanyag, selejtezésből származó veszélyes és nem veszélyes hulladékok, csomagolásból származó veszélyes nem veszélyes hulladékok);
- a pályafenntartás során keletkező zúzott kő, vasbeton alj, rostaalj, olajjal telített fahulladék, fémhulladékok, gyomirtásból származó csomagolási hulladékok;
- a vontató járművek karbantartása során keletkező kenőanyagok, akkumulátorsav, lúg, akkumulátorok, felitató anyag, olajos rongy;
- nem vasúti tevékenységből származó, elhagyott hulladék;
- utasforgalom-kiszolgálás, és az egyéb irodai tevékenységből, létesítmény fenntartásból keletkező hulladékok, beleértve az üzemeltetés és utasforgalom szociális igényeinek kielégítése nyomán keletkező kommunális hulladékot is.

A vasútfenntartási tevékenységből keletkező hulladékok egy része hasznosítható, másik része viszont csak ártalmatlanítható. A veszélyes hulladékok kezelése a külön jogszabályban foglaltak szerint történik, jelentős részben ártalmatlanításra kerülnek, hasznosításuk nem, vagy csak jelentős költséggel lehetséges. A vasútfenntartási tevékenységből keletkezik olyan hulladék is, amely a települési hulladék körébe tartozik.

A vasúti területen illegálisan elhagyott hulladékra vonatkozó szabályozás 2021-ben jelentősen módosult. Egyrésztől megszigorodtak az illegális hulladékelhelyezés jogkövetkezményei, másrésztől a nemzeti vagyonba tartozó területeken (ilyenek a kizárólagos állami tulajdonba tartozó országos törzshálózati vasúti pályák és azok tartozéka, valamint az állami tulajdonba tartozó más vasúti területek) a kezelő köteles gondoskodni az elhagyott hulladék felszedéséről és kezeléséről. Ennek során a tudomásszerzést követően be kell jelentenie a hulladékgazdálkodási hatóságnak a hulladékelhagyást, harminc napon belül gondoskodnia kell a hulladék kezeléséről és költségeinek megtérítését kell kérnie a hatóságtól.

#### 4.6.2 Hatásterület

Az építés időszakában a hulladékkal folytatott tevékenységek által lehatárolható **közvetlen hatásterület** a kivitelezés területe, várhatóan a vasúttársaság kezelésében lévő terület. Az üzemelés során képződő hulladékok közvetlen hatásterülete a létesítmény területének határán határozható meg.

A **közvetett hatásterület** mind az építés, mind az üzemelés időszakában képződő hulladékok esetében a hulladék képződésének helyétől a végleges kezelés helyéig értelmezhető, így a szállítási útvonalak, illetve a végleges kezelésre szolgáló hulladékgazdálkodási létesítmények környezetét is tartalmazza.

#### 4.6.3 A tervezett tevékenység során keletkező hulladékok

##### 4.6.3.1 A kivitelezési munkálatok során keletkező hulladékok és kezelésük

A tervezett beruházás kivitelezése az alábbi tevékenységek, folyamatok megvalósítása során jár hulladékképződéssel:

- a meglévő vasútvonal szakaszon a meglévő vasúti pálya korszerűsítése, helyben átépítése, kisebb korrekciókkal, valamint az érintett állomások, megállóhelyek átépítése;
- a megközelítő és párhuzamos utak kiépítése, terület előkészítés, az épületek és egyéb létesítmények bontása és kiépítése;
- tereprendezés, felvonulási- és ideiglenes munkaterületek kialakítása;
- a munkagépek napi karbantartása;
- havária események.

A felülvizsgált OHT<sup>2</sup> szerint (Függelék, 2.2.3.3. fejezet, 9.sz. táblázat) a jelenleg meglévő, ténylegesen elérhető építési-bontási hulladék, valamint települési hulladék kezelő-, illetve hasznosítási kapacitások várhatóan megfelelőek a beruházásból származó hulladékok kezelésére.

### Építési tevékenységből származó hulladékok

A kivitelezési technológiák jelenleg nem ismertek teljeskörűen, ezért a beruházás során keletkező építési-bontási hulladékok fajtái és mennyisége hulladékfajták szerinti bontásban a tervezés jelenlegi szakaszában nem adható meg. Ezért a beruházáshoz elkészült tanulmánytervek alapján az egyes hulladékfajták szerint keletkező hulladékmennyiségek becsült adatok, pontos és teljeskörű mennyiségek a részletes tervezés fázisában, az engedélyezési tervek birtokában állnak majd rendelkezésre.

A fentiekben leírtaknak megfelelően a fejezetben szereplő becsült mennyiségi adatok nem tartalmazzák a teherbírásra alkalmatlan altalajok cseréjéből esetlegesen keletkező hulladék mennyiségeket, mivel geotechnikai szakvélemény a tervezés jelen szakaszában nem készült, az altalaj teherbírásáról nincs információ. Nem készültek részletes tervek a műtárgyak építésére, tereprendezésre, így nem rendelkezünk információval a műtárgyak építése, a szükséges tereprendezés során keletkező hulladékokról sem.

### Építési tevékenységből származó hulladékok besorolása azonosító kód szerint

Korábbi vasútfejlesztési beruházások tapasztalatai alapján az építési munkálatok során a következő hulladékok keletkezhetnek:

| Főcsoport | Megnevezés  | Hulladéktípus  |
|-----------|---|--|
| 17        | Építési-bontási hulladék (beleértve a szennyezett területekről kitermelt földet is) | 17 01 01 beton   |
|           |   | 17 01 02 tégl  |
|           |   | 17 01 03 cserép, kerámia   |
|           |   | 17 01 06* veszélyes anyagokat tartalmazó beton, tégl, cserép és kerámia frakció vagy azok keveréke   |
|           |   | 17 01 07 beton, tégl, cserép és kerámia frakció vagy azok keveréke, amely különbözik a 17 01 06*-tól |
|           |   | 17 02 01 fa  |
|           |   | 17 02 03 műanyag   |
|           |   | 17 02 04* veszélyes anyagokat tartalmazó vagy azzal szennyezett üveg, műanyag, fa                    |
|           |   | 17 03 01* szénkátrányt tartalmazó bitumen keverékek  |
|           |   | 17 03 02 bitumen keverékek, amelyek különböznek a 17 03 01*-tól                                      |
|           |   | 17 04 02 alumínium   |
|           |   | 17 04 05 vas és acél   |
|           |   | 17 04 11 kábelek, amelyek különböznek a 17 04 10*-tól  |
|           |   | 17 05 03* veszélyes anyagot tartalmazó föld és kövek   |
|           |   | 17 05 04 föld és kövek, amelyek különböznek a 17 05 03-tól   |
|           |   | 17 05 07* veszélyes anyagokat tartalmazó vasúti pálya kavicságya                                     |
|           |   | 17 05 08 vasúti pálya kavicságya, amely különbözik a 17 05 07*-tól                                   |

<sup>2</sup> Országos Hulladékgazdálkodási Terv kiegészítése a Bizottság észrevételei alapján, 2023 szeptember

| Főcsoport | Megnevezés  | Hulladéktípus  |
|-----------|---|--|
|           |   | 17 06 01* azbesztartalmú szigetelő anyag<br>17 06 05* azbesztet tartalmazó építőanyag<br>17 09 04 kevert építési-bontási hulladék, amely különbözik a 17 09 01-től, a 17 09 02-től és a 17 09 03-tól |
| 20        | Települési hulladék (háztartási hulladék és a háztartási hulladékhöz hasonló kereskedelmi, ipari és intézményi hulladék), ideértve az elkülönítetten gyűjtött frakciót is | 20 02 01 biológiailag lebomló hulladék (bozót- és cserjeirtásból származó fásszárú zöldhulladék)   |

A hulladékok keletkezése a létesítmények kialakításától, az alkalmazandó kivitelezési-, hulladékmegelőzési-, kezelési-, hasznosítási technológiáktól függően a teljes beruházási időszakban, a munkák ütemezésének megfelelően várható.

Az építési és bontási hulladékkal végzett tevékenységek során az építési és bontási hulladék kezelésének részletes szabályairól a 45/2004. (VII. 26.) BM-KvVM együttes rendelet előírásainak megfelelően fognak eljárni.

A rendelet alapján az építési és bontási hulladékok anyaguk szerint a következő – a kivitelezési munka típusától, sajátosságaitól függően bővíthető – csoportokba sorolhatók:

- kitermelt talaj,
- betontörmelék,
- aszfalttörmelék,
- fahulladék,
- fémhulladék,
- műanyag hulladék (pl. göngyölegek csomagolási hulladékai),
- vegyes építési és bontási hulladék,
- ásványi eredetű építőanyag hulladék.

Amennyiben a keletkező építési vagy bontási hulladék mennyisége meghaladja a 45/2004. (VII.26.) BM-KvVM együttes rendelet 1. számú mellékletben foglalt mennyiségi küszöbértéket, az adott csoporthoz tartozó hulladékot - a hulladék további könnyebb hasznosíthatósága érdekében - a többi csoporthoz tartozó hulladéktól elkülönítetten gyűjtik mindaddig, amíg a hulladékot a kezelőnek át nem adják. Ennek érdekében gyűjtési helyszíneket fognak kijelölni az egyes hulladék frakciók elkülönülő gyűjtésére.

Az építési-bontási hulladék feldolgozására (az építési munkaterületen belül) mobil feldolgozó berendezés telepítése tervezett.

A pályarekonstrukció során kiemelt vasúti talpfákat **veszélyes hulladékként** (17 02 04\* veszélyes anyagokat tartalmazó vagy azzal szennyezett üveg, műanyag, fa) érvényes hulladékgazdálkodási engedéllyel rendelkező hulladékkezelőnek adják át.

Ugyancsak veszélyes hulladéknak minősül a vasúti pálya bontásából kikerülő, olajjal szennyezett zúzottkő. A zúzottkő olajszennyeződésére elsősorban a gyakori mozdonyállásoknál (bejáratok, peronok melletti vágányszakaszok), kitérőknél, valamint a kis sugarú ívekben (sínkenő berendezésből származó olajszennyeződés) kell számítani. A veszélyes hulladéknak minősülő,

olajjal szennyezett, salakkal kevert zúzottkő, illetve az olajjal szennyezett, kitermelt földtani közeg nem használható fel újra.

Veszélyes hulladéknak minősül ezen túlmenően a szállító- és munkajárművek karbantartása során keletkező kenőanyagok, olajos rongy, valamint a havária helyzetek elhárítása során keletkező veszélyes anyagokkal szennyezett föld, homok és felítató anyag.

### **Kitermelt talaj**

Talajkitermelésre a létesítendő párhuzamos utak, továbbá a bevágások során lehet számítani. A párhuzamos utak megvalósítása során kiemelésre kerülő földtani közeg mennyisége az engedélyezési tervek birtokában adható meg. Tekintettel a helyben átépítésre jelentős mértékű bevágásra, töltésre nem kell számítani.

A szennyező anyagoktól mentes tiszta föld minősítés után használható fel. A töltések, rézsűk építésére, feltöltésre csak tiszta, szennyeződéstől mentes anyagok használhatók fel.

A kivitelezés munkálatok ütemezése úgy tervezett, hogy a keletkező föld minél kisebb mértékű gyűjtési kapacitások kialakításával és minél kisebb volumenű szállítással felhasználható legyen az építési helyszíneken. A kitermelt föld és kőzetanyag a pályahálózat működtető által kijelölésre kerülő telephelyre kerül elszállításra.

A vasútfejlesztés során a kivitelezéssel összefüggésben keletkező és felhasználásra nem kerülő föld – függetlenül annak szennyezettségétől – hulladéknak minősül, így az a hulladékról szóló törvény előírásai szerint gyűjthető, szállítását és kezelését csak a hulladékként besorolt föld szállítására és kezelésére is jogosító hulladékgazdálkodási engedéllyel rendelkező végezheti.

Amennyiben a föld szennyeződések tartalmaz gyűjtésére, szállítására, kezelésére a hulladékra, a határértékeket elérő szennyeződés esetén a veszélyes hulladékokra vonatkozó jogszabályi előírások alkalmazandók.

Jelen KHT 4.4. fejezete ismerteti a tervezett beruházás által érintett szennyeződésekkel terhelt területeket. A megadott adatok alapján több korábban szennyezéssel érintett terület is van az érintett vasúti pálya mentén: Hegyeshalom, Jánossomorja és Csorna települések területén.

### **Települési és elkülönítetten gyűjtött hulladék**

A kivitelezési technológia, a kivitelező ismeretének hiányában az építés alatt keletkező, munkavállalói tevékenység során képződő hulladékoknak csak a fajlagos mennyiségére adható becslés: 250 kg/fő/év, mely legnagyobbbrészt elkülönítetten gyűjtött papír (15 01 01) és műanyag (15 01 02) csomagolási hulladékok, kisebb részt vegyes települési hulladékok (20 03 01) formájában jelennek meg.

Az elkülönített gyűjtés lehetőségét biztosítani kell a munkaterületen dolgozók számára. Az elszállításról a régióban közszolgáltatási résztvevőket ellátó koncessziós társaság gondoskodik.

### **A kivitelezési munkálatok során képződő hulladékokkal végzett tevékenységek**

#### **Gyűjtés**

A keletkező veszélyes és nem veszélyes hulladékok gyűjtése során törekednek arra, hogy a hulladékhierarchia szerint meghatározott hasznosítási műveletek megvalósíthatósága, előmozdítása vagy javítása érdekében a hulladék elkülönített gyűjtése biztosított legyen. A hulladékok gyűjtése munkahelyi és üzemi gyűjtőhelyeken fog megvalósulni, mely gyűjtőhelyek kialakítása a 246/2014. Korm. rendelet, továbbá a veszélyes hulladékok gyűjtésére szolgáló gyűjtőhelyek esetén a 225/2015. Korm. rendelet vonatkozó előírásainak figyelembevételével fog történni. A munkahelyi és üzemi gyűjtőhelyek üzemeltetését a 246/2014. Korm. rendeletben

foglaltaknak megfelelően fogják végezni, külön figyelemmel a veszélyes hulladék gyűjtésére is szolgáló és arra alkalmas munkahelyi és üzemi gyűjtőhelyekre.

A veszélyes hulladék gyűjtése a következők figyelembevételével történik:

- gondoskodni kell a veszélyes hulladék elkülönített gyűjtéséről;
- a különböző típusú veszélyes hulladékok egymással vagy más, nem veszélyes hulladékkal történő keveredését meg kell akadályozni;
- a veszélyes hulladék gyűjtése során a környezet veszélyeztetését, szennyezését, károsítását, valamint az emberi egészség veszélyeztetését, károsítását kizáró, jól megkülönböztetett gyűjtőedényzetet (felcímkézett, azonosító kóddal ellátott) kell alkalmazni, mely méretének, anyagának megválasztásánál szem előtt kell tartani a gyűjtendő veszélyes hulladék mennyiségét, fizikai és kémiai tulajdonságait, veszélyességi jellemzőit;
- a veszélyes hulladék csapadékvízzel való érintkezését meg kell akadályozni.

### **Kezelésre történő átadás**

A keletkező hulladék további megfelelő kezeléséről a hulladék gyűjtőnek, közvetítőnek, kereskedőnek, hulladékkezelőnek történő átadása útján, a koncesszió hatálya alá tartozó hulladékok esetében pedig intézményi vagy közszolgáltatási résztevékenységet ellátó koncessziós társaságnak történő átadás révén gondoskodnak. A hulladékok átvevőhöz történő eljuttatására az adott hulladék szállítására hulladékgazdálkodási engedély alapján jogosult szállítót vesznek igénybe.

A hulladékok átadása során – a hulladékgazdálkodási közszolgáltatási résztevékenység keretében történő átadás kivételével –, előzetesen meg fognak győződni arról, hogy az átvevő az adott hulladék szállítására, gyűjtésére, közvetítésére, kereskedelmére, illetve kezelésére vonatkozó hulladékgazdálkodási engedéllyel rendelkezik-e, vagy az adott hulladékgazdálkodási tevékenység végzéséhez szükséges nyilvántartásba vétele megtörtént-e.

A fentiekben túl a hulladékok kezelésre történő átadása során a következőket tartják szem előtt:

- hulladékhierarchia szerinti elsőbbségi sorrend (a hulladékok átadása során mindenekelőtt a hasznosítás érdekében történő átadás előnyben részesítése);
- az adott hulladék esetében az összességében legjobb környezeti eredményt biztosító megoldást magában hordozó hulladékkezelési tevékenységek előnyben részesítése;
- közelség elve, melynek megfelelően biztosítani kell, hogy a hulladék egyik legközelebbi, a célnak megfelelő hulladékgazdálkodási létesítményben, a leginkább alkalmas módszerek, valamint technológiák segítségével történő kezelése (hasznosítása, ártalmatlanítása) megtörténjen, figyelembe véve a környezeti adottságokat, a környezeti és gazdasági hatékonyságot, az elérhető legjobb technikát, valamint az adott hulladék különleges kezelési igényét;
- a biológiailag lebomló hulladék hasznosításának elve, mely szerint elő kell segíteni a biológiailag lebomló hulladék elkülönített gyűjtését és hasznosítását annak érdekében, hogy a hasznosítás után a természetes szervesanyag-körforgásba minél nagyobb tisztaságú anyag kerülhessen vissza, valamint a hulladéklakókra lerakásra kerülő települési hulladék biológiailag lebomló tartalma csökkenjen;

### **Nyilvántartás**

A keletkező hulladékok mennyiségére, engedéllyel rendelkező hulladékgazdálkodónak kezelés céljából történő átadására vonatkozó adatokat egységes rendszerben, a hulladékkal kapcsolatos nyilvántartási és adatszolgáltatási kötelezettségekről szóló 309/2014. (XII. 11.) Korm. rendelet előírásainak megfelelően fogják nyilvántartani.

#### 4.6.3.2 Az üzemeltetés során keletkező hulladékok

Az üzemelés szakaszában az alábbi vasútfenntartási-, üzemelési-, üzemeltetési tevékenységek járnak hulladékeletkezéssel:

- a vonalszakaszon üzemeltetett vasútállomások és megállóhelyek üzemeltetése, fenntartása;
- a vasúti pálya fenntartásához köthető tevékenységek;
- a vasúti pálya és a vasúti szerelvényeinek karbantartásához köthető tevékenységek;
- a vasúti vonalszakasz mentén elhelyezkedő területsáv tisztántartása, illegálisan elhagyott hulladékok eltávolítása, a zöldfelület gondozása, gyomirtási feladatok.

A vasútfenntartási/üzemeltetési tevékenységek során keletkező hulladékáramok a következők:

- épületek fenntartásából, karbantartásából származó hulladékok (építési-bontási hulladékok, fénycsövek, kompakt fénycsövek, higanytartalmú világítótestek stb.);
- irodai tevékenységből származó hulladékok [irodatechnikai berendezések szalagjai, patronjai, festékkazettái, tonerei, szárazelemek, valamint e-hulladékok (kiselejtezett és használatból kivont elektromos és elektronikai berendezések), elkülönítetten gyűjtött hulladékok];
- a vontató járművek karbantartásából származó hulladékok (kenőanyagok, akkumulátorsav, lúg, akkumulátorok, mosóiszap, felitató anyag, olajos rongy);
- a pályafenntartásból származó hulladékok (sínek, kapcsolószerkezetek, zúzott kő, vasbeton alj, rostaalj, olajjal telített fahulladék, fémhulladékok, gyomirtásból keletkező csomagolási hulladékok, kerti hulladékok);
- munkagépek, berendezések, járművek üzemeltetéséből, karbantartásából származó hulladékok (motor-, hajtómű-, kenőolaj és hidraulika olaj hulladékok);
- havária esetek során keletkező hulladékok (veszélyes anyagokkal szennyezett felitató anyagok, homok, talaj);
- közterület tisztításából származó hulladék (20 03 03 úttisztításból származó hulladék);
- munkavállalók, utasok mindennapi tevékenységeből származó hulladékok (települési hulladék, csomagolási hulladék);
- nem vasúti tevékenységből származó hulladékok (illegálisan elhagyott hulladék).

Az üzemelési-, üzemeltetési hulladékok zöme az állomásokon, megállóhelyeken keletkezik. Nyílt pályán elsősorban a vasúti vonalszakasz mentén elhelyezkedő területsáv, valamint a rálátási háromszög tisztántartásából, az illegálisan elhagyott hulladékok eltávolításából, a zöldfelület gondozásából, valamint a gyomirtási feladatokból származó hulladékok keletkezésére lehet számítani.

#### **Kommunális hulladék**

Az üzemelés során kommunális hulladék részben a személyzet napi munkavégzése során, részben az utasforgalmi területeken kihelyezett hulladékgyűjtő edényekben gyűjtve képződik. A kommunális hulladékok elkülönített gyűjtéséről mindkét esetben gondoskodnak. A vegyes gyűjtéssel a 20 03 01 kódszámmal jelzett vegyes települési hulladék, az elkülönített gyűjtéssel a 20 01 és a 15 01 alcsoportba tartozó hulladékok kerülnek gyűjtésre. A tervezett létesítmények üzemeltetése során a vegyes hulladék mennyiségéhez hasonló mennyiségű, elkülönítetten gyűjtött hulladék képződése várható, kezelésük a személyzeti hulladékkal együtt történhet. A kommunális hulladékok közszolgáltatási résztvevénység keretében biztosított gyűjtőedényzetben kerülnek elszállításra.

### Technológiai hulladékok

A technológiai, termelési jellegű tevékenységekből képződő veszélyes és nem veszélyes hulladékok mennyiségét nagymértékben meghatározza a rendszeresen felülvizsgálatra kerülő karbantartási terv. A karbantartási terv alapján kerülnek kiválasztásra a javítási, karbantartási technológiák, amihez rendelhető majd hozzá az eszköz és anyagigény. A hulladékok részletes, hulladéktípusok szerinti mennyiségei ezért a tervezés jelenlegi szakaszában nem állnak rendelkezésre. A technológiához kapcsolódó hulladékok gyűjtése a munkahelyi gyűjtőhelyeken, a technológiákhoz legközelebbi helyszíneken történik, a keletkező hulladékok fizikai és kémiai összetételének ellenálló edényzetben. A gyűjtőedényzetek telítettségét követően beszállításra kerülnek az üzemi gyűjtőhelyekre, ahonnan a gyűjtött hulladék szerződött hulladékszállító vállalkozásoknak kerül átadásra.

A vasúti pálya üzemeltetéséből származó hulladéktípusok az üzemeltetésről rendelkezésre álló korábbi tapasztalatok alapján a hulladékjegyzékről szóló 72/2013. (VIII. 27.) VM rendelet alapján az alábbiak szerint adhatók meg:

| Főcsoport | Megnevezés   | Hulladéktípus  |
|-----------|--|--|
| 08        | Irodatechnikai eszközök  | 08 03 17* veszélyes anyagokat tartalmazó, hulladékká vált toner  |
|           | használatából és kisebb karbantartásokból származó hulladék  | 08 03 18 hulladékká vált toner, amely különbözik a 08 03 17*-tól<br>08 04 09* szerves oldószereket vagy más veszélyes anyagokat tartalmazó ragasztók, tömítőanyagok hulladécai<br>08 04 10 ragasztók, tömítőanyagok anyagok hulladécai, amelyek különböznek a 08 04 09-től   |
| 12        | Felületkezeléséből származó hulladék (pl. hűtő- és kenőemulziók)   | 12 01 12* elhasznált viasz és zsír<br>12 01 20* veszélyes anyagokat tartalmazó elhasznált csiszoló-anyagok és eszköz   |
| 13        | Olajhulladék és a folyékony üzemanyag hulladéka (pl. motor-, hajtómű- és kenőolaj)   | 13 01 10* klórozott szerves vegyületeket nem tartalmazó ásványolaj alapú hidraulika olajok<br>13 02 05* ásványolaj alapú, klórvegyületet nem tartalmazó motor-, hajtómű- és kenőolajok<br>13 02 06* szintetikus motor-, hajtómű- és kenőolajok<br>13 03 07* ásványolaj alapú, klórvegyületet nem tartalmazó szigetelő és hőtranszmissziós olajok   |
| 15        | Csomagolási hulladék; közelebből meg nem határozott felitató anyagok (abszorbensek), törlőkendők, szűrő-anyagok és védőruházat | 15 01 01 papír és karton csomagolási hulladék<br>15 01 02 műanyag csomagolási hulladék<br>15 01 03 fa csomagolási hulladék<br>15 01 04 fém csomagolási hulladék<br>15 01 05 vegyes összetételi kompozit csomagolási hulladék<br>15 01 06 egyéb, kevert csomagolási hulladék<br>15 01 10* veszélyes anyagokat maradékként tartalmazó, vagy azokkal szennyezett csomagolási hulladék<br>15 01 11* veszélyes, szilárd porózus mátrixot (pl. azbesztet) tartalmazó fémből készült csomagolási hulladék, ideértve a kiürült hajtógázos palackokat<br>15 02 02* veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (ideértve a közelebből nem meghatározott olajsűrőket), törlőkendők, védőruházat,<br>15 02 03 abszorbensek, szűrőanyagok, törlőkendők, védőruházat, amelyek különböznek a 15 02 02*-tól |
| 16        | A hulladékjegyzék  | 16 01 03 termékként tovább nem használható gumiabroncs<br>16 01 07* olajsűrő   |

| Főcsoport | Megnevezés  | Hulladéktípus  |
|-----------|---|--|
| 20        | ben közelebből meg nem határozott hulladék (pl. sűrűdó betétek, olajsűrűk, olajos gumi)   | 16 01 12 sűrűdóbetétek, amelyek különböznek a 16 0 11*-tól<br>16 01 14* veszélyes anyagot tartalmazó fagyálló folyadék<br>16 01 17 vasfémek<br>16 01 18 nem vasfémek<br>16 01 19 műanyagok<br>16 02 14 használatból kivont berendezések, amelyek különböznek a 16 02 09-től a 16 02 13-ig felsoroltaktól<br>16 03 05* olajos gumi, olajos bőr<br>16 06 01* telepített akkumulátorok  |
|           | Települési hulladék (háztartási hulladék és a háztartási hulladékhöz hasonló, kereskedelmi, ipari és intézményi hulladék), ideértve az elkülönítetten gyűjtött frakciót is (pl. települési hulladék, vegyes hulladék, szárazelemek, akkumulátorok, higanytartalmú világítótestek) | 20 01 01 papír és karton<br>20 01 02 üveg<br>20 01 13* oldószerek<br>20 01 21* fénycsövek és higanytartalmú világítótestek<br>20 01 27* veszélyes anyagokat tartalmazó festékek, tinták, ragasztók és gyanták<br>20 01 28 festékek, tinták, ragasztók és gyanták, amelyek különböznek a 20 01 27*-tól<br>20 01 33* savas és lúgos akkumulátorok, szárazelemek<br>20 01 35* elektronikai hulladék<br>20 01 36 kiselejtezett elektromos és elektronikai berendezések, amelyek különböznek a 20 01 21, 20 01 23 és a 20 01 35-től<br>20 01 39 műanyagok<br>20 02 01 biológiailag lebomló hulladék<br>20 03 01 egyéb, települési hulladék, ideértve a vegyes települési hulladékot is<br>20 03 07 lom hulladék |

A hulladékok gyűjtése az egyes hulladékgazdálkodási létesítmények kialakításának és üzemeltetésének szabályairól szóló 246/2014. (IX. 29.) Korm. rendeletnek megfelelően, továbbá a veszélyes hulladékok gyűjtésére szolgáló gyűjtőhelyek esetén a 225/2015. Korm. rendelet vonatkozó előírásainak figyelembevételével munkahelyi és üzemi gyűjtőhelyen fog történni. A hulladékokat, különösen az illékony és veszélyes hulladékokat zárt edényekben fogják gyűjteni az elszállításig. A hasznosítható hulladékok elkülönített gyűjtésére külön gyűjtőedényzetet fognak biztosítani.

Az üzemeltetés során képződő hulladékok típusa, jelleg (veszélyes és nem veszélyes) és mennyisége a végleges műszaki tartalom (a jelenlegi és tervezett épületek mennyisége, mérete, funkciója az egyes állomásokon, megállóhelyeken, illetve az épületek funkcióit kiszolgáló munkaerő állomány) birtokában számítható. Ezek ismeretében tervezhető a keletkező hulladékok típusa és mennyisége (pl.: termelési veszélyes és nem veszélyes hulladékok köre, kommunális hulladékok mennyisége) valamint a tervezett hulladékgazdálkodással kapcsolatos részletes feladatok (pl.: munkahelyi- és üzemi gyűjtés, átadás engedélyes vállalkozás részére, tervezett kezelés módja stb.).

#### 4.6.3.3 A kivitelezés során keletkező építés-bontási anyagok (ÉBA)

##### Az építési-bontási anyagok státuszával kapcsolatos szabályok

A projekt megfelel az országos vagy helyi közúton végzett állami beruházások kapcsán, valamint az országos vasúti pályahálózaton és a térségi, elővárosi vasúti pályahálózaton végzett építési tevékenységekhez kapcsolódó hulladékképződés megelőzésével kapcsolatos tevékenységek részletes szabályairól szóló 149/2024. (VI. 28.) Korm. rendelet (továbbiakban, mint ÉBA rendelet) 17. §-a szerinti valamennyi feltételnek. Így a rendeletben szereplő általános, illetve a vasútépítési beruházásokkal kapcsolatos hulladékképződés megelőzésére vonatkozó szabályok a projekt kivitelezése során az ÉBA 12. §-a szerinti bontási tevékenységek bármelyikéből kitermelődő anyagra (beleértve a vasúti pálya, illetve minden egyéb létesítmény pl. közúti keresztezések, épületek stb. bontásához köthetően képződő anyagokra), és ezen anyagokkal végzett tevékenységekre is vonatkoznak.

A kivitelezés során letermelt humuszos termőréteg ugyancsak a 149/2024. Korm. rendelet hatálya alá tartozó, de ÉBA-nak nem minősülő anyag. Mentéséhez talajvédelmi terven alapuló humuszgazdálkodási terv fog készülni. Felhasználása során a 149/2024. Korm. rendelet előírásainak megfelelően fognak eljárni.

Vasútépítési beruházás során ÉBA-nak tekintendő:

- a vasúti pálya,
- az alépítmény,
- a vízelvezető rendszer,
- a vasúti pálya műtárgya,
- a vasúti pálya tartozéka, valamint
- a vasúti üzemi létesítmények
- bontásából kitermelődő olyan visszanyereményi anyag, amely újbóli felhasználásra alkalmas, és felhasználásának környezetre gyakorolt hatása nem kedvezőtlenebb, mint az azonos funkciójú, új építési termék felhasználása.

Mivel az ÉBA rendelet hatálya az állami beruházások során végzett építési tevékenységekre terjed ki, ezért a kiépített létesítmény használatba vételét követően végzett tevékenységekre a rendelet hatálya már nem terjed ki. Így a létesítmény üzemeltetése során végzett bontási tevékenységek folyamán keletkező anyagokra az ÉBA rendelet előírásai nem érvényesíthetők, azokat a vonatkozó hulladékgazdálkodási előírásoknak megfelelően kell kezelni.

### **A kitermelődő építési-bontási anyagok fajtái, mennyisége**

A tervezett beruházás során a következő bontási tevékenységekre kerül sor:

- vágányok, iparvágányok bontása
- betonalj bontása
- zúzottkő ágyazat bontása
- sínek közötti átjáró elemek bontása
- peronok bontása
- közúti átjárók bontása
- közművek bontása
- épületek bontása.

Az egyes bontási tevékenységek során kikerülő építési-bontási anyagok fajtáit, a tervezők által előzetesen becsült mennyiségeit az egyes anyagok fajtája szerint az alábbi táblázatok mutatják be. A tervezés jelen fázisában a keletkező építési-bontási anyagok pontos mennyiségét, felhasználásának, átmeneti tárolásának adatait jelenleg meghatározni nem lehet, az adatok csak későbbi fázisban adhatók meg, illetve pontosíthatók.

A táblázatokban feltüntetett mennyiségek nem tartalmazzák a keresztező műtárgyak bontásából származó építési-bontási anyagokat és azok mennyiségeit, melyeket az építési engedélyezési tervfázisban, az építési engedélyezési tervek birtokában lehet megadni.

| építési- bontási anyag<br>megnevezése | művelet megnevezése  | mennyiség [t] |
|---------------------------------------|----------------------|---------------|
| sín                                   | vágánybontás         | 11.247,2      |
| kapcsolószer                          | vágánybontás         | 3.092,0       |
| betonalj                              | aljbontás            | 45.414,2      |
| betontörmelék                         | peron bontás         | 11.018,0      |
| zúzottkő ágyazat                      | vasúti pálya bontása | 333.936,0     |

45. táblázat A 16-os vasútvonalon a vágánybontások során keletkező építési-bontási anyagok fajtája és becsült mennyisége (tonna)

| építési- bontási anyag<br>megnevezése | művelet megnevezése  | mennyiség [t] |
|---------------------------------------|----------------------|---------------|
| sín                                   | vágánybontás         | 3.434,4       |
| kapcsolószer                          | vágánybontás         | 848,0         |
| betonalj                              | aljbontás            | 12.455,0      |
| betontörmelék                         | peron bontás         | 2.712,6       |
| zúzottkő ágyazat                      | vasúti pálya bontása | 91.584,0      |

46. táblázat A 20.-os vasútvonalon a vágánybontások során keletkező építési-bontási anyagok fajtája és becsült mennyisége (tonna)

| építési-bontási anyag<br>megnevezése | művelet megnevezése                 | mennyiség [t] |
|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------|
| aszfalttörmelék                      | közúti pályaszerkezet bontása       | 4.343,3       |
| gumi elemek                          | sínek közötti átjáró elemek bontása | 27,7          |
| beton elemek                         | sínek közötti átjáró elemek bontása | 42,5          |
| betontörmelék                        | közművek bontása                    | 1703,6        |

47. táblázat A 16-os vasútvonalon az útátjárók bontása során keletkező építési-bontási anyagok fajtája és becsült mennyisége

| építési-bontási anyag<br>megnevezése | művelet megnevezése                 | mennyiség [t] |
|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------|
| aszfalttörmelék                      | közúti pályaszerkezet bontása       | 555,8         |
| gumi elemek                          | sínek közötti átjáró elemek bontása | 11,8          |
| beton elemek                         | sínek közötti átjáró elemek bontása | 20,3          |
| betontörmelék                        | közművek bontása                    | 105,0         |

48. táblázat A **20.-os vasútvonalon** az útátjárók bontása során keletkező építési-bontási anyagok fajtája és becsült mennyisége

A fenti táblázatok nem tartalmazzák az átjárók bontása során keletkező, az átjárókban működtetett elektronikus berendezésekből és tartozékaiból származó fémeket, valamint az útátjáró bontása során kikerülő talajt, földtani közeget. Ezen anyagok mennyisége az engedélyezési tervek birtokában, az építési engedélyezési tervfázisban adhatók meg.

A tervezés jelen fázisában az állomási-, megállóhelyi területeken az épületállományhoz kapcsolódó funkciók tervezés alatt vannak, továbbá megbízói döntés hiányában a bontásra/felújításra ítélt épületek listája még nem teljes, így az épületbontásból és épület felújításból keletkező anyagmennyiségeket nem lehet becsülni.

Korábbi vasútfejlesztési beruházások adatai alapján épületek bontása során az alábbi anyagok keletkezhetnek:

- beton
- téglák
- cserép és kerámia
- fa
- üveg
- fémek

Az épületek bontásából, felújításából származó anyagok összetételére, mennyiségére vonatkozó adatok meghatározására az építészeti felmérés lezárása és az épületek bontásával kapcsolatos beruházói döntések után kerülhet sor, mely kiterjed az építmények jellegére, a tető és a falazat típusára, valamint az emeletek számára.

#### **A kitermelődő építési-bontási anyagok felhasználási lehetőségei**

A bontott anyagok elkülönítéséről már a bontási munkafolyamatok megszervezésekor gondoskodni kell. A vasúti felépítményt úgy kell elbontani, hogy az anyagok (kiterő, sín, alj, kapcsolószer stb.) válogatás után újra felhasználhatóak legyenek. A bontási műveletekből kikerülő építési-bontási anyagokból megfelelő minőségű adalékanyag előállítása csak anyagfajtanként elkülönített gyűjtéssel valósítható meg.

A fémtartalmú bontott anyagok túlnyomó mennyiségét a sínek teszik ki, amelyeknek gyakorlatilag teljes mennyisége újra felhasználható építési-bontási (visszanyereményi) anyag, így azok az újrafelhasználás érdekében sínfelújító üzembe kerülnek.

A bontott vasbeton aljak szintén olyan építési-bontási (visszanyereményi) anyagok, amelyek műszaki megfelelőségük vizsgálata után a MÁV Zrt. döntésétől függően eredeti céljuknak megfelelően vasúti pályába beépíthetők, vagy előre kijelölt telephelyekre szállítás és átminősítés után út- és burkolatépítésekre használhatók.

A vasúti pálya rekonstrukció során – a kitermelt talaj mellett – jelentős mennyiségű zúzottkő kerül ki az ágyazatból. Amennyiben a zúzottkő nem szennyezett, rostálás után eredeti funkciójának megfelelően használható fel.

A MÁV Zrt minősítési rendszert működtet a használt vasúti al- és felépítményi anyagok minősítése céljából. A minősítési eljárás célja, hogy a vasúti pályából kikerülő különféle visszanyereményi anyagok és szerkezetek ismételt felhasználási lehetőségét biztosítsák, a kopási és elhasználódási jellemzők megállapításával.

A vasúti beruházás során közúti átjárók bontására is sor kerül. Tekintettel arra, hogy a beruházás az ÉBA rendelet hatálya alá tartozik, ezért a beruházás részeként megvalósuló közúti átjárók

bontása során kikerülő anyagokra is vonatkoznak az ÉBA rendeletben a vasútépítési beruházásokkal kapcsolatos hulladékképződés megelőzésére vonatkozó szabályok.

Az útátjárók bontása során építési-bontási anyagként keletkező aszfalt- és betontörmelék további felhasználása a közútkezelő által meghatározottak szerint történik: előre kijelölt telephelyekre szállítás és átminősítés után főként útátjárók, parkolók alapjának megépítésére, illetve nem teherbíró felületek kialakítására használható fel.

#### **4.6.4 Hulladékgazdálkodásból eredő környezeti kockázatok értékelése**

*A tervezés jelenlegi szakaszában a tervezett kivitelezési-, hulladékkezelési- illetve hulladékhasznosítási technológia nem ismert. Ennek megfelelően a hulladékként kitermelt és a helyszínen hasznosított hulladékból származó alapanyagok/építőanyagok felhasználásáról információkkal nem rendelkezünk, konkrét hulladékfajták konkrét technológiával történő felhasználása jelenleg nem tervezett, csak a tervezés későbbi szakaszában a kivitelező technológiájának, hulladékgazdálkodási-, hulladékhasznosítási engedélyének ismeretében határozható meg. Az alábbiakban ezért a fejezet az általában használt hulladék előkezelési/hasznosítási eljárások feltételezésével került kidolgozásra.*

| Kockázati esemény/veszélyeztető hatás megnevezése  | Hatás/következmény   | Bekövetkezés valószínűsége | Kockázat mértékét csökkentő intézkedések  |
|--|--|----------------------------|---|
| <b>Veszélyes hulladék gyűjtése</b><br>nem megfelelő hulladék besorolás (veszélyes hulladékot nem veszélyes hulladékként sorolnak be) időben fel nem ismert szennyeződés veszélyes és nem veszélyes hulladékok nem vagy nem megfelelő elkülönített gyűjtése veszélyes hulladékok nem megfelelő, típusonként elkülönített gyűjtése nem a veszélyességi jellemzőnek, fizikai-kémia tulajdonságnak megfelelő gyűjtés, szállítás, kezelés | a hulladék további megfelelő kezelésének akadályozása földtani közegre, felszíni és felszín alatti vizekre gyakorolt jelentős hatás, szennyezés kioldódás (csapadékvízzel való érintkezés), szivárgás, elfolyás miatt élővilágra, védett területekre gyakorolt kedvezőtlen hatás | alacsony                   | zárt, őrzött hulladék gyűjtőhely veszélyes hulladék kezelésére vonatkozó jogszabályi előírások betartása hulladék mennyiségek és minőségek megfelelő felmérése hulladékok gyakori kiszállítása előírásoknak megfelelő tervezés és kivitelezés laboratóriumi vizsgálatokon alapuló hulladék besorolás hulladékgyűjtő hely megfelelő telepítése (árvízveszélyes, belvízveszélyes, környezeti állapot szempontjából érzékeny területek elkerülése) |
| <b>Nem veszélyes hulladék gyűjtése</b><br>nem megfelelő gyűjtés elkülönített gyűjtés hiánya  | kiporzás által levegőminőségre gyakorolt közepes hatás szél általi elhordás következtében levegőminőségre gyakorolt közepes hatás a hulladék további megfelelő kezelésének akadályozása, alacsonyabb hulladékhasznosítási arány légszennyezés (poremisszió) zajkibocsátás        | közepes                    | hulladékok felhalmozódásának elkerülése, vízpermetezés, takarás, zárt hulladékgyűjtő helyek, védőkerítés, megfelelően kialakított szilárd, pormentes utak hulladékok gyakori kiszállítása   |
| <b>Nem veszélyes hulladék előkezelése</b><br>nem megfelelő műszaki állapotú berendezés alkalmazása védőtávolság figyelmen kívül hagyása  | földtani közegre, felszíni és felszín alatti vizekre gyakorolt jelentős hatás, szennyezés szivárgás, olajfolyás miatt élővilágra, védett területekre gyakorolt kedvezőtlen hatás meghosszabbodott szállítási idő, hosszabb ideig tartó káros anyag és zajkibocsátás              | közepes                    | korszerű, üzembiztos, környezeti eljárástechnikai berendezések (porszűrő filterek, porciklon, vízpermetezést biztosító berendezés) kármentő eszközök alkalmazása mobil zajcsökkentő falak alkalmazása, környezet- és természetvédelmi szempontból megfelelő telepítési helyszín kiválasztása havária terv készítése érzékeny területeket elkerülő szállítási útvonal kijelölése   |
| <b>Hulladékszállítás</b><br>alulméretezett szállítókapacitású jármű nem megfelelő műszaki állapotú szállítójármű nem engedélyezett szállítójármű ellenőrizetlen körülmények közötti szállítás nem megfelelő szállítási útvonal közúti baleset  | zajkibocsátás földtani közegre, felszíni és felszín alatti vizekre gyakorolt jelentős hatás, szennyezés szivárgás, olajfolyás, elszóródás miatt  | elhanyagolható             | megfelelő szállítási kapacitás kiválasztása egyenletesen ütemezett szállítás szállítmány takarása vagy zárt rakterű járművekkel történő szállítás a szállító járművek rendszeres műszaki és környezetvédelmi ellenőrzése, karbantartása jogosultsággal rendelkező szállító kiválasztása szállítási jogosultság előzetes ellenőrzése   |

| Kockázati esemény/veszélyeztető hatás megnevezése  | Hatás/következmény  | Bekövetkezés valószínűsége | Kockázat mértékét csökkentő intézkedések   |
|--|---|----------------------------|--|
| <b>Havária események</b><br>kármentesítés során keletkező veszélyes hulladékok nem megfelelő gyűjtése, kezelése                                    | élővilágra, védett területekre gyakorolt kedvezőtlen hatás<br><br>földtani közegre, felszíni és felszín alatti vizekre gyakorolt jelentős hatás, szennyezés, veszélyes anyagok környezetbe kerülése | alacsony                   | az engedélyben rögzített feltételek szerint szállítás elvárása<br>havária terv készítése<br><br>havária terv kidolgozása<br>az előírásoknak megfelelően végzett elhárításban részt vevők rendszeres oktatása |
| <b>Illegális hulladékelhagyás</b>  | földtani közegre, felszíni és felszín alatti vizekre, élővilágra, védett területekre gyakorolt jelentős hatás<br>szél általi elhordás   | nagy                       | rendszeres ellenőrzés, beavatkozás megszervezése   |
| <b>Előre nem látható, nem ismert környezeti kár feltárása a kivitelezés során</b><br>keletkező veszélyes hulladék nem megfelelő gyűjtése, kezelése | földtani közegre, felszíni és felszín alatti vizekre, élővilágra, védett területekre gyakorolt jelentős hatás   | alacsony                   | veszélyes hulladékokra vonatkozó jogszabályi előírások betartása   |

49. táblázat A kockázati események összefoglaló táblázata

Az üzemeltetés környezeti kockázataival kapcsolatosan rögzíthetjük, hogy a létesítmények üzemeltetés során keletkező hulladékok egy része fajtájukat, jellegüket tekintve hasonló az építési szakaszban keletkező hulladékokhoz (az építési szakaszban a vasúti pálya bontása során keletkező hulladékok fajtája hasonló az üzemeltetési szakaszban a karbantartás során keletkező hulladékok fajtájához, települési hulladékok pedig mindkét szakaszban keletkeznek). Ugyanakkor mennyiségüket tekintve az építési- bontási hulladékok volumene számottevő mértékben meghaladja az üzemeltetés során képződő hulladék mennyiségeit. Összességében tehát részletes vizsgálatok nélkül is megállapítható, hogy az üzemeltetési kockázatok szintje jóval az építési-bontási folyamatok kockázata alatt marad.

## 4.7 Élővilágvédelem

### 4.7.1 Vizsgálati módszer

A terepi vizsgálatokra 2025. április és augusztus hónapok közötti időszakban került sor. A tervezés során a Fertő-Hanság, Őrségi és a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság szakemberei rendelkezésre bocsájtották a tervezési szakasz vonalában, 1000 m széles sávban az Igazgatóság Biotikai Adatbázisából a növény- és állattani adatokat.

A felmérések révén szabatos információkkal rendelkezünk, amely megfelelő alapot jelent a véleményalkotásra és a természetvédelmi következtetések levonására. A felmérések során digitális fényképfelvételeket készítettünk a jellemző szituációkról, azok pontos helyét is rögzítettük.

#### Botanikai módszerek

##### **Élőhely felmérés (élőhely típus vizsgálat), országos védett és Natura 2000 jelölő növényfajok felmérése**

Az élőhely térkép készítés során terepi bejárással került felmérésre a vizsgálatra kijelölt terület, a tervezett vasúti pálya teljes szakasza és környezete. A vizsgálati dokumentáció részben a területbejárások során végzett felmérések, részben a területre vonatkozó korábbi szakanyagok (lásd felhasznált irodalom) alapján került összeállításra.

A terepen való tájékozódáshoz a vizsgált területet lefedő 1:10.000-es méretarányú EOV térképek és aktuális légifényképek kerültek felhasználásra. A pontosan lokalizált, visszakereshető adatok igénye miatt az észlelt biotikai adatok (Natura 2000, védett) élőhely-koordinátái GPS-el lettek meghatározva.

A botanikai felmérések pontszerű, alkalmi mintavételezéssel történtek. A mintavételi helyek kiválasztásánál szempont, hogy a vizsgált területen előforduló természetes állapotú helytől az erősen degradáltig, valamennyi növényzeti típus, élőhely kellő számú mintával reprezentálva legyen. A florisztikai és élőhelyi adatok a mintavételi pont körüli 1-5-10 m-es sugarú körben kerültek felvételezésre. A felmérés során továbbá rögzítésre kerültek a védett, fokozottan védett növényfajok és özöngyomok állományai is, mivel ezek a fajok fontos szerepet játszanak az élőhely minőségében.

Az élőhely térkép készítéshez alaptérképül az 1:10 000 léptékű EOV vetületű térképek, valamint az egységes koordinátarendszerbe illesztett aktuális légifényképek vizsgált területet lefedő szelvényei szolgáltak. A terepi felmérés során az alaptérképekre megrajzolt vegetáció foltok információi kerültek digitalizálásra, ebből készült el az élőhely térkép digitális állománya. Az alaptérképeken az egyes Á-NÉR élőhely típusok lettek körülhatárolva és azonos jelkulccsal tematikus térképen kerülnek ábrázolásra. Az interpretáció során a minimális foltnagyság 5 m<sup>2</sup>, a legkisebb lehatárolt sáv szélesség 2 m. Az élőhelyre vonatkozó, felület jellegű adatok vektorizálása után, statisztikai adatokat nyerhetők az egyes élőhely típusok területi kiterjedésének számszerűsítéséhez. A térképi feldolgozás ArcView 3.3 programcsomaggal történt.

A felmérés során az NBmR módszertan szerint (Takács et al. 2009) élőhely térkép készült a tervezett nyomvonal szakaszok tengelyétől 250-250 m távolságra (térképezett teljes sáv szélesség 500 m). Az előforduló élőhely-típusok az ÁNÉR rendszere szerinti csoportosításban, Natura 2000 élőhely-megfeleltetéssel is meghatározásra kerültek, az ÁNÉR 2011-es, az NBmR monitorozás során szabványként használt kategóriarendszere szerint. A védett növény- és állatfajok előfordulásait indokolt esetben (pl. ritkaság) 1-2 m-es pontossággal GPS-szel (Garmin 62s) rögzítettük. A gyakori, jelentős egyedszámú fajok az egyedi mérés mellett becsléssel is történt adatgyűjtés.

A vasúti pálya vonalában található mozaikos élőhelyi adottságok számos esetben az élőhely térképen legpontosabban csak hibrid kategóriákkal (kettő vagy több élőhely kód együttes alkalmazásával) adhatók meg. A vasúti pálya kivételesen hosszú szakaszán, az

élőhely kategóriák ábrázolásának könnyítése, és egyben az élőhely térkép használhatóságának, áttekinthetőségének érdekében az élőhely foltok túlnyomórészt Á-NÉR élőhely főkategóriákkal lettek jelölve, de számos esetben szükség volt a hibrid kategóriák alkalmazására.

A felmérés kitért az egyes élőhelyfoltok természetességének vizsgálatára. A jellemzésnél általánosan elfogadott és alkalmazott Seregélyes és S. Csomós (1995) féle természetességi kategóriák a következőképpen alakulnak:

1. A természetes állapot teljesen leromlott, az eredeti vegetáció nem ismerhető fel, gyakorlatilag csak gyomok és jellegtelen fajok fordulnak elő (szántók, intenzív erdészeti és gyümölcskultúrák, bányaudvarok, meddőhányók, vizek betonparttal stb.).
2. A természetes állapot erősen leromlott, az eredeti társulás csak nyomokban van meg, domináns elemei szórványosan, nem jellemző arányban fordulnak elő, tömegesek a gyomjellegű növények (intenzív gyepek, fenyérfüves, csillagpázsitos leromlott legelők, szántó vagy gyepek helyére telepített erdők, vizek mesterséges, szabályozott mederrel stb.).
3. A természetes állapot közepesen romlott le, az eredeti vegetáció elemei megfelelő arányban vannak jelen, de színező elemek alig fordulnak elő, jelentős a gyomok és a jellegtelen fajok aránya (túlhasznált legelők, intenzív turizmus által érintett területek stb.).
4. Az állapot természetközeli, az emberi beavatkozás nem jelentős, a fajszám a társulásra jellemző maximum közelében van, a színező elemek aránya jelentős, a gyomok és a jellegtelen fajok aránya nem jelentős (erdészeti kezelés alatt álló öreg erdők, természetes parti övezettel rendelkező vizek, régebben felhagyott hegylábi gyümölcsösök stb.).
5. Az állapot természetes, illetve annak tekinthető, a színező elemek (zömök védett faj) aránya kiemelkedő, köztük reliktum jellegű ritkaságok is fellelhetők. A gyomnak minősülő fajok közül kevés jellemző (őserdők, őslápok, hasznosítatlan szikla-gyepek, tőzegmohalápok gazdag lápi flórával, fajgazdag hegyi kaszálórétek stb.).

Ebben a rendszerben az 1. kategória a nem-természetes; a 2. és 3. az alacsony természetességű (2. leromlott, 3. közepesen leromlott), a 4. és 5. kategória pedig a természetes élőhelyeket jelzi.

### **Zoológiai módszerek**

A tervezett beruházással kapcsolatos célzott zoológiai kutatás a puhatestűek (Mollusca), kételtűek (Amphibia), hüllők (Reptilia) és a madarak (Aves) esetében történt. A felmérések célja volt megállapítani, hogy a fejlesztésre tervezett nyomvonal mellett az építéssel és üzemeltetésével hogyan változnak az élőhelyi adottságok, valamint az érintett állatfajok mennyisége, térbeli elrendeződése.

#### **Puhatestűek (Mollusca)**

A puhatestű (Mollusca) fajok specialistái egyeléssel és talajmintagyűjtéssel végeztek adatgyűjtést a tervezési terület kapcsán. A mintavételi helyek úgy kerültek kijelölésre, hogy az a tervezési területre, valamint és az azzal határos, élőhelyekre, pl. nádas, magassásos, mocsárrét-kékperjés foltok területére is essen. Ez vizsgálati módszer a faunakutatásban, természetvédelmi alapállapot-felmérésekben az egyik leggyakrabban alkalmazott módszer, mivel nagyon változatos összetételű puhatestű anyagot eredményez. A vizsgálatok elsődleges eredménye egy olyan lista, amely tartalmazza a mintavételek során előkerült valamennyi faj nevét, valamint a gyűjtés, megfigyelés pontos geográfiai helyét, élőhelytypusát, idejét.

Egyelő mintavételezés. Az egyelés szinte minden állatcsoportra alkalmazható módszer összefoglaló megnevezése. Ez lényegében a vizsgált területen található egyedek vizuális megfigyelése (vizuális detektálás), amely a puhatestűek esetében szabad szemmel, kézi

gyűjtéssel történt. A csigafauna nagyobb méretű fajaira a talajminták nem kellően reprezentatívak, mivel a nagyobb héjméretű csigafajok csak ritkán kerülnek a mintába, valamint sűrűségük a mikrohabitat preferencia miatt diszperznek mondható. Alkalmas élőhelyeken viszont agregációjuk figyelhető meg. Ennek ellensúlyozására kiegészítő vizsgálatként egyelűes vizsgálatokat végeztünk a teljes vizsgált szakaszon. A csigafauna vizsgálata viszonylag egyszerűbbnek mondható, mint más rendszertani csoportoké, mivel a héjuk jól megőrződik, konzerválódik az egyedek elpusztulása után is. A héjak állapota alapján megállapítható az egyed elpusztulásnak időpontja, mely információval szolgálhat, hogy adott faj populációja jelen van-e az élőhelyen, vagy esetleg a környezeti hatások változása miatt már nem feltételezhető, hogy megtalálható.

Talajminta vétel. A terepi felvételek során kvadrát módszer szerint is gyűjtöttünk talajmintákat (25×25×2-5 cm/kvadrát), ami nagyjából 1,5-2 liter talajt és a fölötte lévő szerves törmeléket jelenti (egy minta 0,0625 m<sup>2</sup>-es talajfelületet jelent). Ez a klasszikus gyűjtési módszer megfelel a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (NBmR) keretében alkalmazott protokollnak is. A módszernek legnagyobb előnye, hogy az apró és közepes méretű fajokra jól alkalmazható, sőt ezek sokszor csak így gyűjthetők hatékonyan. A minták kiemelése kis ásóval történik, amelyek mintánként felcímkézve, a szállítás időszakára nylon zacskóba kerültek. A talajminták feldolgozása, kiválogatása laborban történt. A válogatást szárítás előzte meg. A kiszárításnál alkalmazott és bevált módszer különböző lyukbőségű szitákon, pl. 0,8 mm lyukbőségű molnárszítán való szitálás. A módszer nyomán jelentősen lecsökken a kiválogatandó talaj térfogata. A csigáknál nem ismeretes a szezonális megjelenés és pusztulás. Általános az a tapasztalat, hogy a legaszályosabb évben is, ha a nyári forróságot kiadós zápor szakítja meg, máris aktivizálódnak és nagyszámban figyelhetők meg. A malakológusok éppen ezért a számukra legmegfelelőbb kora tavaszi vagy őszi aszpektusban gyűjtenek. Ekkor aktív ugyanis a legtöbb faj és ekkor zavaró legkevésbé a lágyszárú növényzet.

### **Halak (Pisces)**

A halfajok esetében a jelen beruházás kapcsán célzott halfaunisztikai kutatás nem történt. Ennek oka, hogy a tervezési szakaszon, hogy csak néhány stabil és kellő vízhozamú vízfolyás (Rábca, Hansági-főcsatorna stb.), amely a halfajok számára tartós élőhelynek bizonyult. Ezek halfaunája korábbi felmérések alapján ismert. Továbbá elmondható, hogy a nyomvonallal érintett vízfolyások áthidalásra kerülnek a hosszirányú átjárhatóság biztosítása mellett. A tervezett fejlesztés nem jár olyan jellegű munkálatokkal, amelyek számottevő mértékben csökkentenék a jelölő vagy védett fajok számára rendelkezésre álló ívőhelyeket. Az adatgyűjtés és kiértékelés során a térségből rendelkezésre álló halfaunisztikai adatokat (Biotikia Adatbázis) is áttanulmányoztuk.

### **Kétéltűek (Amphibia) és hüllők (Reptilia)**

A kétéltűek és hüllők specialistái a fejlesztésre tervezett nyomvonal melletti különböző vizes és egyéb (félszáraz gyepek, erdők) élőhelyeken végeztek alkalmasszerűen adatgyűjtést. A felmérések elsősorban a tervezett fejlesztés melletti, korábban is meglévő víztesteken, valamint a nyomvonal mellett meglévő vízelvezető árkokban, csatornáknál, vízállásokban történtek. A terepbejárások a vizsgált taxonok – mind éves, mind napszakos – aktivitási időszakának figyelembevételével végeztük. A felmérés időszaka részben egybeesik a kétéltűek telelőhelyről a szaporodó helyekre vonulásának és szaporodásának időszakával (március 15. – május 25.), valamint az őszi telelési időszakkal (szeptember). Elsősorban a vizuális és hang alapján történő megkeresésre törekedtünk a véletlenszerű útvonalon történő bejárásokon. A legmegbízhatóbb eredményeket a szaporodó (peterakó) helyek szisztematikus felmérésével értük el, ahol vizuálisan és hang alapján is azonosíthatók a fajok, vagy fajcsoportok. A vizuális és hang alapján történő megkeresés és megfigyelés mellett a víztestekben 25 cm × 25 cm keretszélességű, 500 µm-es lyukbőségű nyeles hálóval végeztünk mintavételezést.

### **Madarak (Aves)**

A madárfajok specialistái a fejlesztésre tervezett nyomvonal mellett 2025. április és június hónapok közötti időszakban végeztek megfigyeléseket. A megfigyelések kiegészülnek az egyes szakaszokról ismert archív adatok feldolgozásával. A terepi munkát kézi távcsövek, spektívek segítik, de a vizuális megfigyeléseken túl számos madárfaj hang alapján került azonosításra. Az ornitológiai bejárások kezdetben a teljes nyomvonalra koncentráltak, majd a további vizsgálati szakaszok úgy kerültek megválasztásra, hogy az minden releváns élőhelyet érintsen, valamint ahol az indikátor fajok jelentős fészkelő állományára, vagy táplálékkeresésére lehet számítani. A bejárások során a hajnali-délelőtti órákban végeztek madártani megfigyeléseket elsősorban a nyomvonal körzetében, 2×100 m széles sávban. Egyes nagy testű, madárfajok, pl. tűzok, ragadozó madarak esetében ezen a sávon kívül is került az adatokat gyűjtésére. A felmérések a fajok itt tartózkodásától (Mo-on) függően változtak, egy részük egész évben jelen volt, míg más esetben csak a vonulási- vagy csak a költési (fiókanevelési) időszakban történt adatgyűjtés. A kitüntetett fajok között szerepel a tűzok (*Otis tarda*), ragadozó madarak stb. ill. olyan madárfajok, melyek érzékenyek élőhelyük ökológiai állapotára, ezért alkalmasak a későbbi monitoring felmérésre. Fontos kiemelni, hogy a fejlesztés a Kárpát-medence nyugati részén átvonuló madárfajok vonulási útvonalaikat kisebb-nagyobb hatással, de mindenképpen érinti. Bár a nyomvonal leginkább intenzív szántóterületeket és gyengébb ökológiai állapotú élőhelyeket keresztező, de ezek között olyan kedvezőbb állapotú élőhelyeket is, amelyek fontos „lépőkövek” a helyben fészkelő és/vagy táplálkozó és a vonuló fajoknak egyaránt. A felmérési területektől távol eső éjszakázóhelyek ismertek is elengedhetetlen, hiszen a táplálkozóterületek megközelítése sok esetben keresztezi a vasúti tengelyt. A vizsgálatra kijelölt területen a jelenlétre utaló jelek keresése (nászrepülés, territórium-harc, fészekanyag hordás, etetés, fiatal fióka stb.) történt. A felmérés során a megfigyelt fajok zavarása nélkül rögzítésre került az észlelés helye. Amennyiben adott fajnál lehetséges, akkor a fészkek ellenőrzése, fészkalaj, fiókaszám és az esetleges fenyegető tényezők, pusztulások megállapítása.

### **Emlősök (Mammalia)**

Az emlősök esetében a beruházással kapcsolatos célzott faunisztikai kutatás a fejlesztésre tervezett nyomvonal mellett alapvetően alkalmi szemrevételezéssel történt, amelyre a terepi bejárások alkalmával mindig sor került. A megfigyelés kiterjedt a vadnyomok faji szintű azonosítására, irányára, mennyiségére, valamint az egyéb, jelenlétre utaló nyomokra (kéreghántás, ürülék, túrás stb.). Részben nyomok után kutatva, részben az állapotfelmérés céljából ellenőrzésre kerültek a tervezett nyomvonal közelébe és környezetébe eső, vadmozgást segítő vagy búvóhelyül szolgáló zártabb növényzeti foltok.

#### **4.7.2 Vonatkozó jogszabályok, rendeletek**

- 1996. évi LIII. törvény a természet védelméről
- 1996. évi LV. törvény a vad védelméről, a vadgazdálkodásról, valamint a vadásatról
- 67/1998. (IV. 3.) korm. rendelet a védett és fokozottan védett életközösségekre vonatkozó korlátozásokról és tilalmakról
- 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet a védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről [kibővítvé, illetve módosítva a 23/2005. (VIII. 31.) KvVM rendelettel, valamint a 22/2008. (IX. 12.) KvVM rendelettel]
- 2018. évi CXXXIX. törvény Magyarország és egyes kiemelt térségeinek területrendezési tervéről
- 275/2004. (X. 8.) korm. rendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről
- 314/2005. (XII. 25.) korm. rendelet a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról
- 2009. évi XXXVII. törvény az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról

- 153/2009. (XI. 13.) FVM rendelet az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról szóló 2009. évi XXXVII. törvény végrehajtásáról
- 297/2009. (XII. 21.) Korm. rendelet a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási és tájvédelmi szakértői tevékenységről
- 14/2010. (V.11) KvVM rendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel érintett földrészletekről

#### 4.7.3 Jelenlegi állapot ismertetése

A fejlesztésre tervezett nyomvonal Magyarország területére jelenleg elfogadott tájfelosztás szerint több kistájat érint (északról déli irányba haladva): Mosoni-sík, Hanság, Kapuvári-sík, Csornai-sík, Rábai teraszos sík, Gyöngyös-sík.

A tervezési terület első szakasza növényföldrajzi értelemben az Alföld flórávidékén (*Eupannonicum*) belül a Kisalföld flórajárás (*Arrabonicum*) területen található (MOLNÁR in FARKAS 1999).

Megközelítése több irányból burkolt úton lehetséges. A vizsgált területet csak gyalogosan lehet bejárni.

##### 4.7.3.1 Természetvédelmi oltalom alatt álló területek a fejlesztésre tervezett nyomvonal mentén

A 16. vasútvonal Hegyeshalom (kiz) – Porpác szakasza, valamint a 20. vasútvonal Porpác - Szombathely (kiz) szakaszának fejlesztése mind a kivitelezés, mind a működés során hatással van a környező tájra. A vasút közvetlenül befolyásolja a környezetében lévő védett területek környezeti minőségét, már csak a pálya területfoglalása hatással van a jelenlegi élőhelyek állapotára. A vizsgálat fő célja az tervezett fejlesztés nyomán a természetvédelmi értékekre (védett terület) gyakorolt várható környezeti hatások feltárása, értékelése. A várható hatás meghatározásánál a fejlesztési terület mellett található természetvédelmi oltalom alatt álló, vagy természetvédelmi vonatkozású területek és az ismert természeti értékek előfordulási adatai lettek figyelembe véve. A tervezett beruházás kapcsán várható területi érintettség (szakaszhossz, terület) mértéke védett területenként meghatározásra került.

Az érintettségi adatok meghatározása a tervezési fázis jelenlegi szakaszában rendelkezésre álló terület igénybevételi adatok (pl. tervezett igénybevételi terület határ) alapján történt. A védett területek térképi állományából, valamint a fejlesztési terület két oldalán 100-100 m széles távolságban, teljes szakaszon megrajzolt élőhely térképből kimetszésre kerültek az igénybevételi területek. A kimetszett területek védelmi-, élőhelyi, Natura 2000 jelölő élőhelyi adatai alapján történt a különböző típusú területi érintettségek kiterjedésének számszerűsítése.

Az alábbi fejezet a különböző természetvédelmi kategóriájú védett területeken a tervezett fejlesztés által érintett területek nagyságát tartalmazza. **A területfoglalás kapcsán a tervezés jelenleg állása szerint csak egy olyan elvi igénybevételi területhatár áll rendelkezésre, amely magába foglalja az állandó területfoglalást és ideiglenes területfoglalást.** Az ideiglenes terület igénybevételére csak a kivitelezés idején kerül sor, amit kivitelezés után tereprendezés, rekultiváció követ. Ez a terület a részletes műszaki tervezés során még változhat, leginkább csökkenhet.

Az érintettségi vizsgálat során használt kifejezések magyarázata:

**érinti:** minden esetben területfoglalással jár

**közvetlenül határos:** kisajátítási határ és a védett terület határa azonos, vagy max. 5 m távolságra esik

**határos:** a kisajátítási határ és a védett terület határa 5 m és max. 30 m távolságon belül esik (nem áll fenn területfoglalás)

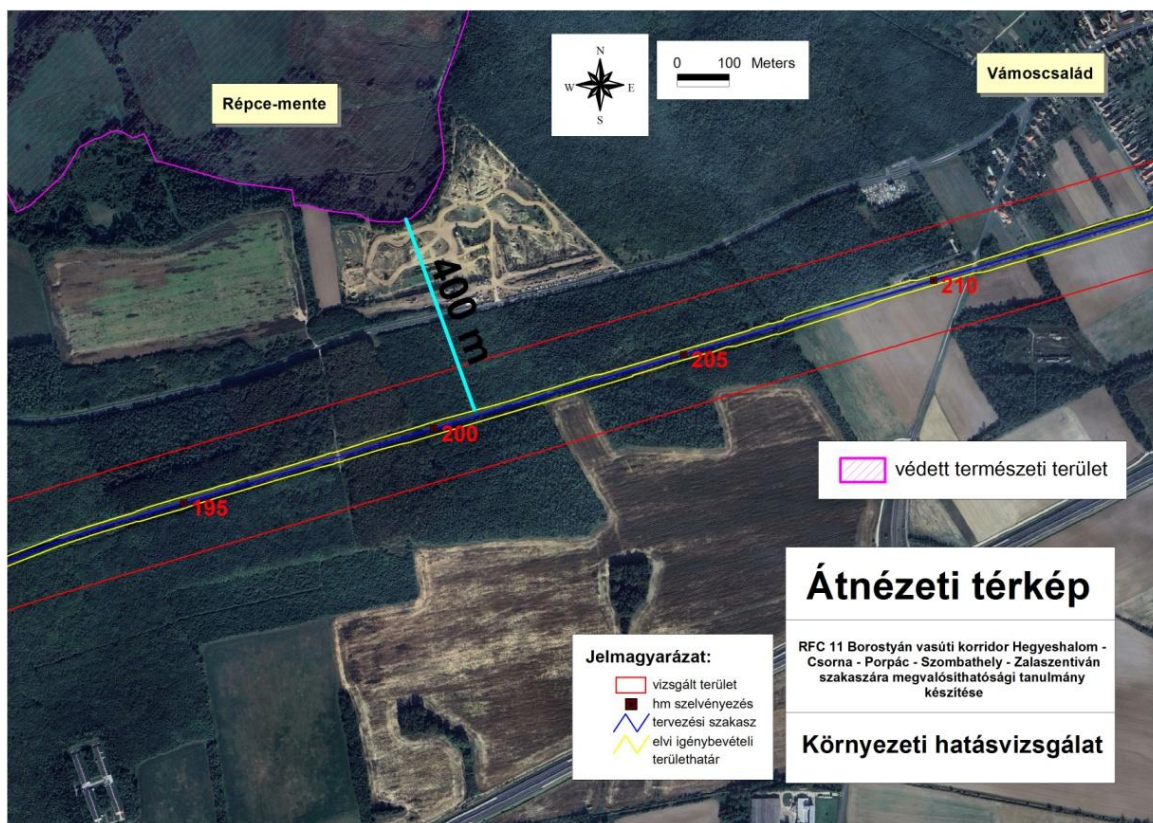
**nem határos:** védett terület és kisajátítási határ között 30 m-nél nagyobb távolság esetén az élőhelyekre nem mutatható ki a tervezett fejlesztés közvetlen hatása

**Hangsúlyozni szeretnénk,** hogy a területfoglalás meghatározásánál még nem állt rendelkezésre a végleges kisajátítási határ, szállító- és közelítő utak, telephelyek, anyagnyerőhelyek, depóniaterületek helyszínei. A tényleges területfoglalás ezek hiányában a részletes tervezés során kerül pontos meghatározásra és várhatóan a jelen állapothoz képest változni fog.

Az alábbiakban védett területenként meghatározásra kerül a területi érintettség (szakaszhossz, területnagyság) mértéke.

### **Országos jelentőségű védett természeti területek**

A tervezett fejlesztés nyomvonala nem érint nemzeti park, tájvédelmi körzet, vagy természetvédelmi terület besorolású országos jelentőségű védett természeti területet. A tervezési szakaszhoz legközelebb, a 201+00 hm szelvéynél, légvonalban 400 m-re, keletre található a Fertő-Hanság Nemzeti Park kezelésében lévő Répce-mente törzsterület széle. A tervezett ideiglenes igénybevételi terület határa is 33 m-re esik a TT határától. (lásd az alábbi ábrát, 6. sz. melléklet 1. sz. ábra)



20. ábra: A tervezési szakaszhoz legközelebb, légvonalban 400 m-re, északra található a Répce-mente Természetvédelmi Terület (16-os vonal)

### **A törvény erejénél fogva („ex lege”) – védett természeti területek, természeti emlékek, természeti értékek**

„Ex lege” láp és szikes tó, kunhalom, földvár, forrás, víznyelő, barlang

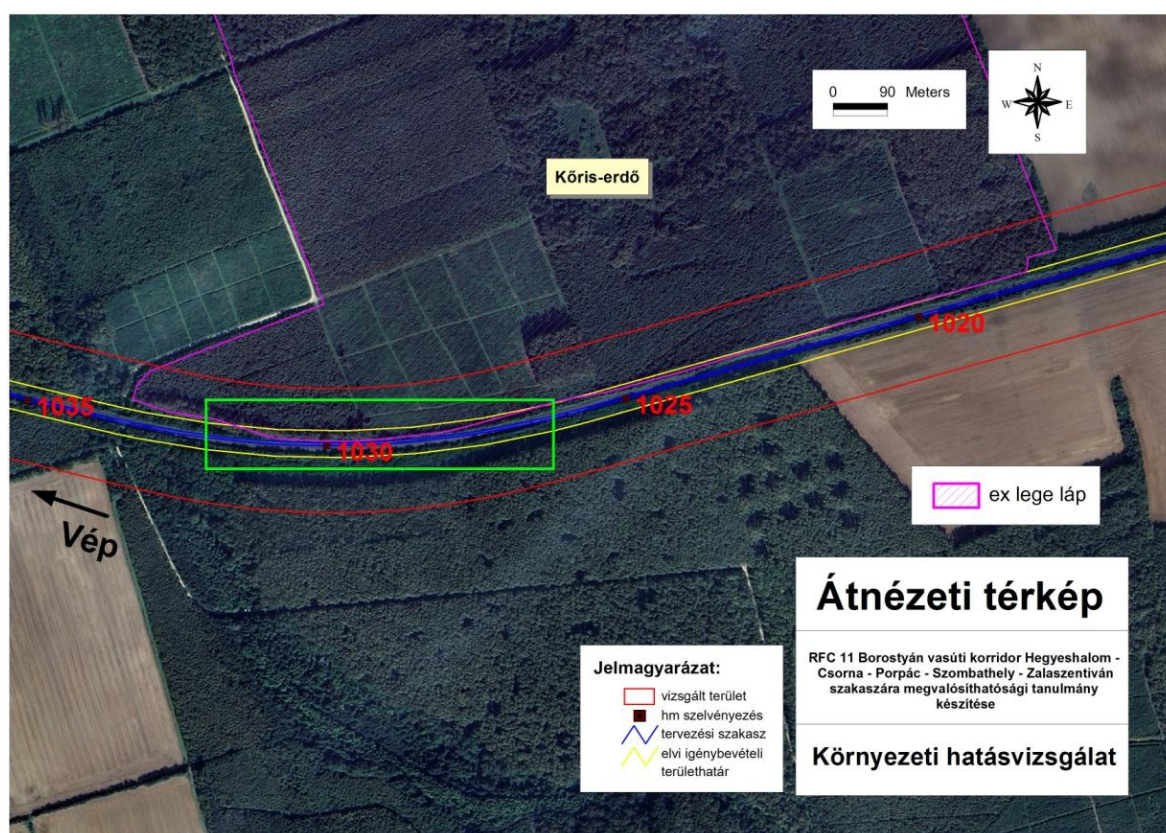
A tervezett fejlesztés több helyen érint, illetve közvetlenül határos országos jelentőségű védett természeti területnek számító „ex lege” lápterülettel.

Itt jegyeznénk meg, hogy „Kőris-erdő” nevet viselő ex lege terület esetében a tervezett fejlesztés egy fiatal, telepített eredetű cserest-kocsányos tölgyest, valamint a vasúti pálya melletti árok vonalában még meghagyott, szintén telepítésből származó idős cser (Quercus cerris) fasort érinti. Sem a különböző korú cserállomány, sem a vasútárok nem tekinthető lápi élőhelynek és az érintett területen nincsenek meg „láp” kritériumnak megfelelő feltételek. Továbbá a vasútárok mélyedése is évek óta száraz. A Kőris-erdő elnevezés is a tervezési területtől távolabb eső, valóban vizes élőhelyként azonosítható élőhelytől származik.

Ex lege lápterületek érintettsége

| név                             | hm sz.            | érintettség formája           | oldal | hosszúság (m) | terület (m <sup>2</sup> ) |
|---------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------|---------------|---------------------------|
| <b>Kőris-erdő (TK:64/EL/14)</b> | 1018+07 – 1033+26 | érinti és közvetlenül határos | jobb  | 1519          | 7847                      |

50. táblázat: Ex lege lápterülete (20-as vonal)

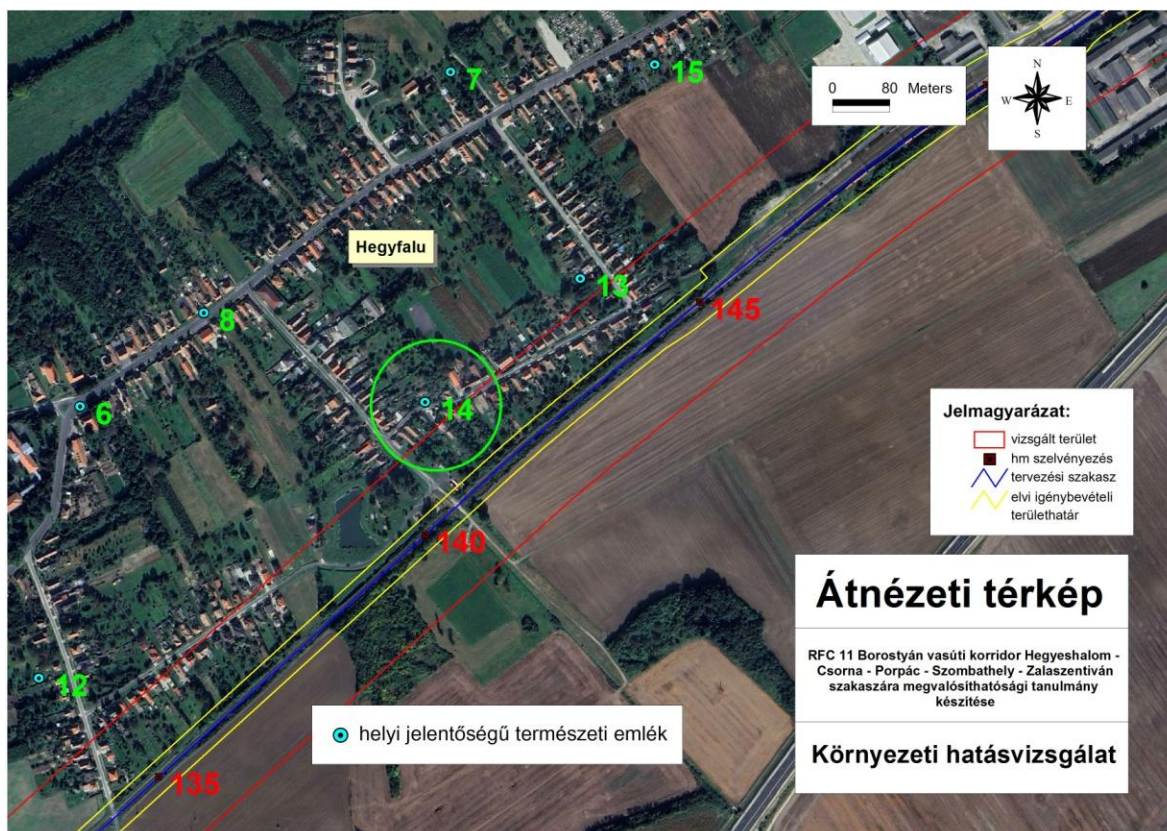


21. ábra: A tervezési szakasz által érintett „Kőris-erdő” elnevezésű ex lege lápterület Vép keleti határában. (20-as vonal)

A tervezett fejlesztés ex lege nem érint szikes területet, kunhalmot, földvárat, forrást, víznyelőt és barlangot. (lásd 2. ábra, 6. sz. melléklet 2. sz. ábra)

### Helyi jelentőségű védett természeti területek, természeti emlékek

A tervezett fejlesztéssel érintett nagyszámú település közigazgatási határán belül több helyi jelentőségű védelem alatt álló természeti terület és természeti emlék található. A tervezett fejlesztés nem érint helyi jelentőségű védelem alatt álló természeti terület és természeti emléket. A tervezési szakaszhoz legközelebb, Hegyfalva mellett (141+00 hm sz.), légvonalban 110 m-re, északnyugatra található egy kislevelű hárs (Tilia cordata), ami helyi jelentőségű természeti emlék. (lásd 3. ábra, 6. sz. melléklet 1. sz. ábra)



22. ábra: A tervezési szakaszhoz legközelebb, Hegyfalva mellett légvonalban 110 m-re, északnyugatra található a kislevelű hárs (*Tilia cordata*) (14-es sorszám) helyi jelentőségű természeti emlék (16-os vonal)

## Összegzés

A tervezett vasúti fejlesztés két „ex lege” lápterület kivételével nem érint közvetlenül sem országos jelentőségű, sem helyi jelentőségű védett természeti területet.

| Srsz. | Név   | Település    | Tipus              | Törzskönyvi szám         | Hrsz.                               | EOV X      | EOV Y      |
|-------|---|--------------|--------------------|--------------------------|-------------------------------------|------------|------------|
| 1     | Gémes erdő  | Sopronnémeti | Természeti terület | nincs kódja – 5/2 (2011) | 033/5                               | 511006.347 | 245010.491 |
| 2     | Régi Keszeg-ér mente                                      | Sopronnémeti | Természeti terület | nincs kódja – 5/2 (2011) | 052/3, 052/4, 052/6, 034/7b, 034/7c | 511327.194 | 244898.476 |
| 3     | Sopronnémeti kastélypark                                  | Sopronnémeti | Természeti terület | nincs kódja – 5/2 (2011) | 15/1                                | 511260.106 | 244964.310 |
| 4     | Bezerédj-hársak   | Vámoscsalád  | Természeti emlék   | 17/41/TE/96              | 0116                                | 493743.094 | 229993.672 |
| 5     | Hegyfalu Helyi jelentőségű védett természeti terület      | Hegyfalu     | Természeti terület | 0                        | 1                                   | 486018.842 | 225229.044 |
| 6     | Aesculus hippocastanum                                    | Hegyfalu     | Természeti emlék   | 0                        | 82                                  | 486246.854 | 225431.890 |
| 7     | Tilia cordata (2)   | Hegyfalu     | Természeti emlék   | 0                        | 70                                  | 486761.741 | 225896.625 |
| 8     | Tilia cordata (5)   | Hegyfalu     | Természeti emlék   | 0                        | 2/1                                 | 486418.723 | 225561.953 |
| 9     | Alnus glutinosa (2)                                       | Hegyfalu     | Természeti emlék   | 0                        | 018                                 | 485652.127 | 225765.139 |
| 10    | Fraxinus excelsior - kétoldali fasor az árok mentén       | Hegyfalu     | Természeti emlék   | 0                        | 028, 029/4, 027/10                  | 485997.994 | 225936.438 |
| 11    | a malom telkén található összes Platanus x hybrida        | Hegyfalu     | Természeti emlék   | 0                        | 027                                 | 485394.745 | 225959.411 |
| 12    | Juglans regia   | Hegyfalu     | Természeti emlék   | 0                        | 393/3                               | 486189.766 | 225054.795 |
| 13    | Pyrus pyraeaster  | Hegyfalu     | Természeti emlék   | 0                        | 254/2                               | 486726.261 | 225438.226 |
| 14    | Tilia cordata   | Hegyfalu     | Természeti emlék   | 0                        | 163                                 | 486941.840 | 225609.333 |
| 15    | Juglans regia   | Hegyfalu     | Természeti emlék   | 0                        | 93                                  | 487045.599 | 225906.859 |
| 16    | Aesculus hippocastanum                                    | Hegyfalu     | Természeti emlék   | 0                        | 0205/2                              | 485670.766 | 224645.064 |
| 17    | Tilia cordata   | Hegyfalu     | Természeti emlék   | 0                        | 0205/7                              | 485697.645 | 224740.262 |
| 18    | Tilia cordata (kislevelű hárs) mesgye                     | Szeleste     | Természeti emlék   | 0                        | 0282/2a                             | 482549.519 | 221369.648 |
| 19    | A telek területén található összes fa                     | Szeleste     | Természeti emlék   | 0                        | 342                                 | 482311.196 | 221384.579 |
| 20    | Taxusb accata (közönséges tiszafa) -két tiszafa összenőve | Szeleste     | Természeti emlék   | 0                        | 361                                 | 482194.434 | 221773.231 |
| 21    | Aesculus hippocastanum (közönséges vadgesztenye)          | Szeleste     | Természeti emlék   | 0                        | 368/17                              | 482162.560 | 221983.518 |

| Srsz. | Név   | Település | Tipus            | Törzskönyvi szám | Hrsz.       | EOV X       | EOV Y      |
|-------|---|-----------|------------------|------------------|-------------|-------------|------------|
| 22    | Tilia cordata (kislevelű hárs)<br>- a templomkert hársai  | Szeleste  | Természeti emlék | 0                | 371         | 482029.599  | 222037.712 |
| 23    | Chameacyparissus<br>lawsoniana (oregoni<br>álciprus) fasor  | Szeleste  | Természeti emlék | 0                | 370         | 482077.105  | 222022.043 |
| 24    | Tilia cordata(kislevelű hárs  | Szeleste  | Természeti emlék | 0                | 419         | 481954.222  | 222492.933 |
| 25    | Aesculus hippocastanum<br>(közönséges vadgesztenye)   | Szeleste  | Természeti emlék | 0                | 0242        | 481763.703  | 223009.829 |
| 26    | Aesculus hippocastanum<br>(közönséges vadgesztenye)   | Szeleste  | Természeti emlék | 0                | 0242        | 481813.087  | 222852.495 |
| 27    | Alnusg lutinosa (enyves<br>éger)  | Szeleste  | Természeti emlék | 0                | 0242        | 481856.758  | 222745.140 |
| 28    | Aesculus hippocastanum<br>(közönséges vadgesztenye)   | Szeleste  | Természeti emlék | 0                | 0224/2      | 481891.118  | 223344.808 |
| 29    | Juglans regia (közönséges<br>dió)   | Szeleste  | Természeti emlék | 0                | 0224/2      | 482064.733  | 223060.375 |
| 30    | Pyrus pyraister (vadkörte)  | Szeleste  | Természeti emlék | 0                | 0248/1      | 482127.889  | 222726.058 |
| 31    | Sophora japonica<br>(japánakác)   | Szeleste  | Természeti emlék | 0                | 368/5       | 482065.570  | 221985.087 |
| 32    | Taxus baccata (közönséges<br>tiszafa)   | Szeleste  | Természeti emlék | 0                | 368/5       | 482092.334  | 221939.028 |
| 33    | Carpinus betulus (gyertyán)<br>- sövény   | Szeleste  | Természeti emlék | 0                | 291         | 482063.775  | 221026.919 |
| 34    | Tilia cordata (kislevelű hárs)  | Szeleste  | Természeti emlék | 0                | 67          | 482601.704  | 220641.874 |
| 35    | Platanus x hybrida<br>(közönséges platán) - fasor   | Szeleste  | Természeti emlék | 0                | 208/2,209   | 482528.179  | 220697.761 |
| 36    | Platanus x<br>hybrida(közönséges platán,<br>Aesculus<br>hippocastanum(közönséges<br>vadgesztenye), Tilia<br>cordata(kislevelű hárs) -<br>kétoldali vegyes fasor | Szeleste  | Természeti emlék | 0                | 150/5,150/6 | 481871.4081 | 220554.572 |

| Srsz. | Név                             | Település | Tipus            | Törzskönyvi szám | Hrsz. | EOV X      | EOV Y      |
|-------|---------------------------------|-----------|------------------|------------------|-------|------------|------------|
| 37    | Corylus columna (török mogyoró) | Szeleste  | Természeti emlék | 0                | 31/2  | 482323.367 | 220180.242 |

51. táblázat: A 16. vasútvonal környezetében található helyi jelentőségű védett természeti területek, természeti emlékek (lásd 6 sz. melléklet 1. sz. ábra)

| Srsz. | Név                             | Település   | Tipus              | Törzskönyvi szám | Hrsz.                   | EOV X      | EOV Y      |
|-------|---------------------------------|-------------|--------------------|------------------|-------------------------|------------|------------|
| 1     | Kastélypark                     | Vép         | Természeti terület | 17/10/TT/60      | 114, 119/1              | 473477.682 | 212191.298 |
| 2     | Bogáti kastélypark              | Szombathely | Természeti terület | 17/29/TT/83      | 11782                   | 470162.016 | 209528.626 |
| 3     | Brenner-park                    | Szombathely | Természeti terület | 17/55/TT/97      | 8532                    | 466732.468 | 212052.552 |
| 4     | Ezredévi park                   | Szombathely | Természeti terület | 17/56/TT/97      | 5638                    | 465132.965 | 212517.004 |
| 5     | Gayer-park                      | Szombathely | Természeti terület | 17/54/TT/97      | 8444                    | 466719.685 | 212306.522 |
| 6     | Szent István Park               | Szombathely | Természeti terület | 17/57/TT/97      | 4686,472                | 465004.997 | 212351.635 |
| 7     | Bagolyvár kertjében álló platán | Szombathely | Természeti emlék   | 17/45/TE/97      | 4997                    | 465452.513 | 211615.896 |
| 8     | Diófák                          | Szombathely | Természeti emlék   | 17/53/TE/97      | 4652/2                  | 464829.176 | 212433.250 |
| 9     | Erzsébet királyné fája          | Szombathely | Természeti emlék   | 17/51/TE/97      | 4703/1                  | 464848.240 | 212126.974 |
| 10    | Feketefenyő fasor               | Szombathely | Természeti emlék   | 17/46/TE/97      | 2756/1, 2, 3, 2757/1, 3 | 465744.897 | 213832.403 |
| 11    | Francia juharok                 | Szombathely | Természeti emlék   | 17/52/TE/97      | 6127/3                  | 466078.649 | 212792.902 |
| 12    | Japán gyertyánszilek            | Szombathely | Természeti emlék   | 17/50/TE/97      | 10294/2                 | 465657.258 | 211052.046 |
| 13    | Platánfa                        | Szombathely | Természeti emlék   | 17/44/TE/97      | 6467/7                  | 466391.550 | 212317.223 |
| 14    | Tiszafák                        | Szombathely | Természeti emlék   | 17/47/TE/97      | 8534                    | 466817.67  | 211964.014 |

52. táblázat: A 20-as vonal környezetében található helyi jelentőségű védett természeti területek, természeti emlékek (lásd 6 sz. melléklet 1. sz. ábra)

## Európai közösségi irányelvek alapján védett területek

### *Közösségi jelentőségű területek (SCI, SAC)*

A tervezett fejlesztés részben határos, részben területfoglalás mellett több ponton közvetlenül is érint természetmegőrzési területet. (lásd az alábbi ábrákat, 6. sz. melléklet 2. sz. ábra)

| természetmegőrzési terület      | érintettség formája |
|---------------------------------|---------------------|
| Hanság (HUFH30005) ktt. és kmt. | határos             |
| Répcse mente (HUFH20010) kjmt.  | határos             |

53. táblázat: Érintett természetmegőrzési területek (16-os vasútvonal)

Jelmagyarázat:

*kjmt: kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület*

*ktt: különleges természetmegőrzési terület*

*km: különleges madárvédelmi terület*

| természetmegőrzési terület   | érintettség formája |
|------------------------------|---------------------|
| Köles-tető (HUON20007) kjmt. | keresztezi          |

54. táblázat: Érintett természetmegőrzési területek (20-as vasútvonal)

Jelmagyarázat:

*kjmt: kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület*

*ktt: különleges természetmegőrzési terület*

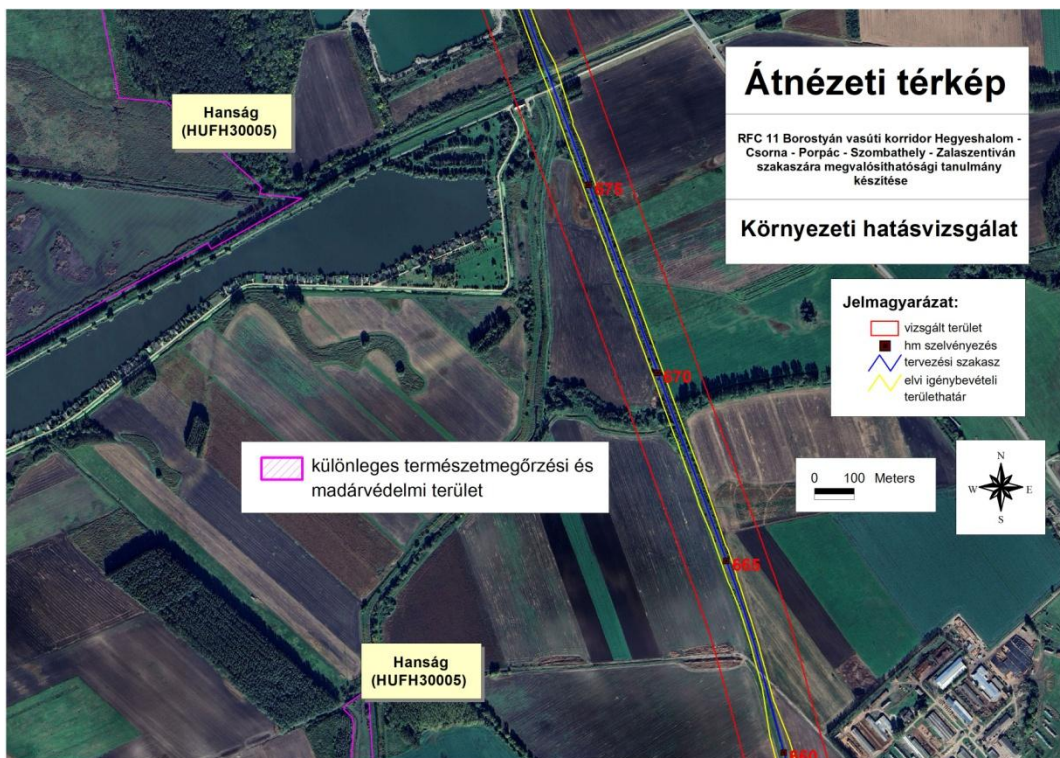
*km: különleges madárvédelmi terület*

Hanság (HUFH30005) ktt. és kmt. érintettsége

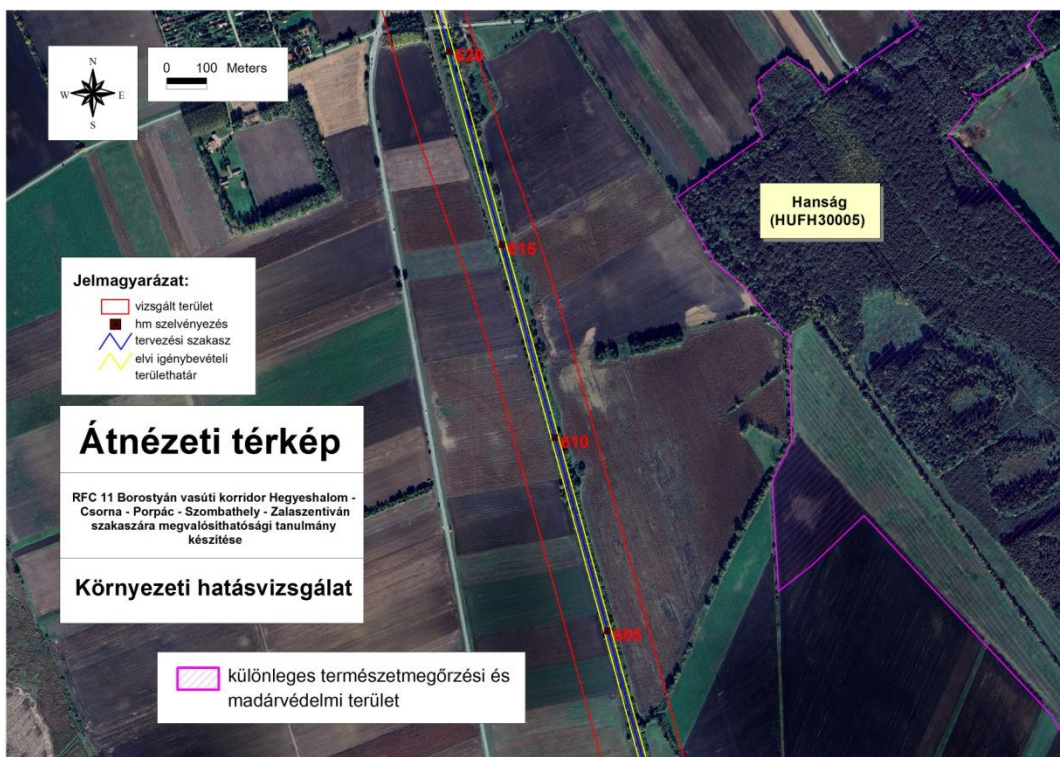
| hm sz.                 | érintettség formája | oldal   | hosszúság (m) | terület (m <sup>2</sup> ) |
|------------------------|---------------------|---------|---------------|---------------------------|
| <b>650+00 – 900+00</b> | nem határos         | mindkét | -             | -                         |

55. táblázat: Hanság (HUFH30005) (16-os vasútvonal)

A tervezési szakasz nem határos a mozaikokból álló Natura 2000 területtel, de a nyomvonal nagyobb távolságra, az egyes mozaikok között halad. A tervezési szakaszhoz legközelebb eső mozaikterület széle 450 m-re, keletre esik. A tervezett fejlesztés miatt nem szűnik meg jelölő élőhely, továbbá nem várható jelölő faj állományának pusztulása.



23. ábra: A tervezési szakasz közelében található Hanság (HUFH30005) különleges természetmegőrzési és madárvédelmi terület (16-os vasútvonal)



24. ábra: A tervezési szakasz közelében található Hanság (HUFH30005) különleges természetmegőrzési és madárvédelmi terület (16-os vasútvonal)

## Répcse mente (HUFH20010) kjtmt. érintettsége

| hm sz.                 | érintettség formája | oldal | hosszúság (m) | terület (m <sup>2</sup> ) |
|------------------------|---------------------|-------|---------------|---------------------------|
| <b>276+03 – 276+76</b> | közvetlenül határos | bal   | 73            | -                         |

56. táblázat: Répcse mente (HUFH20010) (16-os vasútvonal)

A tervezési szakasz közvetlenül határos az attól északnyugatra eső Natura 2000 területtel, de nem érinti azt. A határosság miatt nem szűnik meg jelölő élőhely, továbbá nem várható jelölő faj állományának pusztulása.

## Köles-tető (HUON20007) kkt. érintettsége

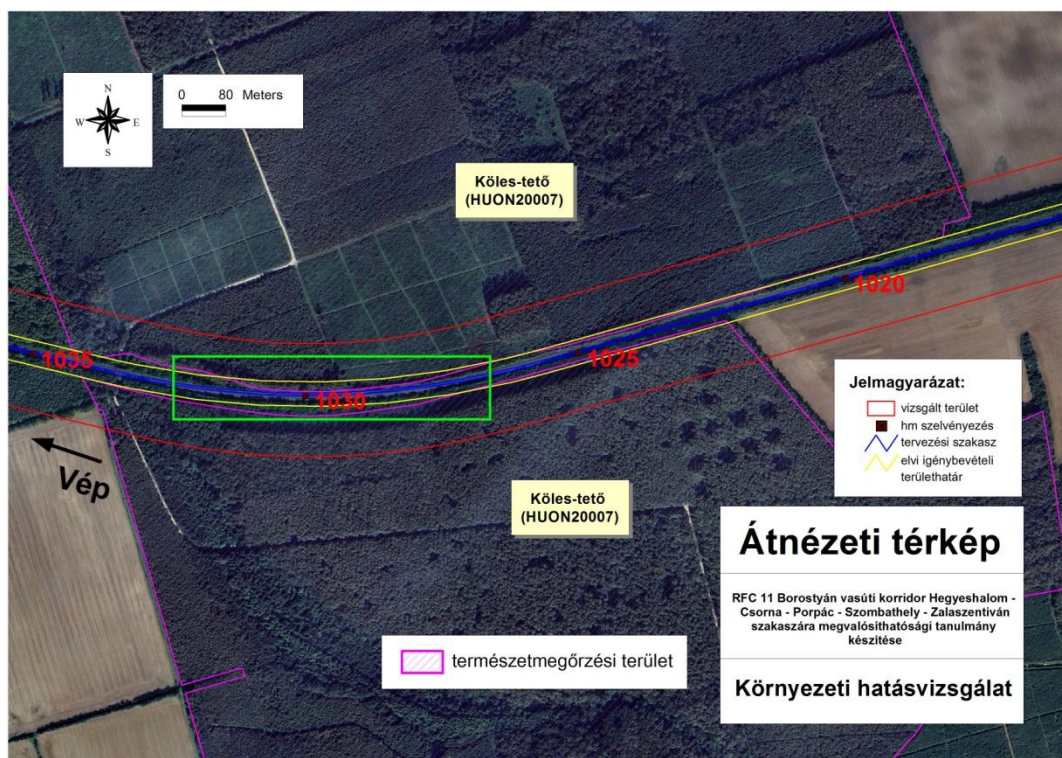
| hm sz.                   | érintettség formája           | oldal | hosszúság (m) | terület (m <sup>2</sup> ) |
|--------------------------|-------------------------------|-------|---------------|---------------------------|
| <b>1015+52 – 1034+23</b> | érinti és közvetlenül határos | jobb  | 1871          | 7847                      |
| <b>1022+30 – 1034+13</b> | érinti és közvetlenül határos | bal   | 1183          | 2431                      |
| <b>Σ</b>                 |                               |       | <b>3054</b>   | <b>10278</b>              |

57. táblázat: Köles-tető (HUON20007) (20-as vasútvonal)

A tervezési szakasz kelet-nyugati irányú nyomvonala keresztezi az észak-déli irányultságú Köles-tető (HUON20007) különleges természetmegőrzési területet. A vasúti pálya területét a Natura 2000 terület nem foglalja magába, de a GySEV és a természetmegőrzési terület azonos ingatlan határuak. A vasúti pálya kötött nyomvonala miatt a természetmegőrzési terület nem kerülhető el, továbbá a közös ingatlan határ



25. ábra: A tervezési szakasszal határos Répcse mente (HUFH20010) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület (16-os vasútvonal)



26. ábra: A tervezési szakasz által keresztezett Kőles-tető (HUON20007) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület (20-as vasútvonal)

A következőkben a tervezett fejlesztés szükségszerűen, területfoglalás mellett érinti a természetmegőrzési területet. A beruházás megvalósulása esetén – a jelenlegi területfoglalási határ alapján – csekély mértékben Natura 2000 jelölő élőhely pusztulása is várható. A tervezett fejlesztés kapcsán javasolt hatáscsökkentő intézkedések maradéktalan megtételével várhatóan nem következik be közösségi jelentőségű állatfajok állományainak pusztulása. Ezekkel az intézkedésekkel az élővilág-védelmi szempontból nemkívánatos hatások teljesen nem zárhatók ki, de jelentős mértékben mérsékelhetők.

### Összegzés

A tervezett fejlesztés a vizsgált szakaszon egy különböző természetmegőrzési területet keresztez és két természetmegőrzési területtel részben közvetlenül határos.

### Különleges madárvédelmi területek (SPA)

A tervezési szakasz nem határos a mozaikokból álló Hanság (HUFH30005) különleges természetmegőrzési és madárvédelmi területtel, de a nyomvonal az egyes mozaikok között halad. A tervezési szakaszhoz a Natura 2000 terület legközelebbi határa 450 m-re, keletre esik. A tervezett fejlesztés miatt nem szűnik meg jelölő élőhely, továbbá nem várható jelölő faj állományának pusztulása.

Hanság (HUFH30005) ktt. és kmt. érintettsége

| hm sz.          | érintettség formája | oldal   | hosszúság (m) | terület (m <sup>2</sup> ) |
|-----------------|---------------------|---------|---------------|---------------------------|
| 650+00 – 750+00 | nem határos         | mindkét | -             | -                         |

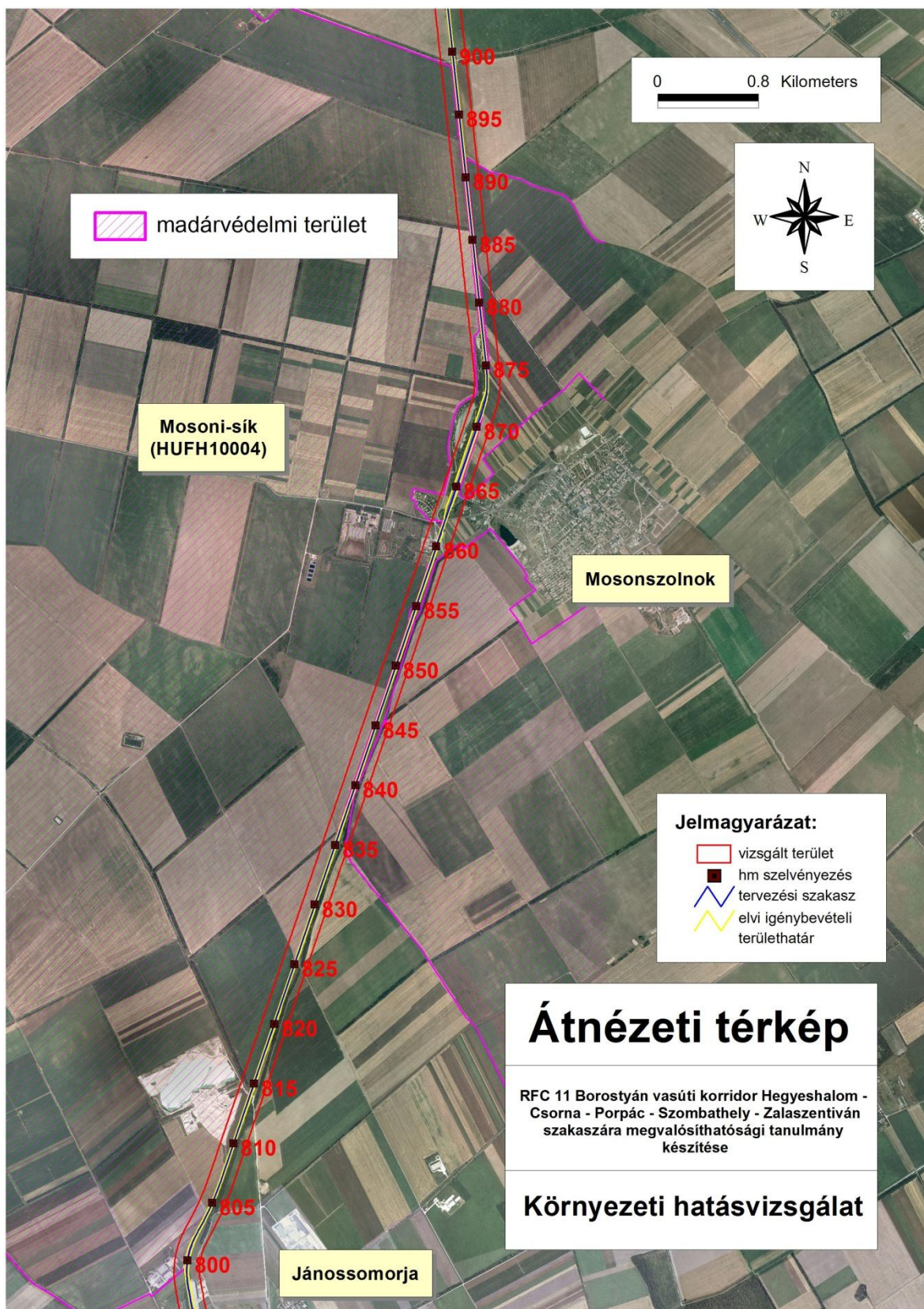
58. táblázat: Hanság (HUFH30005) (16-os vasútvonal)

A tervezett fejlesztés közvetlenül határos és területfoglalás mellett érinti a Mosoni-sík (HUFH10004) elnevezésű különleges madárvédelmi területet. (lásd 16. sz. ábra, **6. sz. melléklet 3. sz. ábra**)

Mosoni-sík (HUFH10004) kmt. érintettsége

| hm sz.                     | érintettség formája  | oldal | hosszúság (m) | terület (m <sup>2</sup> ) |
|----------------------------|--|-------|---------------|---------------------------|
| <b>799+38 –<br/>862+06</b> | érinti és<br>közvetlenül<br>határos (kisebb<br>megszakításokkal) | bal   | 6268          | 26345                     |
| <b>878+00 –<br/>898+84</b> | közvetlenül<br>határos   | bal   | 2084          | -                         |
| <b>835+00 –<br/>858+85</b> | határos  | jobb  | 2385          | -                         |
| <b>864+46 –<br/>871+00</b> | határos és<br>közvetlenül<br>határos                             | jobb  | 654           | -                         |
| <b>871+00 –<br/>874+56</b> | érinti   | jobb  | 356           | 1611                      |
| <b>874+56 –<br/>891+38</b> | határos és<br>közvetlenül<br>határos                             | jobb  | 1682          | -                         |
|                            | <b>Σ</b>   |       | <b>13429</b>  | <b>27956</b>              |

59. táblázat: Mosoni-sík (HUFH10004) (16-os vasútvonal)



27. ábra: A tervezési szakasz által keresztezett Mosoni-sík (HUFH10004) különleges madárvédelmi terület (16-os vasútvonal)

### Összegzés

A tervezési szakasz tárgyi részzszakaszának észak-déli irányú nyomvonala keresztezi a hasonló irányultságú Mosoni-sík (HUFH10004) különleges madárvédelmi területet. A

különleges madárvédelmi terület magában foglalja vasúti pályát, ezért annak kötött nyomvonala miatt a különleges madárvédelmi terület nem kerülhető el. A tervezett fejlesztés kapcsán javasolt hatáscsökkentő intézkedések maradéktalan megtételével várhatóan nem következik be közösségi jelentőségű madárfajok állományainak pusztulása. Ezekkel az intézkedésekkel az élővilág-védelmi szempontból nemkívánatos hatások teljesen nem zárhatók ki, de jelentős mértékben mérsékelhetők.

## Egyéb természetvédelmi rendeltetésű területek

Ökológiai Hálózat

A tervezett fejlesztés területfoglalás mellett, közvetlenül érinti az Országos Területrendezési Tervről szóló 2003. évi XXVI. törvényben kijelölt Ökológiai Hálózat különböző övezeti besorolásba tartozó területegységeit. (lásd **6. sz. melléklet 4. sz. ábra**)

A leggondosabb tervezés ellenére sem kerülhető el az Ökológiai Hálózat különböző övezeti besorolású területeinek érintettsége.

## Természetvédelmi és természetvédelmi vonatkozású területek

A tervezett fejlesztésnek a különböző természetvédelmi kategóriájú védett területek érintettségi vizsgálata alapján kijelenthető, hogy a nyomvonal többféle védett terület is érint közvetlenül, területfoglalás mellett. Ezek között van „ex lege” lápterület, vannak természetmegőrzési és különleges madárvédelmi területek (Natura 2000), valamint az Ökológiai Hálózat különböző övezeti besorolásba tartozó területegységei.

A közel 135 km hosszú tervezési szakasz a gondos tervezésnek köszönhetően 1 „ex lege” lápterület, 3 természetmegőrzési területet és 1 különleges madárvédelmi területet keresztez. Több helyszín esetében a Natura 2000 terület helyenként magában foglalja meglévő vasúti pályát, továbbá a pálya kötött nyomvonala miatt elkerülhetetlen a védett terület érintése.

A tervezési szakasz számos helyen érint, vagy határos Ökológiai Hálózatra sorolt területtel. Ez alól gyakorlatilag csak a települések és közvetlen környezetük, valamint a nagytáblás mezőgazdasági területek jelentenek kivételt. Ennek a hatalmas területet magába foglaló hálózatnak több helyszín esetében szintén elkerülhetetlen volt a keresztezése.

Egyéb természetvédelmi kategóriáiú védett terület közvetlen érintettsége nem várható.

| Természetvédelmi és természetvédelmi vonatkozású terület                        | hosszúság (m) | terület (m <sup>2</sup> ) |
|---|---------------|---------------------------|
| Országos jelentőségű védett természeti terület                                  | -             | -                         |
| fokozottan védett   | -             | -                         |
| „Ex lege” <u>láp</u> és szikes tó, kunhalom, földvár, forrás, víznyelő, barlang | <b>1519</b>   | <b>7847</b>               |
| Helyi jelentőségű védett terület, természeti emlék                              | -             | -                         |
| Kiemelt jelentőségű természetmegőrzési területek (SCI, SAC)                     | <b>3127</b>   | <b>10278</b>              |
| Különleges madárvédelmi területek (SPA)   | <b>13429</b>  | <b>27956</b>              |
| Ökológiai Hálózat   | -             | -                         |

60. táblázat: Természetvédelmi területek érintettsége

#### 4.7.4 A vizsgált terület élővilága

#### 4.7.4.1 Zoológiai felmérés eredményei

### Védett fajok bemutatása:

szarvasbogárfélék (Lucanidae)

**kis szarvasbogár** (*Dorcus parallelipedus*) – védett, természetvédelmi értéke: 5000 Ft. Országsszerte előfordul. Gyakorlatilag mindenütt, ahol korhadó faanyagot talál. Fafajokban nem válogat, akár gyümölcsösökben, kertekben, parkokban. A tervezési terület vonalában lévő puhafás ligeterdők vonalában, számos helyen megfigyelésre került.

**nagy szarvasbogár** (*Lucanus cervus*) – védett, természetvédelmi értéke: 10 000 Ft. Natura 2000 jelölő faj. A kemény- és puhafás ligeterdők valószínűleg általánosan elterjedt, helyenként gyakori előfordulása faja, főleg a fák törzsén, a lombkoronában, vagy lehullott ágakon lehet megtalálni. A tervezési szakasz közelében számos helyen ismert az előfordulása, pl. Hanság Natura 2000 területen, Hanságliget Nagyerdő, Csorna, Sopronnémetitől északra, a Rábaköz Natura 2000 terület, a keresztezett Köles-tető Natura 2000 területen és a Répce mente több pontján.

#### **lapbogárfélék (Cucujidae)**

**skarlátbogár** (*Cucujus cinnaberinus*) – védett, természetvédelmi értéke: 5000 Ft. Országsszerte előfordul. Domb- és hegyvidék erdeiben szórványos, síkságon valamivel gyakoribb. Leginkább a természetes vagy ültetett nyarasokban, de olykor fasorokban, városi parkokban, sőt magányos fákban is. A tervezési területen a felmérés idején több helyről előkerült imágó és lárvák alakban is. Frissen kidőlt fák kérge alól 1-1 példány, a sarangoló helyeken felhalmozott rönkök kérge alatt még nagyobb számban is előfordult. A tervezési szakasz által keresztezett Köles-tető Natura 2000 területen, vagy a Hanságliget Nagyerdőt érintő szakasz mellett ismert az előfordulása. Továbbá a szélesebb erdősávval is! rendelkező vízfolyások puhafás sávjában, mint pl. a Répce, de állomány nagyságáról a kutatottság hiányában még hozzávetőlegesen sincs pontos ismeret.

cincérfélék (Cerambycidae)

**kis hőscincér** (*Cerambyx scopolii*) – védett, természetvédelmi értéke: 5 000 Ft. Magyarországon minden lombos erdőterületen előfordul. Lombos erdők, kertek fáinak környékén található. Az imágó gyakran látogat virágokat táplálkozási célból. Lárva nagyon sokféle lombos fa és cserje törzsében, ágában rág. Kemény- és puhafás erdőkben általánosan elterjedt faj.

**nagy hőscincér** (*Cerambyx cerdo*) – védett, természetvédelmi értéke: 50 000 Ft. Natura 2000 jelölő faj. Hazánk tölgyeseiben mindenütt elterjedt, bár az Alföld középső részén sokkal ritkább. Az öreg erdők, fás legelők, ártéri ligetek, parkok jellemző állata, mivel fejlődéséhez vastag törzsű, napsütötte, még lábon álló, de részben már elpusztult tölgyfák szükségesek. A Sopronnémetitől északra, a Rábaköz Natura 2000 területen, Répce menti puhafásból, Vasegerszeg határából, a keresztezett Köles-tető Natura 2000 területen ismert az előfordulása.

#### **ganéjtúrófélék (Scarabaeidae)**

- **remetebogár** (*Osmoderma eremita*) – fokozottan védett, természetvédelmi értéke: 250 000 Ft. Natura 2000 jelölő faj. Elsősorban az ártéri puha- és keményfa ligeterők, de megtalálták már mezei juharos-tölgyesben is. Háborítatlan lombhullató erdők, ahol sok az idős, a korhadás különböző szakaszaiban lévő és lábon álló elhalt fa, nagy térfogatú, a külvilággal csak kis nyílásokon át közlekedő üregekkel, melyeket sok (akár több száz liter) vörös korhadék tölt ki. A tervezési szakasz közelében, csak a Rába és Csörnőc völgy Natura 2000 területen, a vasúti pályától több km-re (9,5 km) ismert a legközelebbi előfordulása.

#### **pattanóbogárfélék (Elateridae)**

- **kék pattanó** (*Limoniscus violaceus*) – fokozottan védett, természetvédelmi értéke: 100 000 Ft. Natura 2000 jelölő faj. Idős állományú erdőkben találja meg szükségleteit, ahol az idős vagy frissen elhalt fák törzsének odvai a talajszinthez közel alakulnak ki. A lárvák ezekben az odvakban felhalmozódott törmelékben

és korhadékban fejlődnek, ezzel is táplálkoznak. A tervezési szakasz közelében, csak a Répce mente Natura 2000 területen, Dénesfa közelében ismert a legközelebbi előfordulása, a vasúti pályától kb. 1 km-re.

A tervezési szakasz által keresztezett, vagy határos természet szerű erdő, vagy a vízfolyások áteri ligeterdei xilofág és szaproxilofág rovarfajokban gazdag lehet, és valószínűleg egy célzott kutatással ennek a száma jelentős mértékben növekedne.

### **A tervezés terület hatásterületén előforduló védett nagylepkék, éjszakai lepkék**

A tervezési szakasz környezetében, a jelen és korábbi kutatási eredmények alapján több tucatnyi nappali lepkefajt sikerült kimutatni, amelyek között számos védett faj található. A nyomvonalon többek között találunk erdei, szegély, nedves és száraz gyepi élőhelyeket. Erdei faj a kis színjátszólepke. Szegélyekhez kötődő faj a sárga gyapjaszövő, C-betűs lepke, fecskefarkú és kardoslepke, de több más faj is kedveli, ha élőhelyén cserjés vegetáció is megtalálható, így például a fakó gyöngyházlepke. A kifejezetten nedves gyepekhez, láp- és mocsárrétekhez kötődő faj a nagy tűzlepke, farkasalma lepke, vérfű hangyaboglárka, sötét hangyaboglárka. Szárazabb rétekhez kötődő lepke a szerecsenboglárka. Számos faj egyaránt előfordul száraz, mezofil és üdőbb gyepekben is.

Az éjszakai lepkék száma a térségben becslések szerint meghaladja a félezret, de erre vonatkozólag nagyon hiányosak az ismereteink.

A gyakoribb védett nappali lepkefajok védett fajok részletes bemutatásától területi okokból eltekintünk, csak a Natura 2000 területek szempontjából legfontosabb jelölő fajok, valamint a közvetlenül is érintett védett fajok bemutatására törekedtünk.

Védett fajok bemutatása:

#### ***Nappali lepkék***

**nagy tűzlepke** (*Lycaena dispar*) – védett, természetvédelmi értéke: 50.000 forint. Fátlan és erőssztepp mocsaraink (szikes és nem szikes élőhelyeken egyaránt), lápjaink jellegzetes és manapság még nem ritka lepkéje. A nyílt vízfelületeket, zárt nádasokat és vakszikes területeket leszámítva, minden nedves élőhelyen megtelepedhet, beleértve az urbánus környezetben előforduló élőhelyeket is, ahol tápnövényei jelen vannak. A vizes élőhelyek folyamatos állapotromlása, valamint a minden országra jellemző területi kiterjedésük csökkenése miatt hazánktól nyugatra aktuálisan vagy kipusztulással fenyegetett fajként tartják számon. Helyi állományai a nyomvonalon és nyomvonaltól távolabb is ismertek, de a faj mobilitása miatt gyakorlatilag a nedves élőhelyeken – többek között a fejlesztési területtel határos vasútárokban – bárhol felbukkanhat, megtelepedhet, többek között a vasúti pálya melletti árokban. A tervezési szakasz közelében több ponton is ismert az előfordulás, mint pl. Sopronnémetitől északra, a Rábaköz Natura 2000 terület, Répce mente Natura 2000 terület több pontján, Vasegerszeg közelében.

**farkasalma lepke** (*Zerynthia polyxena*) – védett, természetvédelmi értéke: 50.000 Ft. Kizárólagos tápnövényének, a farkasalmának (*Aristolochia clematitis*) mindenképp szüksége van megfelelő nedvességre. Ugyan felhagyott, szárazabb domboldalakon lévő gyümölcsösökben és mezsgyéken is tenyészik (a lepkével együtt), ám itt rendszerint az út menti fák és a magasabb fűfélék biztosítanak számára megfelelő árnyalást és így megfelelően nedves talajt. Állományait több ponton is közvelenül érinti a tervezett beruházás. Ennek részben az az oka, hogy az üde élőhelyeken keresztül vezető vasúti pálya töltésének oldalában gyakran telepszik meg nagy tömegben a tápnövényként szolgáló farkasalma (*Aristolochia clematitis*) és ez alkalmanként odavonzza a lepkefajt is. A tervezési szakasz közelében több ponton is ismert az előfordulás, mint pl. Sopronnémetitől északra, a Rábaköz Natura 2000 terület, Répce mente Natura 2000 terület több pontján, Vasegerszeg közelében.

**díszes tarkalepke** (*Euphydryas maturna*) – védett, természetvédelmi értéke: 50.000 Ft. Magyarországon többfelé előfordul a Dunántúlon, az Északi-középhegységben és az Alföld

peremterületein. Lokális, de egyes években helyenként tömeges is lehet. Legerősebb hazai populációi a síkvidéki keményfás ligeterdőkben vannak. Hiányzik a magasabb középhegységekből, de az Alföld erdőtlen területeiről is. Tápnövényei lehetnek a köris-fajok (*Fraxinus* spp.), közönséges fagyal (*Ligustrum vulgare*), lonc-fajok (*Lonicera* spp.) stb. A tervezési szakasz közelében, csak a keresztezett Köles-tető Natura 2000 területen ismert az előfordulása.

**lápi tarkalepke** (*Euphydryas aurinia*) – védett, természetvédelmi értéke: 50.000 Ft. Magyarországon két ökotípusa fordul elő (szárazréti és nedvesréti). Előfordulása a Dunántúlon ismertek (Őrség, Zala, Bakony, Balaton-felvidék, Vértes). Egyes élőhelyein viszonylag gyakori. A tervezési szakasz közelében csak a Hanság Natura 2000 területen, a vasúti pályától több km-re ismert az előfordulása.

**kis apollólepke** (*Parnassius mnemosyne*) – védett, természetvédelmi értéke: 50.000 Ft. Hegy és dombvidékek nedves rétjein, kaszálóin, a síkságokon folyók közelében, üde lomboserdőkben található meg. A nőtény a hernyó tápnövénye, a kora tavasszal nyíló különböző keltikefajok (pl. odvas keltike) elszáradt maradványaira vagy azok közelébe rakja le petéit. A tervezési szakasz közelében több ponton is ismert az előfordulás, mint pl. Sopronnémetitől északra, a Rábaköz Natura 2000 terület, Répce mente Natura 2000 terület, Vasegerszeg közelében, a Köles-tető Natura 2000 terület több pontján.

**vérfű hangyaboglárka** (*Maculinea teleius*) – védett, természetvédelmi értéke: 50.000 Ft. A bonyolult fejlődésmenetű hangyaboglárkák közé soroljuk. A nedves gyepek és magaskórósok, illetve láp- és ligeterdők jellegzetes faja. Hazánk területének vérfűves láp- és mocsárrétjein, sok helyen jelen van, azonban többnyire kis egyedszámú szubpopulációkból felépülő és összességében is kis- vagy közepes egyedszámú metapopulációk a jellemzőek. A tervezési szakasz mellett lévő jobb állapotú nedves gyepen, a Répce mente Natura 2000 területen, a vasúti pályától távolabb ismert az előfordulása.

**sötét boglárka** (*Maculinea nausithous*) – védett, természetvédelmi értéke: 50.000 Ft. Hazánkban a Dunántúl nyugati részén él, a Bakonyban, valamint az Őrségben. Élőhelyei sík-, domb- és hegyvidéki mocsárrétek, ahol tápnövénye megtalálható. A **vérfű hangyaboglárkához** hasonlóan a bonyolult fejlődésmenetű hangyaboglárkák közé soroljuk. A tervezési szakasz mellett lévő jobb állapotú nedves gyepen, a Répce mente Natura 2000 területen, a vasúti pályától távolabb ismert az előfordulása.

**ezüstsávós szénalepke** (*Coenonympha oedippus*) – fokozottan védett, természetvédelmi értéke: 250.000 Ft. Magyarországon lokális előfordulású faj, a hansági és az ócsai lápréteken, illetve a kiskunsági turjánréteken található. Élőhelyei változatosak, síkvidéken mindenütt erdőkhez kötöttek: láperdők, ártéri ligeterdők és mocsárrétek vagy tocsogós erdei tisztások, tőzeglápok szegélye. A tervezési szakasz közelében, csak a Hanság Natura 2000 területen, a vasúti pályától több km-re ismert az előfordulása.

**sárga gyapjasszövő** (*Eriogaster catax*) – védett, természetvédelmi értéke: 50.000 Ft. Galagonya (*Crataegus monogyna*), kökény (*Prunus spinosa*) vagy vadkörte (*Pyrus pyraeaster*) alkotta cserjés szegélyekhez, illetve a kezdetleges szukcessziós stádiumú legelőkhöz kötődik. Ezek a fa- és cserjefajok jelentik a tápnövényét, amelyeken április elején-végén (kökényvirágzás idején) az áttelelt petékből kikelő hernyók közös szövődéket készítenek. A tervezési szakaszon a vasúti pályától távolabb, a Köles-tető Natura 2000 területen ismert az előfordulása.

Egyéb védett lepkefajok:

- admirális lepke (*Vanessa atalanta*)
- c-betűs lepke (*Polygonia c-album*)
- fecskefarkú lepke (*Papilio machaon*)
- kardoslepke (*Iphiclides podalirius*)
- kis színjátszólepke (*Apatura ilia*)
- kis rókalepke (*Aglais urticae*)

- nappali pávaszem (*Inachis io*)
- zöldes gyöngyházlepke (*Argynnis pandora*),

Szitakötők

**díszes légivadász** (*Coenagrion ornatum*) – védett, természetvédelmi értéke: 10.000 Ft. Elsősorban dombvidéki, hegylábi faj. Szaporodóhelyétől nagyobb távolságokra csak kivételesen tűnik fel. A megfelelő élőhelyeken gyakori lehet. Élőhelye, szaporodóhelye jól lehatárolható. A dúsabb növényzetű, sekély, de tiszta, oxigéndús, gyors folyású erekben, kis patakokban szaporodik. A pálya közelében Szombathely Vát térségben ismert az előfordulása.

**erdei szitakötő** (*Ophiogomphus cecilia*) – védett, természetvédelmi értéke: 10.000 Ft. Magyarországon elsősorban a hegy- és dombvidékeken található meg. A nagyobb folyók közül a Rábában és mellékfolyóiban vannak stabil populációi. A tervezési szakasz közelében a Répce, a Sorok vonalában, számos helyen ismert az előfordulása.

**lápi (piros) szitakötő** (*Leucorrhinia pectoralis*) – fokozottan védett, természetvédelmi értéke: 100.000 Ft. Tipikus lápi jellegű vizek, halmentes, terhelésektől mentes, növényzetben gazdag élőhelyeket kedvel. Eredetileg morotvák, holtágak és egyéb kisvizek faja. A faj számára nem optimális élőhelyeken kompetíciós képessége igen kicsi. Visszatelepülésre általában kicsi az esély, ha valahonnan kipusztul. Mindösszesen tucatnyi hazai lelőhelye ismert. A tervezési szakasz közelében, csak a Hanság Natura 2000 területen, a vasúti pályától több km-re (8,5 km) ismert a legközelebbi előfordulása.

- **kisfoltos laposacsa** (*Libellula fulva*)

Egyenesszárnyúak

imádkozó sáska (*Mantis religiosa*)

### **Összegzés**

A felsorolt fajok állományai részben a tervezett vasúti fejlesztés hatásterületén belül kerültek elő. A tervezett vasúti fejlesztés a pálya mellett lévő, és műszaki szempontból elengedhetetlenül szükséges területi igénybevétellel, az élőhelyek csökkentésével (pl. faegyedek kivágása, kábelárok stb.) gyakorol hatást a térség rovarfaunájára. Az érintett területek csekély mértéke alapján azonban a várható hatás valószínűleg nem lesz kimutatható.

### **Puhatestűek (*Mollusca*)**

A célzott felmérés arra kereste a választ, hogy előfordulnak-e védett csigafajok, vagy Natura 2000 jelölő fajok, pl. törpecsiga fajok (*Vertigo* spp.) a nyomvonalak által érintett területeken. A mintavételezés a tervezett fejlesztési területen, vagy annak közvetlen közelében történt.

A felmérés során a talajmintákból, egyelésekből összesen 22 faj egyedei kerültek elő. Ezek a következők (a védett fajok a felsorolásban vastag szedéssel kerültek jelölésre):

- ázsiai tavikagyló (*Anodonta anatina*)
- közönséges tányércsiga (*Anisus spirorbis*)
- közönséges particsiga (*Bithynia tentaculata*)
- hasas kétéltűcsigácska (*Carychium minimum*)
- bécsi ligetcsiga (*Cepaea vindobonensis*)
- **fehérszájú kerticsiga** (***Cepaea hortensis***)
- háromfogú csavarcsiga (*Chondrula tridens*)
- ragyogó fénylőcsiga (*Cochlicopa lubrica*)
- folyami kosárcagyló (*Corbicula fluminalis*)
- berki párduccsiga (*Fruticicola fruticum*)
- **óriás éticsiga** (***Helix pomatia***)

- nagy mocsárcsiga (*Lymnaea stagnalis*)
- tejfehér kórócsiga (*Monacha cartusiana*)
- csinos borostyánkőcsiga (*Oxyloma elegans (dunkeri)*)
- nagy tányércsiga (*Planorbarius corneus*)
- közönséges tányércsiga (*Planorbis planorbis*)
- közönséges mocsárcsiga (*Radix labiata*)
- fülformájú mocsárcsiga (*Radix auricularia*)
- kis borostyánkőcsiga (*Succinea oblonga*)
- festőkagyló (*Unio pictorum*)
- folyami fialócsiga (*Viviparus acerosus*)
- lapos kórócsiga (*Xerolenta obvia*)

A fajok többsége országszerte gyakori, elterjedt, vízi, üde, vagy félszáraz termőhelyet jelez.

#### **Védett fajok bemutatása:**

- **fehérszájú kerticsiga** (*Cepaea hortensis*) – védett, természetvédelmi értéke: 5000 Ft. Magyarországon a Dunántúl nyugati részén található. Nedvesebb erdőkben, ligetekben, kertekben él. A tervezési szakasz mentén a ligeterdőkben előforduló, viszonylag gyakori faj. A tervezett fejlesztés kis egyedszámban, közvetlenül is érinti. A tervezett vasúti fejlesztés várhatóan nem lesz hatással az állomány nagyságra.
- **kis lemezcsiga** (*Anisus vorticulus*) –Védett, természetvédelmi értéke 10.000 Ft. Dunántúlon elterjedt, de nagyobb populációi csak a Kis-Balaton, a Balaton, a Zala és a Dráva mentén, valamint a Szigetközben élnek. A Duna–Tisza közén inkább apróbb szórványos állományai jellemzők, bár az állandóbb vízborítású helyeken nagyobb számú populációi élnek, de ezek száma alacsony. Hazai elterjedési területén, ahol számára megfelelő a vízminőség és gazdag a vízi növényzet, szinte mindenütt megtalálható, vagy megjelenésére számítani lehet. Szűk tűrésű faj, tiszta vizekben fordul elő, a szennyeződést nehezen viseli. Potenciális élőhelyei a növényzetben gazdag állóvizek, árkok, csatornák, tavak, lassú folyású patakok, folyók növényzetben dús, lelassuló szakaszai, árterületek és holtágak. A lecsapoló csatorna-hálózatok kialakításával nagy területeken csökkent a talaj vízszintje, a nedves, vizes élőhelyek számolatlanul kerültek szárazra. A kis lemezcsiga élettere ezeken a területeken áttevődött az újólag kialakított csatornába. (Varga 2014). A tervezési szakasz közelében, csak a Hanság Natura 2000 területen, a vasúti pályától több km-re ismert az előfordulása.
- **tompa folyamkagyló** (*Unio crassus*) – védett, Annex II. faj, természetvédelmi értéke 10.000 Ft. A tompa folyamkagyló nagyobb folyókban, gyors áramlású részeken, kavicsos aljzaton él, előfordulása a part közelében jellemző. A tervezési szakasz mellett a Répcében, Sorokban és Rábából ismert az előfordulása.

A tervezett beruházás a puhatestű fajokat leginkább az igénybevételi területre eső élőhelyek megsemmisülésével, valamint a szomszédos élőhelyfoltok degradálódásával fenyegeti. A talajlakó fajok esetében a földmunkák helyén biztosra vehető a pusztulásuk.

#### **Halak (Pisces)**

A térség halfaunája a rendszeres kutatás hiányában meglehetősen kevésbé ismert.

A tervezési szakasz vonalában eső vízfolyásokon az alábbi védett és Natura 2000 jelölő fajok állományai ismertek:

- balin (*Aspius aspius*)
- homoki küllő (*Romanogobio kesslerii*)

- vágó csík (*Cobitis taenia*)
- halványfoltú küllő (*Gobio albipinnatus*)
- széles durbincs (*Gymnocephalus baloni*)
- selymes durbincs (*Gymnocephalus schraetzer*)
- réti csík (*Misgurnus fossilis*)
- szivárványos ökle (*Rhodeus sericeus amarus*)
- kőfűró csík (*Sabanejewia aurata*)
- kövi csík (*Barbatula barbatula*)
- német bucó (*Zingel streber*)
- magyar bucó (*Zingel zingel*)

#### **Védett fajok bemutatása:**

**vágó csík** (*Cobitis taenia*): védett, természetvédelmi értéke: 10.000 forint. Leggyakoribb hazai csíkfaj, álló- és folyóvizekben általánosan elterjedt. A Nyugat-Dunántúl több, nagyobb a vízfolyásokból vannak adatai. Állománynagyságáról nincs pontos információ. A tervezett fejlesztés valószínűleg nem lesz hatással az állomány nagyságra.

**régi csík** (*Misgurnus fossilis*): védett, természetvédelmi értéke: 10.000 Ft. Natura 2000 jelölő faj. Széles ökológiai tűrőképességű faj. Vízi növényzettel gazdagon benőtt állóvizek, lápok, mocsarak, tőzegtavak, eutrofizálódott tavak, holtágak és csatornák jelentik számára a legkedvezőbb élőhelyeket. Lassú áramlású kisebb vízfolyásokban is megél, a folyóvizek alsó szakaszán, a duzzasztók álló felvizen a vízi növényzettel benőtt iszapos partszegélyben található meg. Állománynagyságáról nincs pontos információ. A legtöbb vízfolyásunk állóvízi élőhelyeiről szintén ismert, mint pl. Rábca). A tervezett fejlesztés nem lesz hatással az állomány nagyságra.

**halványfoltú küllő** (*Gobio albipinnatus*): védett, természetvédelmi értéke: 10 000 Ft. Nagyobb folyókban a paducznától a torkolatig egyaránt nagy számban található, de megél az állóvizekben is. A tervezési szakasz közelében a Répcéből ismert. A tervezett fejlesztés nem lesz hatással az állomány nagyságra.

**szivárványos ökle** (*Rhodeus sericeus amarus*): védett, természetvédelmi értéke: 5.000 Ft. Natura 2000 jelölő faj. Széles ökospektrumú faj, az álló- és a folyóvizeket egyaránt kedveli. Folyóvizekben jellemzően a paducznától lefelé található meg, de a tavakban, tisztább mocsarakban, mesterséges tavakban, víztározókban és csatornáknál is népes populációi alakulhatnak ki, ahol a szaporodásához szükséges nagy testű kagylók megfelelő mennyiségben vannak jelen. A mocsári élőhelyeken ritka, egyéb vizekben mérsékelt gyakoriságú. Állománynagyságáról nincs pontos információ. A tervezési szakasz közelében a Rábcából, Répcéből ismert. Megtalálható még egyéb tavakban, halastavakban, holtágakban, mocsarakban, patakokban és csatornáknál is. A tervezett fejlesztés nem lesz hatással az állomány nagyságra.

**lápi póc** (*Umbra krameri*): fokozottan védett, természetvédelmi értéke: 100.000 forint. Natura 2000 jelölő faj. Ősi, pannóniai bennszülött halfaj. Területi elterjedése kicsi, főleg a Kárpát-medencére szorítkozik. Helyi állománynagyságáról pontos adatok nem állnak rendelkezésre. A tervezési szakasz közelében csak a Hanságból ismert. A tervezett fejlesztés nem lesz hatással az állomány nagyságra.

A tervezett fejlesztés számos helyen keresztez különböző méretű és eredetű víztestet. A keresztezett vízfolyások esetében általánosan elmondható, a várható érintettség lokális jellegű, mivel a beavatkozás keretében a vízfolyáson létesülő keresztező műtárgy, híd épül a vízfolyásnak általában csak mintegy 10-15 m hosszú szakaszát érinti. A kimosódás elleni védelem miatt a műtárgyhoz kapcsolódóan kialakított mesterséges mederburkolat mérete (5-5 m) sem tekinthető jelentős élőhely-átalakításnak. A tervezett fejlesztés nem jár olyan jellegű munkálatokkal, amelyek jelentősen csökkentenék a nagy mozgásképességű és jellemzően gyors mozgású halak élőhelyét. A beruházásnak a halfaunára gyakorolt hatása feltehetően csak a létesítés idején jelentkezik (azaz időszakos), mértéke pedig várhatóan

nem lesz jelentős hatása az érintett víztesteken előforduló védett vagy közösségi jelentőségű halfajokra.

### **Kétéltűek (Amphibia)**

A tervezés szakasz hatásterületén és környezetében 8 védett kétéltű faj/fajcsoport, közöttük 1 közösségi jelentőségű faj került elő, részben a korábbi felmérésekből, részben a tervezéssel kapcsolatos terepi felmérések során. Hangsúlyozandó, hogy a kétéltűek érzékenyen reagálnak az éves csapadékmennyiség alakulására. Optimális években számos szaporodóhelyük alakul ki nedves mélyedéseken (akár szántókon is), míg száraz években legfeljebb a legmélyebb, stabil víztesteken jelennek meg. 2025-ben, a tavaszi szárazság és az azt követő hosszú aszály miatt a legmélyebb és állandó vízborítású helyek kivételével minden vizes élőhely kiszáradt. Ezt követően a vegetációs periódus további részében a korábbi évek tavaszi időszakához képest töredékére esett vissza a megfigyelhető kétéltűek mennyisége. A kétéltűek-hüllők állományának nagysága a hosszú nyomvonalas szakaszok esetében csak hozzávetőleges pontossággal, minimum-maximum értékek alkalmazásával becsülhető. Alkalmi felmérésekkel nem határozható meg pontosan, leginkább csak tájékoztat az adott fajok jelenlétéről, tömegességéről. A tényleges állománynagyság, jelentőség meghatározása további és hosszabb távú vizsgálatokat igényel. Az állomány nagyságot jelentős mértékben meghatározzák a kivitelezés évének csapadék viszonyai, a vegetációs perióduson belüli időszak, nyomvonal hossza, és az érintett élőhelyek.

Védett fajok bemutatása:

**kecskebéka fajcsoport** (kecskebéka (*Pelophylax kl. esculentus*), nagy tavibéka (*Pelophylax ridibundus*), védett fajok, természetvédelmi értéke 10.000 Ft. Országosan elterjedt taxonok, a tartós vízborítású mocsarakban, vízállásokban, természetes vízfolyásokban, csatornáknál, vízzel telt kátyúkban stb. változó egyedszámban egész évben megtalálhatók. Hazánkban gyakori taxonok, a Nyugat-Dunántúlon is igen jelentős állományokkal. Jellemzően vízhez kötődő életmódú. A nyomvonal mentén minden vizes élőhely mentén előfordulnak. Élőhelyeit közvetlenül is érinti a tervezett beruházás, de a nagy egyedszáma, mobilitása és tág tűrőképessége miatt nem lesz különösebben negatív hatással állományára.

**zöld levelibéka** (*Hyla arborea*) – védett, természetvédelmi értéke 10.000 Ft. Országosan gyakori békafaj, főként nádasokban és nedves réteken él, de gyakorlatilag bármilyen gyepes vagy cserjés élőhelyen előfordulhat. Viszonylagosan helyhez kötött életmódú faj. Szaporodása és lárvális fejlődése a legkülönbözőbb állóvizekben, nedves réteken kialakult belvizes laposokban történhet. A tervezési szakasz közelében lévő vízfolyások mentén, nádasokban, üde cserjésekben, láperdő foltokban a felmérések idején rendszeresen hallatta jellegzetes hangját. A tervezett vasúti fejlesztés várhatóan nem lesz hatással az állomány nagyságra.

**zöld varangy** (*Bufo viridis*) – védett, természetvédelmi értéke 10.000 Ft. Országosan gyakori békafaj. Leggyakoribb a síkvidéki, többnyire homokos talajú élőhelyeken; jól érzi magát antropogén környezetben (pl. településeken) is. Jól tűri a száraz élőhelyi feltételeket, nagy távolságokra eltávolodhat a vízterektől. Eközben a csatornákat gyakran használja terjedése során. Nászidőszakban, április-május során, időszakos és állandó vizek közelében megtalálható. A hím jellegzetes hangja alapján könnyen azonosítható. A felmérés idején, az éjszakai adatgyűjtések során a lámpák közelébe megjelentek éjjeli vadászó példányai. A tervezett vasúti fejlesztés várhatóan nem lesz hatással az állomány nagyságra.

**barna varangy** (*Bufo bufo*) – védett, természetvédelmi értéke 10.000 Ft. Magyarországon szinte nincs olyan élőhely, ahol ne lenne jelen, de elsősorban a sík- és dombvidékeken fordul elő. Helyenként tömeges előfordulása ellenére veszélyeztetett lehet, számos természetes ellensége van. A tervezett vasúti fejlesztés várhatóan nem lesz hatással az állomány nagyságra.

**barna ásóbéka** (*Pelobates fuscus*) – védett, természetvédelmi értéke 10.000 Ft. Változatos élőhelyeken megtalálható, leginkább a nyílt, laza (homokos, löszös) talajú területeket részesíti előnyben. Szaporodáshoz az állóvizet, a kisebb-nagyobb tavakat, vízzel elöntött területeket keresi fel, kedveli a gazdag vízinövényzetű vizeket. A tervezett vasúti fejlesztés várhatóan nem lesz hatással az állomány nagyságra.

**vöröshasú unka** (*Bombina bombina*), védett, Annex II. faj, természetvédelmi értéke 10.000 Ft. Mindenféle vizes élőhelyen előfordul, főleg, ahol sűrű vízinövényzet is található. A nagyobb kiterjedésű, állandó vízállásokat kedveli, de megvan csatornában, időszakos belvizes laposokban, vízzel telt kátyúkban is. Márciustól októberig aktív és a kifejlett egyedek ezt az időszakot teljes egészében vízben töltik, a vizek kiszáradása esetén az iszapban rejtőzik el. Téli időszakot talajrepedésekben, laza talajban vagy avarban vészeli át. Egyedszáma nehezen becsülhető, mivel a vizes élőhelyek szűkülésével, eltűnésével elvándorol. A tervezett nyomvonal több ponton érint szaporodási és egyben élőhelyül szolgáló vasútárkokat. A rendelkezésre álló adatoknál valószínűleg jóval gyakoribb faj (amikor sok volt, akkor nem került sor adatgyűjtésre). Az utóbbi aszályos évek nyomán tapasztalt ritkaságát az is igazolja, hogy a NP-i biotikai adatbázisokban is alig néhány adata szerepel. Ismert a tervezési szakasz környezetében a Hanságból.

**pettyes göte** (*Lissotriton vulgaris*) – védett, természetvédelmi értéke 10.000 Ft. Hazánkban általánosan elterjedt, tiszta álló vagy lassan folyó kisebb vizekben, mocsarakban. A felnőtt egyedek peterakás után, már június végén, július elején szárazföldi életmódra térnek át. A tervezett nyomvonal mentén az év hosszabb időszakában víz alatt álló élőhelyeken általában mindenütt előfordult vöröshasú unkával azonos helyen, még az erősebb antropogén hatások alatt álló területeken is. A rendelkezésre álló adatoknál valószínűleg jóval gyakoribb faj.

**dunai tarajos göte** (*Triturus dobrogicus*) – védett, Annex II. faj, természetvédelmi értéke 50.000 Ft. A folyók mentén kialakuló mocsarakban, ártereken, holtágakban él, főként a gazdag aljnövényzetű részekben él. Ismert a tervezési szakasz környezetében a Hanságban, Répce mentéről. A rendelkezésre álló adatoknál valószínűleg jóval gyakoribb faj.

**erdei béka** (*Rana dalmatina*) – védett, természetvédelmi értéke 10.000 Ft. Hazánk területén az erdei béka gyakorinak számít (a leggyakoribb barnabékánk), a számára alkalmas élőhelyeken az egész ország területén jelen van. A rendelkezésre álló adatoknál valószínűleg jóval gyakoribb faj, mivel alig egy helyen ismert az előfordulása. A tervezési szakasz által keresztezett vízfolyások mellett húzódó puhafás ligeterdőben, vagy a nagyobb, összefüggő üde erdőkben, mint a Köles-tető Natura 2000 területen található égeres foltok, biztosan nagyobb számban előfordul.

A kételtűek esetében a tervezett vasút fejlesztés nyomán a legfontosabb veszélyeztető tényezők közül az élőhelyek megszűnése, leromlása, a vízellátás romlása, valamint az a szélesebb vasúti pályával kettévágott nagy élőhelytömbök elszigetelődése miatt várható. Az építés során a közvetlen veszély hatáscsökkentő intézkedésekkel jelentősen mérsékelhető, pl. a megfelelően megválasztott idejű (a szaporodási periódust elkerülő) kivitelezés. Az élőhely veszteség mesterséges kételtű szaporodó élőhelyek kialakításával pótolható.

### **Hüllők (Reptilia)**

A tervezett nyomvonal hatásterületén 6 védett hüllő faj került elő a tervezéssel kapcsolatos terepi felmérések során.

Védett fajok bemutatása:

**mocsári teknős** (*Emys orbicularis*) – védett, természetvédelmi értéke 50.000 Ft. Szárazföldön telel, lehetőleg fagymentes üregekben. A kifejlett egyedek – nyirkos bújóhelyek rendelkezésre állása esetén – azért szárazföldön is képesek valamennyi ideig megélni, vadászni aktív életperiódusukban. A gyorsan átmelegedő, nem túl mély (általában

fél méternél nem mélyebb), növényzettel lazán benőtt vizet kedveli, de a csatornák tartósan vízállásos szakaszai alkalmas élőhelyül szolgálnak. A zárt, magasnövésű mocsári növényzetet kerüli (zárt nádasok, gyékényesek). Érzékenyen reagál a vízszint változásra. Megtelepedését a víz közelsége, az elérhető tojáshelyek és a napozásra alkalmas helyek jelenléte befolyásolja. A fejlesztési területre eső vasútárkok időszakos vízellátásúak. Kiszáradás esetén elvándorol a stabilabb vízborítású élőhelyekre. Egyedei több ponton is előkerültek, mint pl. a Hansági-főcsatorna, vagy a Rábca vasúti hídja. A tervezett vasúti fejlesztés közelében, Csorna térségében egy észlelt elütés is volt.

**vízisikló** (*Natrix natrix*) – védett, természetvédelmi értéke 25.000 Ft. Országosan gyakori faj, nevével ellentétben nem csak vizes élőhelyeken, hanem erdőkben, cserjésekben is előfordul. A nyomvonal mentén több ponton is megfigyelésre került. A teljes tervezési területen a csekély számú megfigyelés ellenére nagyobb egyedszámú állománya valószínűsíthető. A tervezett vasúti fejlesztés nyomán állományát az élőhely átalakulás, élőhelycsökkenés veszélyezteti.

**rézsisikló** (*Coronella austriaca*) – védett, természetvédelmi értéke: 50.000 Ft. Edafikusan fátlan sztyeppéi és erdőssztyepp faj. Középhegységeink, dombvidékeink és az Alföld fátlan száraz élőhelyein fordul elő. A nyomvonal mentén egy ponton, Magyarakeresztúr mellett, a vasúti pálya és a közút kereszteződés előtt került megfigyelésre egy elűtött példány. A teljes tervezési területen a csekély számú megfigyelés ellenére a vasúti pálya jelenléte miatt nagyobb egyedszámú állománya valószínűsíthető. A tervezett beruházás várhatóan nem lesz különösebben negatív hatással állományára.

**fürge gyík** (*Lacerta agilis*) – védett, természetvédelmi értéke 10.000 Ft. Országosan gyakori, különböző gyeptársulásokban fordul elő. A vizsgált területen, a gyepes élőhelyeken, annak természetességtől függetlenül elterjednek gondolt faj. A vasúti töltés oldalában, útmenti vizesárkok területén, vagy a csatornákat kísérő gyepekben, csekély ponton került megfigyelésre. Az állományára a beruházás csak kismértékű negatív hatással lehet.

**fali gyík** (*Podarcis muralis*) – védett, természetvédelmi értéke 10.000 Ft. Nevének megfelelően elsősorban sziklás, főként déli fekvésű élőhelyeken fordul elő. Megtalálható meredek, repedésekkel teli töredezett mészkő, dolomit és vulkáni kőzeteken egyaránt. Több helyen is előkerült a vasúti pálya vonalában, Magyarakeresztúr, Sopronnémeti, Csorna, Hanságliget. Helyenként kifejezetten nagy egyedszámban voltak jelen a vasúti pálya kőágyazatán. A tervezett vasúti fejlesztés várhatóan nem lesz hatással az állomány nagyságra.

**rákosi vipera** (*Vipera ursinii* ssp. *rakosiensis*) – fokozottan védett, természetvédelmi értéke 1.000.000 forint. Hazánk legvesélyeztetettebb gerinces állatfaja, amely csak határainkon belül fordul elő. Rejtett életmódja miatt, nehezen észlelhető. Ezzel magyarázható, hogy egyes élőhelyein akár évekig sem kerül elő. A faj ismert előfordulása a Hanság Natura 2000 területen a tervezési szakasztól keletre, 8-10 km-re, biztonságos távolságra esik. A tervezett fejlesztés nem lesz hatással a faj helyi állományára.

A hullóket általában érintő természetvédelmi problémák megegyeznek a kétélűek esetében ismertettekkel. Állományaikra a beruházás kismértékű hatással lehet az élőhelyek csökkenése és fragmentációja révén, ami a vizes élőhelyek átjárhatóságának megteremtésével mérsékelhető.

### **Madarak (Aves)**

A fejlesztésre tervezett vasúti pálya mentén található élőhelyekre a jelenlegi és a korábban jellemző erőteljes antropogén hatás rányomja a bélyegét, és ez a hatás a madárfaunára tekintetében is megfigyelhető. Az antropogén hatás ellenére a változatos élőhelyi adottságok miatt számos madárfaj számára biztosítanak fészkelő- vagy táplálkozóhelyet a nyomvonal által érintett élőhelyek. A területen az élőhelyeknek megfelelően megtalálhatók

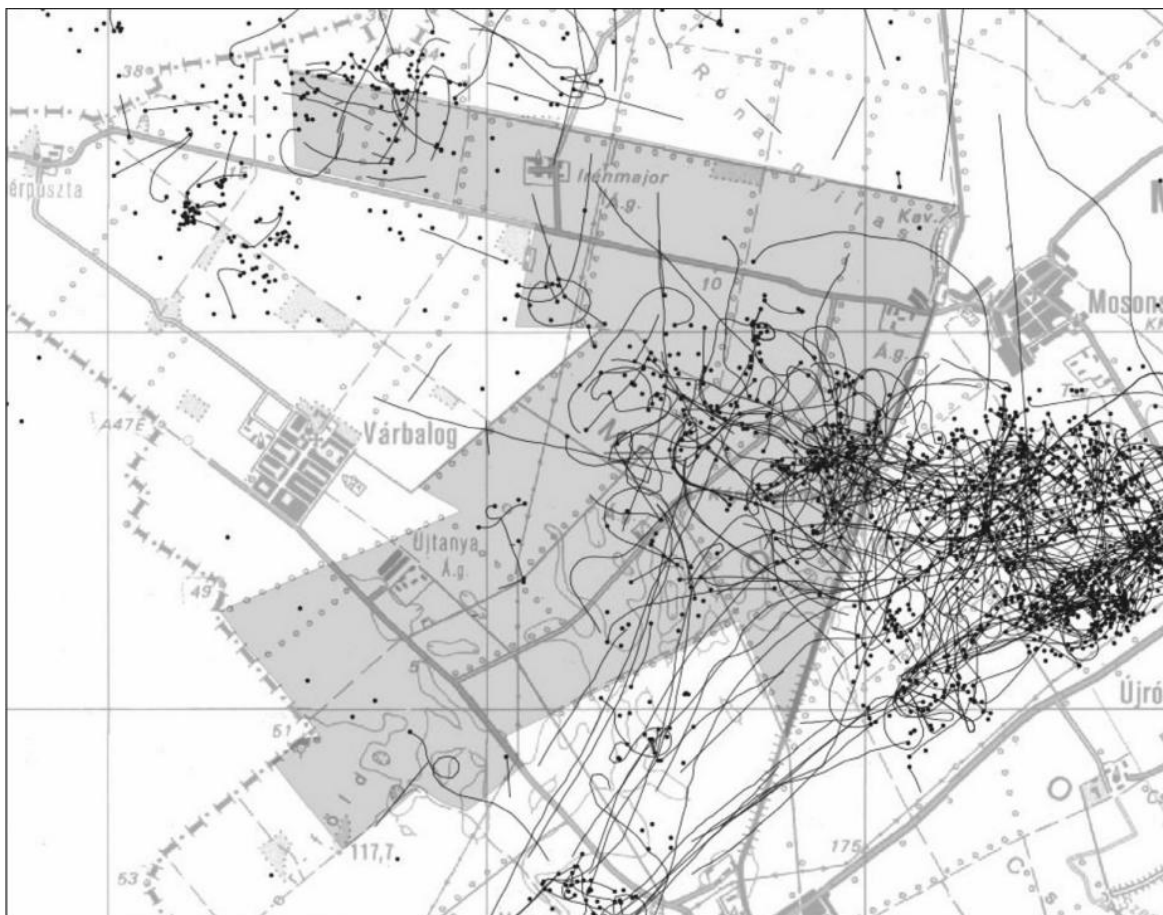
kis számban a specialista fajok, amelyek részletesen is bemutatásra kerültek, többsége azonban a generalista jellegű madárfajok kerül ki.

*A tervezett fejlesztés mentén fészkelő védett, fokozottan védett és közösségi jelentőségű madárfajok:*

- **túzok** (*Otis tarda*) fokozottan védett – Jellegzetes síkvidéki –fátlan – élőhelyekhez kötődő madárfaj. A vizsgált nyomvonal északi szakasza a „Mosoni-sík” (HUFH10004 SPA) különleges madárvédelmi Natura2000 területen ér véget. Ez a terület része Magyarország és Európa egyik legfontosabb tűzok élőhelyének. Bár a vizsgált terület a tűzok előfordulása szempontjából peremterület, mégis vannak megfigyelési adatok költési- és nyugalmi időszakban egyaránt, melyek a faj rendszeres jelenlétére utalnak.

A legfontosabb veszélyeztető tényezőt az vasúti pálya felsővezeték hálózata jelenti. Ezt a nehéz röptű természetes madarat ismereteink szerint leginkább a felsővezetékkel való ütközés veszélyezteti, mivel a viszonylag alacsonyan repülő példányok a vezetéket későn észlelik, már nem tudnak irányt változtatni és végzetes sérülést szenvednek az ütközéstől. Ilyen esetekben a sérült madár vagy a tetem a sínektől távolabb landol, ezért alapos vizsgálatok hiányában a legritkább esetben derül ki a baleset ténye.

Az érintett terület környezeti tényezői, faj viselkedése és a csekély számú felderített eset alapján a probléma jelentősnek mondható. Fajvédelmi programok keretében az országban több helyen a vasúti felsővezetékét ún. „Firefly” ütközésselhárító rendszerrel szerelték fel. A rendszer minden helyszínen a kopóelemek hibája miatt az ütközésveszély csökkentését csak ideiglenes oldotta meg. A kijelölt szakaszon – rövid távú megoldásként – ütközésselhárító rendszer kiépítése szükséges, lehetőség szerint a jelenleg használatos „RIBE” rendszer, melyben nincs forgóalkatrész. Hosszútávú megoldást csak a vasúti pálya mentén meglévő fasorok védelme jelent, ahol ez nem megoldható ott újonnan telepített fasorok szüntethetik meg a problémát. Az eredeti terepszintből jelentősen kiemelt töltése esetében a megfelelő – tápvezetékét elérő – a felsővezeték tartó oszlopok vonalába besűrítve elhelyezett fém oszlopok nyújthatnak hosszú megoldást az ütközésre. A madárvédelmi berendezések monitorozása elengedhetetlen. Előfordulása: gyakrabban a Jánossomorja-Mosonszolnok szakaszon, de ritkán a Mosonszolnok-Hegyeshalom vonalon is (lásd az alábbi ábrát). Egy jeladós tűzok kakas (GB\_0009, Rajka\_02) fordult elő viszonylag kevés időt töltve ezen a területen (1. ábra). A Mosonszolnoktól délre található területek tradicionális telelőterülete a fajnak. Legtöbb példány valószínűleg az osztrák Hanságból érkezik, amely útvonal keresztezi a vasúti nyomvonalat. A vasút várbalogi oldala kisebb számossággal, többnyire költőterülete, kóborlási területe a fajnak.



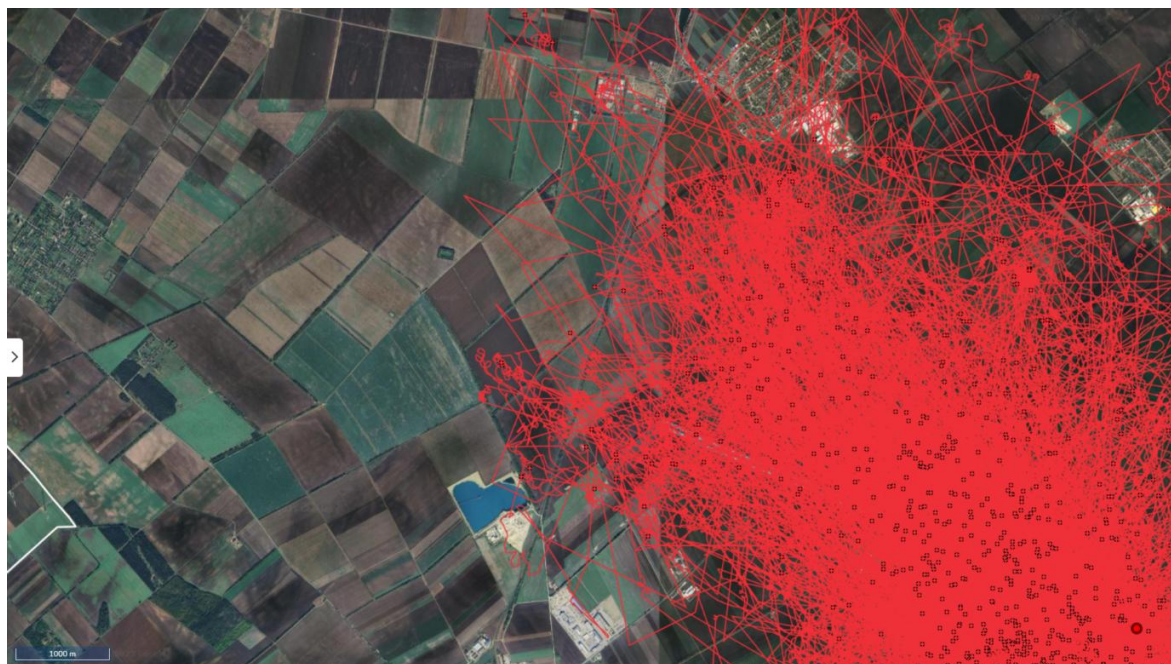
28. ábra: 1991 és 2013 között gyűjtött tűzok megfigyelési és repülési adatok (Faragó et al. 2014.).



29. ábra: „GB\_0009 (Rajka\_02)” nevű tűzok kakas mozgás mintája a vizsgált területen

**parlagi sas** (*Aquila heliaca*) fokozottan védett – Jellegzetes síkvidéki nyílt élőhelyekhez kötődő faj, állománya a fajvédelmi tevékenység hatására stabilan emelkedik. A vizsgált nyomvonal közelében ismert költése. A vizsgált hatásterület jelentős része – élőhelyek jellegéből adódóan – potenciális fészkelőhely, ezért újabb fészkelő pár megjelenése bárhol várható a jövőben. Legfontosabb veszélyeztető tényező a vasút menti idősebb fasorok

megszűnése, kiszáradása, melyek megfelelő fészkelőhelyet jelentenek az egyébként fátlan tájakon. Potenciális veszélyeztető tényező az áramütés, a vasúti felsővezetékkel való ütközés és a gázolás is. Utóbbi tényező jelentős probléma lehet, ha a növekvő forgalom miatt növekszik pl. a különböző vadfajok gázolása, melyek sín közelében fekvő teteme könnyű tápláléka lehet a fajnak, így az nagyobb eséllyel lehet gázolás áldozata. A vizsgált szakasztól 6 kilométerre az IE\_0046 (Lanzhot\_07) kódú 7. naptári éves parlagi sas 2025 tavaszán költésbe kezdett. Mozgása alapján elmondható, 9 km-re a fészketől is megfordul a költési időszak alatt, de 6-7 km távolságban viszonylag rendszeresen (3. ábra). Éppen ezért a Hegyeshalom-Vámoscsalád közötti nyílt térségű pálya szakasz potenciális veszélyforrás lehet a faj számára. Fészkelés: 811+00–824+00 (16), 744+00–759+00 (16), 596+00–609+00 (16), 528+00–538+00 (16), 463+00–476+00 (16), 411+00–430+00 (16), 219+00–231+00 (16).



30. ábra: "IE\_0046 (Lanzhot\_07)" nevű 7. naptári éves parlagi sas 2025. március 1. és 2025. augusztus 1. közötti mozgási adatai

rétisas (*Haliaeetus albicilla*) fokozottan védett – Idősebb erdőkben, erdősávokban költ. Nagy fészket épít, ezért kedveli a nagy méretű fákat a fészkeléshez. Elpusztult állatok tetemeit előszeretett fogyasztja, így a gázolásból származó tetemek a pályára vonzhatják a fajt, ami a gázolás és áramütés kockázatát növeli. Jelenleg nem ismert ilyen eset vasúti hálózatonál. Fészkelés 3 km-es körzetben: 678+00–689+00 (16), 610+00–619+00 (16), 1007+00–1029+00 (17), 1159+00–1179+00 (17)

barna rétihéja (*Circus aeruginosus*) védett – Kisebb nádasokban, de akár gabonaföldeken is költ. Rágcsálókkal táplálkozik. Kiszámú költőfaj a nyomvonal mentén, de a nagy mozgáskörzete miatt több egyed is megfordul a vasút menti területeken. Mosoni-sík és Rábaköz térségében nagyobb számban ivaréretlen egyedek is átnyaralhatnak.

vörös kánya (*Milvus milvus*) fokozottan védett – Erdőben, erdősávokban fészkel. Veszélyeztető tényei között szerepel a fészkelőhelyek megszűnése, zavarása, az áramütés és gázolás. A térség egy aktív betelepülési zónája a fajnak, nyugat felől terjeszkedik. A Hanságban már stabil populációja van, azon kívül egyelőre alkalmi megtelepedései voltak, de a jövőben várható az állomány erősödése. Nagy területeket jár be, pásztázó táplálék keresés közben rendszeresen gázolják el Nyugat-Európában, elsősorban a közúti forgalomban, de vasúti esetek is ismertek. Magyarországon a jelenlegi populáció nagyságnál a gázolás nem mérvadó. Téli időszakban csoportosan éjszakázik. Nyugat-Magyarországon egyre több vörös kánya tel. A tömegesebb megjelenés növeli a

bekövetkező pusztulások kockázatát. Fészkelés: 156+00–167+00 (16), 616+00–624+00 (16), 675+00–688+00 (16)

kerecsensólyom (*Falco cherrug*) fokozottan védett – Globálisan veszélyeztetett faj. A nyugat-pannon régió a legnyugatabbi költőterülete, így a peremterületeken való megóvása kiemelt jelentőséggel bír. Kedvelt tápláléka a közepes testméretű rágcsálók (hörcsög, ürge), de madarakat is előszeretettel fogyaszt (galambok, seregély). Eredetileg fasorokban, erdősávokban költött, mások által épített fészkekben. Utóbbi évtizedekben az állomány több mint 80%-a a nagyfeszültségű távvezeték oszlopaira kihelyezett mesterséges költőládákban költ. 3-5 fiókát nevel. Fő veszélyeztető tényezője az áramütés és a táplálékbázisban jelentkező állománycsökkenés. A faj lassú állománynövekedése miatt lehetséges további párok betelepülése a térségben. Kiemelt természetvédelmi értéke miatt a költőhelyek környékén érdemes megtenni minden lehetséges intézkedést a pusztulások megelőzésére, ezért madárbarát távvezeték rendszer kialakítása szükséges a költőhelyek legalább 5 kilométeres körzetében. Fészkelés: 913+00–921+00 (16), 892+00–900+00 (16), 512+00–521+00 (16), 373+00–387+00 (16).

kék vércse (*Falco vespertinus*) fokozottan védett – Telepesen és szoliter párokban költő ragadozómadárfaj. Nyílt, fátlan területeken vadászik. Alföldi régióban gyakran használja kiülésre a vasúti felsővezetékét, ezért fokozottan veszélyezteteti az áramütés és az elütés. A Mosoni-sík az egyik legnyugatabbi, perempopulációja, ezért roppant sérülékeny az állomány. Vonulási időszakban kisebb-nagyobb csapatok pihenhetnek meg fasorokban, akár vezetékeken is. Az áramütés kockázata függesztett távvezeték tartó rendszer kiépítésével gyakorlatilag teljesen megszüntethető. A vizsgált szakasztól 4,5 km távolságban költ időnként, Hegyeshalom térségében. 888+00–898+00 (16)

- fehér gólya (*Ciconia ciconia*) fokozottan védett – Településeken költő faj, nyílt területeken táplálkozik. Több fészkek is található a nyomvonal mentén. A faj számára a villamosított vasúti közlekedés elsődleges veszélyeztető tényezője a vasúti felsővezeték hálózaton történő áramütés. Ez a tényező függesztett távvezeték tartó rendszer kiépítésével gyakorlatilag teljesen megszüntethető. További kockázatot jelent a felsővezetékkel való ütközés és a gázolás azokon a „gólyás” településeken, ahol a lakott területen halad keresztül a nyílt nyomvonal.
- törpegém (*Ixobrychus minutus*) fokozottan védett – Nádasok lakója, kisebb méretű halakkal táplálkozik. Jelenlegi ismereteink szerint a faj szempontjából közömbös a vasúti fejlesztés.

küszvágó csér (*Sterna hirundo*) fokozottan védett – Kavicsbányákban kialakult szigeteken költ telepesen. Jelenlegi ismereteink szerint a faj szempontjából közömbös a vasúti fejlesztés. Költőterület közelében rendszeresen keresztezheti a nyomvonalat. Gyors röptű, fordulékony madár, vezetékeknek ütközés esélye csekély. Fészkelés: 49+00–60+00 (16).

uhu (*Bubo bubo*) fokozottan védett – Legnagyobb méretű bagolyfajunk. Nyugat felől állományerősödés tapasztalható, így további párok megjelenésére lehet számítani. Elhagyott fészkekben vagy földön költ. Kedveli az idősebb faállományokat és kavicsbányákat is. Abszolút csúcsragadozó, gyakorlatilag mindent megeszik, ami a testméreténél valamivel kisebb. Közúti gázolás és a közép- és nagyfeszültségű hálózaton történő áramütés is előfordul a faj esetében, így a vasúti infrastruktúra is potenciális veszélyforrás lehet, amire eddig nem ismert konkrét példa. Fészkelés: 907+00–916+00 (16), 607+00–616+00 (16), 517+00–526+00 (16), 467+00–481+00 (16).

gyöngybagoly (*Tyto alba*) fokozottan védett – Elhagyatott vagy zavartalan épületek lakója. Költőládák kihelyezésével aktívan lehet segíteni a faj sikeres szaporodását. Szinte kizárólag rágcsálókkal táplálkozik, amit nyílt mezőgazdasági területeken és gyepeken szerez be. A települések környékén emiatt a vasúti gázolás és áramütés is egyaránt veszélyt jelenthet a faj számára. Éjszakai életmódja miatt nem egyszerű a detektálása, emiatt pontos állománynagysággal nem rendelkezünk a vizsgált szakaszon. Fészkelés: 566+00–567+00 (16), 859+00–860+00 (16), 623+00–624+00 (16)

kuvik (*Athene noctua*) fokozottan védett – Zavartalan épületek, állattartó telepek környékén fészkel. Rágcsálókkal, rovarokkal táplálkozik. Lassú röpte miatt a gázolás veszélyezteti. Valószínűleg több helyen fészkel, de éjszakai életmódja miatt csak pár helyszínen sikerült megállapítani jelenlétét. Fészkel: 623+00–624+00 (16), 430+00–431+00 (16), 566+00–567+00 (16), 859+00–860+00 (16)

füleskuvik (*Otus scops*) fokozottan védett – Kistestű vonuló bagolyfaj, mely elsősorban rovarokkal táplálkozik. Fasorok, fás-cserjések, fás-gyepek és parkok idősebb fáin, természetes odúban költ, ezért kötődik az odúkészítő nagytestű harkályfajokhoz (pl. zöld küllő). Mesterséges ún. D típusú odúban is szívesen megtelepszik, ha az odú környékén rovarban gazdag táplálkozóhelyet talál. A vizsgált szakasz mentén mesterséges és természetes odúban egyaránt költ. Valószínűleg több pár is lehet még, de éjszakai életmódja miatt csak egy rövid szakaszon sikerült megállapítani jelenlétét. Leginkább a fészkelőhelyét jelentő idős faállományok megszűnése veszélyezteti. Jelentős problémát jelent a gázolás is. Jelenlegi ismereteink alapján megbecsülni sem tudjuk a növekvő forgalommal és a nagy sebességgel járó vasúti forgalom által okozott kárt, mely vonulási időszakban is fontos veszélyeztető tényező. Fészkelés: 624+00–632+00 (16)

gyurgyalag (*Merops apiaster*) fokozottan védett – Természetes- és mesterséges meredek partfalakon, üregben fészkelő, levegőben táplálkozó madárfaj. Esetenként gyér növényzetű, száraz gyepeken is áshat költőüreget. Építkezések területén lévő árkok és depóniák meredeken hagyott falában is hamar megtelepszik. Elsősorban ez jelent veszélyt a faj számára, hiszen a földmunkák során a költőüregeket betemethetik vagy elbonthatják, tönkretéve a fészkelést. Táplálék szerzés közben sokszor alacsonyan vadásznak. Fészkelőhelyeken bekövetkező változásokon kívül más ismert vasúttal kapcsolatos negatív hatás nem ismert.

közép fakopáncs (*Dendrocopos medius*) védett – Főleg tölgyesekben költ, de ligeterdőkben is előfordulhat. Kedveli az idősebb erdőállományokat. Vasúti fejlesztés leginkább az élőhely átalakítás tekintetében lehet problémás, egyéb veszélyeztető tényező nem ismert.

balkáni fakopáncs (*Dendrocopos syriacus*) védett – Jelenlegi ismereteink szerint a faj szempontjából közömbös a vasúti fejlesztés. Területen ritka költő faj.

hamvas küllő (*Picus canus*) védett – Idős erdőkben költ. Ritka, de növekvő állományú költőfaj. Élőhely átalakítás okozhat a fajnak negatív hatást. Fészkelés: 26+00 – 27+00 (16)

fekete harkály (*Dryocopus martius*) védett – Idősebb erdőkhöz, erdősávokhoz, esetenként fasorokhoz kötődő madárfaj. Puhafás- és keményfás faállományokban egyaránt megtelepedhet. Nemesnyarasokban is költ. Jelentős probléma az idős – odúkészítésre alkalmas – faállományok megszűnése. További veszélyeztető tényező a gázolás, mivel a vizsgált terület egy részén a nyomvonalat fasorok és erdősávok kísérik és az egymástól távolabb eső alkalmas táplálkozó- és fészkelőhelyek miatt nagyobb távolságokat kénytelen repülni, mint egy összefüggő erdős tájban. Fészkelés: nyomvonal mentén számos költőállománya található, gyakori.

tövisszúró gébics (*Lanius collurio*) védett – Gyepeket, mezőgazdasági területeket és egyéb fátlan élőhelyeket szegélyező bokorsávok jellegzetes költőfaja. A cserjesávok hosszú szakaszon kísérik a meglévő vasúti pályát, gyakran kizárólagos fészkelőhelyet biztosítva a faj számára. A teljes szakasz mentén előfordul a számára alkalmas élőhelyeken. Legfontosabb veszélyeztető tényező a fészkelőhelyet jelentő cserjesávok teljes megszűnése, amely leginkább a meglévő vasúti pálya fejlesztése miatt történik, az új nyomvonal esetében kevésbé jelentős. Vonulási időszakban nagyobb számban észlelhető a teljes vizsgálati területen. A nyomvonal mentén jelentős költőállománya található, gyakori.

parlagi pityer (*Anthus campestris*) védett – A vasútnak a fajra vonatkozóan elhanyagolható hatása van. Rövidfűvű, néhol kopár élőhelyeken fészkel. A vizsgált területen, az aszályos felmérési időszakban a szántók kopár foltjain és szegélyében fészkel. Fészkelés: 917+00

–918+00 (16), 912+00 –913+00 (16), 900+00 –901+00 (16), 892+00 –893+00 (16), 856+00 –857+00 (16), 853+00 –854+00 (16), 846+00 –847+00 (16), 770+00 –771+00 (16).

örvös légykapó (*Ficedula albicollis*) védett – Idősebb erdőállományok fészkelőfaja. Ligeterdőkben, tölgyesekben egyaránt költ. Odúlakó. Élőhelyek, idős és holtfák megóvásával, természetsszerű erdőgazdálkodással lehet rajta segíteni. Vasúti fejlesztés leginkább az élőhely átalakítás tekintetében lehet problémás, egyéb veszélyeztető tényező nem ismert. Legsűrűbb állománya a vizsgált szakaszon a vépi erdőben található.

karvalyposzáta (*Curruca nisoria*) védett – Nyílt bokrosokban fészkel, ezért a vasút menti élőhelyek ideálisak számukra. A nyomvonal mentén viszonylag jelentős számban tapasztaltuk a faj jelenlétét. A bokrosok, cserjések irtása jelenti számára a fő veszélyeztető tényezőt.

### **Összegzés**

A tervezett beruházás pontos hatása a madárvilágra előzetesen nehezen becsülhető. Rövidtávon számos faj esetében várhatóan jelentkező legfontosabb veszélyeztető tényezők közé tartozik a nyomvonalra eső, fészkelőhelyet jelentő élőhelyek megszűnése, a megfelelő élőhelyfoltok feldarabolódása, esetleges leromlása, a zavaró hatások építés alatti növekedése, gázolás, vezetékekkel való ütközés, áramütés. Egyes veszélyeztető tényezők az üzemelés során is magas szintűek maradnak, és akár évről évre változhatnak. A megfelelően megtervezett vonalvezetés miatt kevés jó ökológiai állapotú területet érint a fejlesztés. Így van lehetőség a legérzékenyebb területekre koncentrálni az építkezés és a működési időszakban egyaránt.

**A tervezett fejlesztés hatásterületén fészkelő fokozottan védett és/vagy közösségi jelentőségű madárfajok:**

| ID | faj magyar        | faj tudományos       | fészkelő párok száma | fészkelőhely                                       | Várható rövidtávú hatás (építkezés alatt) | Veszélyeztető tényező                |
|----|-------------------|----------------------|----------------------|--|---|--------------------------------------|
| 1  | Túzok             | Otis tarda           | 0-2                  | ugar, szántó                                       | negatív                                   | zavarás, ütközés                     |
| 2  | Fekete harkály    | Dryocopus martius    | 10-18                | erdő, erdősáv                                      | negatív                                   | gázolás                              |
| 3  | Hamvas küllő      | Picus canus          | 1-2                  | erdő   | közömbös                                  | nem ismert                           |
| 4  | Küszvágó csér     | Sterna hirundo       | 0-10                 | kavicsbánya (sziget)                               | közömbös                                  | nem ismert                           |
| 5  | Fehér gólya       | Ciconia ciconia      | 6-9                  | település  | negatív                                   | áramütés, ütközés                    |
| 6  | Törpegém          | Botaurus minutus     | 0-1                  | nádas  | közömbös                                  | nem ismert                           |
| 7  | Parlagi sas       | Aquila heliaca       | 5-6                  | fás-cserjés (fasor)                                | negatív                                   | zavarás, áramütés, ütközés           |
| 8  | Barna rétihéja    | Circus aeruginosus   | 3-5                  | nádas, szántó                                      | negatív                                   | élőhely csökkenés, gázolás           |
| 9  | Barna kánya       | Milvus migrans       | 1-2                  | erdő   | negatív                                   | élőhely csökkenés, zavarás, áramütés |
| 10 | Kuvik             | Athene noctua        | 2-?                  | település, állattartó telep                        | negatív                                   | gázolás                              |
| 11 | Füleskuvik        | Otus scops           | 1-?                  | fás-cserjés (fasor)                                | negatív                                   | élőhely csökkenés, gázolás           |
| 12 | Karvalyposz áta   | Curruca nisoria      | 85-95                | fás-cserjés (fasor)                                | negatív                                   | élőhely csökkenés                    |
| 13 | Gyurgyalag        | Merops apiaster      | 13-18                | bánya, építési terület (árok, depónia), száraz gye | negatív                                   | másodlagos fészkelőhely megszűnése   |
| 14 | Balkáni fakopáncs | Dendrocopos syriacus | 1-3                  | település, fás-cserjés (fasor)                     | negatív                                   | élőhely csökkenés                    |
| 15 | Fekete harkály    | Dryocopus martius    | 10-18                | erdő, fás-cserjés                                  | negatív                                   | élőhely csökkenés                    |
| 16 | Kék vércse        | Falco vespertinus    | 0-2                  | fás-cserjés (fasor), cserjés gye                   | negatív                                   | élőhely csökkenés, áramütés          |
| 17 | Töviszúró gébics  | Lanius collurio      | 210-230              | száraz cserjés, fás-cserjés, cserjés-gye           | negatív                                   | élőhely csökkenés                    |
| 18 | Közép fakopáncs   | Dendrocopos medius   | 5-10                 | erdő   | közömbös                                  | nem ismert                           |
| 19 | Örvös légykapó    | Ficedula albicollis  | 30-40                | erdő   | negatív                                   | élőhely csökkenés                    |

| ID | faj magyar     | faj tudományos       | fészkelő párok száma | fészkelőhely                       | Várható rövidtávú hatás (építkezés alatt) | Veszélyeztető tényező |
|----|----------------|----------------------|----------------------|------------------------------------|---|-----------------------|
| 20 | Parlagi pityer | Anthus campestris    | 8-10                 | száraz gyepek, szántók             | negatív                                   | élethely csökkenés    |
| 21 | Vörös kánya    | Milvus milvus        | 3-4                  | erdő, fás-cserjés                  | negatív                                   | áramutás, gázolás     |
| 22 | Gyöngybagoly   | Tyto alba            | 3-?                  | település, gyepek                  | negatív                                   | áramutás, gázolás     |
| 23 | Kerecsensólyom | Falco cherrug        | 4                    | nyílt mezőgazdasági terület, fasor | negatív                                   | áramutás, gázolás     |
| 24 | Uhu            | Bubo bubo            | 4-5                  | erdő, fás-cserjés, kavicsbánya     | negatív                                   | áramutás, gázolás     |
| 25 | Rétisas        | Haliaeetus albicilla | 4-5                  | erdő, fás-cserjés                  | negatív                                   | áramutás, gázolás     |

**Fészkelési időszakban a tervezett fejlesztés hatásterületén táplálkozó fokozottan védett és/vagy közösségi jelentőségű madárfajok:**

| ID | faj magyar      | faj tudományos             | területhasználat | Várható rövidtávú hatás (építkezés alatt) | Veszélyeztető tényező |
|----|-----------------|----------------------------|------------------|---|-----------------------|
| 1  | Cigányréce      | Aythya nyroca              | táplálkozóhely   | negatív                                   | ütközés               |
| 2  | Böjti réce      | Anas querquedula           | táplálkozóhely   | negatív                                   | ütközés               |
| 3  | Kis kárókatona  | Microcarbo pygmeus         | táplálkozóhely   | negatív                                   | ütközés               |
| 4  | Gólyatöcs       | Himantopus himantopus      | táplálkozóhely   | közömbös                                  | nem ismert            |
| 5  | Gulipán         | Recurvirostra avosetta     | táplálkozóhely   | közömbös                                  | nem ismert            |
| 6  | Piroslábú cankó | Tringa totanus             | táplálkozóhely   | közömbös                                  | nem ismert            |
| 7  | Szerecsensirály | Ichthyaetus melanocephalus | táplálkozóhely   | közömbös                                  | nem ismert            |
| 8  | Kormos szerkő   | Chlidonias niger           | táplálkozóhely   | közömbös                                  | nem ismert            |
| 9  | Fekete gólya    | Ciconia nigra              | táplálkozóhely   | negatív                                   | áramütés, ütközés     |
| 10 | Kanalasgém      | Platalea leucorodia        | táplálkozóhely   | negatív                                   | ütközés               |
| 11 | Bakcsó          | Nycticorax nycticorax      | táplálkozóhely   | közömbös                                  | ütközés               |
| 12 | Üstökögém       | Ardeola ralloides          | táplálkozóhely   | közömbös                                  | ütközés               |
| 13 | Vörös gém       | Ardea purpurea             | táplálkozóhely   | negatív                                   | ütközés               |
| 14 | Nagy kócsag     | Ardea alba                 | táplálkozóhely   | negatív                                   | ütközés               |
| 15 | Kis kócsag      | Egretta garzetta           | táplálkozóhely   | közömbös                                  | ütközés               |
| 16 | Bölgébika       | Botaurus stellaris         | táplálkozóhely   | negatív                                   | ütközés               |
| 17 | Darázsölyv      | Pernis apivorus            | táplálkozóhely   | negatív                                   | áramütés              |
| 18 | Hamvas rétihéja | Circus pygargus            | táplálkozóhely   | közömbös                                  | nem ismert            |
| 19 | Fülemülesitke   | Acrocephalus melanopogon   | táplálkozóhely   | közömbös                                  | nem ismert            |

**Vonulási és telelési időszakban a tervezett fejlesztés hatásterületén táplálkozó fokozottan védett és/vagy közösségi jelentőségű madárfajok:**

| ID | faj magyar          | faj tudományos             | területhasználat | Várható rövidtávú hatás (építkezés alatt) | Veszélyeztető tényező |
|----|---------------------|----------------------------|------------------|---|-----------------------|
| 1  | Vörösnyakú lúd      | Branta ruficollis          | táplálkozóhely   | negatív                                   | ütközés               |
| 2  | Apácalúd            | Branta leucopsis           | táplálkozóhely   | negatív                                   | ütközés               |
| 3  | Kis lilik           | Anser erythropus           | táplálkozóhely   | negatív                                   | ütközés               |
| 4  | Kis bukó            | Mergellus albellus         | táplálkozóhely   | közömbös                                  | nem ismert            |
| 5  | Daru                | Grus grus                  | táplálkozóhely   | negatív                                   | ütközés               |
| 6  | Aranylile           | Pluvialis apricaria        | táplálkozóhely   | közömbös                                  | nem ismert            |
| 7  | Nagy póling         | Numenius arquata           | táplálkozóhely   | közömbös                                  | nem ismert            |
| 8  | Nagy goda           | Limosa limosa              | táplálkozóhely   | közömbös                                  | nem ismert            |
| 9  | Pajzsoscankó        | Calidris pugnax            | táplálkozóhely   | közömbös                                  | nem ismert            |
| 10 | Havasi partfutó     | Calidris alpina            | táplálkozóhely   | közömbös                                  | nem ismert            |
| 11 | Réti cankó          | Tringa glareola            | táplálkozóhely   | közömbös                                  | nem ismert            |
| 12 | Piroszlábú cankó    | Tringa totanus             | táplálkozóhely   | közömbös                                  | nem ismert            |
| 13 | Kis sirály          | Hydrocoloeus minutus       | táplálkozóhely   | közömbös                                  | nem ismert            |
| 14 | Szerecsensirály     | Ichthyaetus melanocephalus | táplálkozóhely   | közömbös                                  | nem ismert            |
| 15 | Kormos szerkő       | Chlidonias niger           | táplálkozóhely   | közömbös                                  | nem ismert            |
| 16 | Fattyúszerkő        | Chlidonias hybrida         | táplálkozóhely   | közömbös                                  | nem ismert            |
| 17 | Fehérszárnyú szerkő | Chlidonias leucopterus     | táplálkozóhely   | közömbös                                  | nem ismert            |
| 18 | Sarki búvár         | Gavia arctica              | táplálkozóhely   | közömbös                                  | nem ismert            |
| 19 | Kis vízicsibe       | Porzana parva              | táplálkozóhely   | közömbös                                  | nem ismert            |
| 20 | Pettyes vízicsibe   | Porzana porzana            | táplálkozóhely   | közömbös                                  | nem ismert            |
| 21 | Haris               | Crex crex                  | táplálkozóhely   | közömbös                                  | nem ismert            |
| 22 | Fekete sas          | Clanga clanga              | táplálkozóhely   | negatív                                   | áramütés              |
| 23 | Halászsas           | Pandion haliaetus          | táplálkozóhely   | negatív                                   | áramütés              |
| 24 | Kékes rétihéja      | Circus cyaneus             | táplálkozóhely   | közömbös                                  | nem ismert            |
| 25 | Fakó rétihéja       | Circus macrourus           | táplálkozóhely   | közömbös                                  | nem ismert            |
| 26 | Jégmadár            | Alcedo atthis              | táplálkozóhely   | közömbös                                  | nem ismert            |

| ID | faj magyar       | faj tudományos        | területhasználat | Várható<br>rövidtávú hatás<br>(építkezés alatt) | Veszélyeztető tényező |
|----|------------------|-----------------------|------------------|---|-----------------------|
| 27 | Kis sólyom       | Falco columbarius     | táplálkozóhely   | közömbös  | nem ismert            |
| 28 | Vándorsólyom     | Falco peregrinus      | táplálkozóhely   | negatív   | áramütés              |
| 29 | Réti fülesbagoly | Asio flammeus         | táplálkozóhely   | negatív   | gázolás               |
| 30 | Lappantyú        | Caprimulgus europaeus | táplálkozóhely   | közömbös  | nem ismert            |

## **Emlősök (Mammalia)**

### **Kis- és közepes testű emlősök**

A kis- és közepes testű emlősök fontos szerepet töltenek be az ökoszisztémákban, elsősorban a táplálékhálózatokban, mint számos ragadozó madár és nagyobb testű emlős zsákmányállatai, illetve a természeti rendszerekben, mint magpredátorok és magterjesztők vesznek részt. Gyors szaporodóképességgel és magas szaporodási rátával jellemezhetőek, így az energiaáramlási folyamatoknak is fontos részvevői. A tervezett beruházás kapcsán célzott felmérésre (kisemlős csapdázás) nem került sor, de a terepi vizsgálatok során folyamatosan megfigyelésre, részben rögzítésre kerültek a jelenlétükre utaló nyomok. A tervezési terület környezetében az ország teljes területén általánosan elterjedt, helyenként gyakori és viszonylag zavarástűrő, részben védett, részben nem védett emlősök kerültek elő.

#### **Védett fajok**

**keleti sün** (*Erinaceus roumanicus*) – védett, természetvédelmi értéke 25.000 Ft. Mind lakott területen, mind természetes élőhelyen előfordul. A nyomvonalat környező erdőkben kidőlt fák, farakások alkalmas bújóhelyet biztosítanak számára. Tápláléka rovarok, puhatestűek és kisebb gerincesek. Téli álmat alszik. Magyarországon gyakori faj, így a tervezett beruházás nem veszélyezteteti állományát.

**mezei cickány** (*Crocidura leucodon*) – védett, természetvédelmi értéke 25.000 Ft. A nyomvonalat érintő nyílt füves területeken fordulhat elő, inkább a szárazabb, félszáraz gyepeken. Fő tápláléka rovarok, de csigákat is előszeretettel fogyaszt. Róka, nyest és a baglyok táplálékállata. Magyarországon gyakori faj, így a beruházás nem veszélyezteteti állományát.

**keleti cickány** (*Crocidura suaveolens*) – védett, természetvédelmi értéke 25.000 Ft. A mozaikos vegetációjú területen él, de kertekben és lakott területeken is előfordulhat. Főleg rovarokkal és azok lárváival táplálkozik. Róka, menyét, hermelin és a gyöngybagoly táplálékállata. Magyarországon gyakori faj, így a beruházás nem veszélyezteteti állományát.

**közönséges vízicickány** (*Neomys fodiens*) – védett, természetvédelmi értéke 50.000 Ft. A nyílt vizes élőhelyeken fordulhat elő. Rovarokat, lárvákat, puhatestűeket fogyaszt, illetve kis halakat helyi patakokból vagy vízfolyásokból. Fő ragadozója a gyöngybagoly. Hazánk vizes élőhelyein általánosan előfordul, így a beruházás nem veszélyezteteti állományát.

**erdei cickány** (*Sorex araneus*) – védett, természetvédelmi értéke 25.000 Ft. Elsősorban a vizes, vizenyős területeket kedveli, a nyomvonal melletti nem zsombékoló magassárréteken fordulhat elő, de a szárazabb élőhelyeken is megtelepszik. Puhatestűeket, rovarokat és földigilisztákat fogyaszt. Kellemetlen szaga miatt elsősorban a gyöngybagoly táplálékállata, de kisebb ragadozók is fogyasztják. Magyarországon gyakori faj, így a beruházás nem veszélyezteteti állományát.

**törpe cickány** (*Sorex minutus*) – védett, természetvédelmi értéke 25.000 Ft. Nedvesebb, üdőbb rétek, magassárréteken kerülhet elő. Főleg rovarokat fogyaszt. Fő ragadozója a gyöngybagoly. Hazánk teljes területén előfordul, így a beruházás nem veszélyezteteti állományát.

**közönséges vakond** (*Talpa europaea*) – védett, természetvédelmi értéke 25.000 Ft. Közönséges faj, majdnem minden területen előfordulhat, ahol a talaj szerkezete engedi. Földigilisztákat, kisebb gerinces és gerinctelen állatokat fogyaszt. Róka, kisebb ragadozók, gyöngybagoly zsákmány állata. Általánosan elterjedt faj, a beruházás nem veszélyezteteti állományát.

**vörös mókus** (*Sciurus vulgaris*) – védett, természetvédelmi értéke 25.000 Ft. Az őshonos fafajú erdőkben valamint emberi környezetben, parkokban előfordulhat. Magyarországon gyakori faj, így a beruházás nem veszélyezteteti állományát.

**csalítjáró pocok** (*Microtus agrestis*) – védett, természetvédelmi értéke 25.000 Ft. Előfordulhat a nyomvonal melletti üdőbb, nedvesebb élőhelyeken, mocsáréteken, nem zsombékoló magassárréteken. Zöld növényi részeket és fűmagvakat fogyaszt. Gyöngybaglyok, kisebb ragadozó, róka táplálékállata. A beruházás nem veszélyezteti.

**törpeegér** (*Micromys minutus*) – védett, természetvédelmi értéke 25.000 Ft. Előfordulhat a nyomvonal melletti erdőszeleket övező sűrű bokrosokban, magassárréteken, gyomtársulásokon, illetve gabonábláokban. Mozgás körzete kicsi, fragmentációra érzékeny. Baglyok, gébicsek, gólyák, valamint kis testű ragadozók fogyasztják. Magyarországon gyakori faj, így a beruházás nem veszélyezteti állományát.

**nyuszt** (*Martes martes*) – természetvédelmi értéke 50.000 Ft. A tervezési terület vonalában, az üde fás élőhelyeket keresztező, vagy érintő szakaszon várható az előfordulása. A beruházással kapcsolatos vadkamera vizsgálatok során a Hanság vonalában sikerült a faj jelenlétét igazolni. A tervezett fejlesztés nem lesz kimutatható hatással az állományára.

#### *Védett és egyben Natura 2000 jelölő fajok*

**vidra** (*Lutra lutra*) – fokozottan védett, természetvédelmi értéke 250.000 Ft. Stabil állománnyal rendelkezik az állandó vizű víztesteknél, nagyobb vízfolyásoknál, mint a Hansági-főcsatorna, Rábca, Répce, vagy a nagy kiterjedésű állóvizek, halastavak. Kifejezetten mobilis és zavarástűrő faj. Nyomai könnyen azonosíthatók. Alkalmi jelenlétére a mobilitásából fakadóan folyamatosan lehet számítani még az időszakos vízfolyások esetében is. A tervezett fejlesztésnek nem lesz kimutatható hatással az állományára.

**európai hód** (*Castor fiber*) védett, természetvédelmi értéke 250.000 Ft. Hód jelenlétére utaló nyomok rágott fa formájában megtalálhatók voltak tervezési szakasz által keresztezett vízfolyások mentén, számos helyen, többek között a keresztezés vonalában is. A vízszint csökkenéssel, szélsőséges esetben a víztest kiszáradásával, megszűntek a friss rágások, elvándoroltak az ott élő példányok egy stabilabb vízállású helyre. A tervezett fejlesztés nem lesz kimutatható hatással az állományára.

**északi pocok** (*Microtus oeconomus mehelyi*) – fokozottan védett, természetvédelmi értéke 250.000 Ft. Hazánk területén – a szórvány és bizonytalan adatoktól eltekintve – jelenleg három nagyobb dunántúli térségben ismert előfordulása, a Szigetközben, a Tóköz-Fertő-Hanság, valamint a Kis-Balaton területén. Hazánkban populációi csak speciális élőhelyeken fordulnak elő, amelyek korábbi édesvízi mocsarak feltöltődésével keletkeztek. A tervezési szakaszhoz legközelebb a Hanság Natura 2000 területen fordul elő. A tervezett fejlesztés nem lesz kimutatható hatással a térségben élő állományaira.

**molnárgörény** (*Mustela eversmanni*) – védett, természetvédelmi értéke 50.000 Ft. A sztyeppéket, közepesen száraz füves területeket, mezőgazdasági területeken fordul elő. Az ürge és a hörcsög legfőbb ragadozója, e két fajhoz kötődik az előfordulás. A tervezett beruházás nem lesz hatással a térségben élő állományaira. A Répce-mente Natura 2000 területen ismert előfordulása. A tervezett fejlesztés nem lesz kimutatható hatással a térségben élő állományaira.

#### *Denevérek*

A tervezési területen és környezetében több faj is – beleértve a jelölő fajokat is – eltérő gyakorisággal egész évben jelen lehet. A fajok többsége a nyári időszakban használhatja a szélesebb erdősávokban lévő idősebb odvas fákat szállásul, illetve csak táplálkozni jár a tervezéssel érintett puhafás erdősávokba. A tervezési szakaszon nem kerül sor idős faegyedek kivágása, ezért a jelölő és védett denevérfajok állományára tervezett fejlesztés sem lesz kimutatható hatással.

A tervezési szakasz közelében több denevérfaj is ismert, részben az érintett Natura 2000 területekről.

- **szoprán törpedenevér** (*Pipistrellus pygmaeus*) – Védett faj, természetvédelmi értéke 25.000 Ft. Előnyben részesíti a folyó- és állóvíz menti élőhelyeket. Elsősorban alacsonyabb fák lombkoronasztijében vadászik. Faodvak és fahasadékok tekintetében nem válogatós, minden üres és háborítatlan szűk üreget elfoglal. Főleg áprilisban kénytelen a kevésbé jó pihenőhelyekkel is beérnie, ugyanis ekkor a legjobb odvakat az odúlakó madarak birtokolják mindaddig, amíg a fészekaljak ki nem repülnek. Ebben a szűkös időszakban javarészt fahasadékokban és kéregelválások alatt tanyáznak e faj egyedei. Kedvelt erdei élőhelyei az idős tölgyerdők (Dobrosi 2016).
- **durvavitorlájú törpedenevér** (*Pipistrellus nathusii*) – Védett faj, természetvédelmi értéke 25.000 Ft. Erdőkben, erdőszéleken és vizek felett vadászik. A szülőkolóniai általában fában találhatóak, de épületekben, vagy akár mesterséges odvakban is előfordul.
- **rőt koraidenevér** (*Nyctalus noctula*) – Védett faj, természetvédelmi értéke 25.000 Ft. Az egyik leggyakoribb európai denevérfaj, mindenütt előfordul. Hegy-, domb- és sík vidéken egyaránt előfordul. Magyarországon gyakori faj, nem veszélyeztetett. A búvóhelye nyári időszakban fák odvaiban, kéregrepedések alatt van. Tömeges az előfordulása paneltechnológiával épített lakótelepeken. Nagyon ritkán templomtornyok tetőzetének réseiben is megbújik. Télen szintén faodvakban és panelhasadékokban tel, de öreg nagyvárosi épületek bontásakor is gyakorta előkerül.
- **vízi denevér** (*Myotis daubentonii*) – Védett faj, természetvédelmi értéke 50.000 Ft. Hazánkban folyók, tavak, patakok mentén és ezek közelében mindenfelé gyakori. Folyók ártéri területein, kisebb-nagyobb tavak közelében, csatornák mentén, patakok partján telepszik meg. Jellemzően síkvidéki, de középhegységeink 5-600 méteres régiójában is találkozhatunk egyedeivel, kisebb tavak közelében. Nyári szálláshelye faodvakban, ritkább esetben padlásokon is lehet, ezekről a területekről gyakran húzódik be barlangokba, bányavágatokba telelni. Télen faodvakban tel az állományának többsége.
- **közönséges denevér** (*Myotis myotis*) – Védett, Natura 2000 jelölő faj, természetvédelmi értéke 50.000 Ft. Hazánkban nem gyakori. Táplálkozóterülete füves tisztásokon, legelőkön, fasorok mentén, öreg gyümölcsösökben van. A nyári szálláshelye döntően a nagyméretű padlásokon, templomokban, kastélyokban van, ahol gyakorta a templomtorny sűvegében telepszik meg. Teleléskor bányákba, barlangokba húzódik, ahol esetenként hatalmas kolóniákat képez.
- **hegyesorrú denevér** (*Myotis blythii*) – védett, természetvédelmi értéke 50.000 Ft. Jellemzően épületlakó faj. Tiszta szülőkolóniai főként az Alföldön találhatóak, domb- és hegyvidéken a közönséges denevérekkel alkot vegyes csoportokat. Ősszel a nászbarlangoknál nagy példányszámban jelenhet meg. Megtelepedése nem kötődik. Rendszerint barlangokat és bányákat keres fel telelés céljából,
- **nagyfülű denevér** (*Myotis bechsteinii*) – fokozottan védett, természetvédelmi értéke 100.000 Ft. Igazi erdőlakó faj, kölykezőkolóniai kizárólag faodvakban találhatóak. Elsősorban idősebb, középhegységi erdőkben fordul elő. Kedveli a különböző tölgy- és bükkerdőket, a faodvakban gazdag, idős erdőkben éri el egyedsűrűsége a legnagyobb értékeket. Kevés adattal rendelkezünk hibernációjáról, mivel földalatti telelőhelyek mellett valószínűleg nagyobb egyedszámban tel faodvakban is.
- **nyugati piszedenevér** (*Barbastella barbastellus*) – fokozottan védett, természetvédelmi értéke 100.000 Ft. Tipikus erdőlakó faj. Szálláshelyei elsősorban fák kérge alatt találhatóak, de odvakba, illetve erdők közelében álló épületekbe is beköltözhet. Fontos számára az idős, természetes erdők megléte. Télen barlangokban, bányákban is megtalálhatjuk, de valószínűleg az állomány jelentős része gyökerek között vagy faodúban tel.

A felmérés során alkalmi szemrevételezéssel, kb. 2,5-5 magasságig megvizsgáltuk a beruházás által a tervek szerint érintett szakaszon a denevérek által potenciális élőhelyként szolgáló idős őshonos fafajok egyedeit. A teljes tervezési szakaszon elsősorban a fekete nyár (*Populus nigra*), fehér nyár (*Populus alba*), míg kis számban a fehér fűz (*Salix alba*), törékeny fűz (*Salix fragilis*) egyedei jöhetnek számításba az odú- és kéregalatt lakó denevérfajok számára.

A szemrevételezés során denevér, vagy arra utaló nyom a vizsgált szakaszon nem került megfigyelésre, ami azonban nem jelenti, hogy nem fordulhatnak elő az idős fák odvaiban denevérek. A kivitelezés során, ha idős, odvas fák kivágására kerül sor, akkor a kivitelezési munkák megfelelő időbeli ütemezésével (téli nyugvó időszakban) mérsékelhető a zavaró hatás, természetvédelmi kár. A fakivágások potenciálisan érinthetnek denevérek által lakott odvakat. Ezért az idős fák kivágását lehetőség szerint vegetációs időszakon kívül, a denevér betelepítés előtti időszakon kívül kell végezni. Az idős fák kivágásának időpontját egyeztetni kell a területileg illetékes Nemzeti Park szakembereivel. Továbbá gondoskodni kell a kivágások alkalmával denevér mentésben járatos szakember folyamatos jelenlétéről. A fakivágás után meg kell vizsgálni az idősebb odvas fákat és az esetlegesen előforduló denevértelítők mentése érdekében szükség esetén gondoskodni kell az áttelepítésről. Az odvas fák mértékletes megőrzésével, a holt fa szerepének kihasználásával, később mesterséges berendezések kihelyezésével, figyelem felkeltéssel óvni és segíteni kell a védett, védelmet érdemlő, korhadék- és odúlakó állat-közösségeiket. A fakivágási munkákat a szakmai szabályok, elvárások szerint kell elvégezni. A munkálatokat kizárólag szakmai gyakorlattal rendelkező szakember helyszíni irányításával, és szakképzett személyzet alkalmazásával történhet.

#### *Nem védett fajok*

**mezei pocok** (*Microtus arvalis*) mezőgazdasági területek tömegfaja, lucernával, kukoricával, gabonával táplálkozik, könnyen szaporodik így akár kártevő is lehet. Róka, borz, kisebb testű ragadozók, egerészölyv, bagoly, gólya táplálékállata. Magyarországon gyakori faj, így a beruházás nem veszélyezteteti állományát.

**közönséges földipocok** (*Microtus subterraneus*) a változatos növényzetű élőhelyeken fordulhat elő. Növényi részeket, gabona magvakat fogyaszt. Gyöngybagoly, róka és kisebb ragadozók zsákmánya lehet. Fragmentációra érzékeny, de a beruházás nem veszélyezteteti állományát.

**güzüegér** (*Mus spicilegus*) egyedei változatos helyeken, de általában mezőgazdasági területekhez kötődve élnek. A tél közeledtével a stabil pár és az évi szupercsalád közösen építi az áttelelő helyet, a „güzühordást”, amiben akár 50 liter magot és növényi részeket halmoznak fel. A magvakat 10-20 centiméter vastag földréteggel borítják be, aminek következtében az messziről is jól látható dombot képez. Róka, borz, kisebb testű ragadozók, egerészölyv, bagoly, gólya táplálékállata. Magyarországon gyakori faj, így a beruházás nem veszélyezteteti állományát.

**pirók erdeiegeér** (*Apodemus agrarius*) a sűrű növényzetű nyílt területeken, de erdőkben, erdősávokban is megjelenhet. Fő táplálékállata a baglyoknak, ragadozó madaraknak, de a menyét és a hermelin is elfogyasztja. Magyarországon gyakori faj, így a beruházás nem veszélyezteteti állományát.

**sárganyakú erdeiegeér** (*Apodemus flavicollis*) fás élőhelyeken gyakori, a folyóparti ligeterdőkben is előkerülhet. Bogyós növényekkel, tölgy makkal táplálkozik, de ritkán rovarokat is fogyaszt. Nyest, hermelin, róka és a baglyok táplálékállata. Magyarországon gyakori faj, így a beruházás nem veszélyezteteti állományát.

**közönséges erdeiegeér** (*Apodemus sylvaticus*) lombhullató fás területeken, de keményfás és puhafás ligeterdőkben, valamint gyomtársulásokban és sűrű bokros élőhelyeken fordulhat elő. Magvakkal, gyümölcscsel, makkal táplálkozik. A közönséges erdeiegeér

nagyobb erdőfoltoktól távolabbi nyíltabb területeken is előkerülhet. Ragadozó madarak egyik fő táplálékállatai. Magyarországon gyakori faj, így a beruházás nem veszélyezteteti állományát.

**házi egér** (*Mus musculus*) a nyomvonal melletti emberi környezetben előfordulhat. Tápláléka a gabona, kukorica (akár kártevő is lehet) és emberi élelmiszer. Baglyok, kisebb ragadozók, táplálékállata. Magyarországon gyakori faj, így a beruházás nem veszélyezteteti állományát.

A ragadozók között még a teljes szakaszon jelen van nagy egyedszámban a nyest (*Martes foina*), róka (*Vulpes vulpes*), borz (*Meles meles*) és a Hanságot érintő szakasz vonalában az aranyasakál (*Canis aureus*). A felsorolt nem védett fajokra, gyakoriságuk miatt a tervezett beruházás nincs tartósan negatív hatással, nagyobb alkalmazkodóképességük miatt várhatóan képesek tolerálni életterük megváltozását.

A kis és közepes testű emlősök esetében a tervezett vasút fejlesztés kapcsán a legfontosabb veszélyeztető tényezők között az élőhelyek megszűnése, valamint a vasúti pályával által kettévágott nagyobb élőhelytömbök elszigetelődése említhető.

#### **4.7.4.2 Botanikai felmérés eredményei**

Az érintett területek általános élőhelyi jellemzése

Az alábbiakban bemutatásra kerülnek tervezési terület és környezetében található fontosabb élőhelytípusok. Az élőhelyek azonosítása az Általános Nemzeti Élőhelyosztályozási Rendszer (ÁNÉR 2011) élőhelylistája alapján történt.

##### *B1a – Nem tőzegképző nádasok*

A vizsgált terület nádas jellegű növényközösségei nem lápi jellegűek. Főként nád (*Phragmites australis*) alkotta, változó mértékben záródott, egy, vagy többszintű fátlan élőhely. A mesterséges vízfolyások, tavak szegélyzónájában a gyékényfajokkal (*Typha* spp.) együtt található. Igazán „szentélyértékű”, ritka karakterfajokkal bíró állományaik alig vannak, erre sajnos elegendő magyarázatot nyújt a korábbi erőteljes lecsapolás és a cserjésedés-fásodás, amely elfoglalta a nádasok helyét. Az állományok nagyon fajszegények, a színezőelemek csak szálanként fordulnak elő, amelyek a velük közvetlenül érintkező v. éppen a nádas megelőző időszakban jelenlévő magassásosból maradtak vissza. A nád, valamint a gyékény-, és kákafajok sarjtelep (polykormon) képzők, vegetatívan nagy eréllyel terjeszkednek. A sűrű növéssű, zárt állományaikban többnyire fellépő fény-, tér- stb. hiány következtében más növényfajoknak erősen csökken a versenyképessége. Jellemző fajok: nád (*Phragmites australis*), tavi káka (*Schoenoplectus lacustris*), fehér tippán (*Agrostis stolonifera*), réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*), mocsári galaj (*Galium palustre*), vízi peszérce (*Lycopus europaeus*), réti fűzény (*Lythrum salicaria*). A tervezési szakasz vonalában megfigyelt nádasok egyrésze kiszáradás miatt változó mértékben gyomos. A peremi részeket magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) összefüggő, zárt állománya veszi körbe. A nádas a lebomlásból felszabaduló tápanyagtöbblet miatt erősen gyomos, tömeges benne a nagy csalán (*Urtica dioica*), ragados galaj (*Galium aparine*), magas aranyvessző (*Solidago gigantea*). További megfigyelt növényfajok: sövényiszulák (*Calystegia sepium*), mocsári sás (*Carex acutiformis*), mezei aszat (*Cirsium arvense*), vízi peszérce (*Lycopus europaeus*), vadkomló (*Humulus lupulus*), mocsári galaj (*Galium palustre*), vízicsillaghúr (*Myosoton aquaticum*), közönséges bojtorján (*Arctium lappa*), kúszó boglárka (*Ranunculus repens*), közönséges lizinka (*Lysimachia vulgaris*). A nádas élőhelyek degradációját nem csak a kiszáradás, hanem a tápanyagbemosódás is okozhatja. A nádasnak jelentősebb állományai találhatóak pl. a Verna-patak vagy a Sárvíz-patak mellett. A tervezet beruházás esetenként a vasúti pályához közel eső, vagy azzal közvetlenül érintkező részét érinti.

B2 – Harmatkásás, békabuzogányos mocsári-vízparti növényzet

##### *B5 – Nem zsombékoló magassásrétek*

A magassásrétek egyik típusát a nem zsombékoló sásost nagy versenyképességű, sűrű növéssű (polikormon képző) sásfajok alkotják. A társulást alkotók egyik legjellemzőbb faja a mocsári sás (*Carex acutiformis*) helyenként szőnyegszerű állományokat képez, de gyakran megfigyelhetők lápréteken, mocsárréteken alacsony növéssű (30-60 cm magas) laza csomói. A másik jellegzetes faj a parti sás (*Carex riparia*) szintén hasonló növekedésű. Az előbbi fajnál kedvező vízellátottságú magassásosokra jellemző, a parti sásos alkotója, de szálsként más mocsári és lápi társulásokban is előfordul. A nem zsombékoló sásost zsombéksásosnál valamivel nagyobb fajszám jellemzi. A társulást alkotó kísérőfajok között a nádas fajok mellett az üde lápréti, lápréti és mocsárréti elemek egyaránt megjelenhetnek. Leggyakoribb fajok a réti fűzény (*Lythrum salicaria*), a közönséges lizinka (*Lysimachia vulgaris*), a mocsári galaj (*Galium palustre*), a mocsári nőszirm (*Iris pseudacorus*), a kúszó boglárka (*Ranunculus repens*). Védett növényfajt nem őriznek, de élőhelyül szolgálhatnak védett és egyben jelölő csigafajnak, mint a hasas törpecsiga (*Vertigo moulinsiana*). A vízpartokon, keskeny, sávok megjelenésük miatt legtöbbször nem került sor az élőhely térképi ábrázolásukra. Ezek a sávok, kisebb-nagyobb foltok több élőlénycsoport, pl. puhatestűek, vízi, vagy vízhez kötött ízeltlábúak, kételtűek, hüllők számára nagyon fontos élőhelyek. Kisebb-nagyobb kiterjedésű, nádasokkal, zsombékosokkal, bokorfűzesel mozaikoló foltjai a vasútárokban, a mélyebb fekvésű részekben, számos helyen is megfigyelhetők. Leggyakrabban a mocsári sás (*Carex acutiformis*) uralja, a parti sás (*Carex riparia*) kisebb mértékben csak a többé-kevésbé állandóan vizes szakaszokon van jelen. A tervezet beruházás esetenként a vasúti pályához közel eső, vagy azzal közvetlenül érintkező részét érinti.

#### *D34 – Mocsárrétek*

Nádasok, lápok, mocsarak, valamint ligeterdők szélében, vagy az azok közötti területen nedvesebb, gyakran pangó vizes termőhelyeken, magasabb talajvízszinthez kapcsolódó élőhely. Az időszakonként erőteljesen változó vízháztartásuk miatt dinamikus élőhelyeknek tekinthetők. Viszonylagos fajgazdagságuk a környezeti tényezők zavaró hatásainak (az időszakos többletvizek, illetve a szárazodás következtében időlegesen sok faj települhet be) és a változatos-mozaikos élőhelyi környezetnek köszönhető. Ezt az aktuális használat (kaszálás, legeltetés, nem kezelés) tovább differenciálhatja. Az ökológiai helyzetük magyarázza tehát, hogy fajkészletük sok generalista mezofil és nedvességkedvelő fajt tartalmaz, illetve átfed más élőhelyekével. A faji összetételben az eredeti, természetes körülményeket jelző fajok mellett jelentékeny a zavarástűrő növények, olykor a taposást és legelést is elviselő „gyom” jellegű fajok szerepe. A fajkészletük és szerkezetük a tartós vízborítás és kiszáradások dinamikája szerint változó ökológiai állapotok hatására akár egy vegetációs időszak alatt is jelentősen átalakulhat. A vegetációs időszak jelentős részében üde vagy nedves (tavasszal gyakran vízállásos, de nyárra sokszor kiszáradó), nem tözegesedő talajok magas fűvű élőhely. Számos fűféle alkothatja, de domináns szerephez csak néhány közepes vagy magas termetű faj juthat. Ezek mellett az üde rétek fűvei, továbbá több kétszikű faj fordul elő rendszeresen. A tipikus mocsárrétek elég fajszegények, a más élőhelyekkel mozaikos vagy átmeneti jellegű állományok azonban kimondottan fajgazdagok lehetnek. A tervezett fejlesztés mellett a mocsárrétek nagyobb kiterjedésű, összefüggő állományai találhatók pl. A természetmegőrzési területeken az élőhely a 6440 kódjelű „Ártéri mocsárrétek” közösségi jelentőségű élőhellyel azonosítható. Az élőhelyet a tervezet beruházás nem érinti.

#### *J1a – Fűzlápok*

Rekettyefűz (*Salix cinerea*) által uralt, fitocönológiai besorolásukat tekintve a rekettyés fűzláp (*Calamagrostio canescentis-Salicetum cinereae*) társulásba tartozó cserjések képviselik ezt az élőhelytípust. Az állandó vízhatásnak kitett, alapvetően pangó lápi vízű rekettyefűzesek tartoznak ide. Kis kiterjedésben vannak jelen a tervezési terület környezetében. Ahol tartós lápi jellegű víztest kialakulásának van lehetősége ott a rekettyés fűzláp jelölő élőhely kategóriába került besorolásra. A rekettyés fűzlápoltok meglehetősen fajszegények, jelentős részben másodlagos keletkezésűek. Jellemző kísérőfajaik a

gyepszintben: mocsári sás (*Carex acutiformis*), zsombéksás (*Carex elata*), nád (*Phragmites australis*). Védett növényfajok előfordulása nem jellemző rájuk, a meglévők akkor is jelentős természeti értéket képviselnek. Az élőhely a Natura 2000 természetmegőrzési területeken a 91E0\* kódjelű „Enyves éger (*Alnus glutinosa*) és magas kőris (*Fraxinus excelsior*) alkotta ligeterdők (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)” kiemelt jelentőségű jelölő élőhelyhez sorolható. Állományait a tervezett vasúti fejlesztés nem érinti.

#### *J4 – Fűz- nyár ártéri erdők*

A nagyobb és természetes vízfolyások partján (Rába, Sorok, Csörnöc-Herpenyő, Verna-patak), a keresztezések vonalában mindkét oldalon változó szélességben vegyes fajösszetételű, őshonos fafajú puhafás erdő húzódik. A természetes, puhafás fűz-nyár ártéri erdőből csak szórványban maradt meg néhány idősebb törékeny fűz (*Salix fragilis*), fehér fűz (*Salix alba*), fehér nyár (*Populus alba*), fekete nyár (*Populus nigra*) egyed, amely gyakran kiegészül nemesnyár (*Populus xeuramericana*) telepítéssel. A második lombkoronaszintben a meghatározó zöld juhar (*Acer negundo*), amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*). A gyepszint fajszerkezet, jellegzetesen: meddő rozsnok (*Bromus sterilis*), ragadós galaj (*Galium aparine*), nagy csalán (*Urtica dioica*), hamvas szeder (*Rubus caesius*), magas aranyvessző (*Solidago gigantea*), sárga nőszirm (*Iris pseudacorus*), pántlikafű (*Phalaris arundinacea*), mocsári sás (*Carex acutiformis*). A Rába keresztezésénél, a parti zónában részben az erőteljes árnyalás miatt nem található fátlan (nádas, magassásos) növényzet. Az inváziós magas aranyvesszővel (*Solidago gigantea*) jelentősebb mértékben fertőzött. Az élőhely a 91E0\* kódjelű „Enyves éger (*Alnus glutinosa*) és magas kőris (*Fraxinus excelsior*) alkotta ligeterdők (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)” kiemelt jelentőségű jelölő élőhellyel azonosítható. A tervezett vasúti fejlesztés a pálya melletti állományait szükségszerűen érinti.

A kis vízfolyásokat, csatornákat szegélyező fűzfajokkal dominált fasorok mindenütt jellemzőek, többnyire szalagszerű állományokkal követik a medret, de ezt nem tekintettük fűz- nyár ártéri erdőnek, hanem „RA – Őshonos fajú, elszórtan álló fák csoportja, vagy egy egyed szélességű, erdővé még nem záródott fasorok” Á-NÉR kóddal jelöltük, részben a kis kiterjedése, részben a mesterséges eredete miatt.

#### *J6 – Keményfás ligeterdő*

Kis kiterjedésű maradvány foltja Hanságliget Nagyerdő mellett figyelhető meg. A többszintes lombkoronaszintjében jelenleg a meghatározó a magyar kőris (*Fraxinus angustifolia* subsp. *pannonica*), a fehér és fekete nyár (*Populus alba*, *P. nigra*) és szórványosan előfordul a kocsányos tölgy (*Quercus robur*). Gazdag cserjeszint jellemzi, amelyet az egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*), vörösgyűrű (*Cornus sanguinea*), kányabangita (*Viburnum opulus*), csíkos kecskerágó (*Euonymus europaeus*), fagyal (*Ligustrum vulgare*), kutyabenge (*Frangula alnus*), valamint a gyepszintben tömegesen is fellépő hamvas szeder (*Rubus caesius*) alkot. A fákra gyakran a borostyán (*Hedera helix*) fut fel. Az élőhely jellegzetes fűfajai az erdei szálkaperje (*Brachypodium sylvaticum*), gyepes sédbúza (*Deschampsia caespitosa*), valamint a csomókban megjelenő zöldes sás (*Carex divulsa*). Tervezett fejlesztés az élőhelyet nem érinti, attól biztonságos távolságra halad.

#### *K1a – Gyertyános-kocsányos tölgyesek*

Két kisebb kiterjedésű idősebb foltja Bögöttől északra (29 és 33 hm, bal oldal) a vasúti pálya mellett, vagy annak közelében figyelhető meg. Tervezett fejlesztés az egyik folttal közvetlenül határos, de az élőhelyet nem érinti.

#### *K2 – Gyertyános-kocsánytalan tölgyesek*

Egy kisebb kiterjedésű idősebb foltja Sorkifaludtól délre (1131 hm, bal oldal) mellett figyelhető meg. Tervezett fejlesztés a folttal közvetlenül határos, de az élőhelyet nem érinti.

## L2b – Cseres-kocsányos tölgyesek

A felső lombkoronaszintben idős kocsányos tölgyek (*Quercus robur*) és cserek (*Quercus cerris*) található, amely kiegészül pl., vadcsereznyével (*Cerasus avium*) elegyedik. Az alsó lombkoronaszintben domináns a gyertyán (*Carpinus betulus*), de megtalálható még a magas kőris (*Fraxinus excelsior*), mezei juhar (*Acer campestre*) és a nagylevelű hárs (*Tilia platyphyllos*). Az összefüggő cserjeszint gyakran hiányzik, de helyenként gazdag fajkészletű, sűrű cserjésekkel jellemezhető erdőállományok is előfordulnak. A társulásalkotó fafajok fiatal példányai mellett a cserjeszintet az erdei szeder (*Rubus fruticosus*), fekete bodza (*Sambucus nigra*), egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*), gyepürózsa (*Rosa canina*), fagyal (*Ligustrum vulgare*), veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*) és a vadvadkörte (*Pyrus pyrausta*) példányai adják. A gypeszint gyakori fajtái az indás infú (*Ajuga reptans*), kék ibolya (*Viola cyanus*), erdei tisztesfű (*Stachys sylvatica*), szagos müge (*Galium odoratum*), erdei gyömbérgyökér (*Geum urbanum*), orvosi tüdőfű (*Pulmonaria officinalis*), farkaskutyatej (*Euphorbia cyparissias*), göcsös görvélyfű (*Scrophularia nodosa*), az egyszikűek közül az erdei szálkaperje (*Brachypodium sylvaticum*), ligeti perje (*Poa nemoralis*), erdei ebír (*Dactylis polygama*), erdei sás (*Carex sylvatica*). A tervezési szakasz környezetében a Köles-tető Natura 2000 területen nagy kiterjedésben előforduló élőhely, amely a 91M0\* kódjelű „Pannon cseres-tölgyesek” jelölő élőhellyel azonosítható. Tervezett fejlesztés egy rövid szakasz kivételével az élőhelyet nem érinti, attól biztonságos távolságra halad. 1022+30 - 1023+71 hm szelvény (bal oldal) között a jelenleg rendelkezésre álló elvi igénybevételi terület érinti az erdőtömb szélét. A részletes tervezés során azonban ez elkerülhető és nem következik be jelölő élőhelyi érintettség.

A fiatal, őshonos fajokból telepített tölgyeseket P3 Á-NÉR főkategóriával jelöltük, utalva a fiatal korukra, ami kiegészül „(L2b)” élőhelyi kóddal, utalva arra, hogy ha nem változnak a körülmények, akkor 35-40 év múlva természetesen cseres-kocsányos tölgyesnek tekinthetők. A tervezési szakasz közelében lévő jelenleg, 5-15 éves állományok fajszerkezetek, koruktól, állománysűrűségtől függően a gypeszintjük vagy teljesen, vagy nagy területen teljesen hiányzik. Geofiton aspektus sehol nem figyelhető meg. Az inváziós fajok közül a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) szórványosan számos helyen megtalálható. A véghasználattal letermelt erdőtagokban a fiatal tölgycsemeték mellett a szárazabb állományokban uralkodó a siskanádtippán (*Calamagrostis epigeios*), míg üdebb termőhelyen a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) inváziója jellemző. Az élőhelyet a fiatal kora és a számos, a természetes élőhelyre jellemző faj, élőhelyi körülmények hiánya miatt nem tekintettük „Pannon cseres-tölgyesek” jelölő élőhelynek. Tervezett fejlesztés az élőhelyet nem érinti.

### Egyéb élőhelyek

#### OB – Jellegtelen üde gyepek

Ide soroltuk a fátlan helyeken lévő üde gyepeket, mint pl. az útmenti rendszeresen kaszált gyepeket, a vasúti pálya vagy, az árvízvédelmi töltések részsűjét borító gyepeket többféle hibridkategória alkalmazásával. Ezek a területek növényzete bolygatott, már nem tekinthető természetes gyepeknek, még akkor sem, ha a természetes gyepekre jellemző fajkészlet egy része jelen van. Általában jellegtelen félszáraz gyeppel vegyes állományai (OBxOC) a jellemzőek, de egyes helyeken, a csatornák környezetében kisebb foltokban mocsárrét foltok vegyes állományban (OBxD34) találhatóak. A rendszeresen kaszált részekben is mindenhol jelen van több-kevesebb mennyiségben valamelyik inváziós lágyszárú faj. A fajkészlet többnyire vegyes összetételű, amely a nedves, valamint egyes félszáraz gyepi fajkészletből áll össze. Az árvízvédelmi töltések felét - alsóharmadát itt degradált mocsárrét (OB), a felső részét félszáraz gyeppel (OC) fedi. Meghatározó fűfaj a réti csenkesz (*Festuca pratensis*), franciaperje (*Arrhenatherum elatius*), pusztai csenkesz (*Festuca rupicola*), sudár rozsnok (*Bromus erectus*). A keverednek a töltésen az üde és félszáraz gyepi fajok. További megfigyelt növényfajok: hamvas szeder (*Rubus caesius*), réti peremizs (*Inula britannica*), hólyagos habszegfű (*Silene vulgaris*), kaszanyűgbükköny (*Vicia cracca*), közönséges

orbáncfű (*Hypericum perforatum*), tejoltó galaj (*Galium verum*), mezei here (*Trifolium campestre*), pongyola pitypang (*Taraxacum officinale*), közönséges bakszakáll (*Tragopogon orientalis*), mezei katáng (*Cichorium intybus*), közönséges galaj (*Galium mollugo*), mezei aszat (*Cirsium arvense*), tarka koronafűrt (*Securigera varia*), fekete nadálytő (*Symphytum officinale*), réti boglárka (*Ranunculus acris*), tövises iglice (*Ononis spinosa*).

#### OC – Jellegtelen száraz- vagy félszáraz gyepek

A tervezési szakasz egyik meghatározó fátlan élőhelye, amely számos hibridkategória alkalmazásával jelenik meg az élőhely térképen. A bolygatott területek jellegtelen taposott, gyomos száraz gypfoltjai kerültek jelölésre, többek között az utak menti, vagy visszagyepesített szántó, felhagyott gyümölcsös-szőlő, erdőterületek helyén keletkezett jellegtelen magasabb fekvésű degradált térszínek növényzete. Az útmenti fasorok vonalában, az útarok és a mezőgazdasági terület, erdőterületek közötti keskeny, művelésből kieső sáv. Magányosan, csoportokban álló vagy fasort alkotó fákkal-cserjékkel vegyesen húzódik az út mellett, mindkét oldalt. A fásszárúak körül és alatt a gyeper árnyalás következtében jóval fajszegényebb, mint a fátlan részeken. Nagyon változó a fajkészlete, amely a helyzettől, kezelési, karbantartási munkák intenzitásától stb. függ. A fajkészlete a térszíntől függően változik. A magasabb térszínen száraz termőhelyi igényű, míg az alacsonyabb térszínen a nedves termőhelyi igényű fajok képezik a gypet. A magasabb térszínű, szárazabb részeken a közönséges tarackbúza (*Elymus repens*), árva rozsnok (*Bromus inermis*), csillagpázsit (*Cynodon dactylon*), árva rozsnok (*Bromus inermis*) és a korai sás (*Carex praecox*), míg az árok aljában a réti csenkesz (*Festuca pratensis*) a meghatározó fűfaj. A meghatározó fűfajok kivételével a fajkészlet nagy hasonlóságot mutat mind a magasabb, mind az alacsonyabb térszínen.

#### OD – Lágyszárú özőnfajok állományai

A vizsgált területen a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) és gyakran a siskanáddal (*Calamagrostis epigeios*) vegyesen uralt területeket jelöltük ezzel a kóddal. A lágyszárú özőnfajok gyakorlatilag mindenhol jelen vannak, különösen a fási élőhelyeken. Minden fás élőhelyen hibrid kategóriaként jelölni lehetett volna. A kaszálás némileg visszatartja a terjedését, de a kaszálásból kimaradt területeken gyakorlatilag zárt állományt képez (Lásd pl. Győrvártól délre eső mélyfekvésű területeket). A kaszált területek csak a termőhelyi sajátosságaik miatt mentesülnek, többek között a töltés mentett oldali lejtő.

##### *P1 – Őshonos fafajú fiatalosok*

##### *P2a – Üde és nedves cserjés*

A tervezési szakasz vonalában, a mélyfekvésű szakaszokon előforduló, általában másodlagos élőhely. Vegyes fajösszetételű, vonalas megjelenésű, változó szélességű, amely a területet lecsapoló csatornák, valamint utak, vasútárkok vonalában alakult ki, annak nyomvonalát jelöli ki. Az élőhely gyakran magassásossal indul, és később egészül ki nádassal, fás-cserjés fajokkal. A vasúti pálya mellett végig, a mélyebb fekvésű, időszakosan víz alatt álló vasútárkok vonalában hosszú szakaszon jelen van a rekettyefűz (*Salix cinerea*), törékeny fűz (*Salix fragilis*), fehér fűz (*Salix alba*). További megfigyelt növényfajok: csigolyafűz (*Salix purpurea*), kutyabenge (*Frangula alnus*), zöld juhar (*Acer negundo*), amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*), közönséges dió (*Juglans regia*), veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*). A fásodás miatt a kaszálás fokozatosan eltávolodik a belógó ágak miatt. Ezért fás-cserjés sáv mellett a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) könnyen megtelepül és fokozatosan terjedve hosszan kíséri az élőhelyet. A kaszálás hiánya egyben a rendszeres magérlelést segíti, ezért ezek a sávok folyamatos fertőzési góccok. A tervezett vasúti fejlesztés a pálya melletti vasútárkokba települt állományait szükségszerűen érinti.

##### *P2b – Galagonyás-kökényes száraz cserjések*

A töviskes fajok alkotják, amelynek régióban jellemző faja a kökény (*Prunus spinosa*), egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*), fekete bodza (*Sambucus nigra*), csíkos kecskerágó (*Euonymus europaeus*), a parlagi rózsza (*Rosa canina*), varjútövis benge (*Rhamnus catharticus*). Helyenként sűrű, áthatolhatatlan sávot képeznek a vasúti pálya, földút, műút mellett, de elsősorban az akácos fasorral vegyesen jelennek meg. A tervezett vasúti fejlesztés hosszú szakaszon közvetlenül is érinti az élőhelyet. Számos helyszínen megfigyelhető ez az élőhely, de az alárendelt szerepe miatt nem lett jelölve.

#### *P2c – Japánkeserűfű-fajok uralta állományok*

A cseh óriáskeserűfűvel (*Fallopia ×bohemica*) spontán elgyomosodott területek kerültek jelölésre. Jelen van egyes helyszíneken a csatornák, utak mentén és azt zárt sávban kíséri.

#### *P3 – Újonnan létrehozott fiatal erdősítés*

#### *P8 – Vágásterület*

RA – Őshonos fajú, elszórva álló fák csoportja, vagy egy egyed szélességű, erdővé még nem záródott fasorok

Ez a kategória lett alkalmazva a spontán eredetű őshonos fajú faegyedekre, fasorokra. A facsoportot, fasort őshonos fásszárú fajok, mint a fehér nyár (*Populus alba*), fekete nyár (*Populus nigra*), jegenyenyár (*Populus nigra*) 'Italica', fehér fűz (*Salix alba*), törékeny fűz (*Salix fragilis*), egyes szakaszokon meg a részben telepítésből származó kocsányos tölgy (*Quercus robur*) egyedek. Számos esetben nehéz különbséget tenni, hogy melyik egyed telepített és melyik spontán megjelenésű.

RB – Őshonos fafajú puhafás jellegtelen erdők

Puhafás őshonos fajok uralta, erdei lágyszárúakban többnyire szegényes erdők gyűjtőcsoportja, amelyek általában spontán jellegűek (de lehetnek telepítettek), fajszegénységük miatt pedig még nem sorolhatók be természetszerű erdőtársulásba. Termőhelyileg nagyon heterogén csoport, a száraztól a nedves termőhelyekig bárhol létrejöhet. A tervezési területen ezzel a kategóriával jelöltük részben a pionír, spontán eredetű és a telepített, vagy erőteljesen elgyomosodott vegyes összetételű puhafás foltokat. A felső szintet az őshonos fafajok képezik, míg a második szintben találhatók a nem őshonos fafajok. A puhafás foltot alkotó őshonos fafajok között megtalálható a törékeny fűz (*Salix fragilis*), fehér fűz (*Salix alba*), enyves éger (*Alnus glutinosa*), fehér nyár (*Populus alba*), fekete nyár (*Populus nigra*). A fák alatt a cserjeszint változó képet mutat. A cserjeszintet alkotó fajok közül meghatározó veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*), de megfigyelhető még az egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*) is. Gyakran a cserjést veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*) zöld juhar (*Acer negundo*) fiatal egyedeivel vegyesen alkotja. Helyenként a hamvas szeder (*Rubus caesius*) képez nehezen járható zárt szövedéket. A gypeszint a térszíntől függően változik. A mélyebb fekvésű részeken őrizhet üde, vízkedvelő fajokat, de a magasabb térszíneken lehet jellegtelen, gyomos.

#### *RC – Őshonos fafajú keményfás jellegtelen erdő*

Őshonos fajokból telepített, fajszegény állományok kerültek ezzel a kategóriával jelölésre. Az állományokat kocsányos tölgy (*Quercus robur*), kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*) alkothatja.

#### *S1 – Akácültetvények*

A hatásterületen nagy kiterjedésben találhatunk akácosokat, és gyakran az útmenti fasorokat is meghatározóan a fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) alkotja. Koruk változatos, leggyakoribbak a fiatal és középkorú állományok. Aljnövényzetükben uralkodnak a nitrofil fajok, természetvédelmi értékük csekély. Az élőhely jellemző fajai: lombkoronaszint: fehér akác (*Robinia pseudoacacia*), mezei juhar (*Acer campestre*), mezei szil (*Ulmus minor*). Cserjeszint: egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*), kökény (*Prunus spinosa*),

hamvas szeder (*Rubus caesius*), fekete bodza (*Sambucus nigra*). Gyepszint: közönséges tarackbúza (*Elymus repens*), zamatos turbolya (*Anthriscus cerefolium*), meddő rozsok (*Bromus sterilis*), siskanád (*Calamagrostis epigeios*), vérehulló fecskefű (*Chelidonium majus*), betyárkóró (*Conyza canadensis*), csomós ebír (*Dactylis glomerata*), egynyári seprence (*Erigeron annuus*), erdei gyömbérgyökér (*Geum urbanum*), piros árvacsalán (*Lamium purpureum*), réti perje (*Poa pratensis*), magas aranyvessző (*Solidago gigantea*), nagy csalán (*Urtica dioica*), illatos ibolya (*Viola odorata*).

#### *S2 – Nemesnyáras*

A nemesnyár ültetvény összefüggő, zárt és szabályos hálózatban telepített állományt alkot. A mélyebb fekvésű részekre telepített állományában esetenként változó természetességű magassásos foltok is találhatók. A cserjeszint borítása változó. A széli részeken gyakran alig járhatóan sűrű. A cserjeszint domináns faja a veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*), zöld juhar (*Acer negundo*), gyalogakác (*Amorpha fruticosa*). A magasabb, cserjeszint nélküli erdőrészekben a hamvas szeder (*Rubus caesius*) képez zárt cserjést. Megfigyelt fajok: nagy csalán (*Urtica dioica*), hamvas szeder (*Rubus caesius*), ragadós galaj (*Galium aparine*), tyúkhúr (*Stellaria media*), közönséges salátaboglárka (*Ranunculus ficaria*), közönséges bojtorján (*Arctium lappa*), fekete nadálytő (*Symphytum officinale*) (szálanként), vérehulló fecskefű (*Chelidonium majus*).

#### *S4 – Ültetett erdei- és feketefenyvesek*

Az ültette feketefenyő (*Pinus nigra*) és közönséges erdeifenyő (*Pinus sylvestris*) erdőállományok tartoznak ide. A tervezési terület vonalában nagy kiterjedésű állományaik ismertek akácossal, fehér nyár (*Populus alba*) alkotta, őshonos fafajú puhafás jellegű erdővel vegyesen. A túlalom fokozatos vastagodása miatt a légyszárú fajkészlete rendkívül szegényes, vagy hiányzik.

#### *S6 – Nem őshonos fafajok spontán állományai*

Az élőhelyet nem őshonos fafajok spontán megtelepült egyedei képezik, amelyek gyakran őshonos fafajokkal vegyülnek. Az élőhely meghatározó faja az akác (*Robinia pseudoacacia*). További jellemző fajok közé tartozik zöld juhar (*Acer negundo*), amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*), bálványfa (*Ailanthus altissima*) (ritkán). A gyepszint fajszegény, jellegtelen, leginkább az akácokra jellemző fajkészlet figyelhető meg: nagy csalán (*Urtica dioica*), tyúkhúr (*Stellaria media*), meddő rozsok (*Bromus sterilis*), vérehulló fecskefű (*Chelidonium majus*), zamatos turbolya (*Anthriscus cerefolium*), tyúkhúr (*Stellaria media*), hamvas szeder (*Rubus caesius*). A fákra, cserjékre helyenként a vadkomló (*Humulus lupulus*) fut fel.

#### *S7 – Nem őshonos fajú ültetett facsoportok, erdősávok és fasorok*

Az élőhely a nyomvonalas létesítmények, utak, vasutak, vagy a kisebb csatornák mentén törvényszerűen megjelenik, ezért egy nagyon gyakran alkalmazott élőhelyi kategória. Egykét, vagy akár több fasorni sávból állhat. Az útmenti fasort legtöbbször fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) alkotja és gyakran egyedüli fafajként van jelen. Fasort alkothat még a nemesnyár (*Populus ×euramericana*), jegenyenyár (*Populus nigra*) 'Italica' stb. Őshonos fafajokból is képeznek fasort, pl. mezei szil (*Ulmus minor*), ami szintén ezzel az élőhely kategóriával lett jelölve. A vízfolyások mentén előforduló sávokról gyakran nehéz eldönteni, hogy telepített eredetű, mivel sok esetben spontán eredetű őshonos fajú fa- és cserjefajokkal egészül ki.

#### *T1 – Egyéves, intenzív szántóföldi kultúra*

#### *T5 – Vetett gyepek, füves sportpályák*

#### *T6 – Extenzív szántók*

#### *T7 – Intenzív szőlők, gyümölcsösök*

*T10 – Fiatal parlag és ugar*

*U1 – Belvárosok, lakótelepek*

*U2 – Kertvárosok, szabadidős létesítmények*

*U3 – Falvak, falu jellegű külvárosok*

*U4 – Telephelyek, roncssterületek, hulladéklerakók*

Gyárak, kisüzemek, telephelyek, lerakatok, kereskedelmi, agrár és speciális műszaki létesítmények által elfoglalt területek, valamint gyomnövényzetük. Többnyire száraz, kötött talajú vagy sóderrel, kötörmelékkel, betonnal borított, zárt területek, melyek gyomnövényzetét a kategória magába foglalja.

*U8 – Folyóvizek*

Állandó, egyirányú mozgással rendelkező természetes és mesterséges felszíni vizek (folyók, csatornák). A tervezési szakasz számos vízfolyást keresztez, amelyek közül a legjelentősebbek a Hansági-főcsatorna, Rábca, Répce. Ezek mellett még több kisebb vízfolyás sorolható ide. Az állandó vízü csatornákat egységesen „U8” kóddal Á-NÉR élőhely-kóddal, függetlenül attól, hogy van-e nádas a partvonalán, vagy kiszáradt, vízi- vagy vízparti növényzet nélküli. A keresztezett vízfolyások jelentősen eltérő képet mutatnak. A keskeny vízfolyásokat gyakran csak felszakadozott, vagy egysoros, vegyes fajösszetételű puhafás sáv kíséri. A mesterséges árkokat, amelyeknek a szerepe a múltban egyértelműen a lecsapolás volt, vegyes fajösszetételű üde fás-cserjés növényzet (P2a, vagy P2axRA kóddal jelöl élőhely) jelöli ki. Nagyon változatosak lehetnek, attól függően, hogy melyik tájban és milyen vízháztartási adottságokkal rendelkező területen haladnak. A csatornák vonnalában megfigyelt fafajok: magyar kőris (*Fraxinus angustifolia* subsp. *danubialis*), fehér fűz (*Salix alba*), törékeny fűz (*Salix fragilis*), fehér nyár (*Populus alba*), fehér akác (*Robinia pseudoacacia*), nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*), mezei juhar (*Acer campestre*), zöld juhar (*Acer negundo*). Megfigyelt cserefafajok: egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*), gyepűrózsa (*Rosa canina*), kókény (*Prunus spinosa*), veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*), varjútővis benge (*Rhamnus catharticus*), közönséges fagyal (*Ligustrum vulgare*). A fás-cserjés sáv aljnövényzete fajszegény, gyomos, nitrofil jellegű fajokból áll. Megfigyelt fajok: fehér libatop (*Chenopodium album*), erdei szálkaperje (*Brachypodium sylvaticum*), nagy csalán (*Urtica dioica*), ragadós galaj (*Galium aparine*), erdei turbolya (*Anthriscus sylvestris*). A fákra, cserjékre a vadkomló (*Humulus lupulus*) és/vagy az erdei iszalag (*Clematis vitalba*) fut fel.

*U9 – Állóvíz*

Állandó egyirányú mozgással nem, vagy csak jelentéktelen mértékben rendelkező természetes felszíni víztestek (kavicsbányászat felhagyása után visszamaradt bányatavak, holtágak, lefűződött folyómedrek). A vizsgált területen, több helyen is találhatók mesterséges tavak, amelyeket részben víztározóként, halastóként, vagy horgászvízként hasznosítanak.

*U10 – Tanya, különálló épület, családi gazdaságok*

A tervezési szakasz környezetében, a településektől távolabb eső magányos épületek, pl. gátórház lettek ezzel a kategóriával jelölve.

*U11 – Út- és vasúthálózat*

Az élőhely térkép készítésekor csak a fontosabb műút, vasút és egyes földutak lettek jelölve. A földutak nagyrésze kimaradt az ábrázolásból. A földutakon megfigyelt fajok: madárkeserűfű (*Polygonum aviculare*), közönséges bojtorján (*Arctium lappa*), nagy útifű (*Plantago major*), angolperje (*Lolium perenne*), csomós ebír (*Dactylis glomerata*).

## Összegzés

Az élőhely térképezés eredményeként megállapítható, hogy a tervezett fejlesztés a közel 135 km-es szakaszon változatos élőhelyi környezetben vezet.

A tervezési szakasz a már meglévő és korszerűsítésre tervezett vasúti vonalakon túlnyomórészt átalakított, jelentős antropogén hatás alatt álló élőhelyeket, szántókat, telepített erdőállományokat érint. Ezek a korábbi és jelenlegi területhasználatból fakadóan már erősen csökkent ökológiai adottságokkal jellemezhető területek, amelynek szegényesnek mondható élővilága nem, vagy alig őriz védett, vagy védelemre érdemes élőhelyeket, fajokat.

### A hatásterületen előforduló védett és közösségi jelentőségű növényfajok

A pálya közelében a NP-i biotikai adatbázisok szerint számos helyen ismert védett előfordulás, de jelen esetben csak a **tengelytől max. 50 m** távolságra eső állományok kerülnek ismertetésre. Az ennél távolabb eső előfordulásokra a tervezett fejlesztés hatása nem kimutatható.

A tárgyi beruházás kapcsán végzett terepi **felmérések és a nemzeti parkok biotikai adatbázisa alapján 5 védett növényfaj** állománya ismert a tervezési szakaszon és környezetében.

*Védett növényfaj előfordulások a tervezési szakasz környezetében:*

1. fehér madársisak (*Cephalanthera damasonium*)
  2. kardos madársisak (*Cephalanthera longifolia*)
  3. békakonty (*Neottia ovata*)
  4. bíboros kosbor (*Orchis purpurea*)
  5. széleslevelű nőszőfű (*Epipactis helleborine*)
- 476+78 hm sz. (bal oldal) (Sopronnémeti és Csorna között): széleslevelű nőszőfű (*Epipactis helleborine*), tucatnyi egyede él a területfoglalással előzetesen kijelölt terület szélétől 12 m-re egy erdőfolt alatt.
  - 490+00 – 495+00 hm sz. (jobb oldal) (Sopronnémeti és Csorna között): kornistárnics (*Gentiana pneumonanthe*), a vasúti pálya jobb oldalára eső változó természetességű mocsárréten a NP-i adatbázis alapján több ezer töves állománya volt ismert. Az adatok alapján jól látható, hogy az egyedek egy jelentős része közvetlenül területfoglalással előzetesen kijelölt terület szélében található, sőt 3 egyed azon belül esik. 2025-ben, a tárgyi beruházáshoz kapcsolódóan ismételtelen elvégeztük a zöld vonalon belül, közvetlenül a vasúti pálya mellé eső egyedek felmérését, rögzítését. A felmérés során kiderült, hogy a területfoglalással előzetesen kijelölt területre eső példányok nem fordulhatnak elő ott, mivel a jelenlegi, murával feltöltött és spontán elcserjésedett élőhely a faj számára alkalmatlan. Valószínűleg mérési hiba kapcsán kerültek a pontok a területfoglalással előzetesen kijelölt területen belülre. Az idei évi felmérés a zölddel jelzett sávon belül a faj egyedeinek töredékét mutatta ki. Ennek ellenére kijelenthető, hogy a tervezett fejlesztés kapcsán, a tárgyi szakaszon kornistárnics (*Gentiana pneumonanthe*) pusztulása nem várható, amennyiben a kivitelezés a területfoglalással előzetesen kijelölt területen belül marad.
  - 492+52 hm sz. (jobb oldal) (Sopronnémeti és Csorna között): széleslevelű nőszőfű (*Epipactis helleborine*), 1 tő a területfoglalással előzetesen kijelölt terület szélétől 9 m-re egy erdőfolt alatt.
  - 497+82 – 498+38 hm sz. (bal oldal) (Sopronnémeti és Csorna között): **széleslevelű nőszőfű (*Epipactis helleborine*)**, tucatnyi egyede él a területfoglalással előzetesen kijelölt terület szélétől 6 m-re egy erdőfolt alatt, de 6 tő azon belül található.

- 715+00 – 720 hm sz. között (jobb oldal) (Hanságliget: Nagyerdő): bíboros kosbor (*Orchis purpurea*), a vasúti pálya közelében több tucatnyi tő él különböző természetességű erdei élőhelyeken. Néhány egyede a területfoglalással előzetesen kijelölt terület szélére esik.
- 867+38 – 875+00 hm sz. között (bal oldal) (Moszonszolnok Nagybányató): **fehér madársisak (*Cephalanthera damasonium*)**, kardos madársisak (*Cephalanthera longifolia*) (2 tő), békakonty (*Neottia ovata*) (2 tő), a fehér madársisak vasút pálya és a bányató közötti puhafás erdősávba, szétszórtan tucatnyi egyede közül néhány közvetlenül az területfoglalással előzetesen kijelölt terület szélére esik, egy egyed meg azon belül található.

#### **Az érintett védett növényfajok állománynagysága**

Az alábbiakban csak azok a fajok kerülnek, amelyeknek az állományai a tervezett vasúti fejlesztéssel várhatóan közvetlenül is érintettek, az előfordulásuk területfoglalással előzetesen kijelölt területre esik.

- széleslevelű nőszőfű (*Epipactis helleborine*) – védett, természetvédelmi értéke 10.000 Ft.

| Hm sz. (oldal) | Érintettség (db) | Védelmi javaslat                       |
|----------------|------------------|--|
| 498+38 (bal)   | 6                | maggyűjtés, távolabbi helyszínre vetés |

- fehér madársisak (*Cephalanthera damasonium*) – védett, természetvédelmi értéke 10.000 Ft.

| Hm sz. (oldal) | Érintettség (db) | Védelmi javaslat                       |
|----------------|------------------|--|
| 870+50 (bal)   | 1                | maggyűjtés, távolabbi helyszínre vetés |

#### **Összegzés**

A védett növényfajok térképezésének eredményeként megállapítható, hogy a tervek jelenlegi állása szerint a védett növényfaj közül egyik faj esetében lesz várhatóan kimutatható hatása a tervezett fejlesztésnek, annak ellenére, hogy a széleslevelű nőszőfűnek (*Epipactis helleborine*) és a fehér madársisaknak (*Cephalanthera damasonium*) néhány egyede közvetlenül is érintett.

A tervezési szakasz környezetében egy Natura 2000 jelölő növényfaj állománya nem ismert. Natura 2000 jelölő vagy közösségi jelentőségű növényfaj állományának pusztulása jelenlét hiányában nem következik be.

#### **4.7.5 Hatások az építés alatt**

Az érintett élőhelyek és valamennyi élőlénycsoport esetében a tervezett vasútvonal fejlesztés kapcsán az alábbi veszélyeztető tényezők bekövetkezése várható:

- élőhelyek megszűnése, csökkenése;
- élőhelyek állapotának romlása;
- védett fajok pusztulása, állománycsökkenése;
- védett fajok zavarása;
- élőhely fragmentáció, populációk elszigetelődése.

#### **Élőhelyeinek megszűnése, csökkenése**

A kivitelezési munkák során, a hatásterületen található élőhelyeken a területfoglalások miatt csökken a biológiailag aktív felületek kiterjedése, és bekövetkezik valamennyi, az adott területen megtalálható környezeti elem módosulása. A földmunkák helyén, a fejlesztési terület nyomvonalán az addig ott található élőhelyek és az élővilág visszafordíthatatlanul, vagy számottevő mértékben károsodnak. A földmunkák helyén, új nyomvonalon kiépülő

pálya helyén megváltozik a felszínborítás, vízháztartási-, talajtani-, mikroklimatikus stb. viszonyok. Az építés a felszín roncsolásával, a természetes növényzet megbontásával utat enged a jövevényfajoknak részben az addig természetes élővilágú területek belsejébe, elgyomosítva azokat („negatív ökológiai folyosó”). A kivitelezés alatt jelentős lehet a tájidegen agresszív gyomfajok behurcolása a kerekekre, alvázra, karosszériára tapadt propagulumok útján. E tényezők együttesen az fejlesztés környezetében a vegetáció változását eredményezhetik, amely hatás közvetve a faunát is érinti. A tervezett fejlesztés elkerülhetetlen hatása a közvetlen élőhely-csökkenés. A fejlesztésnek van egy közvetlen hatásterülete, ahol a munkavégzés zajlik. Az építési területtel szomszédos néhány méter széles sávban várható gyomosodás. Az építés során keletkezett új (és később visszamaradó) utakon megnövekszik a külterületi forgalom, mely lehetővé teszi az illegális személtlerakók új helyeken történő kialakulását. Az esetek többségében azonban ennél jóval nagyobb az építés során igénybevett, határfolyamatok által érintett terület, hiszen a létesítési időszak felvonulási területe, az építés során használt anyagok kitermelésének, deponálásának, valamint a szükséges anyagok szállításának területigényei jelentősen megnövelik a fejlesztés közvetlen területfoglalását. A depóniák vagy anyagnyerőhelyek értékesebb élőhelyfoltok megszűnését vagy degradálódását, valamint egyes élőlénycsoportok zavarását okozhatja. Kialakításukra a jó természetességi állapotú foltokat elkerülve van lehetőség, szántókon ruderális, vagy a tervezett fejlesztéssel bezárt, későbbiekben gazdaságtalan művelésű területeken. Mind a depóniák, mind az anyagnyerőhelyek elhelyezését a természetvédelmi hatósággal előzetesen véleményeztetni kell (a fenti szempontok alapján), kitérve a megközelítő útvonalakra is. A területek igénybevételenek egy része azonban csak átmeneti jellegű (pl. az építési anyagok deponálásának helye, telephely kialakítás, munkagépek parkolása stb.), az építés befejezésével eredeti állapotukat visszaállítják különböző rekultiválási folyamatok segítségével. A területfoglalás miatt elpusztuló területnagyság mellett a határos élőhelyeken a környezeti terhelésnövekedéssel, ún. szegélyhatással is kell számolni, ami jóval szélesebb és nagyobb a fejlesztési terület szélességénél. A szegélyhatás (hazai és külföldi irodalmak alapján) zavaró hatása a természetvédelmi intézkedések esetén is minimum további 25-50 métert jelent mindkét oldalon.

A kivitelezés során a tervezett vasúti pályafejlesztés az alábbi élőhelyeket érinti.

| Á-NÉR élőhelykategóriák                          |
|--|
| B1a: Nem tűzegképző nádasok                      |
| B5: Nem zsombékoló magassásrétek                 |
| OB: Jellegtelen üde gyepek                       |
| OC: Jellegtelen száraz-félszáraz gyepek          |
| OD: Lágyszárú özőnfajok állományai               |
| P2a: Üde és nedves cserjések                     |
| P2b: Galagonyás-kökényes száraz cserjések        |
| RA: Öshonos fajú facsoportok, fasorok, erdősávok |
| RB: Öshonos fafajú puhafás jellegtelen erdő      |
| S6: Nem öshonos fafajok spontán állományai       |
| U8: Folyóvizek                                   |
| U11: Út- és vasúthálózat                         |

61. táblázat: A tervezett vasúti pálya fejlesztés során érintett élőhelyek.

A tervezett vasúti fejlesztés gondos tervezése miatt a Natura 2000 területek esetében a közvetlenül érintett Natura 2000 jelölő élőhelyek nagysága nem éri el a kritikus „jelentős hatásként” minősíthető értéket.

### Közösségi jelentőségű élőhely érintettsége

#### Köles-tető (HUON20007) kjmt. (20-as vonal)

A tervezett fejlesztés igénybevételi területe egy ponton, területfoglalás mellett érinti a 91M0 kódjelű „Pannon cseres-tölgyesek” jelölő élőhelyet.

#### 91M0 kódjelű „Pannon cseres-tölgyesek”

| hm sz.            | érintettség formája | oldal | hosszúság (m) | terület (m <sup>2</sup> ) |
|-------------------|---------------------|-------|---------------|---------------------------|
| 1022+30 – 1023+71 | érinti              | bal   | 141           | 4153                      |

| Jelölő élőhely                 | SDF (ha) | várható területfoglalással érintett terület (m <sup>2</sup> ) – %-os érintettség |
|--------------------------------|----------|--|
| 91M0 „Pannon cseres-tölgyesek” | 131,89   | 4153 (0,41 ha) – 0,31%   |

A Natura 2000 jelölő élőhely területi adatait összevetve a site teljes területén lévő élőhely területi adatokkal, a beruházás megvalósulása esetén közvetlenül érintett Natura 2000 jelölő élőhely nagysága „nem jelentős hatásként” minősíthető.

Itt jegyezzük meg, hogy a jelenleg rendelkezésre álló elvi igénybevételi területi határ a részletesebb műszaki tervek elkészültével, nagy valószínűséggel tovább pontosítható és vagy nem kerül sor jelölő élőhely érintettségre, vagy a jelölő élőhely érintettsége tovább minimalizálható.

#### Élőhelyek állapotának romlása

A tervezett fejlesztés kapcsán, a tervezett vasúti pálya és a mellette található természetes, vagy természetközeli élőhelyek találkozásánál nagy kiterjedésű, ún. szegély-élőhelyek jönnek létre. Ezek jelenleg is megfigyelhetők a töltés két oldalán, a töltés rézsűjén és a vasútárokban. A szegély-élőhelyek megnövelik az utak ökológiai hatásainak terjedési területeit, megnövelik a szegélyek kiterjedését, megváltoztatják az állománybelsőben lévő élőhelyek állapotát, valamint élőhely-fragmentációt okoznak.

Az építés további, időleges, az átmeneti igénybevétel miatt bekövetkező élőhely romlást is okozhat. A különféle, építéshez használt anyagok (homok, kavics, föld stb.) szállításának környezeti hatásai a szállítási útvonalak teljes hosszában jelentkeznek. Az érintett útvonalakra jellemző a megnövekedett forgalomterhelés, ennek köszönhetően megnő a zaj- és rezgésterhelés, a levegő szennyezettsége. Az építési anyagok szállításának környezeti hatásai átmeneti jellegűek, a vasútépítés befejeztével megszűnnek. A szállítási útvonalak, az építési anyagok lerakóhelyei jelentős méretű területet foglalhatnak el, roncsolva, szennyezve a természetes élőhelyeket. Ez a veszély különösképpen akkor jelentős, ha az építkezés védendő, vagy értékes élővilágú terület közelében folyik. A depóniák vagy anyagnyerőhelyek kialakítása helytelen kijelölés esetén értékes élőhelyfoltok megszűnését vagy degradálódását, valamint egyes élőlénycsoportok zavarását okozhatja. A depóniák és anyagnyerőhelyek körültekintő megválasztásával a természetközeli állapotú élőhelyek állapotromlása elkerülhető, a közösségi jelentőségű és védett élőlények zavarása megakadályozható. Az építőanyag depóniákat, valamint a humuszréteg elhelyezésére szolgáló helyeket meglévő utakon könnyen megközelíthető helyeken kell kijelölni. Kialakításukra védett természeti területeken, értékes Natura 2000 területeken kívül, a jó természetességi állapotú foltokat elkerülve van lehetőség, szántókon vagy ruderalis területeken.

A bevágásban, vagy töltésen vezetett vasút megváltoztatja a domborzati viszonyokat, változtat a mikroklimatikus adottságokon, és bizonyos esetekben megváltoztatja a vízháztartási viszonyokat. A vasutak építése a felszín roncsolásával, a természetes növényzet megbontásával utat enged a jövevényfajoknak az addig természetes élővilágú területek belsejébe, elgyomosítva azokat, így „negatív ökológiai folyosóként” működik. E

tényezők együttesen az vasutak környezetében a vegetáció változását eredményezhetik, amely hatás közvetve a faunát is érinti.

A tervezett fejlesztés kapcsán érintett víztestek esetében, a parton és a mederben, az új hidak környezetében, vagy mederkorrekcióval érintett vízfolyás szakaszokon a burkolással, kőszórással új aljzattípus jelenik meg. Ez új élőhelyet teremt és a jelenlegi természetes aljzatminőség és az ehhez kötődő élőhelyi jelleg meg fog szűnni. A megszűnés maga után vonja az ott található makrovegetáció és kis mobilitású makroszkópikus vízi gerinctelen fajok, esetleg a halivadékok pusztulását is. Továbbá az aljzatminőség jelentős változás miatt később sem várható a jelenlegivel megegyező élőlényegyüttes megtelepedése. A tervezett műtárgyak megépítése nem jár növényi tápanyagok, szerves anyagok, savasodást vagy lúgosodást okozó anyagok, sók, ill. a vízgyűjtőre specifikus egyéb anyagok kibocsátásával és felszíni vízbe juttatásával. A műtárgyak nem okoznak olyan jellegű változást az érintett felszíni víztestek természetes áramlási viszonyaiban, hidrológiai sajátosságaiban, ami a víztest oxigénháztartására, esetleg hőmérsékleti viszonyára értékelhető hatással lenne. Ebből következően ezen hatótényezőnek várhatóan nem lesz értékelhető hatása a fizikai-kémiai minőségi elemek (oxigénháztartás, sótartalom, savasság, tápanyag tartalom) és a vízgyűjtő specifikus egyéb szennyezők alapján történő állapotminősítésre.

### **Védett fajok pusztulása, állománycsökkenése**

A fejlesztésre tervezett nyomvonal területe teljes terjedelmében a tájban élőhely, pihenő-, szaporodó- és táplálkozó területként is funkcionál. Még az antropogén hatás alatt álló területek is, a mesterséges eredet ellenére a változatos mikrodomborzati körülmények és a használat miatt különböző adottságú élőhelyek alakultak ki. A tervezett nyomvonal által keresztezett mély fekvésű területeken, csapadékos években keletkezett víztestek különösen a tavaszi időszakban meghatározó jelentőségű szaporodó- később élő- és táplálkozóhelyül szolgálnak a térségben különböző állatcsoportok számára. Ezek között kiemelendők a rovarok egyes képviselői, kételtűek és hüllők és az ezekkel táplálkozó madarak, nagyvadak. A nagytáblás mezőgazdasági területek, utak, vízfolyások, árkok szélén lévő, keskeny fás-cserjés sávok meghatározó elemei a tájnak, különösen azokon a szakaszokon, ahol nagy kiterjedésű fátlan területek környezetében, halad a pálya. Meghatározó jelentőségű szaporodó- később élő- és táplálkozóhelyül szolgálnak a rovarok egyes képviselői, valamint a madarak, számára.

Ennek értelmében a kivitelezési munkák során, a hatásterületen található élőhelyeken számítani kell azon védett, illetve közösségi jelentőségű fajok egyedeinek közvetlen veszélyeztetettségére, amelyek mozgásra nem, illetve alig képesek. Ezek közé tartoznak a növények, továbbá a puhatestűek, ízeltlábúak, kételtűek, hüllők és kisemlősök speciális élőhelyekhez kötött tagjai. Az ízeltlábúak esetében külön meg kell jegyezni, hogy a hazai viszonylatban is jelentős fajszaámuk, élőhelyi-, életforma-, fejlődésmenetbeni változatosságuk miatt elkerülhetetlen a közvetlen pusztulásuk vagy zavarásuk. Az ízeltlábúak védelmére a hazai gyakorlatban csak néhány kitüntetett csoport, vagy faj esetén van kidolgozott módszertan. Ha azonban ezek érintettek egy beruházás kapcsán, akkor maga a terv megvalósíthatósága is kétségessé válik. Pl. egy erdő érintettség esetén nem lehet egyszerre a xilofág/szaproxilofág bogarak, erdőkhöz kötődő lepkék, harkályok és másodlagos odúlakók, ragadozómadarak, baglyok, erdőlakó denevérek védelmét úgy megoldani, hogy az a tervezett beruházást ne lehetetlenítse el. A magasabbrendű állatcsoportok védelmére előírt védelmi intézkedések a számos rovarcsoport számára is védelmet jelentenek.

A kételtűek, hüllők, és egyéb pl. föld alatt rejtőzködő kisebb állatok nem csak a hibernáció, diapauza idején veszélyeztetettek, hanem aktív időszakban is. A kételtű és hüllő fajok többsége pl. a magasabban fekvő területeken, a földbe, avarba beásva tel el. A telelőhelyeken téli időszakban végzett munkák során a hibernálódott egyedek nem tudnak elmenekülni, pusztulásuk biztosra vehető, mert a földmunkák során nincs lehetőség ezen egyedek begyűjtésére. Hasonló helyzetben vannak a pálya töltését élőhelyül használó

kisemlős fajok is. A probléma még abban az esetben sem kerülhető el, ha a potenciális telelőhelyeken a munkák az aktív időszakokra korlátozódnak.

A kivitelezési munkákat megelőző leletmentési (régészeti feltárás), vagy lőszervesítéses tevékenységek során keletkező meredek falú mélyedések (szondázó árok stb.) függőleges falai, az építési tevékenységek során keletkező meredek falú mélyedések (pl. munkaárkok) a puhatestűek, röpképtelen rovarok, kételtűek, hüllők, kisemlősök számára **csapda**. Az árok mélységétől függ, oldalának kiképzésétől függ, hogy képesek-e azt önerőből elhagyni, a legtöbb esetben azonban külső segítség nélkül elpusztulnak.

A mobilisabb gerinces fajok egyedeit az aktív időszakokban a közvetlen pusztulás kevésbé fenyegeti. Ez alól kivétel pl. a szaporodóhelyek érintettsége, pl. csapadékos évben a vasútárok vonalában húzódó vizes élőhely, nádas, magassásos. Az említett élőhelyek csapadékos évben, különösen a tavaszi időszakban meghatározó jelentőségű szaporodókésőbb élőhelyül szolgálnak a térségben különböző állatcsoportok számára. Ezek között kiemelendők a rovarok egyes képviselői, kételtűek és hüllők és az ezekkel táplálkozó madarak, nagyvadak. Az időszakos vízállások május végéig-június elejéig van víz és egyben megfigyelhetők a vizes élőhelyekhez kötődő említett csoportok képviselői.

A kivitelezéskor az élőhely megszűnésével együtt egészen biztosan egyedek is odavesznek, de tervezett beruházáshoz köthető faunaveszteség túlnyomó része a forgalomhoz és az üzemeléshez köthető. Nem minden állatfaj egyformán kitett ennek a mortalitási tényezőnek: egyes faji sajátosságok fokozzák a kockázatot (változó testhőmérséklet, lassú reakcióidő, lassú mozgásképesség, alacsony szaporodási ráta stb.), míg mások (gyors reakcióidő és mozgásképesség, korlátozott élőhely- és mozgásigény, zavart élőhelyek elkerülése, magas szaporodási ráta stb.) csökkentik (FAHRIG és RYTWINSKI 2009, JAEGER et al. 2005). Valamennyi vizsgált élőlénycsoport esetében – a halak kivételével – a legfontosabb veszélyeztető tényezők közé tartozik az élettér- és élőhely megszűnés, nevezetesen a nyomvonalra eső élőhelyek megszűnése, leromlása, a megfelelő élőhelyfoltok eltávolodása (vasúttal kettévágott nagy élőhelytömbök további elszigetelődése), valamint a zavaró hatások építés alatti növekedése. A vándorló fajokra gyakorolt hatás előre nem meghatározható.

A tervezett fejlesztés a puhatestűeket és a rovarfajokat leginkább a nyomvonalra eső élőhelyek megsemmisülésével, valamint a szomszédos élőhelyfoltok degradálódásával fenyegeti. A rovarok esetében fakivágások is biztosan érintenek rovarfajok által lakott fákat. Ez azonban legbiztosabban akkor állapítható meg, ha a fadarabokra van vágva. A vizsgált területen azonban nem került megfigyelésre kiemelkedő rovarritkaság. Ha idős, odvas fák kivágására kerül sor, akkor a kivitelezési munkák megfelelő időbeli ütemezésével (téli nyugvó időszakban) mérsékelhető a zavaró hatás, természetvédelmi kár, de ezzel csak a kifejlett rovar (imágó) védelme megoldott. A lárvális fejlődési alak a fakivágással elpusztul. A károk már csak azért sem elkerülhetők, mivel denevérekkel ellentétben a rovarok egyedei nem áttelepíthetők. A tervezett fejlesztésnek ennek ellenére nem lesz jelentős hatása a tárgyi szakaszon előforduló védett vagy jelölő rovarfajokra.

A halakkal kapcsolatosan általánosan elmondható, hogy a tervezett fejlesztés nem jár olyan jellegű munkálatokkal, amelyek csökkentenék a jelölő vagy védett fajok számára rendelkezésre álló ivóhelyeket. A nyomvonallal érintett vízfolyások áthidalásra kerülnek a hosszirányú átjárhatóság biztosítása mellett. A tervezett fejlesztésnek nem lesz jelentős hatása a tárgyi szakaszon előforduló védett vagy jelölő halfajokra.

A kételtűek esetében a tervezett fejlesztés nyomán a legfontosabb veszélyeztető tényezők közül az élőhelyek megszűnése, leromlása, a vízellátás romlása, valamint a vasúttal kettévágott nagy élőhelytömbök elszigetelődése miatt várható.

A hüllőket általában érintő természetvédelmi problémák megegyeznek a kételtűek esetében ismertettekkel. A felépítmény extrémén szélsőséges feltételeket nyújtó közúzalék ágyazata pl. a védett fürgye gyík (*Lacerta agilis*), vagy a fali gyík (*Podarcis muralis*) számára nyújt kedvező életfeltételt. A hüllők állományaira a beruházás kismértékű

hatással lehet az élőhelyek csökkenése és fragmentációja révén, ami a vizes élőhelyek átjárhatóságának megteremtésével mérsékelhető.

A vasúti pálya azonban a kisebb állatok, mint például a rovarok, kételtűek, hullók egyes képviselő számára komoly veszélyt is jelent egyben. Különösen azok a fajok veszélyeztetettek, amelyek a vasúti pálya területén melegednek vagy éppen hűsölnek, illetve azok, amelyek a vasúti pálya két oldalán fekvő területek között vándorolnak és eközben pályát kereszteznek. Az építés során a közvetlen veszély hatáscsökkentő intézkedésekkel jelentősen mérsékelhető, pl. a megfelelően megválasztott idejű (a szaporodási periódust elkerülő) kivitelezés. Az élőhely veszteség mesterséges kételtű szaporodó élőhelyek kialakításával pótolható. A vízfolyások közelében a vasúti pályán történő eltaposás az élővilágvédelmi szempontokat is figyelembe vevő tervezéssel jelentősen mérsékelhető. Az átereszek, hidak ökológiai átjáró szerepének hatékonyságát a természetes partvonal megőrzésével, nagy nyílásszélességű hidak, túlméretezett átereszekkel, mesterséges padkák, lépcsők tervezésével növelhető.

A tervezett beruházás pontos hatása a madárvilágra előzetesen nehezen becsülhető. Rövidtávon számos faj esetében várhatóan jelentkező legfontosabb veszélyeztető tényezők közé tartozik a nyomvonalra eső, fészkelőhelyet jelentő élőhelyek megszűnése, a megfelelő élőhelyfoltok eltávolodása, esetleges leromlása, a zavaró hatások építés alatti növekedése, amely az üzemelés során is magas szintű marad. A közvetlen veszély a madárfajok egyedeire a megfelelően megválasztott idejű (a szaporodási periódust elkerülő) kivitelezés kivédhető. A migrációt és vezetékkel való ütközést veszélyeztető problémák hatáscsökkentő intézkedésekkel mérsékelhetők (pl. láthatóságot biztosító eszközök vezetékre helyezése, fa- és cserjesáv telepítés, láthatósági stb.).

Az emlősök esetében a tervezett beruházás nincs tartósan negatív hatással, nagyobb alkalmazkodóképességük miatt várhatóan képesek tolerálni életük megváltozását. Az erdőlakó fajok esetében várhatóan jelentkező legfontosabb veszélyeztető tényezők közé tartozik az idős, odvas, nyári, vagy ritkán téli szálláshelyül szolgáló fák kivágása, az élőhelyek megszűnése, a megfelelő élőhely-foltok eltávolodása, a zavaró – elsősorban a zaj – hatások építés alatti növekedése, amely az üzemelés során is magas szintű marad.

### **Védett fajok zavarása**

A várható zavarást két szempontból kell vizsgálni: az építés okozta zavarás és a későbbi rendszeres üzemelés okozta zavarás (ez utóbbi a „**Hatások az üzemelés alatt**” fejezetben kerül ismertetésre). Itt kell megjegyezni, hogy a várható hatások a kivitelezés-üzemelés fázisától függetlenül nagy átfedést mutatnak. Figyelembe kell venni, hogy a tervezési terület közvetlen hatásterületén, az előzmény nélküli szakaszokon jelenleg az antropogén eredetű zavarás szintje a viszonylag alacsony forgalomból fakadóan kismértékű. Ettől csak a településekhez közel eső, vagy utak keresztezési pontjai, vagy az azokkal párhuzamosan haladó szakaszok, pl. az M6 autópályával párhuzamosan haladó szakasz tér el. A térségbeni földutakon csak csekély, időszakos forgalom van. Az építés fázisában a zavarás komplex hatótényezőnek tekinthető: egyrészt az építési területből, másrészt a területeken folyó munkálatok együtteséből tevődik össze. A kivitelezés meghatározó folyamatai jellemzően a nappali időszakban zajlanak. Az építéssel megváltozott környezeti állapotok leginkább a vadon élő állatok életkörülményeit változtathatják meg, ezen belül főként az állatok megszokott napi mozgási útvonalait módosíthatják, hiszen fizikai akadályt jelenetnek.

A kivitelezés során a zavarás növekedése időlegesen jelentősen megnövekszik. A munkavégzés során a térségben addig nem tapasztalt környezeti hatások pl. zaj, és rezgésterhelés, fényszennyezés, levegőkörnyezeti hatások, talaj-, vízszennyezés, hulladék, vizuális elemek stb. jelennek meg. A jelenlegi tapasztalataink szerint a zavaró hatások nagyobb része túlterjed az ingatlanhatáron. A kivitelezési munkák hatásai különbözőképpen befolyásolják az állatvilág képviselőit. A várható közvetett hatások megítélése tekintetében nehéz feladat, mivel nagyon kevés pontos ismerettel

rendelkezünk. Az állatok az érzékenységtől függően reagálnak az egyes zavaró hatásokra. Vannak nagyon érzékenyek fajok, csoportok (pl. a szaporodási időszakban hanggal kommunikáló fajok) és vannak olyan fajok is, amelyek úgy tűnik, immunisak a vonalas létesítmények hatótényezőire. Ráadásul azonos fajon belül az egyes egyedek is eltérő érzékenységet mutatnak. A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy egyes állatcsoportok (főként ragadozó madarak) esetében a tengelytől nagyobb távolságra, pl. a számított 250-250 m szélességű sávokon túl is jelentkezhethet zavaró hatás (azaz itt a közvetett hatásterület szélesebb). A vándorló fajokra gyakorolt hatás előre nem meghatározható. A zavarás egyes időszakokban (pl.: a reprodukciós periódusban, vonulási időszakban, vagy a téli táplálékínség időszakában, amikor számos állatfaj nagyobb csapatokba verődik össze) jelentősen megváltoztathatja az állatok szokásos viselkedését.

Zajnak tekinthető minden nemkívánatos hangjelenség, amely az ember és az állatvilág egyedeinek bioritmusát, életfunkcióját károsan megzavarja, vagy megváltoztatja. A zaj hatása az egyes állatfajokra eltérő mértékű lehet, mivel eltérő a fajok ezirányú érzékenysége. Közismert tény, hogy az állatok érzékszervei érzékenyebbek az emberénél, sok faj még az infra- és/vagy ultrahangokat is érzékeli (pl. a rovarok hallóképessége a 100 Hz és 250 kHz közötti frekvenciasávot fogja át). Ugyanakkor nem állnak rendelkezésre olyan – legalább tapasztalati – határértékek, amelyek a különböző érzékenységű fajok reakciójának előrejelzésében segítenék a hatásvizsgálatot. Az ok nyilvánvaló: az állatokkal nem tudunk kommunikálni, így legfeljebb a terhelt területről való elköltözésükből következtethetünk a zavaró hatásra. Tapasztalható azonban az is, hogy az állatok elmenekülése csak átmeneti, előbb-utóbb visszaköltöznek, „megszokják” a zajterhelést. A vasút működéséből fakadóan a nyílt pályán alkalmasszerűen, az üzemi területeken (pályaudvar, állomás) a munkavégzés idején jelentős zajhatás a pálya, vagy a telephely környezetében várható. A már meglévő, és jelentős zajhatással működő vasút környezetében élő állatfajok már alkalmazkodtak a jelentős hanghatáshoz.

A kivitelezés közvetlen zavaró hatása fejlesztési területre és annak szegélyező sávjára korlátozódik. Az építés következtében bekövetkező zavarás mértéke nagyban függ a tevékenységek idejének megválasztásától, a helytelen időben végzett, földmunkák, cserjeirtás pl. a fészkelő madarak számára káros. Az építés során fellépő zavarás időszakos, a munkavégzés fázisaihoz kötődik. A zavarás a közvetlen hatásterületen (gyakorlatilag: építési területen) kívül max. néhány száz méter szélességben érzékelhető. Legfőbb forrása a zaj, kisebb mértékben a rezgés. A zaj- és rezgésterhelés következtében számos zavarásra érzékeny faj hagyhatja el véglegesen a vasút közvetlen környékét (legalábbis a kivitelezés alatti időszakban). Az érintett minden olyan állatcsoport, amelynek a hanggal történő kommunikációját a zaj- és rezgés kedvezőtlenül befolyásolja. Helyüket generalista fajok veszik át.

A zavaró hatással leginkább a madarak és a vadállomány esetében kell számolni veszélyforrásként. Az ízeltlábúak, kételtűek, hüllők esetében a zavarás negatív szerepe csekély. Az alábbi táblázat a tervezett fejlesztés kapcsán, az építés alatt a madarakat érintő zavaró hatások bemutatását tartalmazza.

| Kód | Veszélyeztető tényező  | Jelentősége | Hatás keletkezési helye                  | Milyen hatást gyakorol?   | Érintett fajok   |
|-----|--|-------------|--|---|--|
| 1.1 | Erdők megszűnése építési munkálatok miatt                          | közepes     | nyomvonal mentén 20 méteres sávban       | fészkelőhelyek csökkenése, élőhely fragmentálódás   | darázsölyv ( <i>Pernis apivorus</i> )<br>hamvas küllő ( <i>Picus canus</i> )<br>fekete harkály ( <i>Dryocopus martius</i> )<br>közép fakopáncs ( <i>Dendrocopos medius</i> )<br>örvös légykapó ( <i>Ficedula albicollis</i> )<br>karvalyposzáta ( <i>Sylvia nisoria</i> ),<br>töviszúró gébics ( <i>Lanius collurio</i> ),<br>cigánycsuk ( <i>Saxicola torquata</i> ),<br>sordély ( <i>Miliaria calandra</i> ),<br>mezei poszáta ( <i>Sylvia communis</i> ),<br>fülemüle ( <i>Luscinia megarhynchos</i> ),<br>stb. |
| 1.2 | Cserjesávok megszűnése építési munkálatok miatt                    | közepes     | nyomvonal mentén 20 méteres sávban       | fészkelőhelyek csökkenése lokálisan, vonulási időszakban fontos ökológiai folyosók megszűnése regionálisan  | fekete harkály ( <i>Dryocopus martius</i> ),<br>közép fakopáncs ( <i>Dendrocopos medius</i> ),<br>balkáni fakopáncs ( <i>Dendrocopos syriacus</i> ),<br>zöld küllő ( <i>Picus viridis</i> )<br>egerészölyv ( <i>Buteo buteo</i> ),<br>vörös vércse ( <i>Falco tinnunculus</i> ),<br>erdei fülesbagoly, ( <i>Asio otus</i> )  |
| 1.3 | Fasorok, facsoportok megszűnése építési munkálatok miatt           | közepes     | nyomvonal mentén 20 méteres sávban       | nyílt területeken táplálkozó, fán vagy odúban költő madárfajok fészkelési lehetősége csökken, fasorok hiánya növeli az ütközés és az áramütés lehetőségét | fekete harkály ( <i>Dryocopus martius</i> ),<br>közép fakopáncs ( <i>Dendrocopos medius</i> ),<br>balkáni fakopáncs ( <i>Dendrocopos syriacus</i> ),<br>zöld küllő ( <i>Picus viridis</i> )<br>egerészölyv ( <i>Buteo buteo</i> ),<br>vörös vércse ( <i>Falco tinnunculus</i> ),<br>erdei fülesbagoly, ( <i>Asio otus</i> )  |
| 1.4 | Nádasok, egyéb vizes élőhelyek megszűnése építési munkálatok miatt | közepes     | nyomvonal mentén 20 méteres sávban       | fészkelő- és táplálkozóhelyek csökkenése lokálisan, vonulási időszakban fontos ökológiai folyosók megszűnése regionálisan                                 | barna rétihéja ( <i>Circus aeruginosus</i> ),<br>kis vízcicsibe ( <i>Porzana parva</i> )<br>énekes nádiposzáta ( <i>Acrocephalus palustris</i> )<br>stb.   |
| 1.5 | Zaj miatt fellépő zavarás építési munkálatok alatt                 | kis         | nyomvonal mentén: 100-100 méteres sávban | munkagépek által keltett zaj és állandó emberi jelenlét hatására megghiúsuló költések zavarásra érzékeny (pl. talajon fészkelő) fajoknál                  | barna rétihéja ( <i>Circus aeruginosus</i> ),<br>darázsölyv ( <i>Pernis apivorus</i> )<br>héja ( <i>Accipiter gentilis</i> )<br>fűrj ( <i>Coturnix coturnix</i> ),<br>stb.   |

| Kód | Veszélyeztető tényező     | Jelentősége | Hatás keletkezési helye | Milyen hatást gyakorol?  | Érintett fajok  |
|-----|---------------------------|-------------|-------------------------|--|-----------------|
| 1.6 | Élőhely-fragmentáló hatás | nagy        | regionális szintű       | Élőhelyi összeköttetések (konnektivitás) csökkenése emberi hatásra, szegély-élőhelyek (mezsgyék, cserjesávok) eltűnése; vonalas létesítmények (töltés, vasút, felsővezeték) elterelő, élőhely-fragmentáló hatása (lásd 1.1, 1.2, 1.3, 1.4) | minden madárfaj |
| 1.7 | Zavarás (zaj, rezgés)     | közepes     | regionális szintű       | Érzékenyebb fajok eltávolodása a vasúti pálya vonalától  | minden madárfaj |

62. táblázat: Az építés alatt a madarakat érintő zavaró hatások bemutatása

A zavaró hatások nagy átfedést mutatnak mind a kivitelezés, mind a működés fázisában. Egyes zavaró hatások részletes bemutatását lásd a „Hatások az üzemelés alatt” fejezetben.

## Építés alatt várható kockázatok

A kivitelezés munkák során várható természetvédelmi kockázatok között említhető, hogy a tervezési szakasz által keresztezett mély fekvésű területeken csapadékos évben a tömegesen megjelenhetnek a vizes élőhelyekhez kötődő fajok. Ez az állapot nem csak a kivitelezési munkákat nehezíti meg, hanem természetvédelmi kárenyhítő előírások betartására is kötelezi a kivitelezőt. Csapadékos évben ugyanis a kivitelezési munkák (földmunkák) csak a víztestek teljes kiszáradása, vagy víztestben előforduló a kétéltű és hüllő fajok egyedeinek a szakszerű eltávolítása után kezdhető meg. A védett fajok áttelepítése engedélyköteles tevékenység, amelynek tervezése a vizes élőhelyekhez kötődő kétéltűek-hüllők esetében csak a kivitelezés időszakában tapasztalható vízállapotok alapján határozható meg. A védett növény, vagy többé-kevésbé helyhez kötött állatcsoportok (rovar, kétéltű, hüllő stb.) kapcsán a beruházással közvetlenül való érintettség esetén várhatóan már a környezetvédelmi engedély előírja az áttelepítést, mint kötelező kárenyhítő intézkedést. A tervezett fejlesztéssel kapcsolatosan min. tízezres nagyságrendű a közvetlenül érintett védett növényfajok állomány nagysága.

Az előírt, áttelepítéssel járó természetvédelmi kárenyhítő intézkedéseket javasolt már Környezetvédelmi engedély megszerzése után azonnal elkezdni. Az alapprobléma, hogy az áttelepítések eredményessége élőlénycsoporttól függően nagyon változó, esetenként teljesen eredménytelen. Ennek részben az előkészítettség hiánya, vagy az előkészületekre, tervezésre és kivitelezésre rendelkezésre álló rövid időszak. A kivitelezés időszakában elkezdett áttelepítési engedélyezési tervekészítés, engedélyeztetés stb. a jelenlegi gyakorlat szerint emiatt számos hibával terhelt. A Kivitelező a munka lehető leggyorsabb elkezdésére törekszik, viszont az áttelepítendő csoportok jelenléte, ténye a kivitelezési munkát lassító, akadályozó tényező. Különösen akkor érezhető ez, amikor az áttelepítendő szervezetek számára a munka kezdés időpontja kedvezőtlen, pl. nyugalmi állapotban vannak, és ki kell várni az aktív időszakot (kihajtás, kikelés stb.).

Az áttelepítés, mint tevékenység élőlény csoportonként eltérő műszaki és szakmai felkészültséget igényel. Más formában történik egy növény és pl. egy rovar, vagy kétéltű mentése. A helyzetet bonyolítja, hogy akár a növényfajokon belül is ez különböző időpontban (eltérő fenológiai állapot) valósítható meg, vagy az átültetést nem, vagy nehezen viseli, de magról jól szaporítható, vagy semmilyen konkrét ismerettel nem rendelkezünk a faj áttelepíthetőségét illetően. A tevékenységet bármilyen más kiviteli munkához hasonlóan tervezni kell, a különbség azonban a műszaki vonatkozású kiviteli munkákhoz viszonyítva, hogy nagyon sok a bizonytalansági tényező.

Ezek a feladatok kellő szakmai rutin, a témában szerzett konkrét tapasztalat esetén még kezelhetők az áttelepítési tervben és a terv viszonylag rövid idő alatt összeállítható.

### 4.7.6 Hatások az üzemelés alatt

#### Védett fajok pusztulása, állománycsökkenése

Az utak állatvilágban okozott hatásai Trombulak és Frissell (2000) szerint két csoportra oszthatók. Ez a csoportosítás a vasúti pályák esetében is érvényes.

- az utak fizikai léte által kifejtett direkt hatótényezők (pl. vezetékkel való ütközés, elütés, áramütés, élőhely-csökkenés, élőhely-fragmentáció, állatok mozgásának akadályozása stb.)
- indirekt, azaz közvetett hatótényezők, amelyek az utakon zajló közlekedés kölcsönhatásaként jelentkeznek (pl. zavarás).

A vasúti pálya jelenleg is ismert negatív hatásai között említhető az elütés (szerelvénnyel való ütközés), taposás, valamint a repülő fajok esetében egy kevésbé ismert hatás is megfigyelhető, nevezetesen a légnyomásváltozás okozta sérülés (barotrauma), amely során a szerelvény nagy sebessége miatt következik be az elsodródás, sérülés, legrosszabb esetben pusztulás. Kis testű énekesmadarak esetében alkalmanként, valamint repülő

rovaroknál rendszeresen megfigyelt negatív hatás, ami nem feltétlenül jár az egyed pusztulásával. Sokkos állapotban lévő egyedek azonban fokozottan ki vannak téve a ragadozók támadásainak.

A madarak esetében a már évtizedek óta üzemelő vasúti pálya jelenleg is többféle veszélyforrást jelentett. Ezek között a legfontosabbak:

- vezetékek sodronnyal való ütközés;
- elütés;
- áramütés.

A vezetékek sodronnyal való ütközés okait legteljesebben Bernardino és munkatársai (2018) foglalták össze a témában addig elérhető irodalmi források összefoglalása alapján. A tanulmány szerzői áttekintették és csoportosították azokat a tényezőket, amik hozzájárulnak az ütközés kockázatának növeléséhez.

Ezek lehetnek:

### **1. fajspecifikus tényezők**

### **2. helyspecifikus tényezők**

### **3. távvezeték-specifikus tényezők**

#### **1. Faj- specifikus tényezők:**

##### **1.1. Morfológiai jellemzők**

A legtöbb madár nem képes meghatározni egy adott tárgy távolságát (relatív mélység) a szemek laterális elhelyezkedése miatt és azok csak a közeli tárgyak észlelésénél fontosak. Néhány madárfajnak kiterjedt vakfoltja van a feje fölött és mögött, ami halálos lehet, ha repülő madarak lehajtják a fejüket zsákmányt vagy fészkelési helyet keresve. Így a vakfoltba kerül minden, ami a repülési irányba van és ez halálos kimenetelű is lehet. Ez megmagyarázza, hogy a ragadozó madarak, akik 2-3x jobban látnak, mint az emberek miért ütközhetnek vezetékekkel.

A madarak többségénél a retinának csak egy fovea területe (fovea: sárgafolt, a retina centrális része, amely kizárólag csapokat tartalmaz, a csapok felelősek az éles kontúrok, színek, részletek érzékeléséért). A tipikus vadászó fajoknak, mint pl. sólymoknak viszont kettő fovea területük is van. A tyúkalakúak (Galliformes) családjába tartozóknak vagy hiányzik, vagy alulfejlett ez a terület. Ez abból a szempontból érdekes, hogy az ebbe a csoportba tartozó fajok ütköznek a legtöbbször elektromos vezetékekkel vagy kerítésekkel.

A testtömeg/ szárnyfelület arány alapján kategorizálták a madárfajokat aszerint, hogy mennyire jól tudnak a levegőben manőverezni, hogy elkerüljenek egy tárgyat. Néhány madár csoport a gyenge repülők közé tartozik, akik kevésbé tudtak a levegőben manőverezni. Ezt a vezetékekkel való ütközéseknél a gyűjtött adatok is alá támasztották. A vezetékekkel való ütközések leggyakoribb fajai azok a fajok, akiknek magas a „szárny teher” arányuk (ez az arány annál nagyobb minél nehezebb a madár kisebb szárnyakkal) és átlagos vagy alacsony a szárny aspektus arányuk pl.: lúdalakúak (Anseriformes), vöcsökfélék (Podicipediformes), darualakúak (Gruiformes) és lilealakúak (Charadriiformes). A gyenge repülő fajra a legjobb példa a tűzok (Otis tarda) a nehéz test és relatív kicsi szárny miatt. A testi adottságai miatt nehezebben tudja elkerülni az akadályokat és Európában a leggyakoribb vezetékekkel ütköző fajnak számít. A hasonló szárnyfelépítéssel rendelkező csoportoktól (pl. darvak, sasok, gólyák) hasonló eredmény lenne várható, de a másféle repülési szokásuk miatt lényegesen alacsonyabb az ütközési arány.



31. ábra: Fiatal tűzok (*Otis tarda*) sodronnyal való ütközés miatt elpusztult teteme 2006. szeptember elején egy hazai vasútvonal mellett

## 1.2. Repülési viselkedés

Az ütközések nagy valószínűséggel leginkább a repülési viselkedéssel hozhatók összefüggésbe. Csoportban élő fajok általánosságban többet ütköznek, mint az egyedül vagy kis létszámban mozgók. Azok a madarak, mint a réce, daru, galamb és seregély, általában nagy állományokat alkotnak, és szorosan csoportosulva repülnek, ami csökkenti a hátsó madarak látását, és kevesebb teret enged nekik a váratlan akadályok kikerülésére. Megfigyelések szerint a 10 egyednél többet tartalmazó madár csapatok messzebből reagáltak az elektromos vezetékekre, mint az egyedül repülő madarak, ami azt sugallja, hogy ha több madár figyel az akadályokat, az állományok gyorsabban tudják változtatni a repülési irányukat, és jobban elkerülhetik az elektromos vezetékeket. Saját megfigyeléseink szerint éppen ellenkezőleg, a csapatban repülő fajok kitettebbek az ütközésnek, mivel a nagy csapatban a hátul levő madarak csak az előtte repülő egyedek viselkedését nézik, így ők később tudják lereagálni a szembejövő sordonyt.

A vonulás (migráció) során a legtöbb madár magasabban száll az elektromos vezetékekénél, hacsak valami körülmény nem változik. Az ütközések a legtöbbször akkor fordulnak elő, ha a madarak helyi, napi szinten keresztezik az elektromos vezetékeket. A madarak napjuk nagy részét repüléssel töltik táplálkozó helyek fészkelési/költő helyek között. Ezek a mozgások gyakran szürkület idején történnek rossz látási viszonyoknál. Ennél fogva magas az ütközés lehetősége különösen, ha ezek a helyek közel vannak egymáshoz és ennél fogva a madarak is alacsonyan szállnak. A fiókák táplálásának a nyomása szintén megváltoztatja a felnőtt egyedek a repülési viselkedését, ennél fogva nagyobb a lehetőség az ütközésre. Megfigyelték, hogy a szülő csérek (*Sternidae*) a költési idő alatt gyakrabban repültek a vezetékek alatt hogy jelentősen csökkentsék a távolságot és ezzel az időt a táplálékszerző helytől a költési helyig. Miután ezek a fiókák kirepültek, a szülők vissza váltottak az eredeti repülési viselkedésükhöz a vezetékek fölött.

Más repülési viselkedés is növelheti az ütközés veszélyét. A költési vagy párzási idő alatt néhány faj nászrepül, vagy territórium harcot vív, ami elveheti a figyelmét a környezetéről. Egyes ragadozó madarak (pl. vércsék, héja) nagy sebességgel vadásznak és vadászat közben nem kizárólag előre néznek.

## 1.3. Fenológia és napi ritmus

Míg a napi repülési szokások veszélyesebbek lehetnek, sok tanulmány foglalkozik azzal, hogy a vonuló fajok is magas ütközési rátával rendelkeznek. Ez azért van, mert a vonulás (migráció) alatt, a madarak hosszú utat tesznek ismeretlen területeken, nagy egyedszámmal és alacsonyabban szállnak a megálló/pihenő helyek körül. A nem költöző fajok ezzel szemben rendelkeznek egy alapvető ismerettel az akadályokról az élőhelyükön (home range) belül. Az elektromos vezetékek veszélyt jelentenek mind a vonuló, mind a nem költöző fajokra. Pl.: darvak és sok vízi madár pl.: sirályok, gémelek hajnalban és szürkületkor repülnek a táplálkozó helyük és az éjszakázó helyük között. Az éjszakai vonuló fajok, mint guvatfélék, seregélyek, rigófélék hamarabb esnek az ütközések áldozatául, mint a nappali vonuló fajok.

#### 1.4. Kor, nem és egészség

Sok kutató alátámasztja, hogy fiatal madarak, különösen a vízimadarak (darvak, gémelek) nagyobb valószínűséggel ütköznek, mint a felnőtt madarak. A hipotézis az, hogy a fiatal, tapasztalatlan madarak kevésbé tudnak manőverezni, nem ismerik a terepet és nem veszik észre az elektromos vezetéket. Ezek a fiatalok általában a szülőt követve repülnek, és ennél fogva csökken a reagálási lehetőségük a hirtelen akadályra. Néhány tanulmányban az is felmerül, hogy a madár neme is egy meghatározó ok az ütközések gyakoriságára. A hím récék pl. nagyobb eséllyel ütköznek a vezetékekkel pár keresési időszakban, mivel ilyenkor a területet kutatják nőstények után és nem a fejük fölött húzódó kötegeket nézik.

### 2. Hely-specifikus tényezők

#### 2.1 Topográfia

A folyó völgyek, vízpartok, topográfiai mélyedések, hegyi átjárók, hegygerincek, fontosabb vizes élőhelyek közötti kapcsolat (Fertő – Tata) stb. lehetnek vezető vonalak (leading line). A vonuló madarak számára ezek létfontosságú viszonyítási pontok, mivel általában ezek mentén repülnek. Az ilyen helyekre merőlegesen állított elektromos vezetékek jelentősen veszélyeztetik az ilyen vonuló fajokat.

#### 2.2 Az élőhely jellemzői

A vegetációnak fontos szerepe van, hogy megakadályozzák a madarak elektromos vezetékkel való ütközését. Általánosságban a nyílt, vagy csak a bokrokkal borított területek lehetővé teszik a madarak számára, hogy alacsonyabban repüljenek, mint egy erdőben. Az ilyen helyeken telepített elektromos vezetékek is nagyobb veszélyt jelentenek a madarakra. Fás területekről gyűjtött adatok szerint akkor történnek az ütközések, ha az elektromos vezetékek magasabban vannak, mint a környező fák teteje. Elektromos vezetékek, amik kettévágnak vizes élőhelyet (wetlands), tengerparti területeket, nagy kiterjedésű sztyeppéket a legveszélyesebbek. Mivel a madarak ezeken az élőhelyeken költő és/vagy telelő kolóniát alkotnak, megállóhelyként használják őket vonulás során és alapvetően nagy egyedszámban csoportosulnak itt.

#### 2.3 Időjárási és fényviszonyok

Széles körben elfogadott, hogy a kedvezőtlen időjárási viszonyok befolyásolhatják a madarak viselkedését repülés közben és így az előttük elhelyezkedő elektromos vezetéket nem veszik észre. Erős köd, eső, hó és alacsony felhős környezet arra kényszeríti a madarakat, hogy a földhöz közelebb, alacsonyabban repüljenek. A szélirány és erősség is fontos jelentőségű a repülési magasságban és a stabilitásban. Az erős hátulsó szél miatt a madár gyorsabban halad a vezetékek felé és kevesebb lehetősége van manőverezni. Az erős szembeszél leszorítja a madarat közelebb a földhöz, ahol kisebb a szél ereje és energiát tud spórolni, de emiatt alacsonyabban is kell szállnia. Az éjszaka repülő vízimadarak kevésbé tudnak reagálni egy vezetékre, vagy kevesebb manőverezési idővel reagálnak, ezért éjszaka nagyobb az ütközés kockázata.

### 3. Távvezeték-specifikus tényezők

#### 3.1. A vezetékszintek száma

Az ütközések száma összefüggésben van az elektromos vezetékek szintjének számával és a vezetékek közötti távolsággal. Megfigyelték, hogy 50% csökkent az ütközések száma, azzal, hogy 2 vertikális szint (vezeték) helyett csak egy lett.

#### 3.2. A vezeték magassága

Általános tapasztalat, hogy a magasabb építmények esetén nagyobb esélye az ütközésnek, mivel azt madarak felülről próbálják meg megkerülni, mint inkább alul átrepülni.

#### 3.3. A vezeték vastagsága

A megfigyelések szerint a vezeték vastagságának növelésével a láthatóság is növekedett és vele arányosan az ütközések száma csökkent.

Vezetékeknek való ütközések megelőzése két faj csoportot érint a vizsgált területen.

Egyik a tűzok (Otis tarda), amely a Mosoni-sík Különleges Madárvédelmi Területen (HUFH10004 SPA) fordul elő. Mosonszolonok térségében tradicionális telelőhelye ismert a fajnak, valamint Várbalog-Hegyeshalom között kisszámú fészkelőként van jelen. Ezt a két területet vágja ketté a vizsgált vasúti nyomvonal. A tűzok ismert viszonylag rossz repülési képességéről, gyenge fordulékonyaságáról, valamint, ha teheti nem repül nagyobb magasságokban, így a vezetékeknek való ütközés az egyik legnagyobb veszélyeztető tényezője a fajnak. A Hegyeshalom és Jánossomorja közötti szakaszra indokolt a madáreltérítő eszközök felhelyezése.

Másik ütközéssel veszélyeztetett csoportot a vízimadárfajok adják. A vizsgált nyomvonalon két nemzetközi szinten is fontos vizesélőhely, úgynevezett Ramsari terület található, a hansági Nyirkai-hany és a Rába-völgy. A Rába-völgynél nem indokolt madárütközés megelőző beavatkozás, mivel a keskeny, kanyarulatós Rába folyón nem alakulnak ki jelentősebb vízimadár gyülekezések. A Bősárkány közelében található Nyirkai-hany terület közelében futó nyomvonal azonban erősen érintett a vízimadarak ütközése szempontjából. A múltban ismert bütykös hattyú (*Cygnus olor*) és a fokozottan védett kis kárókatona (*Microcarbo pygmeus*) vasúti felsővezetéknek ütközése. A jelentős vízimadár gyülekezés és vonulási folyosó, amely a Fertő-Hanság és a Tatai tavakat kötik össze indokoltá teszi a Hanságliget és Bősárkány közötti szakasz madáreltérítővel való ellátását. Fontos kiemelni, hogy a Hanság-főcsatorna és Rábca folyó fölötti részre is kerüljenek madáreltérítők, mivel ezekre a folyóvíztestekre nagyobb tömegben is érkezhetsz vízimadár, különösen a tartós fagyok idején, amikor a sekély állóvizek befagynak a Hanságban (Tatai et. al 2020).

A klímaváltozás miatt bekövetkező egyre gyakoribb szárazságok a kis vizek megszűnését okozzák, így a vízimadarak számára elérhető vizesélőhelyek száma drasztikusan lecsökkent, mind a fészkelési, mind a vonulási és telelési időszakban is. Emiatt alkalmazkodva a megváltozott körülményekhez számos fajnak sikerült némiképp alkalmazkodni, így a mesterséges víztesteket, jelen esetben bányatavakat kezdték el használni. A partimadarak, mint például a bíbic (*Vanellus vanellus*), a fokozottan védett gólyatöcs (*Himantopus himantopus*) és a gulipán (*Recurvirostra avosetta*) a sekélyen művelt bányatavaknál költenek. Rajtuk kívül a szintén fokozottan védett kuszvágó csér (*Sterna hirundo*) fordul elő még fontosabb fészkelőfajként a szigeteket tartalmazó bányatavakon. A beszűkült költési lehetőségekkel bíró fokozottan védett fajok sikeres költése érdekében érdemes minden lehetséges módon segíteni nekik, így a közelben húzódó vezetékek madáreltérítővel jelölése indokolt. A vizsgált szakaszon ezen fajok érdekében Püspökmolnári mellett található bányatavaknál húzódó vasúti pálya 1,5 km-es szakaszán szükséges madáreltérítő felhelyezése.

Költési időszakon kívül a mélyművelésű bányatavak jelentik a vízimadarak számára kedvezőbb területeket. Ide különböző réce és lúd fajok és hattyú csapatok érkehetnek, több hónapnyi ott tartózkodással. Vízimadarak többségére jellemző (úszórécék, ludak, hattyúk), hogy a táplálékot mezőgazdasági területeken szerzik meg, így a légi forgalom jelentősen megnő a bányatavak körül. Ez olyan esetben okozhat problémát, ahol a vasúti nyomvonal közvetlenül a kavicsbányató mellett halad el, ahol a felsővezetéknek való ütközés probléma lehet. A vizsgált szakaszon a hegyeshalmi és gyöngyöshermáni bányatavak érintettek, ahol jelentősebb vízimadár gyülekezések alakultak ki a múltban már. A hegyeshalmi bánya a tűzokok által érintett szakasznál található, így egybe kezelhető a két fajcsoport. A gyöngyöshermáni területen körülbelül 3 km felsővezeték szakasz megjelölése szükséges.

A madarak vasúti pályán való elütésének okai részben összefüggenek a fentebb bemutatott ütközési kockázati tényezőkkel.

Az **elütések** számos ok miatt bekövetkezhetnek. A vasút menti szegélynövényzetnek, de magának az zúzottkő ágyzatnak is van speciális csalogató hatása. A vasúti töltés részsíjének növényzete rendszerint eltér a környező területek vegetációjától pl.: a szántók között vezető utaké sokkal változatosabb, így távolabbról is odavonzza az állatokat. Hasonlóan csalogató hatású a környezettől eltérő hőmérsékletű vasút pálya, illetve az üzemelés során a vasúti forgalom, vagy az üzemeléshez szükséges létesítmények (csomópontok kivilágítása) által kibocsátott fény. A mesterséges fények egyes éjszakai életmódot folytató állatcsoportokat fényforrások irányába történő elmozdulásra készíti. A sötétségben közlekedő vasúti járművek (mozdony) fényei nemcsak vonzzák az állatokat, de elütéssel, eltaposással pusztítják azokat, kimutatható mértékű egyedszám csökkenést okozva, akár adott faj adott populációjának méretétől függően annak fennmaradását is veszélyeztetve. Az érintett állatcsoportok közé tartoznak az éjszakai életmódot folytató, fényre repülő rovarok, a vasútipálya közelében lévő éjszakai életmódot folytató, röpképtelen, de fényre mozgó, főleg ragadozó életmódot folytató rovarok, éjszakai életmódot folytató fényre repülő madár (bagolyalkatúak), illetve emlősök (denevérek). A világító fényforrások a fizikai tulajdonságaitól függően vonzó hatást gyakorol számos fajra. A gerinctelen állatoknál elsősorban a rovarokra veszélyesek a mesterséges fényforrások, mivel ezek az élőlények mozgásuk navigálásához fényforrásként a Hold pozícióját veszik alapul. Mivel a mesterséges fényforrásokat is navigációs pontnak tekintik, sok egyed esik áldozatául a gépjárművek fényszóróinak. A bagolylepkék többségét pl. ultraibolya fény vonzza erősen, míg az araszó lepkeket inkább a sárga fény csábítja. Az éjszakai kivilágítottság miatt a kivilágított terület környezetében élő madarak éjszaka is szükségét érzik területük jelölésének és ezért énekelnek. Mindez ahhoz vezet, hogy az állatok pihenési ideje drasztikusan lecsökken. Ettől az állatok állandó stresszes állapotba kerülnek, nyugtalanná válnak, és gyakran fokozódik agresszivitásuk. Az eredmény az állatok életkorának csökkenésében nyilvánul meg a legfeltűnőbben. Mindemellett megghiúsul a madarak fészkelése, párválasztása és szaporodása, így egyedszám-csökkenés következik be.

Hegyeshalom-Beled vonal lejárásánál tapasztaltak alapján az elütéssel leginkább érintett fajok a mezei nyúl (*Lepus europaeus*), európai őz (*Capreolus capreolus*), mezei hörcsög (*Cricetus cricetus*) és a fácán (*Phasianus colchicus*). Megfigyeléseink alapján az apróvad (nyúl, fácán, egyéb kistestű emlősök) elütések a bokros, sűrű cserjés szakaszokon sűrűsödik. Valószínűleg a vonat elől menekülés közben nem talál megfelelő bejutási pontot a sűrű növényzetbe, így tovább marad a pályán az állat. Továbbá ezek az élőhelyek a legmegfelelőbb búvó- és szaporodó helyei ezen fajoknak, így az állománysűrűségük is itt a legmagasabb. Ez az állítás még nem megfelelően alátámasztott, de ha beigazolódik, a ritkásabb fasori élőhelyek lennének a legalkalmasabb vegetáció típus a vasútvonalak mentén, mert a sínen tartózkodó állatok gyorsabban el tudják hagyni a pályát és a keresztbe repülő madarak vezetékeknek való ütközését is megakadályozza.

A vasúti pálya mellett lévő nyitott, egyoldalú kerítés (rövid szakaszok), az előbbi helyzethez hasonló a menekülési útvonalak elzárása miatt fokozott csapdahelyzetet teremtett és megnövekedett elütések száma.

Az őz és egyéb nagyvadaknál esetében az akadályok elkerülései pontjainál szintén megnövekedett gázolást tapasztaltunk. Ilyen például egy település, autópálya, bányató, kerítés vagy érdekes módon egy autópálya fölötti vadátjáró (Vadosfa), ahol az állatok gyakrabban áthaladnak a vasúti pályán ezzel növelve az ütközési események számát.

Vetési varjú (*Corvus frugilegus*) telepek és jelentősebb telelő csapatok környékén több áramütést és elütést is tapasztaltunk. Több településen is előfordult, hogy a varjak diót próbálnak feltörni a vonat által és ilyenkor sokszor a tápvezeték tartóoszlopain várják a sikeres feltörést, ahol áramütés érheti őket.

Érdekes megfigyelés volt a Csorna-Szilsárkány közötti vasúti szakasznál tapasztalt tömegesebb hörcsög elütés. Ez a védett és ma már kritikusan veszélyeztetett státuszt kapott (IUCN). A felmérés évében gradációs éve volt a fajnak, ami magyarázatot adhat a nagyobb számú elütésnek.

Tapasztaltunk mocsári teknős és néhány béka faj elütését, sínek között rekedését. Víztestek közelében haladó pályaszakaszokon megfontolandó lenne kihelyezni a sín pár közötti részre mindkét oldalra olyan rámpákat, amelyek a kételtű és hulló fajok kijutását segíthetik a sín pár közül.

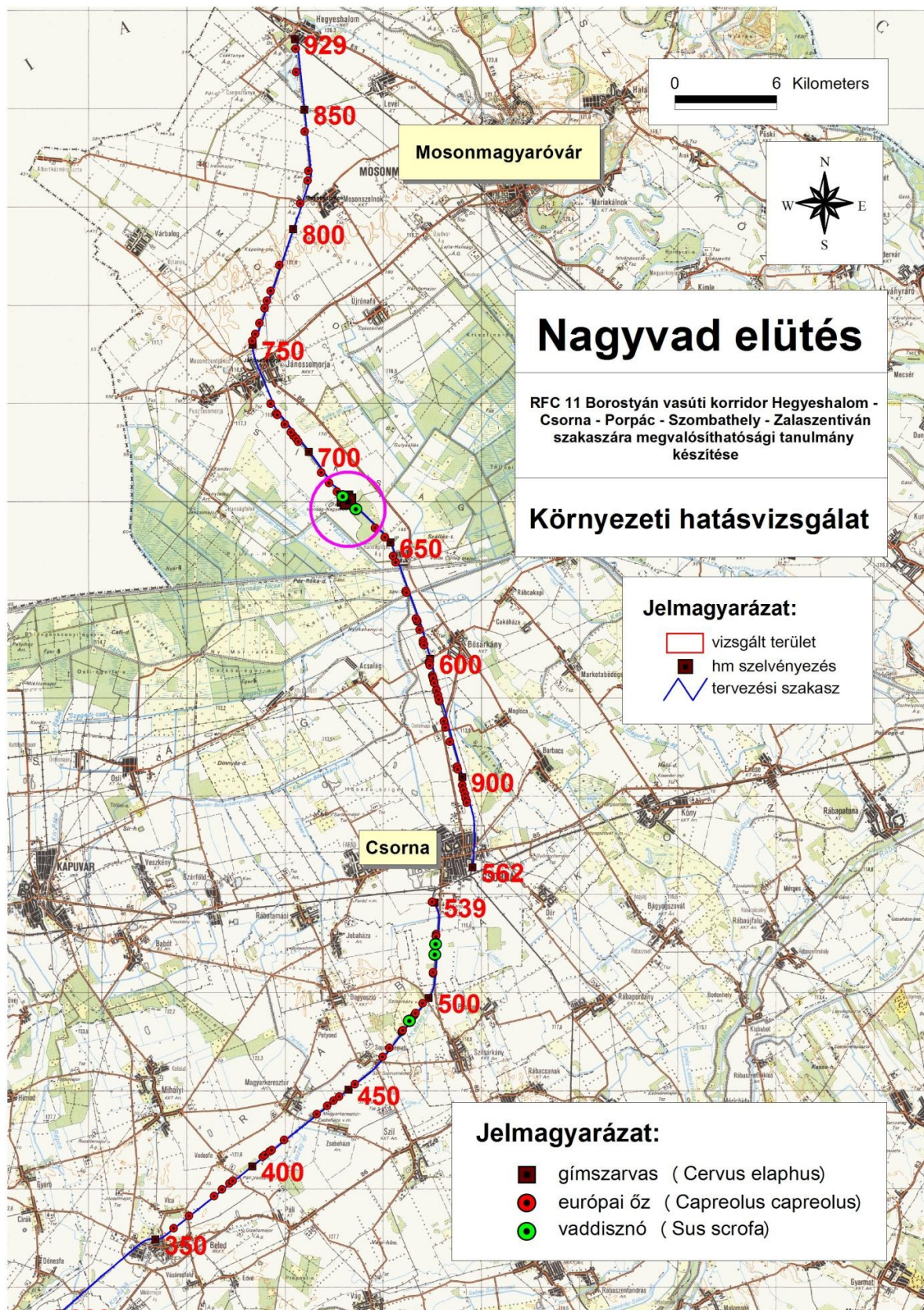


32. ábra: Vasúti szerelvény által frissen elütött európai őz (*Capreolus capreolus*) teteme Hegyeshalom térségében

### **Vadveszélyes szakaszok lehatárolása**

A vadveszélyes szakaszok meghatározása még akkor is nehéz, ha egy bizonyos időszakról viszonylag pontos elütési adatok állnak rendelkezésre. A nagyvaddal ütközés kockázata a települések kivételével mindenhol fennáll, mivel a vasút nyíltpálya része kerítéstől mentes, szabadon átjárható. Az alábbi, nagyvad elütést bemutató térképen jó látható, hogy az őz elütés a teljes szakasz (települések kivételével) megfigyelhető élőhelyi kitüntetés nélkül. A gímszarvas elütés azonban csak a Hanság vonalában, a pálya két oldalára eső nagy,

összefüggő erdőtömb vonalába következett be. A vaddisznó esetében is hasonlóan az erdőtömbhöz köthető az elütés.



33. ábra: Különböző időszakban bekövetkezett nagyvadelütések Hegyeshalom és Beled közötti szakaszon (16-os vasútvonal)

A nagyvad elütés kockázata jelentősen megnő, ha a vasúti pálya egyik, vagy mindkét oldalán nagyobb kiterjedésű, összefüggő erdőtümbök, vagy szélesebb árterű, ligeterdővel kísért vízfolyások (nem csatornák) találhatók. Ez alapján kísérletet tettünk a nagyvad elütéssel veszélyeztetett szakaszok meghatározására. Hangsúlyozni szeretnénk, hogy csak a pálya Hegyeshalom és Beled szakaszán volt célzott adatgyűjtés, a többi szakaszon csak szórvány adatgyűjtés történt. Az elütéssel veszélyeztetett szakaszok meghatározására szerencsés lenne kiterjeszteni a teljes szakaszra a célzott adatgyűjtést.

| 16. - 20. vasútvonal – hm sz. |
|-------------------------------|
| 985 – 1060 (20-as vonal)      |
| 0 – 10 (16-os vonal)          |
| 20 – 65 (16-os vonal)         |
| 188 – 210 (16-os vonal)       |
| 295 – 315 (16-os vonal)       |
| 480 – 498 (16-os vonal)       |
| 610 – 620 (16-os vonal)       |
| 697 – 730 (16-os vonal)       |

Az elütés, ütközés egyik oka, hogy a vasúti pályák egyben táplálékcsapdaként is működnek, mivel mellettük sajátos táplálékforrás található. A vasútárókban felgyülemlett víz nagyobb körzetből képes bizonyos fajok egyedeit vonzani a pálya közelébe. Más esetekben az pályára hullatott anyagok szolgálnak táplálékként. A vasúti pályán és környékén sajátos mikroklima jön létre, mely bizonyos fajok számára általában kedvezőbb a környezeténél. A jobban felmelegedő és a meleget jól tartó vasúti zúzottkő ágyazat vonzza a száraz, meleg élőhelyekhez kötött ízeltlábúakat, melyek táplálékként szolgálnak a madaraknak. A vasúti pálya felszínének és zöld növényzettel fedett terület környezetének más a fajhője, s ez a különbség napszakosan megmutatkozik. Napos időben a pálya felszínének hőmérséklete magasabb, mint a környezeté, ami esetleg csak az éjszakai órákban egyenlítődik ki. A melegebb vasúti pályatest vonzó hatást gyakorol azokra a fajokra, amelyek erre reagálnak. A hullók esetében ez nagyon szembeűnő. A legsajátosabb táplálékforrás a pályán balesetet szenvedett állatok teteme, amelyek összeszedése jóval egyszerűbb, mint az élők elfogása. Nem csak a nagytestű emlősök, madarak, hanem a legkisebb élőlények is szerepelhetnek áldozatként.

A tervezett fejlesztés megvalósulása esetén a leghatékonyabbnak vélt védelmi intézkedések ellenére is számítani lehet alkalmi elütésekre, főként a vágómadarak, baglyok, egyes énekesek körében. Ez a veszély leginkább a pályát napi rendszerességgel használó fajok esetén várható. Egyes szakaszokon, ahol a töltést fasorok, facsoportok kísérik, a keresztirányú átrepülés során „megemelik” az ütközéssel leginkább veszélyeztetett nagytestű fajokat (pl. ragadozók, gólyaalkatúak stb.), ezért a gázolás veszélye lényegesen kisebb mértékű, mint a túlnyomórészt fátlan tájban haladó vasúti pályaszakaszoknál. Egyes szakaszok mellett lévő, nagy kiterjedésű természetes élőhelyek a madárvonulásban is fontos szerepet játszik. Ezért nem csak a napi rendszerességgel a pálya környezetében mozgó, hanem vonulási időszakban a vonuló madárfajok esetében várhatóak az elütések, ütközések.

### Ütközés, elütés elleni védelem

**Meqlévő fás-cserjés állomány védelme:** A vasúti felsővezetékkel való ütközése ellen a **legjobb védelmet** legalább a pálya egy oldalán, a felsővezeték magasságát többé-kevésbé elérő fasor vagy fákkal vegyes cserjesáv biztosítja a madarak esetében. Ezek a fásszárúak túlnyomórészt spontán vannak jelen a nyomvonal mellett. **További gondozást, fenntartást nem igényelnek. Megfelelő védelmükkel ezeken a szakaszokon nem indokolt egyéb madárvédelmi intézkedés.**

A vasúti pálya kétoldalán, egészen a kőágyazatig (felépítményig) érő fákkal vegyes, vagy fátlan, de **zárt cserjés azonban inkább fokozza az elütés kockázatát!** Hasonlóan működik, mint egy részlegesen zárt kerítés. A vadátelés során váratlan helyzetben (megriasztás), ha a vad nem találja meg időben a cserjésen rendszeresen használt kijárót, akkor a pályán futva, vagy visszafordulva, legrosszabb esetben rövid időn belül bekövetkezik elütés. A legjobb megoldás véleményünk szerint – aminek a gyakorlata már a GySEV vonalakon évek óta megfigyelhető – hogy a töltésen, és a töltés lábtól több méter távolságra a teljes fás-cserjés állomány le van termelve. Ezáltal egy szélesebb, menekülőutat is magába foglaló sáv jön létre, ami csökkenti az elütés kockázatát.



34. ábra: Vasúti felépítményig húzódó többé-kevésbé zárt cserjés-fás Pósfá térségében

Láthatósági eszköz alkalmazása madarak védelme érdekében: Mivel a telepített fasorok több, mint egy évtized alatt érik el kellő magasságot és töltik be a tervezett funkciójukat, ezért az azt megelőző időszakban, a megjelölt szakaszokon a madárfajok ütközés elleni védelme érdekében a tápvezetékre vagy egyéb funkciójú sodronyra szerelhető láthatóságot segítő eszközt kell felszerelni a gyártó által javasolt sűrűségben. A fásításra nem javasolt, vagy alkalmatlan szakaszokon a láthatósági eszköz az egyetlen ütközés elleni védelmet nyújtó eszköz. A láthatósági eszköznek a fásításra kerülő szakaszok vonalában is indokolt az elhelyezése. A láthatósági eszköznek több évtizedes időtartamig kell betölteni a funkcióját, jól láthatónak, időjárásnak ellenállónak, meghibásodás esetén könnyen javíthatónak, karbantarthatónak, és lehetőség szerint foszforeszkáló anyaggal ellátottnak kell lenni és lehetőség szerint ne tartalmazzon mozgó alkatrészt. A láthatósági eszköz típusainak kiválasztása a későbbi tervfázis feladata, de az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy a MÁV vonalakon rendszeresített két eltérő típusú madáreltérítő közül a RIBE típusú eltérítő eszköz a hatékonyabb (lásd alábbi ábra).

Láthatósági eszköz alkalmazása nagyvadak védelme érdekében: Nyomvonalas létesítményeken a vadriasztásra alkalmazott eszközök száma meglehetősen kevés és ezeknek a hatékonyságával kapcsolatban is erősen megoszlanak a vélemények. A hazai viszonylatban, vasúti vonalakon csak a kék fóliás optikai vadriasztó prizma használatára van példa. Az eszköz eredményes működésére vonatkozólag – tudomásunk szerint – kihelyezett vasút vonalakon nem történt tudományosan is megalapozott vizsgálat. A közúti alkalmazása

kapcsán azonban nagyon pozitív visszajelzések vannak. A működési leírás alapján a mikroprizmás fényvisszaverő fólia a jármű lámpájának beeső fényét az útszegélytől számítva 1,5 fokos szögben veri vissza, így egy folyamatos fénysorompó keletkezik. A fóliáról kiinduló visszavert élénk kék színű fényt figyelmeztetésként veszi, és nem megy át az úton, vagy kivilágított jármű közeledésekor éjszaka az út szélén marad.



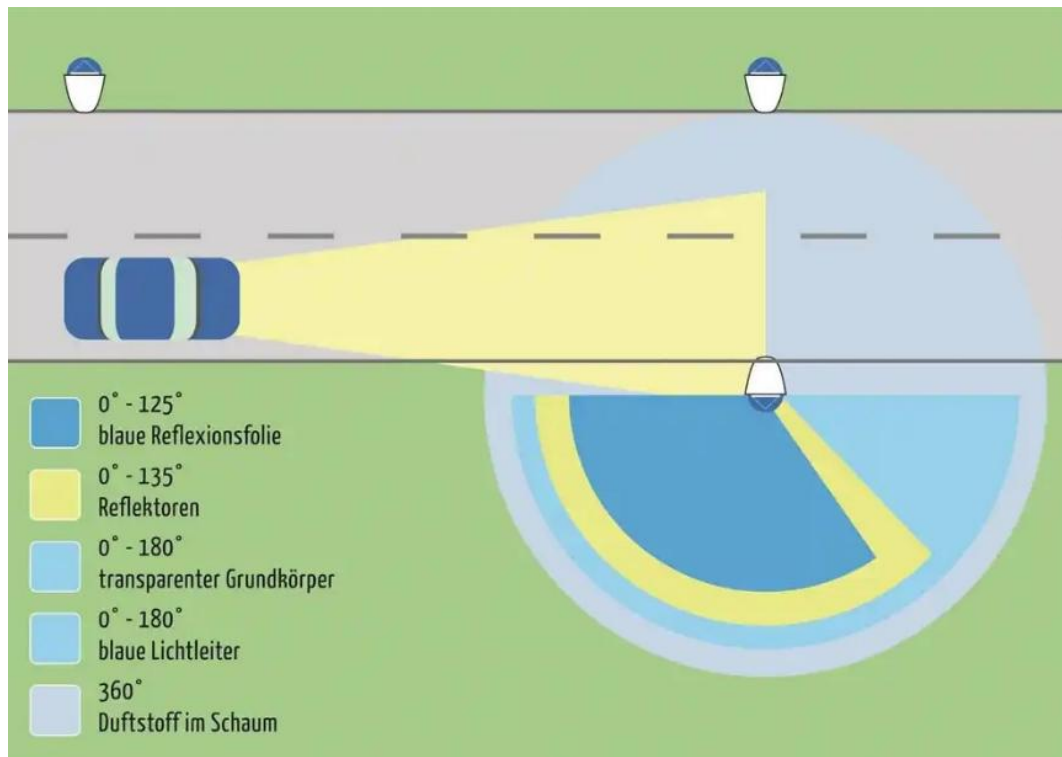
ábra RIBE típusú, madárvédelmi szempontból kedvező műszaki kialakítású, nagy élettartamú, karbantartást nem igénylő láthatósági eszköz, amely a Budapest – Belgrád vasútvonalon (150. sz.) már több szakaszon is telepítésre került



35. ábra Kékfóliás optikai vadriasztó prizma az 1 számú, Budapest–Hegyeshalom–Rajka vasútvonalon, Nagyszentjános és Gyórszentiván között, Cuha-Bakonyér keresztezési pontjánál



36. ábra Kékfóliás optikai vadriasztó prizma az 1 számú, Budapest–Hegyeshalom–Rajka vasútvonalon, Nagyszentjános és Gyórszentiván között, Cuha-Bakonyér keresztezési pontjánál



37. ábra Kékfóliás optikai vadriasztó prizma működési elve

A tervezési szakasz mentén a madárfajok pusztulását okozó harmadik legfontosabb tényező az **áramütés**. Madarat, vagy más élő szervezetet akkor érhet áramütés, ha testén halad át az

elektromos áram. Ez a vasúti villamos felsővezetéseken abban az esetben következik be, ha a feszültség alatt álló ún. fázispotenciálú (vezető) és földpotenciálú szerkezeti részek, tartóelemek (földelt oszloplelem) között a szárnyukkal rövidre zárják az áramkört. Az áramütés elsősorban tápvezetékekkel ellátott szakaszokon, az oszlopcsúcs közelébe eső tápvezeték tartóbakon, vagy oszlopcsúcson, leszállás során, de még inkább az elrugaszkodás közben következik be, de előfordulhat egyéb pontokon is, pl. a tartószerkezet feszítőrúdján.

A vasúti villamos felsővezetéseken számos madárfaj megfigyelhető, de az áramütés leginkább a nagyobb testű ragadozómadarakat, gólyákat és az ún. vártamadarakat veszélyeztet. A kistestű madarak esetében ez nem áll fenn, mivel a kis testméret miatt fizikailag nem képesek rövidre zárni az áramkört. Az áramütés kockázata azokon a nyílt szakaszokon növekszik meg, ahol nincs magasabb faállomány a vasúti pálya mentén, ezért a madarak gyakran használják ülőhelyként (kiülő) a vasúti villamos felsővezeték különböző tartószerkezeti elemeit pihenésre, megfigyelésre, esetleg táplálkozásra. A vizes/nedves tollazat esetén minden esetben fokozott a veszélyeztetés.

A fátlan szakaszokon az említett madárcsoportok esetében gyakorlatilag folyamatosan! fennáll az áramütés veszélye, függetlenül attól, hogy a szakasz védett természeti területen, vagy nem védett területen, vagy vonalában halad. Azokon a nyílt pályaszakaszokon, ahol a vasúti töltést fasorok, facsoportok kísérik, ott kevésbé használják a pályát a madarak és ez a veszély kisebb mértékű, de nem teljesen kizárt. Az említett okok miatt vasúti villamos felsővezetéseken szükségesek a madarak áramütés elleni védelmével kapcsolatos intézkedések.

Hegyeshalom-Beled közötti nyomvonal vizsgálata során 20 áramütött madarat találtunk (2,7 kilométerenként egy tetem). Egerészölyv (*Buteo buteo*) 6, vörös vércse (*Falco tinnunculus*) 1, erdei fülesbagoly (*Asio otus*) 1, vetési varjú (*Corvus frugilegus*) 7, dolmányos varjú (*Corvus corone cornix*) 2, varjú faj (*Corvus sp.*) 2, seregély (*Sturnus vulgaris*) 1. Ragadozómadarak leginkább a nagyon nyílt, fákkal ritkán tarkított térségekben fordultak elő áramütésben elpusztulva.

A nyomvonal mentén számos fokozottan védett faj költőhelye ismert, amelyeket az áramütés veszélyeztethet. Ilyen például a veszélyeztetett kerecsensólyom (*Falco cherrug*) és parlagi sas (*Aquila heliaca*). Előfordul még a fehér gólya (*Ciconia ciconia*), fekete gólya (*Ciconia nigra*), vörös kánya (*Milvus milvus*), barna kánya (*Milvus migrans*), darázsölyv (*Pernis apivorus*), rétisas (*Haliaeetus albicilla*), hamvas rétihéja (*Circus pygargus*), uhu (*Bubo bubo*), füleskuvik (*Otus scops*), réti fülesbagoly (*Asio flammeus*), gyöngybagoly (*Tyto alba*).

A Mosoni-sík Különleges Madárvédelmi Terület (HUFH10004 SPA) a Natura 2000 hálózat része, ahol a kerecsensólyom és parlagi sas folyamatos jelenléte és költőállományának védelme érdekében szükséges áramütésmegelőzési beavatkozásokat tenni Hegyeshalom és Jánossomorja között, mivel a nyomvonal keresztül szeli a területet.

Ragadozómadarak szempontjából szintén frekvenciált térség a hansági régió Hanságliget és Csorna között, ahol a Hanság Különleges Madárvédelmi Terület (HUFH30005 SPA) Natura 2000 terület a nyomvonal körül helyezkedik el. A viszonylag nagy sűrűségben előforduló fokozottan védett fajok (parlagi sas, rétisas, vörös kánya stb.) végett ezen a szakaszon is szükséges az áramütésmegelőzési beavatkozás.

Harmadik terület a rábaközi régió, amely nem tartozik védett természeti területek közé, viszont ebben a térségben a mezei hörcsög és más rágcsáló állományok jó állapota miatt egyre több ragadozó telepedik meg a térségben, többek között kerecsensólyom és parlagi sas. A nyílt térség és a növekedő ragadozó populáció magába hordozza az áramütéses esetek megnövekedésének esélyét. Ezt megelőzve javasolt a madárvédelmi beavatkozás Csorna és Beled közötti szakaszon.

### **Áramütés elleni védelem**

Az áramütés veszélye miatt a vasúti pálya fent említett szakaszain madárvédelmi szempontból biztonságos, áramütés elhárító műszaki megoldásokat javasolt alkalmazni. A tartószerkezeten feszítőrúd helyett feszítőszodronyt kell felszerelni. Ezek közé tartozik a függő tápvezeték tartó fejszerkezet, az ú.n. „V”-típusú tápvezeték felfüggesztés (36323/2021/MAV). Egyenes szakaszokon, a tartószerkezeten feszítőrúd helyett feszítőszodrony szerelése.

Az alábbi táblázat a tervezett fejlesztés kapcsán, az üzemelés alatt a madarakat érintő zavaró és a pusztulást okozó hatások bemutatását tartalmazza.

| Kód | Veszélyeztető tényező | Jelentőség | Hatás keletkezési helye   | Milyen hatást gyakorol?   | Érintett fajok   |
|-----|-----------------------|------------|---|---|--|
| 2.1 | Elütés                | nagy       | vasúti pályán   | vasúti forgalom két vágányon, nagy sebességű szerelvények miatt jelentős az elütések száma  | fürj ( <i>Coturnix coturnix</i> ),<br><b>gyöngybagoly</b> ( <i>Tyto alba</i> ),<br><b>kuvik</b> ( <i>Athene noctua</i> ),<br><b>erdei fülesbagoly</b> ( <i>Asio otus</i> ),<br><b>lappantyú</b> ( <i>Caprimulgus europaeus</i> ),<br>fekete harkály ( <i>Dryocopus martius</i> ),<br>balkáni fakopáncs ( <i>Dendrocopos syriacus</i> ),<br>közép fakopáncs ( <i>Dendrocopos medius</i> ),<br>stb.  |
| 2.2 | Ütközés vezetékkel    | nagy       | vasúti pálya felett, tartósodrony és munkavezeték, (tápvezeték)                       | fák takarása nélkül álló, levegőből nehezen észlelhető légvezeték elsősorban a nagyobb testű madarakra veszélyes, a nehézkes irányváltoztató készségük miatt, fiatal egyedeket fokozottan érinti, elsősorban ködös időben, gyenge látási viszonyok esetén       | nagy kócsag ( <i>Egretta alba</i> ),<br>vörös gém ( <i>Ardea purpurea</i> ),<br>fekete gólya ( <i>Ciconia nigra</i> ),<br>fehér gólya ( <i>Ciconia ciconia</i> ),<br><b>nagy lilik</b> ( <i>Anser albifrons</i> ),<br><b>nyári lúd</b> ( <i>Anser anser</i> ),<br><b>vörösnyakú lúd</b> ( <i>Branta ruficollis</i> ),<br>rétisas ( <i>Haliaeetus albicilla</i> ),<br>daru ( <i>Grus grus</i> ),<br><b>túzok</b> ( <i>Otis tarda</i> ),<br>stb. |
| 2.3 | Áramütés              | nagy       | felsővezeték tartó oszlopokon: tápvezeték tartó fejszerkezeten és a szakaszhatároknál | elsősorban fátlan tájban jelent problémát, ahol a ragadozómadarak és a közepes testű ún."vártamadarak" előszeretettel ülnek a vezetékekre és az oszlopok tetejére, ahol halálos áramütést szenvedhetnek; fehér gólya esetében településen is veszélyt jelenthet | fehér gólya ( <i>Ciconia ciconia</i> ),<br>darázsölyv ( <i>Pernis apivorus</i> ),<br>rétisas ( <i>Haliaeetus albicilla</i> ),<br>( <i>Buteo buteo</i> ),<br>parlagi sas ( <i>Aquila heliaca</i> ),<br>vörös vércse ( <i>Falco tinnunculus</i> ),<br>kerecsensólyom ( <i>Falco cherrug</i> )<br>stb.  |

63. táblázat: Az üzemelés alatt a madarakat érintő zavaró és pusztulást okozó hatások bemutatása

## **Élőhely-fragmentáció, populációk elszigetelődése**

A fajok egyedeinek mozgási képessége és lehetőségei kulcsfontosságú a túlélés szempontjából. Helyet kell tudni változtatni a táplálék kereséséhez, meneküléshez, búvóhelytaláláshoz, és ugyanúgy a szaporodáshoz nélkülözhetetlen partner felkutatásához is. Az utaknak az élővilágra gyakorolt hatásai közül az élőhely-fragmentáció nevezhető a legjelentősebbnek. Élőhely-fragmentációnak nevezzük azt a folyamatot, melynek során egy nagy, összefüggő élőhely mérete csökken, és több darabra osztódik. A tervezett nyomvonal olyan jelentős, hosszirányú objektum, amelynek „ki- vagy megkerülése” gyakorlatilag lehetetlen, ezért a létesítmény egyik oldaláról a másikra való átjutás csak annak keresztezésével lehetséges. Az élőhely pusztulása után kis, szétszórt darabjai fennmaradhatnak, amelyeket a közöttük lévő alkalmatlan élőhelyek (utak, mezőgazdasági területek) izolálnak egymástól. A tervezett fejlesztésnek élővilágra gyakorolt hatásai közül az élőhely megszűnés és a zavarás mellett az élőhely-fragmentáció nevezhető a legjelentősebbnek. Ez önmagában a vasút esetén kevésbé hangsúlyos probléma, mivel a vasúti töltés közúthoz viszonyítva kevésbé forgalmas sávja a mobilis állatok által viszonylag könnyen keresztezhető. De ez a megállapítás csak a kerítéssel nem zárt vasúti pályákra igaz! A vasút nem annyira forgalmas, mint egy úttest viszont sokszor nagyobb sebességgel közlekednek rajta a szerelvények.

**A fejlesztésbe bevont, meglévő vasúti pálya szakaszok esetében bizonyos mértékű fragmentációs hatás már jelenleg is fennáll.** Az élőhelyhez erősen kötődő és kevésbé mozgékony csoportok, fajok esetében ez azt jelenti, hogy akár végérvényesen is megszűnhet a korábban működő metapopulációs hálózat, a részpopulációk közötti kapcsolat, ami állományok túlélését az akadály nélküli állapot megjelenése előtt biztosította.

A kapcsolat fennmaradását csak a hosszútávon életképes, nagy egyedszámú állományok biztosíthatják, amelyeknek egyes példányai alkalmanként képesek lesznek akár saját erőből, akár segítséggel (pl. víz, szél stb.) a vasúti pálya által létrehozott akadályt leküzdeni. Terepi vizsgálatok tanulsága szerint pl. a lepkefajok átjárási gyakorisága igen erősen lecsökken a falként kimagasodó, csak felülről átjárható tájelemeknél. A kis magasságú, nem benapozott hídnyílásokon keresztül pedig szintén nem közlekednek érdemben, de nem szűnik meg teljesen. A röpképtelen rovarok, puhatestűek, különösen az élőhelyi minőségre, vegetációszerkezetre igényesebb fajok a pályatesten gyakorlatilag bizonyos időszakokban képtelenek átjárni. A forró nyári napokon, ha nem jutnak át az élettani szempontból még elviselhető hőmérsékletű időszakban a pálya egyik oldaláról a másik oldalra, gyakorlatilag a felhevült kőágyazaton és sínek között megsülnek. Ezek esetében a hagyományosan alkalmazott átjárók nem jelentenek megoldást, mivel ragaszkodnak a természetes élőhelyüknek megfelelő körülményekhez, pl. vegetációszerkezethez.

A vasúti forgalom hazai tapasztalatok szerint a hüllőkre kevésbé veszélyes. Egyrészt azért, mert a hüllők esetében nincs a kételtűekhez hasonló koncentrált vonulás és a populációk is általában kisebb egyedszámúak, másrészt a hüllők zöme, elsősorban a gyíkfajok, eredményesebb menekülési stratégiával rendelkezik. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a vasúti pályán nem történik pl. gyík, vagy siklófélek elütése, csak lényegesen kisebb számban, mint a közúti forgalom esetén. A mocsári teknős (*Emys orbicularis*) tekinthető kivételnek a lassú és nehézkes mozgása miatt. Azokon a vasúti szakaszokon, ahol a pálya két oldalán tartós vízborítású és teknős jelenlétére, szaporodására alkalmas élőhelyek találhatók, rendszeresen megfigyelhetők elütések, vagy a teknős számára a sín pár közötti „csapda” miatt alkalmanként bekövetkező pusztulás. A teknős csontok és a páncél darabjai a pálya területén akár egy évtized után is megtalálhatók és szakértő által könnyen felismerhetők.

A terepi felmérések alapján „ökológiai átjárónak” is lehet tekinteni geometriájától, anyagától stb. függetlenül minden olyan létesítményt, amely megszakítja a töltés teljes szélességében a pálya folytonosságát, és nincs fizikai akadály az állatok továbbhaladásra. Ennek megfelelően ökológia átjáróknak tekintünk a tényleges funkciótól függetlenül a hidakat, vízelvezetést szolgáló műtárgyakat (pl. csőáteresz). A kis- és közepes testű állatok

esetében részben a hidak, átereszek alatt, részben a pályatest vonalában fog zajlani. Más nyomvonalas létesítményeknél végzett biológiai monitoring vizsgálatok igazolták, hogy a pályatestbe beépített ún. száraz átjárók (beton csőáteresz) ellenére a pályatesten is folyamatos volt az áthaladás.

**Az ökológiai átjárókkal (beleértve az átereszeket is) és terelőrendszerrel szemben támasztott műszaki követelmények (különösen a kétéltűek mozgását biztosító helyszíneken):**

- Az egyes ökológiai átjárók közötti távolságnak (ha egymás mellé többi is tervezésre kerül) a lehető legrövidebbnek kell lennie.
- Az ökológiai átjárók űrszelvénye a lehető legnagyobb legyen. A szélességet pálya szélességéhez kell igazítani és figyelembe kell venni a karbantartási munkákat is. Minél szűkebb az átjáró, annál nagyobb és komolyabb a karbantartási feladat és előfordulhat, hogy nem minden faj számára alkalmas az átjárás biztosítása.
- A beton átjáró előnyösebb, mint az acél, műanyag vagy egyéb anyagok, mert tartósabb és könnyebben karbantartható.
- Az ökológiai átjárók aljzatának nedvesnek, kavicsosnak kell lenni, azért, hogy biztosítsák az átjárón kívül a természetes élőhelyekkel a kapcsolatot. A kétéltűek érzékenyek a kiszáradásra, különösen a fiatal állatok. A hosszabb, szárazabb alagutak kevésbé hatékonyak, mint a vízi elemekkel, például csatornával vagy patakkal kombinált átereszek.
- A víznek könnyen ki kell folynia az ökológiai átjáróból, vagy átereszből. Állandó víz az még akkor sem ajánlott, ha egyes fajok (pl. gőtefajok) a megfigyelések szerint teljesen elárasztott járatokat is használnak.

Amennyiben a terelőrendszer, vagy az ökológiai átjáró gondozási, karbantartási feladatai elmaradnak, élővilágvédelmi szempontból nem kívánatos hatások jelenhetnek meg, ami ronthatja az átjáró hatékonyságát, rosszabb esetben a célszervezetek pusztulását okozza.

A kistestű emlősök esetében a mozgást a kétéltűek, hüllők védelménél alkalmazott terelőrendszerrel még lehetne irányítani, de ez a terelő a műszaki paraméterei alapján már alkalmatlan a közepes testű emlősök irányított mozgásának biztosítására. Ha terelőelem nincs kiépítve, akkor nem zárható ki egyik csoport esetében sem a kerítésen és pályatesten való közlekedés. Hatékony védelmet csak a teljes szakaszon kiépített tömör falú, kapaszkodásra alkalmatlan anyagú, min 2 m magas biztosítana, ami aránytalanul nagy költség lenne az érintett területeken élő kis- és közepes testű emlősök élővilágvédelmi jelentőségéhez képest. Az említett műszaki feltételekkel esetleges kiépített terelő nyomán más, élővilágvédelmi szempontból nem kívánatos hatások jelennek meg. Továbbá a vizsgált szakaszon és hatásterületén nem került elő, és korábbról sem ismert olyan kis- és közepes testű emlősfaj, amely esetében indokolt lenne külön ökológiai átjáró létesítése. A hidak, viaduktok vonalában biztosított kockázat nélkül kis- és közepes testű emlősök számára az átkelés. A fent bemutatott okok miatt nem indokolt a csoport számára további ökológiai átjáró betervezése.

A közepes testű emlősökre gyakorolt hatások vizsgálatánál kitüntetett helyen szerepel a vidra (*Lutra lutra*). Ennek legfőbb oka, hogy a vasútvonal kiépítése (előzmény nélküli szakaszon) vagy fejlesztése kapcsán a vízfolyásokon hidak, átereszek épülnek, vagy a már meglévők átépítésre kerülnek. A hidaknak, átereszeknek rendkívül fontos szerepük van a migrációban, populációk fenntartásban. A hidak, átereszek alapesetben, közepes-, vagy kisvízes állapotban biztosítják a migráció fenntartását, de annak hatékonysága, a vidra számára is biztonságos műszaki kialakítása már nagyon eltérő lehet. A vidra elűtések száma külföldi tapasztalatok alapján jelentősen megnövekszik azokon a helyeken, ahol az utak közelébe eső vízfolyásokon szűkek a hidak, átereszek űrszelvényei, továbbá hiányoznak híd alatti száraz aluljárók. Jelentős csapadékmennyiség esetén az árhullámok

és áradások valószínűleg kritikus feltételeket (pl. sérülés) teremtenek a vidrák számára. A nagy mennyiségű csapadék nyomán megnövekszik a vízszint, vízáramlás sebessége, ami arra kényszeríti a vidrát a szűk nyílású, padka nélküli hidak, átereszek esetében, hogy a hidat, vagy átereszt a szárazföldön megkerülve közlekedjen. A faj viselkedésével kapcsolatos tényezők miatt is fontos a vízfolyásokon lévő műtárgyak űrszelvényének méretezése. Egy-egy példány tartózkodóhelyének nagysága eltérő, függ a vidrák számától, a terepi adottságoktól és a táplálkozási, zsákmányolási feltételektől is. Német adatok szerint az általában bejárt terület, a revír egy folyó esetében 2–5 kilométeres szakasztól akár 15–20 kilométerig terjedhet. A szűk átjárók a migráló egyedek műtárgyakon való áthaladására is befolyással lehetnek. Egy domináns hím által illatanyaggal (feromon) jelölt szűk átjárót egy gyengébb hím nem használ, inkább kikerüli. Az elütések kockázatának csökkentése miatt javasolt a természetes partvonal megőrzése mellett széles fesztávú, valamint nagy űrszelvényű hidak, túlméretezett átereszek, illetve mesterséges lépcsők, padkák tervezése. A híd alatti száraz aluljáró föld-, terméskő- vagy betonpadka kialakítása lehetővé teszi a vidrák és más állatfajok biztonságos átkelését, továbbá pihenő- és táplálkozóhelyet is biztosít.

A 38. ábra egy állandó vizű csatornán kialakított kisebb méretű vasúti hidat mutat, ami a vidra és egyéb emlősök számára kevésbé alkalmas műszaki kialakítású. A híd két oldalán lévő betonlappal fedett meredek a rézsű alkalmatlan a szárazföldre való kijutásra, pihenésre, táplálkozásra, továbbá hiányzik a száraz átkelést biztosító padka. A híd csak a pálya kétoldala közötti átúszásra alkalmas.

A 39. ábrán ennek a híd típusnak az átépített változata látható, amely lényegesen kedvezőbb műszaki kialakítású. Mindkét oldalon kétszintes betonpadka, továbbá lépcső található, amely segíti az állatokat a víz elhagyásában. A padka egyéb fontos funkciók betöltésére is alkalmas, mint a pihenés, táplálkozás. A híd alapja szélesebb az űrszelvényénél (piros nyíl). Ez a szélesebb alap kisvízes helyzetben szárazra kerül, és száraz átjáróként, továbbá pihenő-, és táplálkozó helyként működik. Az ideális helyzet az lenne, ha egy közepes vízállásnál is folyamatosan száraz állapotban lévő, keskeny, max. 20 cm-es padka segítené a kis közepes testű emlősök mozgását (zöld csík).



38. ábra Vidrák és egyéb emlősök számára kevésbé alkalmas műszaki kialakítású híd egy állandó vízzel ellátott csatornán. Meredek a rézsű, továbbá hiányzik a száraz átkelést biztosító padka



39. ábra Vidrák és egyéb emlősök számára kedvezőbb műszaki kialakítású híd egy állandó vízzel ellátott csatornán

A növényzetnek az emlősök esetében annyiban van szerepe a hidak alatt, hogy vasúti pálya által képzett természetidegen, zajos akadály alatt a mozgásához, különösen nappal a rejtve maradás érdekében a növényzettel leginkább zárt részeket választják. A hidak alatt, vagy a felüljárón a mozgás tekintetében a növényzetnek kizárólag takarást biztosító és az ismeretlen hatásokat, pl. zaj tompító hatása lényeges. A műtárgytól való „félelem” a vasúti pálya több éves üzemelése után a tájban élő populációk esetében fokozatosan megszűnik, és vadkamerás felvételek igazolják, hogy a későbbi állatgenerációk már úgy használják a hidakat átjáróként, mintha azok természetes tájelemek lennének. Az átkelés sebességét csak az aktuális, forgalomból adódó zajhatás határozta meg.

Az átereszeket a víz- és műszaki állapotuktól függően a nagyvadak kivételével (az űrszelvény méretétől függően) valamennyi állatcsoportok állandóan, vagy időszakosan használják. A meglévő vasúti pályaszakaszokon lévő hidak, átereszek áttervezésre kerülnek, a rendelkezésre álló műszaki adatok alapján kivétel nélkül növekedni fog az űrszelvény, amely a jelenleginél kedvezőbb áthaladást biztosít.

A madarak esetében a repülési szokásokra, viselkedésre egyértelműen hatással lesz a vasúti pálya, de ezt a tervezett beruházás csak annyiban változtatja meg, hogy a korábbinál több akadályra kell figyelniük. A madarak repülési szokásai és viselkedése nagyban függ a fajuktól, a repülési stílusuktól, a környezeti és egyéb tényezőktől. A tervezett vasúti pályához hasonló akadályok a repülési útvonalaikon, számos helyen jelen vannak (pl. egy autópálya keresztezés). Az akadályokkal szembeni alkalmazkodóképességgel rendelkeznek, igyekeznek elkerülni az ütközést a vasúti töltéssel, felsővezetékkel. A repülés során a folyamatosan figyelik a környezetüket és a vasúti töltés magasságát, a felsővezeték helyzetét és dinamikusán igazítják a repülési irányt és a sebességet az elkerülés érdekében. Az ütközések azonban a leggondosabb tervezés mellett sem zárhatók ki. A madarak, ha át kell repülniük egy vasúti töltésen, akkor a következő viselkedést mutathatják:

magasabb repülés: a madarak a vasúti töltés fölé emelkedhetnek magasabbra, hogy biztonságosan átvessék azt, és elkerüljék az ütközést. Ez különösen a nagyobb testű madarakra igaz.

alacsonyabb repülés: Ez különösen a kisebb testű madarak esetében megfigyelt, ha egy elektromos vezetékkel találkozik, valószínűleg alacsonyabb repülési magasságot választ, hogy elkerülje az akadályt.

írányváltoztatás, oldalazó repülés: a madarak megpróbálhatják elkerülni a vasúti töltést oldalról, hogy ne kelljen átrepülniük rajta. Ez különösen a kisebb testű, vagy a levegőben könnyen manőverező madarakra, pl. ragadozó madarak, kistestű énekesek esetében megfigyelt.

repülési sebesség változtatása: Az akadályok megnehezíthetik a madarak repülését, ezért lassabb repülési sebességre kényszerülhetnek. Ez különösen a ragadozó- és a vízi madarakra igaz.

fokozott figyelem: a madarak a repülés folyamán fokozott figyelmet fordíthatnak a vasúti töltésre, felsővezetékre, hogy elkerüljék az ütközést.

Összességében kijelenthető, hogy a keresztirányú mozgást a tervezett vasúti pálya nem akadályozza és ez a fejlesztést követően sem fog változni.

### **Nagyvad mozgás**

A vasutak, mint vonalas létesítmények alapvetően befolyásolják a vad életét, fragmentációs hatásuk az élőhely-vesztésnél jelentősebb. Alapvető hatásuk az élőhelyek feldarabolása, populációk elszigetelése, migráció akadályozása, metapopulációk létrehozása, illetve az egyedszám csökkenése a balesetek miatt. A populációk, vagy metapopulációk közötti kapcsolatot különböző mértékben akadályozza a vonalas létesítmények fejlesztése. A vad esetében a fragmentáció és migrációs gát elsősorban a nagyvadat érinti. Más oldalról a vad hozzászokik a már meglévő létesítményekhez, s elűtésekre inkább csak rendkívüli helyzetben kerül sor (pl. váratlan zavarás esetén). A vasutak helyzete a nagyvad szempontjából a közutakénál kedvezőbb, mivel területfoglalásuk (szélességük) a szakaszok jelentősebb részénél csekélyebb. A vadállomány keresztirányú mozgását a tervezett vasúti pálya nem fogja alapvetően befolyásolni, mivel a pálya jelentős része már évtizedek óta megvan és azt a nagyvad használja a mozgása során.

A létesítmény hatásai között kell megemlíteni, hogy a **vasút nemcsak a közlekedés és szállítás számára folyosó, hanem bizonyos fajok terjedését is szolgálhatja.** A burkolat nélküli felületek alkalmasak lehetnek a tág ökológiai tűrőképességű gyomfajok megjelenésére és elterjedésére. A vasútépítés és által okozott talaj-zavarás nagy szerepet játszik az invazív és általában tájidegen fajok elterjedésében. Mindemellett elősegítik természeti (pl. szél, víz) és humán tényezők (pl. járművek) terjedését, ezzel együtt lehetővé teszik azt, hogy az invazív fajok jóval beljebb jussanak egy-egy társulásban, mint az egyébként lehetséges lenne. A nyomvonal mentén megjelenő új fajok jelentős része gyom vagy zavarástűrő faj, melyek terjedéséhez az útszegélyek jelentik az ökológiai folyosót, és amely fajoknak az elterjedése vegetáció-módosuláshoz vezet. A tájidegen inváziós, vagy másnéven özönfajok agresszíven és nagy tömegben terjednek, tűrőképességük, szaporodó- és terjedő képességük révén a természetes előfordulási területükön kívül – behurcolás vagy mesterséges betelepítés révén – képesek megtelepedni, és nagy területeket elhódítani a helyi ökoszisztémában, veszélyeztetve ezzel a természetes életközösségek fennmaradását. Az ökológiai károk mellett jelentős gazdasági és/vagy egészségi károkat okoznak. Az invázió mértéke fajonként változó, azonban minden esetben jelentős szerepe van az emberi tevékenységnek, mivel a beavatkozásainkkal, vagy éppen a szakmailag indokolt beavatkozások elhagyásával teremtjük meg az özönfajok számára kedvező ökológiai feltételeket. A tervezett vasúti fejlesztés burkolatlan felszínei (rézsűk stb.) potenciálisan alkalmas felületek az inváziós fajok gyors megtelepedésének, vagy ismételt kihajtásához.

A fejlesztési terület helyén a kiépítéssel az előzmény nélküli szakaszokon részben egy új, a korábbtól teljesen eltérő, a korszerűsített szakaszokon meg a korábbihoz hasonló élőhely alakul ki. A későbbi üzemelés során egyenletes terhelés várható, ahol már nem kell

számolni az építésből eredő időszakos zavaró hatásokkal, de a közlekedésből adódó zajhatással, levegőkörnyezeti hatásokkal, ill. vizuális zavaró hatásokkal, de ezek a kivitelezési idején tapasztalható sávnál jóval keskenyebb sávban, a későbbiekben is jelentkezni fognak. A fejlesztési területtel határos, de a fejlesztéssel nem érintett élőhelyeket az emberi jelenlétre kevésbé érzékeny fajok a tapasztalatok szerint nem hagyják el a területet, hanem továbbra is táplálkozó, pihenő stb. területként használják. Egyes rovarok, madarak, kis- és közepes testű emlősök számára még a fejlesztési terület is élő-, táplálkozó-, vagy pihenőhelyül szolgál.

### **Fenntartási munkák**

A működés során várható, további ideiglenes hatásként jelentkeznek a töltés és a műtárgyak állapotának ellenőrzése, valamint a karbantartási munkák (hibaelhárítás). Normális üzemelés esetén ez az üzemi területen zajlik, ami nem befolyásolja lényegesen a vasúti pálya környezetében lévő természetes, vagy természetközeli élőhelyek élővilágát. A fenntartási munkák során külön kiemelve a vegyszerek alkalmazása. A vasúti pályán jelenleg is alkalmazott gyakorlat, üzemeltetési és közlekedés biztonsági szempontból, hogy a felépítményt különféle vegyszerek segítségével gyomtalanítják. A módszer alkalmazásával a vegyszer válogatás nélkül pusztítja el a növényzete. Az érintett sávban jellemzően gyomnövények találhatók, de esetenként akadhat egy-két értékesebb, a terület élővilágát reprezentáló egyed is. A növényfajok mellett a kisebb, lassabb helyváltoztatásra képes állatok (főként rovarok, kételtűek) is áldozatul eshetnek. Csapadék hatására fennáll a herbicidek bemosódásának, és így a talajvíz szennyezésének a veszélye is. Ezért a pályafenntartás során történő felhasználásnál fokozottan kell ügyelni - élővilág és talajvédelmi szempontból is - a megfelelő koncentráció betartására, illetve a minimális mennyiségben és helyen történő alkalmazásra. A vegyszeres gyomirtást korlátozó, illetve kizáró tényezők: természetvédelmi terület, 20 m távolságon belül található élővizek, érzékeny kultúrák és hasznos élő szervezetek (méhek, háziállatok). Országos védettséggű természeti, valamint Natura 2000 területeken az üzemelési időszakban elvégzendő folyamatos pályakarbantartás (gyomirtás) mechanikai eszközök alkalmazásával történhet.

### **4.7.7 Javasolt hatáscsökkentő intézkedések**

#### **4.7.7.1 Építésre vonatkozó javaslatok**

Natura 2000 területet érintő, vagy azzal közvetlenül határos szakaszon csak a nyomvonal közvetlen sávján belül, illetve az előre meghatározott és a területileg illetékes nemzeti park által is jóváhagyott építési munkaterületen történhet munkavégzés.

A meglévő utak, vagy újabb ideiglenes utak felvonulási-, szállítási útvonallá alakítása csak a nyomvonal közvetlen sávján belül, ill. az előre meghatározott, az illetékes nemzeti parkkal egyeztetett és engedélyezett utak esetében lehetséges.

Natura 2000 területet érintő, vagy azzal közvetlenül határos szakaszon csak a nyomvonal közvetlen sávján, az előre meghatározott és az illetékes nemzeti parkkal egyeztetett, kijelölt helyeken lehet törmelék, építési anyagok és eszközök tárolására használt lerakat, depónia, telephely vagy anyagnyerőhely kialakítása. A szállító utak, telephelyek, anyagnyerőhelyek, depóniaterületek helyszínei a részletes tervezés során kerülnek pontos meghatározásra. A további, tervezett igénybe vételi helyszínek kijelölése csak az előre meghatározott és engedélyezett területen történhet.

Natura 2000 területen a kivitelezési munkákat megelőzően az igénybevételi terület határát jól látható módon geodéziai kitűzéssel kell kijelölni.

A vizes élőhelyekhez kötődő védett és közösségi jelentőségű fajok védelme érdekében a kivitelezés során a vasúti pálya által keresztezett egyéb vízfolyások vízminőségének megőrzésére figyelemmel kell lenni, a vízfolyások haváriás szennyeződésének elkerülése érdekében a vízfolyások közelében semmilyen típusú tároló hely vagy depónia nem létesíthető.

A keresztezett vízfolyások medrének burkolását csak a műszakilag indokolt, feltétlenül szükséges mértékig környezet- és természetbarát anyaggal lehet elvégezni.

Az állatvilág védelme érdekében a Natura 2000 területen kizárólag augusztus 15. – március 1. között, míg a védett természeti területeken és a Natura 2000 területeken kívül eső szakaszokon augusztus 15. – március 31. között végezhető cserjeirtás, fakitermelés, gyephántás.

A nem védett területeken a védett fajok kivitelezés idején tapasztalt előfordulásai körülményei alapján a korlátozási időszaktól való eltérés a Hatóság és a terület természetvédelmi kezelőjével való egyeztetéssel, szakfelügyelet biztosítása mellett előzetes engedéllyel lehetséges.

A tervezett nyomvonal hatásterületén, a vizes élőhelyeken és belvizeken a kétéltűek, hüllők védelme érdekében a szaporodási periódusban munkavégzési korlátozás szükséges. Ennek érdekében e területeken március 1. – június 15. között nem lehet földmunkát végezni (amennyiben az alapvető területrendezés már megtörtént és vizes élőhelyek nincsenek, a megkezdett munka ezen időszakban folytatható). Ha a száraz időjárás miatt nem alakulnak ki tócsák, időszakos kiöntések, akkor ezen időszakban a potenciális élőhelyeken a munkát a természetvédelmi területkezelővel előzetesen konzultálva lehet folytatni, illetve az időbeli korlátozást feloldani.

Az építési tevékenységek során a keletkező meredek falú mélyedéseket (pl. munkaárkok) tilos több napig fedetlenül hagyni. Az árkok függőleges falait 25 m-ként, egyes pontokon (min. 50 cm-es szélességben), rézsúsan, kb. 45°-os meredekségben kell eldolgozni, hogy a behullott állatok segítség nélkül távozni tudjanak belőle.

Az 50 m-et meghaladó, megszakítás nélkül árok esetén kötelező jelezni a várható árok helyét kiásás és a várható visszatemetés időpontját a természetvédelmi szakfelügyelettel megbízott szakember számára, azért, hogy a mélyedések betöltése, földmunkái során meggyőződjön arról, hogy nincsenek-e beléjük hullott állatok, s a munkát csak ezek kimentése után szabad folytatni. A rendszeres, min. 3 naponként végzett kimentés után a kivitelezéssel érintett területtől legalább 100 m távolságra kell gondoskodni az egyedek természetszerű élőhelyen való elhelyezéséről. A munkaárkokkal kapcsolatos ellenőrzést, szükség esetén a kimentés tényét a munkavégzés teljes időtartama alatt és teljes munkaterületen jegyzőkönyvvel kell igazolni.

A kivitelezési munkákat megelőző leletmentési (régészeti feltárás), vagy lőszermentesítési tevékenységek során keletkező meredek falú mélyedések (szondázó árok stb.) függőleges falait egyes pontokon (50 cm-es szakasz) 45°-os meredekségben kell eldolgozni azért, hogy a behullott rovarok, kétéltűek, hüllők, kisemlősök segítség nélkül távozni tudjanak belőle, mivel a mélyedések az említett állatcsoportok egyedeinek pusztulását okozhatják.

Az építkezésekhez kapcsolódó depóniák, árkok amennyiben a vegetációs időszakban aktív munkavégzéssel érintettek, a közel függőleges – partfalra emlékeztető – oldalait a partfalakban fészkelő madarak (parti fecske, gyurgyalag) fészkelési időszaka előtt, de legkésőbb március 31-ig 45°-os meredekségben kell eldolgozni és/vagy a partfalat fóliával, raschel hálóval le kell takarni, hogy az partfalakban fészkelő madarak (partifecske, gyurgyalag) fészkelési időszaka alatt (április 15. és augusztus 15-e között) fészkelésre alkalmatlan legyen.

Amennyiben a munkaárkokban, vagy depóniákban telepesen fészkelő védett / fokozottan védett madárfajok (partifecske, gyurgyalag) telepednek meg, az érintett terület 30 m-es körzetében azonnal fel kell függeszteni a munkát és jelenteni kell a területileg illetékes NP felé. A fészkelő helyet a terepszintből min. 1 magasan kiálló, jól látható, színesre festett karókból és szalagokból álló ideiglenes védőkerítéssel meg kell jelölni. A munkavégzést ismételtelen megkezdeni csak a fészkelési időszakon kívül, augusztus 31-től szabad.

Szakfelügyeleti ellenőrzés mellett a munkavégzés már augusztus 1-től megkezdhető, de a lehetséges pótköltségek miatt min. augusztus 15-ig heti rendszerességgel az említett helyszíneken ismételt el kell végezni a szemrevételezést és ennek eredményeként dönthető el, hogy folytatható-e a munkavégzés, vagy a korlátozási idő hosszabbítása szükséges.

A tervezési szakasz hatásterületén, amennyiben madárvédelmi indokok miatt a kivitelezési munkák ideje alatti kíméleti területek kijelölésére kerül sor, április 1. és június 15. között tilos a nagy zajjal járó munkavégzés (földmunka, ágyazat bontás, terítés, betonozás stb.). Június 15. és augusztus 1. között a pótköltségek idején szakfelügyelettel történhet a munkavégzés. A védett fajok kivitelezés idején tapasztalt előfordulási körülményei alapján a határidőtől való eltérés a természetvédelmi hatóság és a terület természetvédelmi kezelőjével való egyeztetéssel, előzetes engedéllyel lehetséges.

A fakivágások előtt meg kell győződni a faegyedek természetben betöltött szerepéről, a kivágások szükségességéről. A területileg illetékes Nemzeti Park Igazgatóság szakembereivel az idős fák esetében példányonként egyeztetni kell a feltétlen megtartandó, és a kivágandó fákat.

Az idős fák kivágásának időpontját egyeztetni kell a területileg illetékes Nemzeti Park Igazgatóság szakembereivel. Gondoskodni kell a kivágás alkalmával denevér mentésben járatos szakember folyamatos jelenlétéről. A fakivágás után meg kell vizsgálni az idősebb odvas fákat és amennyiben azokban denevérek találhatók, gondoskodni szükséges azok átmentéséről az illetékes természetvédelmi kezelő bevonása mellett.

A fakitermelések után az őshonos faanyag 5%-át vissza kell hagyni holt faként a területen.

A fejlesztési területre eső védett és Natura 2000 jelölő állatfajok esetében természetvédelmi engedélybeszerzése mellett – elegendő a kimentésről a körülményektől függően a kivitelezési munkák megkezdése előtt, vagy alatt gondoskodni. Védett állatfaj áttelepítése (egyedének gyűjtéséhez, birtokban tartásához, visszatelepítéséhez, betelepítéséhez) a természetvédelmi hatóság engedélyének birtokában végezhető.

A teljes tervezési területen a fásításokban és növénykiültetésekben törekedni kell a tájra jellemző, őshonos növényfajok/fajták alkalmazására. Ettől csak speciális esetben, természetvédelmi érdekeket szolgáló célból lehet eltérni. A kiültetési tervnél külön figyelembe kell venni, hogy olyan fajok/fajták ne kerüljenek a telepítendő növények közé, amelyek Magyarországon inváziósnek minősülnek (ezek felsorolását a KvVM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei 9. inváziós neofitonok c. táblázata tartalmazza). A kiültetési tervet az elsőfokú hatósággal és a területileg illetékes Nemzeti Park Igazgatósággal véleményeztetni kell.

A nem kívánt gyomosodás és az inváziós fajok terjedésének megakadályozása érdekében az építéssel érintett területeken a kaszálásáról 3 éven keresztül, évente minimum két alkalommal (első alkalommal virágzást megelőzően) gondoskodni kell.

A rézsűk, töltések gyepesítése során kerülni kell a tájidegen fajok, mint az olaszperje (*Lolium multiflorum*) stb. alkalmazását, helyette (termőhelytől függően) a réti csenkesz (*Festuca pratensis*), nádképű csenkesz (*Festuca arundinacea*), angol perje (*Lolium perenne*), réti perje (*Poa pratensis*), barázdált csenkesz (*Festuca rupicola*), vörös csenkesz (*Festuca rubra*), ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*) alkalmazása javasolt.

A kivitelezés idejére egy természetvédelmi szakértő jogosultsággal és kellő szakmai gyakorlattal rendelkező biológus, vagy természetvédelmi mérnök végzettségű kapcsolattartó személyt kell alkalmazni. A kapcsolattartó személy a terep előkészítési munkálatok előtt elkészíti a természetközeli élőhelyek, védett fajok aktuális előfordulásának térképi lehatárolását, ismerteti azt a kivitelezővel és részt vesz a kármegelőzésben. A kivitelező részéről részt vesz továbbá a természetvédelmi szakfelügyeletben, a munkavállalók részére tartandó „Ökológiai, természeti értékek védelmével” kapcsolatos

oktatásban, szükség esetén irányítja a védett fajok (növény, kétéltű- és hüllő stb.) mentési munkálatait, továbbá a védett fajok kivitelezés idején tapasztalt előfordulásai és az időjárási körülmények függvényében alapján dönt a munkálatok megkezdéséről, vagy leállításáról.

Védett természeti területen, Natura 2000 területen a munkavégzés megkezdése előtt valamennyi munkavállaló számára kötelező „Ökológiai, természeti értékek védelmével” kapcsolatosan jegyzőkönyvvel és aláírással igazolt munkavédelmi oktatáson való részvétel. Az oktatást a természetvédelmi szakértő jogosultsággal és kellő szakmai gyakorlattal rendelkező biológus, vagy természetvédelmi mérnök végzettségű kapcsolattartó személynek kell megtartania.

A megvalósítás során konzultációra van szükség a Fertő-Hanság és az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság szakembereivel és a Természetvédelmi Őrszolgálattal. Natura 2000 területeken végzett egyes munkálatok megkezdése előtt a természeti károk minimalizálása érdekében az Igazgatóság munkatársaival terepi egyeztetést kell tartani.

#### **4.7.7.2 Műszaki tervezésre vonatkozó természetvédelmi károkozást megelőző, hatáscsökkentő, illetve elhárító intézkedések**

A kétéltű és hüllő populációk mozgását a nyomvonal által keresztezett vízfolyások, csatornák biztosítják, ezeket tekintjük ökológiai átjáróknak. A keresztezett vízfolyásokra tervezett átereszek, műtárgyak műszaki paraméterei (átmérő, keresztmetszeti méret) megfelelnek a békaátjárók kialakítására vonatkozó ÚT 2-1.304 útügyi előírásnak. A tervezésnél azonban figyelembe kell venni, hogy az átjárók a jellemzően tavaszi mozgás idején ne kerülhessenek tartósan víz alá, még belvizes években sem.

A kis és a közepes termetű emlősök, nagyvad keresztirányú mozgását a pályán való áthaladás mellett a nyomvonal által keresztezett vízfolyások műtárgyai (áteresz, híd) biztosítják.

A kivitelezés előtt a hazai védett és Natura 2000 jelölő fajok állományait ismételtelen fel kell mérni az igénybevételre tervezett területeken.

Az áramütés veszélye miatt a vasúti pálya egyes szakaszán madárvédelmi szempontból biztonságos, áramütés elhárító műszaki megoldásokat kell alkalmazni. Ezek közé tartozik a függő tápvezeték tartó fejszerkezet, ú.n. „V”-típusú tápvezeték felfüggesztés (36323/2021/MAV). A tartószerkezeten feszítőrúd helyett feszítősodronyt kell felszerelni. Áramütés elhárító műszaki megoldások alkalmazására javasolt szakaszok:

| <b>Szakasz [hmsz]<br/>(16-os vasútvonal)</b> |
|--|
| 352+60 – 539+00                              |
| 592+00 – 694+00                              |
| 799+50 – 921+00                              |

A vasúti felsővezetékkel való madárütközés miatt kritikus szakaszokon a madárfajok ütközés elleni védelme érdekében, valamint az elütés kockázatának csökkentése miatt biztosítani kell a meglévő fás-cserjés állomány fokozott védelmét.

A vasúti felsővezetékkel való madárütközés miatt kritikus szakaszokon a tápvezetékre vagy egyéb funkciójú sodronyra szerelhető, madárvédelmi okokból láthatóságot segítő eszközt kell felszerelni. A madárvédelmi láthatósági eszközzel kapcsolatos szakmai elvárások:

a fásításra alkalmatlan szakaszok mellett a fásításra kerülő szakaszok vonalában is ki kell helyezni;

több évtizedes időtartamig kell betölteni a funkcióját, jól láthatónak, időjárásnak ellenállóknak, meghibásodás esetén könnyen javíthatónak, karbantarthatónak, és lehetőség

szerint foszforeszkáló anyaggal ellátottnak kell lenni, tovább ne tartalmazzon mozgó alkatrészt;

a vasúti pálya két oldalán, váltott kiosztásban kell elhelyezni csökkentve ezzel a szélterhelésből származó többlet terhelést és a vezeték belógást;

a MÁV által rendszeresített RIBE B181001 A04.1 típusú láthatósági eszköz (továbbiakban: RIBE; alkalmazási engedély: 24056/2022/MAV) esetében az alábbi sűrűségben kell kihelyezni:

| Oszlop távolság [m] | RIBE [db] |
|---------------------|-----------|
| 69-59               | 5         |
| 58-47               | 4         |
| 46-35               | 3         |
| 34-25               | 2         |

a MÁV által rendszeresített Birdmark Afterglow SF 10-70N, E0668338 típusú láthatósági eszköz (továbbiakban: Birdmark); alkalmazási engedély: 22426/2022/MAV) esetében az alábbi sűrűségben kell kihelyezni:

| Oszlop távolság [m] | Bird Mark [db] |
|---------------------|----------------|
| 69-66               | 11             |
| 65-61               | 10             |
| 60-56               | 9              |
| 55-51               | 8              |
| 50-46               | 7              |
| 45-41               | 6              |
| 40-36               | 5              |
| 35-31               | 4              |
| 30-26               | 3              |
| 25-25               | 2              |

Madárvédelmi láthatósági eszköz telepítésére javasolt szakaszok (16-os vasútvonal):

| Szakasz [hmsz]  |
|-----------------|
| 662+00 – 690+00 |
| 799+50 – 917+00 |

Nagyvad elütés kockázatának csökkentésére az alábbi szakaszokon a felsővezeték tartó oszlopokra, mindkét oldalra kék fóliás optikai vadriasztó prizma telepítésére javasolt:

| Szakasz [hmsz]                |
|-------------------------------|
| 985 – 1060 (20-as vasútvonal) |
| 0 – 10 (16-os vasútvonal)     |
| 20 – 65 (16-os vasútvonal)    |
| 188 – 210 (16-os vasútvonal)  |
| 295 – 315 (16-os vasútvonal)  |
| 480 – 498 (16-os vasútvonal)  |
| 610 – 620 (16-os vasútvonal)  |
| 697 – 730 (16-os vasútvonal)  |

#### 4.7.7.3 Építési fázist megelőző intézkedések

A fejlesztési területre eső védett és Natura 2000 jelölő állatfajok esetében természetvédelmi engedély beszerzése mellett – elegendő a kimentésről a körülményektől függően a kivitelezési munkák megkezdése előtt, vagy alatt gondoskodni. Védett állatfaj áttelepítése

(egyedének gyűjtéséhez, birtokban tartásához, visszatelepítéséhez, betelepítéséhez) a természetvédelmi hatóság engedélyének birtokában végezhető.

#### **4.7.7.4 Üzemeltetésre vonatkozó javaslatok**

A környező területeken megmaradó természetes élőhelyek, illetve az ott élő védett fajok károsodásának megelőzése érdekében biztosítani kell, hogy a beruházás területén invázióra hajlamos fajok a zöldfelületek kialakítása során ne kerüljenek telepítésre, illetve spontán megtelepedésük esetén haladéktalanul eltávolításra kerüljenek.

Védett természeti területeken, Natura 2000 területeken az üzemelési időszakban elvégzendő folyamatos pályakarbantartás (gyomirtás) mechanikai eszközök alkalmazásával történhet.

#### **4.7.7.5 Monitoring javaslatok**

A tervezett fejlesztéshez kapcsolódóan biológiai monitoring vizsgálatokat kell végezni a tervezési szakasz által keresztezett védett természeti területeken, Natura 2000 területen, vagy ezekkel a területtel közvetlenül határos szakaszon. A monitorozás célja megállapítani, hogy az építéssel és üzemeltetésével hogyan változik a vasúti pálya vonalában a helyi élővilág. Továbbá szükséges a kárenyhítő intézkedések keretében végzett áttelepítések és a tervezett új élőhelyek kialakítását, helyreállítását és állapotát javító beavatkozások eredményességének rendszeresen ismétlődő vizsgálatokkal való nyomon követése. A vizsgálatok során az eredményességet az alapállapothoz és egy kiválasztott, azonos termőhelyen lévő referenciaterülethez (a beavatkozási területhez közeli, a célállapotnak megfelelő területen) képest kell vizsgálni. A monitoring során elsősorban magyarországi monitoring rendszerek (Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer, Natura 2000 monitoring) szabványos mintavételeit kell alkalmazni. Biológiai monitoringnak a legnagyobb hatásviselő élőlénycsoportra kell kiterjednie, amely védett természeti területtől, Natura 2000 területtől függően eltérő (pl. madárvédelmi terület (SPA) vonalában kiemelt jelentőségű madárfajok). Biológiai monitoring vizsgálatokat a kivitelezést megelőzően, már a kiviteli tervkészítés fázisában (alapállapot – referencia állapot) el kell kezdeni. A tervezés során figyelembe kell venni a célcsoportok aktivitási időszakát, amely élőlény csoportonként eltérő. Egyes élőlény csoportok csak az év egy bizonyos időszakában mérhetők fel!

Az Építési műszaki tervdokumentáció részeként elvégzendő élővilág-védelmi monitoring feladat:

- a monitorozás helyszínének pontos meghatározása, módszereinek részletes kidolgozása, bemutatása;
- monitorozásra kijelölt helyszíneken az alapállapot felmérése.

A monitoring során megválaszolandó fontosabb kérdések:

A fejlesztési terület vonalában, a beavatkozások következtében a meghatározott monitoring helyszíneken hogyan változik az élőhelyek állapota, célfajok állomány nagysága?

#### **Monitoring helyszín**

A monitoring helyszínek úgy kijelölni, hogy az a korszerűsítéssel érintett vasúti pályaszakasz mellett lévő élőhelyeket és az élőhelyen előforduló védett/Natura 2000 jelölő fajok állományait jól reprezentálja.

#### **Monitoring helyszín megadása**

Monitoring szakaszok kezdő és végpontja EOVS koordináta és az aktuális szelvényezésnek megfelelően, hm. szelvényszám alapján. A koordináta és hm adatok iránymutatóak a monitoring helyszínek tekintetében. A monitoring helyszínek pontosítása a mintavételi módszer és helyszíneken tapasztalt termőhelyi-élőhelyi viszonyok alapján a monitoringot végző specialista feladata.

*Vizsgált objektumok (célcsoport)*

|   |  |
|---|--|
| <b>Élőhely változása</b>                  | beavatkozási területek esetében élőhely-térkép készítése         |
| <b>Nappali lepke közösségek változása</b> | közösségi jelentőségű és hazai jogszabályok alapján védett fajok |
| <b>Puhatestűek</b>                        | közösségi jelentőségű fajok                                      |
| <b>Kételtűek</b>                          | közösségi jelentőségű és hazai jogszabályok alapján védett fajok |
| <b>Hüllők</b>                             | közösségi jelentőségű és hazai jogszabályok alapján védett fajok |
| <b>Madarak</b>                            | közösségi jelentőségű fajok                                      |
| <b>Emlősök</b>                            | közösségi jelentőségű fajok                                      |

### Mintavétel módszertana

Élőhelyek esetében a tervezési terület mellett lévő, a tervek-engedélyek szerint meghatározott kisajátítási határral közvetlenül érintkező élőhelyen fellépő hatások rögzítése. Ezek lehetnek pl. a beruházással összefüggésbe hozható, kisajátítási területen kívül eső fakitermeléssel érintett területek (túlvágás), újonnan létesített alkalmi közelítő, szállító utak, depónia területek stb.

Növényfajok esetében a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (NBmR) védett és ritka fajokra kidolgozott protokoll alkalmazandó, azzal a kitételrel, hogy a beavatkozási területen minden érintett növényfaj állományát ponttérképezéssel kell vizsgálni. Az özőnnövények esetében hasonló módszerrel, de folt és ponttérképezés kombinálásával kell az előfordulások helyét rögzíteni. Az özőnnövények esetében a mennyiséget % borítás formájában kell megadni az adott foltra vonatkoztatva.

A madarak kivételével valamennyi élőlénycsoport esetében az NBmR megfelelő protokollja alkalmazható.

A madarak esetében a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület által kidolgozott Mindennapi Madaraink Monitoringja (MMM) módszertanát kell használni (monitoring pontok körül 100 méter sugarú körben 10 perc alatt látott és/vagy hallott madarak rögzítése adatlapra az észlelés pontos helyével, a példány nemével, viselkedésével).

Emlősök esetében alkalmi szemrevételezés az egyedek a nyomjeleinek keresése.

### Mintavételi helyek száma a tervezési terület vonalában

Élőhelyek: védett területenként min. 2 mintavételi hely

- Puhatestűek, ízeltlábúak: a mintavételi helyek egyezzenek meg az élőhelyekre kijelölt vizsgálati helyekkel, vagy azok közelébe essenek
- Kételtűek, hüllők: védett területenként min. 2 db 500 m-es transzekt
- Madarak: védett terület vonalában teljes szakaszon
- Emlősök: védett terület vonalában eső vízfolyások

A kivitelezés időtartama előre nem meghatározható, optimális esetben 5 évvel számolható. A beruházásnak a hosszúsága és a műszaki kialakítása a kárenyhítő intézkedések ellenére jelentősen befolyásolja az élőlények mozgási képességét. Az, hogy ez az egyes élőlénycsoportok esetében milyen mértékű változást eredményez, csak hosszú távú monitoring vizsgálatokkal mutatható ki. Ezért az üzembe helyezést követő további 10 évig, két alkalommal a monitoring folytatását javasoljuk a már korábban alkalmazott módszertan szerint.

### Mintavétel időszaka

alapállapot felmérés: kivitelezési munkák megkezdése előtt

monitoring: kivitelezési munkák végéig.

### Mintavétel időtartama (monitoring esetén): 5 + 10 év (5 évenkénti ismétléssel)

éves ismétlés esetén 1+5 alkalom

- 3 évenként: 1+2 alkalom

### Mintavételi gyakoriság

- Élőhelyek:
- gyepek esetében 3 évente (kivitelezés előtti alapállapot + kivitelezés 3. évében és az utolsó évben)
- erdők esetében 3 évente (kivitelezés előtti alapállapot + kivitelezés 3. évében és az utolsó évben)
- Növényfajok (védett és őzönfajok): (kivitelezés előtti alapállapot + kivitelezés 3. évében és az utolsó évben)
- Ízeltlábúak: évente (kivitelezés előtti alapállapot + kivitelezés alatt évente)
- Kételtűek, hüllők: évente (kivitelezés előtti alapállapot + kivitelezés alatt évente)
- Madarak: évente (kivitelezés előtti alapállapot + kivitelezés alatt évente)
- Emlősök: évente (kivitelezés előtti alapállapot + kivitelezés alatt évente)

A monitoring eredményeiről a mintavétel évében részjelentést, az intézkedések lezárását követően legkésőbb egy éven belül összefoglaló jelentést kell készíteni.

## 4.8 Gazdasági-, társadalmi hatások

Általánosságban kijelenthető, hogy a közlekedési rendszer, infrastruktúra fejlesztése nem önmagáért van, hanem a társadalom, a gazdaság és a környezet viszonyrendszerén belül értelmezhető, kapcsolatuk szoros együttműködéssel és kölcsönös egymásrautaltsággal jellemezhető. A gazdasági fejlődés fenntartásához elengedhetetlen a megfelelő közlekedési, mobilitási igények kielégítése, szállítási - logisztikai infrastruktúra biztosítása. A vasúti infrastruktúra korszerűsítése, átjárhatóságának biztosítása igen jelentős lépés a környezetbarát, fenntartható vasúti személy- és áruforgalom térnyerése felé, mely összességében kedvezőbb kibocsátású közlekedési munkamegosztást eredményez, végeredményben kisebb környezeti terhelésen keresztül a jóllét, emberi egészség tekintetében is kedvezőbb alternatíva. Gazdasági-társadalmi szükségletet elégít ki, így hatásai a nemzetgazdasági, össztársadalmi vonatkozásban szükségszerűen pozitívak, összességében hozzájárulnak a társadalmi jólét erősödéséhez. A beruházás a fejlesztendő nyomvonalon túl, közvetetten a közlekedési rendszerekben, forgalmakban kifejtett hatása révén a környezet állapotában, a környezeti elemekben máshol is változásokat eredményez. Ezeknek lokálisan a társadalomban és gazdaságban megnyilvánuló negatív hatásai a közvetlen hatásterületen kívül keletkeznek, mértékük nem számottevő, egyben nehezen becsülhető.

A megvalósítás (építés) és üzemelés (forgalom) a környezet állapotának, a környezeti elemek megváltoztatásának révén közvetve társadalmi-gazdasági hatást gyakorolhat a fejlesztendő nyomvonal mentén. Ennek mértéke az érintett természeti és épített környezet minőségétől, a hatásviselő lakosság nagyságától függően értékelendő. Vonalas infrastruktúraként a beruházásnak a területfoglalása, illetve a területelválasztó hatása az, ami elméletileg a legnagyobb mértékben változtatja meg, befolyásolja a területhasználatot, a környezet állapotát, a tágabb értelemben vett társadalmi jóllétet, emberi egészséget. Jelen esetben működő vasútvonalról lévén szó, e hatások fejlesztés által kiváltott mértéke korlátozott. Közlekedési szolgáltatásként pedig a mobilitás erősítése, a forgalom növelése, áttérővé válása, módváltás ösztönzése révén gyakorol többé-kevésbé jelentős hatást a környezeti tényezőkre (korábbi fejezetekben vizsgált elemekre), így végső soron az életmódra, életminőségre és gazdasági környezetre.

### Hatásterület

A főként síkvidéki (dombvidéki), illetve területhasználatot illetően mezőgazdasági területeken futó vasútvonal műszaki megújítása nem jár új területfoglalással. Ez legfeljebb időszakosan az építés kapcsán átmenetileg jelentkezhet, így nem kell számolni sem az ökológiai állapot, gazdasági hasznosítás megváltozásával, sem környezeti szempontból

jelenleg értékesnek mondható területek elfoglalásával, vagy új területelválasztó hatással. A vasút pálya elválasztó hatása révén fizikailag nehezíti a megközelíthetőséget, akadályozhatja a gazdasági, szabadidős tevékenységeket, a beépített területek mentén adott esetben a szolgáltatásokhoz való hozzáférést, ezáltal a lakóingatlanok értékét, végső soron az érintett lakosság életminőségét. Miután a fejlesztés legfeljebb az ívkorrekciók esetén eredményez minimálisan új területfoglalást, és a jelenlegi vasútvonal elválasztó hatásával már most is együtt él a lakosság, megállapítható, hogy a fejlesztés e tekintetben nem hoz kedvezőtlen változást. A közvetlen hatásterületen a társadalmi jóléthez nélkülözhetetlen ökoszisztéma szolgáltatások kínálata lokálisan nem csökken, a gazdasági tevékenység nem korlátozódik, és az emberi egészséget érő, befolyásoló hatások a vasúti forgalomnövekedésnek köszönhetően csak elhanyagolható mértékben nőnek.

E megállapítást az is alátámasztja, hogy közvetlen hatásterületen (a fejlesztéssel érintett nyomvonal néhány méteres körzetében) gyakorlatilag nincs lakóház. A vasútvonal a legtöbb esetben a települések szélén, lakóövezetet nem érintve fut, illetve ahol beépített területeket érint, ott is a lakóépületektől minimálisan 30-40 m távolságra halad a nyomvonal. Ennek megfelelően a fejlesztés (építés és üzemeltetés) közvetlenül összességében csak néhány tucat, pár száz lakos életminőségére, jóllétére lehet hatással ezeken a településeken. Mindössze Jánossomorja, Csorna Répcelak, illetve Vép településeken ilyen a vonalvezetés, ahol falusias beépítésű övezetben lakóházak között (néhány tíz lakóépület érintésével), azoktól legtöbb esetben 30-50 m-re, a kertek végében húzódik a sín pár, így a lakók életminősége a korábbiakhoz képest nem változik, egészségi állapotukat sem az építés, sem az üzemelés nem befolyásolja negatív irányba. Az is kijelenthető, hogy havária helyzetekben sem várható, hogy az emberi egészség különösebb kockázatnak lenne kitéve. Közvetlen hatásviselőnek a vasút infrastruktúra fejlesztés mentén lakók, a vasúti szolgáltatásokat igénybe vevő lakosság (dolgozók, vállalkozók, diákok stb.), illetve a vasútvonal fejlesztéssel kedvezőbb helyzetbe kerülő vállalkozások, telephelyek tekintendők. Valójában a hatásviselő környezeti elemeken, rendszereken (mint talaj, levegő, élővilág, területhasználat) keresztül a fejlesztéssel a mindennapjaikban, életminőségükben közvetlenül érintett lakosság tekintendő a legfontosabb közvetlen hatásviselőnek.

A közvetlen, nyomvonal mentén azonosított hatásterületen túl közvetett hatásterületként értelmezhető az építés során a szállítási útvonalak környezete, az üzemelés szempontjából pedig a beruházás eredményeként megvalósuló forgalom átertelődés, módváltással érintett közlekedési infrastruktúra környezete, elsősorban azon közúthálózati elemek, ahol feltehetően csökken a forgalom. Itt közvetett hatásviselőként azokat a vállalkozásokat, lakosokat (közlekedőket, közösségeket) értjük, akik az infrastruktúra építése, illetve üzemelése (pl. szállítási útvonalak) révén valamilyen hátrányt szenvednek, vagy életminőségük javul pl. csökkenő közút forgalom okán.

A fentieknek megfelelően a fejlesztendő vasútvonal által érintett települések közigazgatási területén élő lakosságot jellemezzük röviden, illetve, hogy a környezeti elemekben, rendszerekben (talaj, levegő, víz, táj, élővilág) azonosított, a vonatkozó fejezetekben bemutatott változások milyen módon, milyen mértékben befolyásolják az érintettek jólétét, egészségét, a vállalkozások tevékenységét, a gazdasági kilátásokat.

### **Társadalmi háttér**

Az érintett terület általános társadalmi-gazdasági tendenciának nagyvonalú bemutatása adja meg a hatások értelmezésének szükséges kereteit. A fejlesztés Győr-Moson-Sopron (16. vasútvonal), illetve Vas vármegye (16. és 20. vasútvonal) területén fut, az alábbi települések belterületét, így elsősorban azok lakosságát, társadalmát érinti:

|  | Lakónépesség<br>fő | 0-14<br>évesek | 65 +<br>évesek | 15-64<br>évesek | Öregségi<br>index | Élveszületések<br>száma (fő) | Halálozások<br>(fő) | Természetes<br>szaporodás<br>fő | Természetes<br>szaporodás<br>1000 főre |
|--|--------------------|----------------|----------------|-----------------|-------------------|------------------------------|---------------------|---------------------------------|--|
| <b>Magyarország</b>                    | 9 584 627          | 1 385 179      | 1 983 444      | 6 216 004       | 143%              | 85 225                       | 128 176             | -42 951                         | -4,5                                   |
| <b>Nyugat-Dunántúl</b>                 | 981 569            | 135 176        | 208 415        | 637 978         | 154%              | 8 016                        | 12 711              | -4 695                          | -4,8                                   |
| <b>Győr-Moson-<br/>Sopron vármegye</b> | 473 246            | 69 731         | 91 057         | 312 458         | 131%              | 4 304                        | 5 506               | -1 202                          | -3                                     |
| <b>Mosonmagyaróvári<br/>járás</b>      | 80 723             | 11 909         | 14 639         | 54 175          | 123%              | 694                          | 789                 | -95                             | -1,2                                   |
| <b>Hegyeshalom</b>                     | 3 709              | 549            | 677            | 2 483           | 123%              | 29                           | 40                  | -11                             | -3,0                                   |
| <b>Jánossomorja</b>                    | 5 938              | 853            | 1 034          | 4 051           | 121%              | 59                           | 65                  | -6                              | -1,0                                   |
| <b>Csornai járás</b>                   | 31 962             | 4 532          | 6 912          | 20 518          | 153%              | 313                          | 494                 | -181                            | -5,7                                   |
| <b>Bősárkány</b>                       | 2 201              | 343            | 395            | 1 463           | 115%              | 22                           | 22                  | 0                               | 0,0                                    |
| <b>Csorna</b>                          | 9 621              | 1 329          | 2 166          | 6 126           | 163%              | 87                           | 135                 | -48                             | -5,0                                   |
| <b>Magyarkeresztúr</b>                 | 407                | 38             | 88             | 281             | 232%              | 3                            | 7                   | -4                              | -9,8                                   |
| <b>Sopronnémeti</b>                    | 294                | 40             | 56             | 198             | 140%              | 4                            | 2                   | 2                               | 6,8                                    |
| <b>Zsebeháza</b>                       | 121                | 18             | 31             | 72              | 172%              | 2                            | 3                   | -1                              | -8,3                                   |
| <b>Kapuvári járás</b>                  | 24 062             | 3 249          | 5 460          | 15 353          | 168%              | 214                          | 295                 | -81                             | -3,4                                   |
| <b>Beled</b>                           | 2 417              | 323            | 570            | 1 524           | 176%              | 30                           | 39                  | -9                              | -3,7                                   |
| <b>Dénesfa</b>                         | 397                | 54             | 83             | 260             | 154%              | 2                            | 3                   | -1                              | -2,5                                   |
| <b>Vas vármegye</b>                    | 248 199            | 33 220         | 53 779         | 161 200         | 162%              | 1 901                        | 3 335               | -1434,0                         | -6                                     |
| <b>Sárvári járás</b>                   | 37 305             | 4 985          | 8 391          | 23 929          | 168%              | 299                          | 549                 | -250                            | -6,7                                   |
| <b>Csánig</b>                          | 361                | 49             | 85             | 227             | 173%              | 3                            | 7                   | -4                              | -11,1                                  |
| <b>Hegyfalu</b>                        | 737                | 90             | 224            | 423             | 249%              | 12                           | 41                  | -29                             | -39,3                                  |
| <b>Pósfa</b>                           | 260                | 39             | 59             | 162             | 151%              | 6                            | 6                   | 0                               | 0,0                                    |
| <b>Répcelak</b>                        | 2 398              | 347            | 639            | 1 412           | 184%              | 15                           | 37                  | -22                             | -9,2                                   |
| <b>Vámoscsalád</b>                     | 275                | 36             | 72             | 167             | 200%              | 3                            | 3                   | 0                               | 0,0                                    |
| <b>Vasegerszeg</b>                     | 322                | 34             | 118            | 170             | 347%              | 3                            | 25                  | -22                             | -68,3                                  |
| <b>Csénye</b>                          | 645                | 85             | 102            | 458             | 120%              | 9                            | 4                   | 5                               | 7,8                                    |
| <b>Bögöt</b>                           | 379                | 60             | 64             | 255             | 107%              | 3                            | 6                   | -3                              | -7,9                                   |

64. táblázat: A **20. vasútvonal mentén** érintett települések fontosabb népességi adatai, 2023 (forrás: KSH)

|                               | Lakónépesség<br>fő | 0-14<br>évesek | 65 +<br>évesek | 15-64<br>évesek | Öregségi<br>index | Élvezületések<br>száma (fő) | Halálozások<br>(fő) | Természetes<br>szaporodás fő | Természetes<br>szaporodás 1000<br>főre |
|-------------------------------|--------------------|----------------|----------------|-----------------|-------------------|-----------------------------|---------------------|------------------------------|--|
| <b>Sárvári járás</b>          | 37 305             | 4 985          | 8 391          | 23 929          | 168%              | 299                         | 549                 | -250                         | -6,7                                   |
| <b>Porpác</b>                 | 166                | 24             | 42             | 100             | 175%              | 1                           | 1                   | 0                            | 0,0                                    |
| <b>Szombathelyi<br/>járas</b> | 110 721            | 15 304         | 23 403         | 72 014          | 153%              | 852                         | 1 366               | -514                         | -4,6                                   |
| <b>Szombathely</b>            | 77 757             | 10 133         | 17 355         | 50 269          | 171%              | 571                         | 950                 | -379                         | -4,9                                   |
| <b>Vép</b>                    | 3 265              | 537            | 575            | 2 153           | 107%              | 30                          | 39                  | -9                           | -2,8                                   |

65. táblázat: A **20 sz. vonal mentén** érintett települések fontosabb népességi adatai, 2023 (forrás: KSH)

A 16. sz. vasútvonal öt járásban mintegy tizenöt települést érint, a 20. sz. vonal érintett szakasza hármát, közülük Szombathely tekinthető jelentős térszervező erővel bíró gazdasági, munkaerőpiaci központnak. Néhány ezer fős két járásközpont Csorna, illetve Répcelak mellett a néhány száz fős kistelepülések jellemzik a térséget, melyek gazdasági, munkaerőpiaci szerepe elhanyagolható, az átlagosnál fokozottabb a lakosság öregedése, a természetes fogyás mértéke. A társadalom korosztályos összetétele, demográfia az átlagosnál kedvezőbb képet mutat a Mosonmagyaróvári járásban, egyébként a kistelepülések egy-egy kivétel mellett, lényegesen rosszabb természetes szaporodási, öregségi adatokkal jellemezhetők.

A lakosság egészségi állapota rosszabb, mint azt az ország gazdasági fejlettségi szintjéhez képest elvárhatnánk. Közismert tény, hogy Magyarország lakosságának egészségi állapota nemzetközi, uniós összehasonlításban az elmúlt évtizedek javulása ellenére is kirívóan rossz, a várható élettartam 2021-ben nem érte el a 75 évet, annak ellenére, hogy a mutató értéke férfiaknál 2000-hez képest öt, nőknél több mint három évet javult. Ennek oka sokrétű, leginkább a krónikus betegségek magas aránya, az egészségtelen életmód (dohányzás, táplálkozási szokások, elhízás), a környezeti kockázatok negatív hatásai említhetők. A krónikus betegségek a teljes lakosságnak mintegy 40%-át érintettek (2022), és ez az arány néhány %-kal folyamatosan emelkedett 2010-hez képest. Már az 55-64 éves korosztálynak is több mint 50%-a szenved valamilyen krónikus betegségben. A legkevesebb a Nyugat- és Közép-Dunántúlon a krónikus betegségben szenvedők aránya.<sup>3</sup>

A halálotti statisztikák azt mutatják, hogy a térségben az országos arányoknak megfelelően a keringési rendszer betegségei teszik ki a halálozások mintegy felét, ezt követik a daganatos megbetegedések, majd az egyéb halálokok és a légzőszervi betegségek.

A leggyakoribb halálokok áldozatainak száma az egészségügyi ellátás, az egészségtudatosabb életvitel, jobb életkörülmények javulásával egyes esetekben jelentősen csökkent, bár összességében a társadalom általános öregedéséből fakadóan az éves halálozások száma nőtt.

Az egészséget befolyásoló kockázati tényezők között elsőként a táplálkozás áll, itt a magasabb képzettséggel, jövedelemmel rendelkezők kitettsége kisebb. A szabadidős testmozgás (többsúlytal való negatív korreláció), mint egészségmegtartó tevékenység is sokkal jellemzőbb a magasabb státuszú társadalmi csoportokra. Dohányzás, szeszesital fogyasztás, mint kockázati tényezők ugyancsak igen nagymértékben sújtják a magyar lakosságot, járulnak hozzá a magas morbiditáshoz és korai halálozáshoz. A lakosság egészségi állapotára a fentiek mellett a környezet állapota, környezeti elemek (levegő, víz, talaj) állapotváltozása jelent kockázatot.

A régiók halálotti struktúrája nagyon hasonló, csak kisebb eltérések vannak a halálotti csoportok egymáshoz viszonyított értékeiben. A kiemelt betegségcsoportok alapján az Nyugat-Dunántúlon élőknek átlagos az egészségi állapotuk, a háziorvosi morbiditási adatok szerint a gyermekek egészségi állapota a felnőttekéhez hasonlóan szintén nem tér el jelentősen az ország átlagától.

### **Gazdasági háttér**

A beruházások és a gazdaságpolitikai intézkedések következtében az elmúlt évtizedben az aktív korúak foglalkoztatottsága országos szinten fokozatosan javult. A munkanélküliségi ráta a 15-64 éves korcsoportot nézve 2023-ban Győr-Moson-Sopron vármegyében volt az egyik legalacsonyabb (2,1%), illetve 3%-alá esett Vas vármegyében is. Bár magas a foglalkoztatottság, a magasabb végzettséget igénylő, bonyolultabb munkát igénylő

---

<sup>3</sup> KSH Egészségügyi helyzetkép

ágazatokban munkaerőhiánnyal kell szembenézni. Természetesen jelentős regionális különbségek mind a foglalkoztatottság, mind a munkanélküliség tekintetében továbbra is fennállnak, de ezen különbségek az elmúlt évtizedben mérséklődtek. Győr-Moson-Sopron vármegye alacsony munkanélküliségi rátája a munkaerőpiac dinamizmusát és a gazdaság diverzifikáltságát tükrözi. A régió 480 ezer foglalkoztatottjának fele Győr-Moson-Sopron vármegyében dolgozik, visszatükrözve Győr meghatározó térségi szerepét, a Győr-Pozsony/Bécs tengely gazdasági jelentőségét, munkaerőpiaci integráltságát.

A GDP volumenének regionális megoszlása alapján is kijelenthető, hogy Magyarország gazdasága erősen fővárosközpontú, a Közép-Magyarország nagyrégió termeli a teljes GDP közel 50%-át. Ha a magyar gazdaság teljesítményének alakulását viszonyítjuk az EU27 átlagához, akkor a vásárlóerő-paritáson mért egy főre jutó GDP tekintetében az ország teljesítménye az elmúlt tíz évben javult, de még mindig jelentős a lemaradás. A GDP/fő jelentős regionális különbségeket mutatva, még mindig csak az uniós átlag 76%-a (vásárlóerő-paritáson). A Nyugat-Dunántúl régió gazdasági növekedése nagyjából lekövette az országos folyamatokat: a növekedés az orosz-ukrán háború, majd 2024-től a lanyguló külső kereslet, valamint újabban a vámháborús kockázatok miatt gyakorlatilag megállt.

A Nyugat-Dunántúl az ország egyik legiparosodottabb régiója. Az ipari termelés jelentős részét a feldolgozóipar adja, ezen belül is a járműgyártás dominál, amely a feldolgozóipari termelés közel háromnegyedét teszi ki. A magyar GDP-nek 9,3%-át állította elő Nyugat-Dunántúl gazdasága, mely fejlettségét tekintve Magyarország élmezőnyébe tartozik. A régióban Győr-Moson-Sopron teljesítménye meghatározó, ami az ipari szektor erősségének és a külföldi működőtőke (FDI) magas arányának köszönhető (Audi Hungária Zrt. Rába Nyrt). A logisztikai központok (pl. Győr, Mosonmagyaróvár, Zalaegerszeg térségében) elősegítik a hatékony árumozgatást a közép-európai piacok irányába.

A régióban magas a külföldi érdekeltségű vállalkozások száma, különösen Győr-Moson-Sopron vármegyében. A külföldi tőke elsősorban a feldolgozóiparban, járműiparban koncentrálódik, ami hozzájárul a régió gazdasági dinamizmusához. A vállalatok kisebb arányú jelenlétével párhuzamosan Vas vármegyében mérsékelt, míg Zala vármegyében alacsony az FDI aránya, ami korlátozza a gazdasági növekedési lehetőségeket. A működő vállalkozások száma alapján a mezőgazdaság részaránya az átlagnál magasabb mindhárom vármegyében, illetve, hogy az építőipar (F) és a szolgáltatások közül kiemelkedve a kereskedelem, gépjárműjavítás (G) ágazatokban működik a vállalkozások közel harmada.

Az egy főre jutó GDP érték alapján a vármegyék rangsorában a második, míg Vas vármegye a hatodik helyen áll. Győr-Moson-Sopron vármegyében a foglalkoztatottak az országos átlagot 10%-kal meghaladó keresettel is rendelkeznek. Magas a motorizáció, e mutató értéke az aprófalvas településszerkezettel, így relatív rosszabb közlekedési kapcsolatokkal rendelkező Vas vármegyében a legnagyobb (507 szgk/1000 lakos).

### **Építés hatásai**

A beruházás jellegét – vasútvonal felújítás, ami a területhasználat alapvető változtatlansága mellett történik –, valamint a közvetlen hatásterületen élő hatásviselők relatív korlátozott számát tekintve a környezet állapotának változása miatt várható, potenciális társadalmi, gazdasági hatások, következmények nem minősülnek jelentősnek (314/2005. (XII.25.) Korm. rendelet 6. melléklet 4. pont c) alpont). A fejlesztéssel érintett vasúti nyomvonal mentén, az érintett állomásokon, azok környezetében sem az építés, sem az üzemeltetés nem befolyásolja jelentősen a hatásterület használatát, illetve használhatóságát.

Az építés alatt időszakosan és lokálisan a végállapothoz képest potenciálisan jelentősebb kiterjedésű terület érintett, mivel az építés felvonulási és depóniaterületek kialakítását feltételezi. A tervezés jelen fázisában nem ismertek a kivitelező által használt géppark, felvonulási területek, szállítási útvonalak, de feltételezhető, hogy a meglévő út- és vasúthálózatot igénybevételeivel legfeljebb pár méterrel nő ezek mentén a hatásterület. Az

építési területek kiterjedése, megközelítésük módja, szállítási útvonalak kijelölése tudatosan mérséklendő környezeti behatással kell járjon, figyelembe véve az érintett lakosság napi mozgását, tevékenységét, életminőségének, egészségének védelmét. Ennek sarkalatos pontja a javasolt intézkedésekkel a zaj- és rezgésterhelésre vonatkozó határértékek betartása.

Az építéssel járó provizórikus területfoglalás által okozott, gazdasági tevékenységet vagy életminőséget korlátozó hatások ugyanakkor megszűnnek, illetve a károk helyreállíthatók az építés befejezésével. Az így használt területek rendeltetésszerű használata a környezet helyreállításával a továbbiakban biztosítható. Az anyagnyerő helyekről, a hulladékkezelési-, hasznosítási-, deponálási helyekről és ezek ismeretében meghatározható szállítási útvonalról tényleges információk még nem állnak rendelkezésre, ezek érdemben határozzák meg a területhasználati, társadalmi konfliktusokat.

Az ideiglenes területfoglaláson túl az építési forgalom és építési tevékenység, illetve ezek környezetterhelése (zaj- és rezgésterhelés, levegőszennyezés, forgalmi zavarok) az adott építési szakaszon a közvetlenül érintett lakosság életminőségét, egészségi állapotát átmenetileg kedvezőtlenül befolyásolja. A légszennyezőanyagok kibocsátásai időszakos jelleggel és lokálisan jelentősebb mértékűek lehetnek, élettani hatásuk elsősorban a légzőszervek és a keringési rendszer esetében merül fel, de csak a krónikus betegségben szenvedők esetében jelenthetnek kisebb mértékű, átmeneti jellegű állapotromlást. A kisszámú érintett lakosság egészségi állapotának megváltozására kimutatható kedvezőtlen direkt hatás nem várható. Az építéssel, forgalommal járó környezetterhelés – ezek mértékét, határértékét a vonatkozó fejezet tárgyalja – pszichoszomatikus panaszokat is okozhat, kisebb konfliktusokat generálhat, közvetve a gazdasági hatékonyságot ronthatja. Egészségkárosodás kockázata nem merülhet fel a határértékek betartása esetén, ugyanakkor a baleseti kockázat a megnövekedett forgalom okán kismértékben emelkedik.

Az adott szakasz építésének a térségben jelentős gazdasági hatása, következménye nem várható, ugyanakkor időleges vasúti forgalomkorlátozásra kell számítani, amivel a szállítmányozóknak, vállalkozásoknak kalkulálni kell.

E negatív társadalmi-gazdasági hatások csökkentésére a munkaszervezés, organizációs útvonalak, a felvonulási területek gondos megválasztása, és az építési forgalom belterületi szakaszainak minimalizálása, a korszerű, alacsony kibocsátású járművek és munkagépek használata jelenthet megoldás. A kivitelezőt a megfelelő intézkedések megtételére rá lehet, kell szorítani.

### **Üzemelés hatásai**

A fejlesztés eredményeként az uniós és hazai közlekedés- és klímapolitikai célkitűzéseknek megfelelően a környezetkímélőbb vasúti személy- és áruszállítás aránya nő, míg a közúti áruszállítás aránya és az ahhoz kapcsolódó környezetterhelés, elsősorban a légszennyező anyag-kibocsátás csökken, ami a klímaváltozás mérséklése mellett a tágabb hatásterület gyorsforgalmi útjain a forgalom mérséklésével nagyobb közlekedésbiztonságot eredményez.

Az üzemelés során a megnövekedett vasúti teherforgalom, a sebességnövekedés által okozott zaj- és rezgésterheléssel, valamint légszennyezéssel kell számolni. A zajcsökkentés kapcsán javasolt intézkedésekkel lokálisan a zaj- és rezgésterhelésre vonatkozó határértékek betartása feltételezhető, aminek eredményeként az emberi egészségre gyakorolt hatás nem tekinthető jelentősnek. Emellett az épületekre, emberi egészségre kedvezőtlen rezgésterhelés javulása várható a pálya állapot javulásának eredményeként. Közvetlenül a nyomvonal mentén a vasúti forgalom a levegő tekintetében bizonyos terhelést eredményez, a szállópor koncentráció kismértékben nő. Azonban a mérések alapján megállapítást nyert, hogy a fejlesztés teljes területén, a jelenlegi levegőminőség a zónabesorolás alapján országos viszonylatban átlagos, illetve a beruházás üzemelési állapota levegőterheltségi konfliktussal várhatóan nem fog járni. A közvetlen hatásterület mellett élők száma minimális, az érintett lakóterületeken az előírások

betartása, jogszabályban előírt védőtávolságok, esetleges környezetvédelmi beavatkozások garantálhatják az életminőséget negatívan befolyásoló környezetterhelések, légszennyezés megelőzését. A hatások mérséklését célzó intézkedések garantálhatják, hogy az üzemelés során a hatásterületen lakók életminőségének, egészségi állapotának romlásával ne kelljen számolni.

A vasútvonalfejlesztés közvetlen környezet-egészségügyi hatását a vasútvonal mentén élők a megnövekvő forgalomnak, illetve sebességnek betudható nagyobb zaj- és rezgésterhelésen, illetve légszennyezésen (por) keresztül érzékelhetik. Ugyanakkor a pálya állapotának javulása miatt kismértékű rezgéscsökkenést is lehet prognosztizálni. Az emberi egészségre nézve a legkárosabb légszennyező anyagokként a WHO a lebegő részecskéket (szálló por -  $PM_{10}$ ), a nitrogén-dioxidot ( $NO_2$ ), a kén-dioxidot ( $SO_2$ ) és a talajközeli ózont ( $O_3$ ) jelöli meg. A légszennyezés terheli a szívet és a tüdőt, károsítja a sejteket a légutakban, csökkenti a tüdő ellenálló képességét, súlyosbodó szív- és érrendszeri, illetve légzőszervi betegségeket okoz. A leginkább veszélyeztetett csoportok a légúti- és keringési betegségben szenvedők, szívbeteg, a csecsemők, gyermekek és időskorúak, dohányosok. A beavatkozások egészségre gyakorolt közvetlen hatása nem kimutatható, a határértékek betartása esetén a fejlesztésnek sem az építés, sem a működés alatt nincs az emberi egészségre igazolható hatása.

A (közútról vasútra történő) feltételezett forgalmi áttérrelődés pozitív hatása (forgalomcsökkenés) a közúti hálózaton sokkal kiterjedtebben, nehezen definiálható módon jelentkezik, így annak környezet-egészségügyi hatása nem azonosítható (pozitív hozadéka a hasznok számítása során figyelembe vett baleseti kockázat csökkenés a közúti hálózati elemeken).

A színvonalasabb vasúti kapcsolat ugyanakkor a munkaerőpiaci mobilitást segíti, kedvezően befolyásolhatja a térség lakóinak életkilátásait, gazdasági lehetőségeit, életmódját. A jobb vasúti szállítási kapacitás, hatékonyság közvetlen gazdasági következménye a szállítási szektor bővülése, a régió gazdasági potenciáljának erősödése is. A társadalmi-gazdasági központok gyorsabb megközelítésével, elérhetőségének javulásával, hatékonyabb tranzit útvonal biztosításával a közlekedés közgazdasági költségei csökkennek, ami hozzájárul a munkaerőpiaci lehetőség bővüléséhez, a nemzetközi együttműködések, gazdasági kapcsolatok erősödéséhez. Az erősödő gazdasági potenciál a szolgáltatások iránti keresletet is fokozza, javul az életminőség, a letelepedési hajlandóság a népesség növekedését, az igényekhez jobban illeszkedő munkaerőkínálatot eredményez.

A nagyvárosok közötti csökkenő menetidő, kiszámíthatóság, nagyobb kapacitás a nemzetközi relációkból való jobb elérhetőség lökést ad a logisztikai szolgáltatásoknak. A vasút versenyképessé válik, a közlekedés környezetterhelésének végső emissziós, környezeti egyenlege a bővülés ellenére pozitív irányba mozdul el.

## 4.9 Épített környezet

### 4.9.1 A hatásterület meghatározása, az épített környezet érintettsége

#### A hatásterület meghatározása

A tervezett beavatkozások hatásai közvetlenül a nyomvonalon, illetve annak közvetlen környezetében jelentkeznek, míg a elsődleges közvetett hatások is a nyomvonalat övező viszonylag kis területen érvényesülnek. A másodlagos közvetett hatások ezzel szemben teljes települési területekre is hatással lehetnek, ezek megjelenése azonban esetleges, számos egyéb tényező függvénye. Ezek alapján a hatásterületet az alábbiak szerint definiálhatjuk:

- Közvetlen hatásterület: a nyomvonal 20-mes pufferterülete, ahol az építés és az üzemelés fizikailag megvalósul

- Elsődleges közvetett hatásterület: a nyomvonal 75m-es környezete, ahol az egyéb környezeti hatások, elsősorban zaj- és rezgésterhelések az épített környezetre kedvezőtlen hatással vannak
- Másodlagos közvetett hatások: a kedvező és kedvezőtlen környezeti hatások, valamint egyéb települési, társadalmi-gazdasági folyamatok során érvényesülő, az épített környezetre ható hatások eredőjeként teljes települési területek, a nyomvonal 250 méteres környezetében

#### **Az érintett települési területek, épített elemek**

A nyomvonal által érintett települési területek meghatározása az Ökosisztéma alaptérkép (Agrárminisztérium, 2019; <http://alapterkep.termeszetem.hu/>) adatainak felhasználásával történt. A települési területek alapvetően az alábbi felszínborítási kategóriákat fedik le:

- Alacsony épületek
- Magas épületek
- Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal
- Zöldfelületek mesterséges környezetben fák nélkül

Ezek alapján az épített környezet érintettsége az alábbiak szerint alakul (lásd még térképi mellékletek)

|                               | Alacsony épület    |          |            | Magas épület       |          |            | Zöldfelületek mesterséges környezetben fák nélkül |          |            | Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal |          |            | Összesen           |          |            |
|-------------------------------|--------------------|----------|------------|--------------------|----------|------------|---|----------|------------|---|----------|------------|--------------------|----------|------------|
|                               | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha                                | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha                            | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett |
| <b>GYŐR-MOSON-SOPRON</b>      | 0,5                | 813,99   | 0,06%      | 0                  | 17,96    | 0,00%      | 13,62   | 3050,87  | 0,45%      | 3,35  | 679,16   | 0,49%      | 17,46              | 4561,98  | 0,38%      |
| <b>Csornai járás</b>          | 0,13               | 429,56   | 0,00%      |                    | 8,44     | 0,00%      | 4,76  | 1 371,85 | 0,30%      | 1,22  | 351,23   | 0,30%      | 6,11               | 2 161,08 | 0,30%      |
| <b>Bősárkány</b>              |                    | 47,6     | 0,00%      |                    | 0,04     | 0,00%      | 0,1   | 92,36    | 0,10%      | 0,02  | 16,3     | 0,10%      | 0,12               | 156,3    | 0,10%      |
| <b>Csorna</b>                 | 0,05               | 155,19   | 0,00%      |                    | 7,28     | 0,00%      | 3,57  | 383,62   | 0,90%      | 0,76  | 127,38   | 0,60%      | 4,37               | 673,48   | 0,60%      |
| <b>Magyarkeresztúr</b>        |                    | 15,52    | 0,00%      |                    | 0        |            | 0,4   | 89,36    | 0,40%      | 0,04  | 21,39    | 0,20%      | 0,44               | 126,27   | 0,30%      |
| <b>Sopronnémeti járás</b>     | 0,05               | 7,04     | 0,70%      |                    | 0        |            | 0,54  | 42       | 1,30%      | 0,11  | 15,6     | 0,70%      | 0,7                | 64,64    | 1,10%      |
| <b>Szilsárkány</b>            | 0,02               | 16,8     | 0,10%      |                    | 0,24     | 0,00%      | 0,04  | 83,27    | 0,00%      |   | 23,48    | 0,00%      | 0,05               | 123,79   | 0,00%      |
| <b>Zsebeháza</b>              | 0,01               | 4,48     | 0,30%      |                    | 0        |            | 0,11  | 28,09    | 0,40%      | 0,29  | 5,73     | 5,10%      | 0,42               | 38,3     | 1,10%      |
| <b>Kapuvári járás</b>         | 0,08               | 150,95   | 0,00%      |                    | 1,2      | 0,00%      | 3,09  | 639,91   | 0,50%      | 0,45  | 142,36   | 0,30%      | 3,61               | 934,42   | 0,40%      |
| <b>Beled</b>                  | 0,08               | 60,92    | 0,10%      |                    | 0,6      | 0,00%      | 3,09  | 242,57   | 1,30%      | 0,45  | 51,08    | 0,90%      | 3,61               | 355,17   | 1,00%      |
| <b>Mosonmagyaróvári járás</b> | 0,24               | 226,44   | 0,10%      |                    | 8,32     | 0,00%      | 5,23  | 997,11   | 0,50%      | 1,57  | 169,97   | 0,90%      | 7,04               | 1 401,84 | 0,50%      |
| <b>Hegyeshalom</b>            | 0,11               | 52,96    | 0,20%      |                    | 2,8      | 0,00%      | 1,46  | 441,5    | 0,30%      | 0,57  | 88,22    | 0,60%      | 2,15               | 585,48   | 0,40%      |
| <b>Jánossomorja</b>           | 0,12               | 105,56   | 0,10%      |                    | 3,52     | 0,00%      | 2,6   | 308,31   | 0,80%      | 0,57  | 48,68    | 1,20%      | 3,29               | 466,07   | 0,70%      |
| <b>Levél</b>                  |                    | 33       | 0,00%      |                    | 1        | 0,00%      | 0,25  | 125,08   | 0,20%      |   | 19,42    | 0,00%      | 0,25               | 178,51   | 0,10%      |
| <b>Mosonszolnok</b>           |                    | 34,92    | 0,00%      |                    | 1        | 0,00%      | 0,92  | 122,22   | 0,80%      | 0,43  | 13,65    | 3,10%      | 1,35               | 171,78   | 0,80%      |
| <b>VAS</b>                    | 0,24               | 413,37   | 0,10%      | 0,04               | 15,24    | 0,30%      | 7,87  | 1 714,10 | 0,50%      | 1,49  | 420,65   | 0,40%      | 9,64               | 2 563,36 | 0,40%      |
| <b>Sárvári járás</b>          | 0,24               | 413,37   | 0,10%      | 0,04               | 15,24    | 0,30%      | 7,87  | 1 714,10 | 0,50%      | 1,49  | 420,65   | 0,40%      | 9,64               | 2 563,36 | 0,40%      |
| <b>Bögöt</b>                  | 0,1                | 5,92     | 1,70%      |                    | 0        |            | 0,33  | 35,2     | 0,90%      | 0,15  | 4,25     | 3,50%      | 0,57               | 45,37    | 1,30%      |
| <b>Csánig</b>                 | 0,04               | 9,97     | 0,40%      |                    | 0        |            | 1,22  | 49,21    | 2,50%      | 0,65  | 18,65    | 3,50%      | 1,91               | 77,82    | 2,50%      |
| <b>Csénye</b>                 |                    | 13,84    | 0,00%      |                    | 0,04     | 0,00%      | 0,02  | 94,97    | 0,00%      |   | 10,96    | 0,00%      | 0,02               | 119,81   | 0,00%      |
| <b>Hegyfalu</b>               | 0                  | 17,48    | 0,00%      |                    | 0,44     | 0,00%      | 1,22  | 73,76    | 1,70%      | 0,14  | 18,44    | 0,80%      | 1,37               | 110,12   | 1,20%      |
| <b>Ölbő</b>                   |                    | 12,92    | 0,00%      |                    | 0        |            | 0,43  | 78,58    | 0,60%      | 0,03  | 15,55    | 0,20%      | 0,47               | 107,05   | 0,40%      |
| <b>Pósfa</b>                  |                    | 3,8      | 0,00%      |                    | 0        |            | 0,59  | 35,17    | 1,70%      |   | 7,52     | 0,00%      | 0,59               | 46,49    | 1,30%      |
| <b>Répcelak</b>               | 0,07               | 47,05    | 0,10%      |                    | 0,92     | 0,00%      | 1,15  | 98,54    | 1,20%      | 0,2   | 20,39    | 1,00%      | 1,42               | 166,91   | 0,90%      |
| <b>Szeleste</b>               | 0,03               | 15,08    | 0,20%      | 0,04               | 0,24     | 16,50%     | 0,1   | 94,57    | 0,10%      |   | 36,93    | 0,00%      | 0,17               | 146,82   | 0,10%      |
| <b>Vámoscsalád</b>            |                    | 9,16     | 0,00%      |                    | 0        |            | 1,65  | 69,32    | 2,40%      | 0,05  | 7,76     | 0,60%      | 1,7                | 86,24    | 2,00%      |
| <b>Vasegerszeg</b>            |                    | 9,92     | 0,00%      |                    | 0,12     | 0,00%      | 1,16  | 54,72    | 2,10%      | 0,26  | 23,28    | 1,10%      | 1,41               | 88,04    | 1,60%      |

|                 | Alacsony épület    |          |            | Magas épület       |          |            | Zöldfelületek mesterséges környezetben fák nélkül |          |            | Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal |          |            | Összesen           |          |            |
|-----------------|--------------------|----------|------------|--------------------|----------|------------|---|----------|------------|---|----------|------------|--------------------|----------|------------|
|                 | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha                                | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha                            | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett |
| <b>Összesen</b> | 0,74               | 1227,36  | 0,06%      | 0,04               | 33,2     | 0,12%      | 21,49   | 4764,97  | 0,45%      | 4,84  | 1099,81  | 0,44%      | 27,1               | 7125,34  | 0,38%      |

66. táblázat A 16-os vasútvonal által érintett települési területek területhasználata vármegyénként, járásokként és településekként, 20m pufferterület

|                           | Alacsony épület    |          |            | Magas épület       |          |            | Zöldfelületek mesterséges környezetben fák nélkül |          |            | Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal |          |            | Összesen           |          |            |
|---------------------------|--------------------|----------|------------|--------------------|----------|------------|---|----------|------------|---|----------|------------|--------------------|----------|------------|
|                           | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha                                | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha                            | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett |
| <b>VAS</b>                | 0,17               | 768,17   | 0,02%      |                    | 90,88    | 0,00%      | 1,96  | 2 289,96 | 0,09%      | 0,38  | 553,72   | 0,07%      | 2,51               | 3 702,72 | 0,07%      |
| <b>Szombathelyi járás</b> | 0,17               | 768,17   | 0,02%      |                    | 90,88    | 0,00%      | 1,96  | 2 289,96 | 0,09%      | 0,38  | 553,72   | 0,07%      | 2,51               | 3 702,72 | 0,07%      |
| <b>Szombathely</b>        | 0,07               | 619,18   | 0,01%      |                    | 88       | 0,00%      | 1,18  | 1 535,71 | 0,08%      | 0,15  | 440,64   | 0,03%      | 1,4                | 2 683,53 | 0,05%      |
| <b>Vép</b>                | 0,1                | 51,35    | 0,19%      |                    | 2,4      | 0,00%      | 0,78  | 245,09   | 0,32%      | 0,23  | 34,17    | 0,67%      | 1,11               | 333,02   | 0,33%      |
| <b>Összesen</b>           | 0,17               | 768,17   | 0,02%      |                    | 90,88    | 0,00%      | 1,96  | 2 289,96 | 0,09%      | 0,38  | 553,72   | 0,07%      | 2,51               | 3 702,72 | 0,07%      |

67. táblázat A 20-as vasútvonal által érintett települési területek területhasználata vármegyénként, járásokként és településekként, 20m pufferterület

|                           | Alacsony épület    |          |            | Magas épület       |          |            | Zöldfelületek mesterséges környezetben fák nélkül |          |            | Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal |          |            | Összesen           |          |            |
|---------------------------|--------------------|----------|------------|--------------------|----------|------------|---|----------|------------|---|----------|------------|--------------------|----------|------------|
|                           | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha                                | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha                            | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett |
| <b>GYŐR-MOSON-SOPRON</b>  | 27,80              | 811,87   | 3,4%       | 0,68               | 18,24    | 3,7%       | 205,20  | 3 039,34 | 6,8%       | 66,88   | 686,48   | 9,7%       | 300,55             | 4 555,93 | 6,6%       |
| <b>Csornai járás</b>      | 11,46              | 429,56   | 2,7%       | 0,14               | 8,44     | 1,7%       | 65,35   | 1 371,85 | 4,8%       | 17,25   | 351,23   | 4,9%       | 94,20              | 2 161,08 | 4,4%       |
| <b>Bősárkány</b>          | 0,10               | 47,60    | 0,2%       |                    | 0,04     | 0,0%       | 4,89  | 92,36    | 5,3%       | 1,37  | 16,30    | 8,4%       | 6,37               | 156,30   | 4,1%       |
| <b>Csorna</b>             | 8,42               | 155,19   | 5,4%       |                    | 7,28     | 0,0%       | 44,69   | 383,62   | 11,6%      | 9,88  | 127,38   | 7,8%       | 62,99              | 673,48   | 9,4%       |
| <b>Magyarkeresztúr</b>    | 0,01               | 15,52    | 0,1%       |                    | 0,00     |            | 4,33  | 89,36    | 4,8%       | 1,27  | 21,39    | 6,0%       | 5,62               | 126,27   | 4,4%       |
| <b>Sopronnémeti járás</b> | 1,43               | 7,04     | 20,3%      |                    | 0,00     |            | 9,74  | 42,00    | 23,2%      | 2,23  | 15,60    | 14,3%      | 13,41              | 64,64    | 20,7%      |
| <b>Szilsárkány</b>        | 1,26               | 16,80    | 7,5%       | 0,14               | 0,24     | 58,9%      | 0,50  | 83,27    | 0,6%       |   | 23,48    | 0,0%       | 1,90               | 123,79   | 1,5%       |
| <b>Zsebeháza</b>          | 0,24               | 4,48     | 5,4%       |                    | 0,00     |            | 1,19  | 28,09    | 4,2%       | 2,50  | 5,73     | 43,5%      | 3,93               | 38,30    | 10,3%      |

|                        | Alacsony épület    |          |            |      | Magas épület       |          |            | Zöldfelületek mesterséges környezetben fák nélkül |          |            | Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal |          |            | Összesen           |          |            |
|------------------------|--------------------|----------|------------|------|--------------------|----------|------------|---|----------|------------|---|----------|------------|--------------------|----------|------------|
|                        | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett |      | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha                                | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha                            | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett |
| Kapuvári járás         | 4,02               | 150,95   | 2,7%       |      | 1,20               | 0,0%     |            | 54,68   | 639,91   | 8,5%       | 12,50   | 142,36   | 8,8%       | 71,20              | 934,42   | 7,6%       |
| Beled                  | 4,02               | 60,92    | 6,6%       |      | 0,60               | 0,0%     |            | 54,68   | 242,57   | 22,5%      | 12,50   | 51,08    | 24,5%      | 71,20              | 355,17   | 20,0%      |
| Mosonmagyaróvári járás | 12,31              | 226,44   | 5,4%       | 0,54 | 8,32               | 6,4%     |            | 85,17   | 997,11   | 8,5%       | 37,13   | 169,97   | 21,8%      | 135,15             | 1 401,84 | 9,6%       |
| Hegyeshalom            | 2,34               | 52,96    | 4,4%       | 0,12 | 2,80               | 4,3%     |            | 22,37   | 441,50   | 5,1%       | 11,63   | 88,22    | 13,2%      | 36,46              | 585,48   | 6,2%       |
| Jánossomorja           | 9,56               | 105,56   | 9,1%       | 0,41 | 3,52               | 11,8%    |            | 42,05   | 308,31   | 13,6%      | 14,19   | 48,68    | 29,2%      | 66,22              | 466,07   | 14,2%      |
| Levél                  |                    | 33,00    | 0,0%       |      | 1,00               | 0,0%     |            | 3,10  | 125,08   | 2,5%       | 1,25  | 19,42    | 6,4%       | 4,34               | 178,51   | 2,4%       |
| Mosonszolnok           | 0,41               | 34,92    | 1,2%       |      | 1,00               | 0,0%     |            | 17,65   | 122,22   | 14,4%      | 10,06   | 13,65    | 73,7%      | 28,12              | 171,78   | 16,4%      |
| VAS                    | 29,09              | 1 181,54 | 2,5%       | 1,37 | 106,12             | 1,3%     |            | 177,57  | 4 004,06 | 4,4%       | 44,85   | 974,37   | 4,6%       | 252,88             | 6 266,08 | 4,0%       |
| Sárvári járás          | 20,47              | 413,37   | 5,0%       | 0,16 | 15,24              | 1,0%     |            | 136,27  | 1 714,10 | 8,0%       | 34,20   | 420,65   | 8,1%       | 191,10             | 2 563,36 | 7,5%       |
| Bögöt                  | 0,94               | 5,92     | 15,8%      |      | 0,00               |          |            | 3,37  | 35,20    | 9,6%       | 1,35  | 4,25     | 31,7%      | 5,66               | 45,37    | 12,5%      |
| Csánig                 | 0,50               | 9,97     | 5,0%       |      | 0,00               |          |            | 20,82   | 49,21    | 42,3%      | 11,66   | 18,65    | 62,5%      | 32,97              | 77,82    | 42,4%      |
| Csénye                 | 0,00               | 13,84    | 0,0%       |      | 0,04               | 0,0%     |            | 0,49  | 94,97    | 0,5%       |   | 10,96    | 0,0%       | 0,49               | 119,81   | 0,4%       |
| Hegyfalu               | 4,09               | 17,48    | 23,4%      |      | 0,44               | 0,0%     |            | 26,36   | 73,76    | 35,7%      | 4,22  | 18,44    | 22,9%      | 34,67              | 110,12   | 31,5%      |
| Ölbő                   | 0,28               | 12,92    | 2,1%       |      | 0,00               |          |            | 5,45  | 78,58    | 6,9%       | 0,39  | 15,55    | 2,5%       | 6,12               | 107,05   | 5,7%       |
| Pósfa                  | 0,11               | 3,80     | 2,9%       |      | 0,00               |          |            | 7,31  | 35,17    | 20,8%      | 1,08  | 7,52     | 14,3%      | 8,49               | 46,49    | 18,3%      |
| Répcelak               | 13,77              | 47,05    | 29,3%      |      | 0,92               | 0,0%     |            | 26,64   | 98,54    | 27,0%      | 7,45  | 20,39    | 36,5%      | 47,85              | 166,91   | 28,7%      |
| Szeleste               | 0,15               | 15,08    | 1,0%       | 0,16 | 0,24               | 66,5%    |            | 1,48  | 94,57    | 1,6%       |   | 36,93    | 0,0%       | 1,78               | 146,82   | 1,2%       |
| Vámoscsalád            | 0,20               | 9,16     | 2,2%       |      | 0,00               |          |            | 27,91   | 69,32    | 40,3%      | 0,74  | 7,76     | 9,5%       | 28,84              | 86,24    | 33,4%      |
| Vasegerszeg            | 0,45               | 9,92     | 4,5%       |      | 0,12               | 0,0%     |            | 16,45   | 54,72    | 30,1%      | 7,32  | 23,28    | 31,5%      | 24,22              | 88,04    | 27,5%      |
| Összesen               | 37,38              | 1000,92  | 0,307      | 0,3  | 24,88              | 0,027    |            | 266,04  | 3767,86  | 0,445      | 66,18   | 929,84   | 0,361      | 369,91             | 5723,5   | 0,402      |

68. táblázat A nyomvonal által érintett települési területek területhasználata v vármegyénként, járásokként és településekként, 75m pufferterület

|                               | Alacsony épület    |          |            | Magas épület       |          |            | Zöldfelületek mesterséges környezetben fák nélkül |          |            | Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal |          |            | Összesen           |          |            |
|-------------------------------|--------------------|----------|------------|--------------------|----------|------------|---|----------|------------|---|----------|------------|--------------------|----------|------------|
|                               | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha                                | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha                            | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett |
| <b>GYŐR-MOSON-SOPRON</b>      | 27,8               | 811,87   | 3,40%      | 0,68               | 18,24    | 3,70%      | 205,2   | 3 039,34 | 6,80%      | 66,88   | 686,48   | 9,70%      | 300,55             | 4 555,93 | 6,60%      |
| <b>Csornai járás</b>          | 11,46              | 429,56   | 2,70%      | 0,14               | 8,44     | 1,70%      | 65,35   | 1 371,85 | 4,80%      | 17,25   | 351,23   | 4,90%      | 94,2               | 2 161,08 | 4,40%      |
| <b>Bősárkány</b>              | 0,1                | 47,6     | 0,20%      |                    | 0,04     | 0,00%      | 4,89  | 92,36    | 5,30%      | 1,37  | 16,3     | 8,40%      | 6,37               | 156,3    | 4,10%      |
| <b>Csorna</b>                 | 8,42               | 155,19   | 5,40%      |                    | 7,28     | 0,00%      | 44,69   | 383,62   | 11,60%     | 9,88  | 127,38   | 7,80%      | 62,99              | 673,48   | 9,40%      |
| <b>Magyarkeresztúr</b>        | 0,01               | 15,52    | 0,10%      |                    | 0        |            | 4,33  | 89,36    | 4,80%      | 1,27  | 21,39    | 6,00%      | 5,62               | 126,27   | 4,40%      |
| <b>Sopronnémeti járás</b>     | 1,43               | 7,04     | 20,30%     |                    | 0        |            | 9,74  | 42       | 23,20%     | 2,23  | 15,6     | 14,30%     | 13,41              | 64,64    | 20,70%     |
| <b>Szilsárkány</b>            | 1,26               | 16,8     | 7,50%      | 0,14               | 0,24     | 58,90%     | 0,5   | 83,27    | 0,60%      |   | 23,48    | 0,00%      | 1,9                | 123,79   | 1,50%      |
| <b>Zsebeháza</b>              | 0,24               | 4,48     | 5,40%      |                    | 0        |            | 1,19  | 28,09    | 4,20%      | 2,5   | 5,73     | 43,50%     | 3,93               | 38,3     | 10,30%     |
| <b>Kapuvári</b>               | 4,02               | 150,95   | 2,70%      |                    | 1,2      | 0,00%      | 54,68   | 639,91   | 8,50%      | 12,5  | 142,36   | 8,80%      | 71,2               | 934,42   | 7,60%      |
| <b>Beled</b>                  | 4,02               | 60,92    | 6,60%      |                    | 0,6      | 0,00%      | 54,68   | 242,57   | 22,50%     | 12,5  | 51,08    | 24,50%     | 71,2               | 355,17   | 20,00%     |
| <b>Mosonmagyaróvári járás</b> | 12,31              | 226,44   | 5,40%      | 0,54               | 8,32     | 6,40%      | 85,17   | 997,11   | 8,50%      | 37,13   | 169,97   | 21,80%     | 135,15             | 1 401,84 | 9,60%      |
| <b>Hegyeshalom</b>            | 2,34               | 52,96    | 4,40%      | 0,12               | 2,8      | 4,30%      | 22,37   | 441,5    | 5,10%      | 11,63   | 88,22    | 13,20%     | 36,46              | 585,48   | 6,20%      |
| <b>Jánossomorja</b>           | 9,56               | 105,56   | 9,10%      | 0,41               | 3,52     | 11,80%     | 42,05   | 308,31   | 13,60%     | 14,19   | 48,68    | 29,20%     | 66,22              | 466,07   | 14,20%     |
| <b>Levél</b>                  |                    | 33       | 0,00%      |                    | 1        | 0,00%      | 3,1   | 125,08   | 2,50%      | 1,25  | 19,42    | 6,40%      | 4,34               | 178,51   | 2,40%      |
| <b>Mosonszolnok</b>           | 0,41               | 34,92    | 1,20%      |                    | 1        | 0,00%      | 17,65   | 122,22   | 14,40%     | 10,06   | 13,65    | 73,70%     | 28,12              | 171,78   | 16,40%     |
| <b>VAS</b>                    | 20,47              | 413,37   | 5,00%      | 0,16               | 15,24    | 1,00%      | 136,27  | 1 714,10 | 8,00%      | 34,2  | 420,65   | 8,10%      | 191,1              | 2 563,36 | 7,50%      |
| <b>Sárvári járás</b>          | 20,47              | 413,37   | 5,00%      | 0,16               | 15,24    | 1,00%      | 136,27  | 1 714,10 | 8,00%      | 34,2  | 420,65   | 8,10%      | 191,1              | 2 563,36 | 7,50%      |
| <b>Bögöt</b>                  | 0,94               | 5,92     | 15,80%     |                    | 0        |            | 3,37  | 35,2     | 9,60%      | 1,35  | 4,25     | 31,70%     | 5,66               | 45,37    | 12,50%     |
| <b>Csánig</b>                 | 0,5                | 9,97     | 5,00%      |                    | 0        |            | 20,82   | 49,21    | 42,30%     | 11,66   | 18,65    | 62,50%     | 32,97              | 77,82    | 42,40%     |
| <b>Csénye</b>                 | 0                  | 13,84    | 0,00%      |                    | 0,04     | 0,00%      | 0,49  | 94,97    | 0,50%      |   | 10,96    | 0,00%      | 0,49               | 119,81   | 0,40%      |
| <b>Hegyfalu</b>               | 4,09               | 17,48    | 23,40%     |                    | 0,44     | 0,00%      | 26,36   | 73,76    | 35,70%     | 4,22  | 18,44    | 22,90%     | 34,67              | 110,12   | 31,50%     |
| <b>Ölbő</b>                   | 0,28               | 12,92    | 2,10%      |                    | 0        |            | 5,45  | 78,58    | 6,90%      | 0,39  | 15,55    | 2,50%      | 6,12               | 107,05   | 5,70%      |
| <b>Pósfa</b>                  | 0,11               | 3,8      | 2,90%      |                    | 0        |            | 7,31  | 35,17    | 20,80%     | 1,08  | 7,52     | 14,30%     | 8,49               | 46,49    | 18,30%     |
| <b>Répcelak</b>               | 13,77              | 47,05    | 29,30%     |                    | 0,92     | 0,00%      | 26,64   | 98,54    | 27,00%     | 7,45  | 20,39    | 36,50%     | 47,85              | 166,91   | 28,70%     |
| <b>Szeleste</b>               | 0,15               | 15,08    | 1,00%      | 0,16               | 0,24     | 66,50%     | 1,48  | 94,57    | 1,60%      |   | 36,93    | 0,00%      | 1,78               | 146,82   | 1,20%      |
| <b>Vámoscsalád</b>            | 0,2                | 9,16     | 2,20%      |                    | 0        |            | 27,91   | 69,32    | 40,30%     | 0,74  | 7,76     | 9,50%      | 28,84              | 86,24    | 33,40%     |
| <b>Vasegerszeg</b>            | 0,45               | 9,92     | 4,50%      |                    | 0,12     | 0,00%      | 16,45   | 54,72    | 30,10%     | 7,32  | 23,28    | 31,50%     | 24,22              | 88,04    | 27,50%     |

|                 | Alacsony épület    |          |            | Magas épület       |          |            | Zöldfelületek mesterséges környezetben fák nélkül |          |            | Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal |          |            | Összesen           |          |            |
|-----------------|--------------------|----------|------------|--------------------|----------|------------|---|----------|------------|---|----------|------------|--------------------|----------|------------|
|                 | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha                                | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha                            | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett |
| <b>Összesen</b> | 144,81             | 3124,69  | 1,706      | 2,51               | 84,92    | 1,553      | 1024,41   | 12118,83 | 3,672      | 303,25  | 2786     | 4,998      | 1474,95            | 18114,45 | 3,544      |

69. táblázat A **16. vasútvonal** által érintett települési területek területhasználata v vármegyénkként, járásokként és településekként, 75m pufferterület

|                           | Alacsony épület    |          |            | Magas épület       |          |            | Zöldfelületek mesterséges környezetben fák nélkül |          |            | Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal |          |            | Összesen           |          |            |
|---------------------------|--------------------|----------|------------|--------------------|----------|------------|---|----------|------------|---|----------|------------|--------------------|----------|------------|
|                           | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha                                | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha                            | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett |
| <b>VAS</b>                | 8,62               | 768,17   | 1,10%      | 1,21               | 90,88    | 1,30%      | 41,3  | 2 289,96 | 1,80%      | 10,65   | 553,72   | 1,90%      | 61,78              | 3 702,72 | 1,70%      |
| <b>Szombathelyi járás</b> | 8,62               | 768,17   | 1,10%      | 1,21               | 90,88    | 1,30%      | 41,3  | 2 289,96 | 1,80%      | 10,65   | 553,72   | 1,90%      | 61,78              | 3 702,72 | 1,70%      |
| <b>Szombathely</b>        | 4,76               | 619,18   | 0,80%      | 1,21               | 88       | 1,40%      | 28,39   | 1 535,71 | 1,80%      | 4,34  | 440,64   | 1,00%      | 38,7               | 2 683,53 | 1,40%      |
| <b>Vép</b>                | 3,86               | 51,35    | 7,50%      |                    | 2,4      | 0,00%      | 12,91   | 245,09   | 5,30%      | 6,31  | 34,17    | 18,50%     | 23,08              | 333,02   | 6,90%      |

70. táblázat A **20. vasútvonal** által érintett települési területek területhasználata v vármegyénkként, járásokként és településekként, 75m pufferterület

|                               | Alacsony épület    |          |            | Magas épület       |          |            | Zöldfelületek mesterséges környezetben fák nélkül |          |            | Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal |          |            | Összesen           |          |            |
|-------------------------------|--------------------|----------|------------|--------------------|----------|------------|---|----------|------------|---|----------|------------|--------------------|----------|------------|
|                               | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha                                | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha                            | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett |
| <b>GYŐR-MOSON-SOPRON</b>      | 48,84              | 811,87   | 6,00%      | 0,84               | 18,24    | 4,60%      | 215,25  | 3 039,34 | 7,10%      | 66,95   | 686,48   | 9,80%      | 331,88             | 4 555,93 | 7,30%      |
| <b>Csornai járás</b>          | 19,24              | 429,56   | 4,50%      | 0,24               | 8,44     | 2,80%      | 68,71   | 1 371,85 | 5,00%      | 20,25   | 351,23   | 5,80%      | 108,44             | 2 161,08 | 5,00%      |
| <b>Bősárkány</b>              | 2,68               | 47,6     | 5,60%      |                    | 0,04     | 0,00%      | 5,24  | 92,36    | 5,70%      | 1,24  | 16,3     | 7,60%      | 9,17               | 156,3    | 5,90%      |
| <b>Csorna</b>                 | 14,38              | 155,19   | 9,30%      | 0,16               | 7,28     | 2,20%      | 45,67   | 383,62   | 11,90%     | 10,94   | 127,38   | 8,60%      | 71,15              | 673,48   | 10,60%     |
| <b>Magyarkeresztúr</b>        | 0                  | 15,52    | 0,00%      |                    | 0        | #DIV/0!    | 4,5   | 89,36    | 5,00%      | 2,33  | 21,39    | 10,90%     | 6,84               | 126,27   | 5,40%      |
| <b>Sopronnémeti</b>           | 1,17               | 7,04     | 16,70%     |                    | 0        | #DIV/0!    | 10,94   | 42       | 26,00%     | 4,97  | 15,6     | 31,90%     | 17,08              | 64,64    | 26,40%     |
| <b>Szilsárkány</b>            | 0,92               | 16,8     | 5,50%      | 0,08               | 0,24     | 33,30%     | 0,72  | 83,27    | 0,90%      |   | 23,48    | 0,00%      | 1,72               | 123,79   | 1,40%      |
| <b>Zsebeháza</b>              | 0,08               | 4,48     | 1,70%      |                    | 0        | #DIV/0!    | 1,63  | 28,09    | 5,80%      | 0,77  | 5,73     | 13,50%     | 2,48               | 38,3     | 6,50%      |
| <b>Kapuvári járás</b>         | 8,92               | 150,95   | 5,90%      | 0,08               | 1,2      | 6,70%      | 59,7  | 639,91   | 9,30%      | 13,64   | 142,36   | 9,60%      | 82,33              | 934,42   | 8,80%      |
| <b>Beled</b>                  | 8,92               | 60,92    | 14,60%     | 0,08               | 0,6      | 13,30%     | 59,54   | 242,57   | 24,50%     | 13,56   | 51,08    | 26,50%     | 82,09              | 355,17   | 23,10%     |
| <b>Vadosfa</b>                |                    | 2,88     | 0,00%      |                    | 0,08     | 0,00%      | 0,16  | 18,61    | 0,90%      | 0,08  | 4,52     | 1,80%      | 0,24               | 26,09    | 0,90%      |
| <b>Mosonmagyaróvári járás</b> | 20,68              | 226,44   | 9,10%      | 0,52               | 8,32     | 6,20%      | 86,85   | 997,11   | 8,70%      | 33,06   | 169,97   | 19,40%     | 141,11             | 1 401,84 | 10,10%     |
| <b>Hegyeshalom</b>            | 3,19               | 52,96    | 6,00%      | 0,08               | 2,8      | 2,90%      | 19,51   | 441,5    | 4,40%      | 16,8  | 88,22    | 19,00%     | 39,57              | 585,48   | 6,80%      |
| <b>Jánossomorja</b>           | 16,17              | 105,56   | 15,30%     | 0,44               | 3,52     | 12,50%     | 49,32   | 308,31   | 16,00%     | 10,63   | 48,68    | 21,80%     | 76,57              | 466,07   | 16,40%     |
| <b>Levél</b>                  |                    | 33       | 0,00%      |                    | 1        | 0,00%      | 1,14  | 125,08   | 0,90%      | 0,47  | 19,42    | 2,40%      | 1,61               | 178,51   | 0,90%      |
| <b>Mosonszolnok</b>           | 1,32               | 34,92    | 3,80%      |                    | 1        | 0,00%      | 16,88   | 122,22   | 13,80%     | 5,16  | 13,65    | 37,80%     | 23,36              | 171,78   | 13,60%     |
| <b>VAS</b>                    | 59,65              | 1 181,54 | 5,00%      | 4,1                | 106,12   | 3,90%      | 187,83  | 4 004,06 | 4,70%      | 40,66   | 974,37   | 4,20%      | 292,24             | 6 266,08 | 4,70%      |
| <b>Sárvári járás</b>          | 34,79              | 413,37   | 8,40%      | 0,22               | 15,24    | 1,50%      | 141,21  | 1 714,10 | 8,20%      | 34,33   | 420,65   | 8,20%      | 210,56             | 2 563,36 | 8,20%      |
| <b>Bögöt</b>                  | 0,28               | 5,92     | 4,70%      |                    | 0        | #DIV/0!    | 1,08  | 35,2     | 3,10%      | 0,4   | 4,25     | 9,40%      | 1,76               | 45,37    | 3,90%      |
| <b>Csánig</b>                 | 3,61               | 9,97     | 36,20%     |                    | 0        | #DIV/0!    | 22,07   | 49,21    | 44,90%     | 8,4   | 18,65    | 45,00%     | 34,08              | 77,82    | 43,80%     |
| <b>Csénye</b>                 | 0                  | 13,84    | 0,00%      |                    | 0,04     | 0,00%      | 0,16  | 94,97    | 0,20%      |   | 10,96    | 0,00%      | 0,16               | 119,81   | 0,10%      |
| <b>Hegyfalu</b>               | 7,08               | 17,48    | 40,50%     |                    | 0,44     | 0,00%      | 27,05   | 73,76    | 36,70%     | 3,72  | 18,44    | 20,20%     | 37,85              | 110,12   | 34,40%     |
| <b>Ölbő</b>                   | 0,16               | 12,92    | 1,20%      |                    | 0        | #DIV/0!    | 2,13  | 78,58    | 2,70%      | 0,12  | 15,55    | 0,80%      | 2,41               | 107,05   | 2,30%      |
| <b>Pósfa</b>                  | 1,23               | 3,8      | 32,40%     |                    | 0        | #DIV/0!    | 10,47   | 35,17    | 29,80%     | 2,42  | 7,52     | 32,20%     | 14,12              | 46,49    | 30,40%     |
| <b>Répcelak</b>               | 17,55              | 47,05    | 37,30%     | 0,18               | 0,92     | 19,80%     | 31,91   | 98,54    | 32,40%     | 9,12  | 20,39    | 44,70%     | 58,76              | 166,91   | 35,20%     |
| <b>Szeleste</b>               | 0,04               | 15,08    | 0,30%      | 0,04               | 0,24     | 16,70%     | 1,28  | 94,57    | 1,40%      |   | 36,93    | 0,00%      | 1,36               | 146,82   | 0,90%      |
| <b>Vámoscsalád</b>            | 1,68               | 9,16     | 18,30%     |                    | 0        | #DIV/0!    | 28,47   | 69,32    | 41,10%     | 2,34  | 7,76     | 30,10%     | 32,49              | 86,24    | 37,70%     |

|             | Alacsony épület    |          |            | Magas épület       |          |            | Zöldfelületek mesterséges környezetben fák nélkül |          |            | Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal |          |            | Összesen           |          |            |
|-------------|--------------------|----------|------------|--------------------|----------|------------|---|----------|------------|---|----------|------------|--------------------|----------|------------|
|             | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha                                | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha                            | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett |
| Vasegerszeg | 3,17               | 9,92     | 31,90%     |                    | 0,12     | 0,00%      | 16,57   | 54,72    | 30,30%     | 7,82  | 23,28    | 33,60%     | 27,56              | 88,04    | 31,30%     |
| Összesen    | 75,88              | 1076,41  | 0,387      | 0,98               | 32       | #DIV/0!    | 307,71  | 4125,06  | 0,479      | 92,61   | 957,45   | 0,653      | 477,19             | 6190,92  | 0,497      |

71. táblázat A 16-os vasútvonal által érintett települési területek területhasználata vármegyénként, járásokként és településekként, 250m pufferterület

|                    | Alacsony épület    |          |            | Magas épület       |          |            | Zöldfelületek mesterséges környezetben fák nélkül |          |            | Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal |          |            | Összesen           |          |            |
|--------------------|--------------------|----------|------------|--------------------|----------|------------|---|----------|------------|---|----------|------------|--------------------|----------|------------|
|                    | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha                                | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha                            | Össz. ha | % érintett | Össz. érintett, ha | Össz. ha | % érintett |
| VAS                | 24,86              | 768,17   | 3,24%      | 3,88               | 90,88    | 4,27%      | 46,61   | 2 289,96 | 2,04%      | 6,33  | 553,72   | 1,14%      | 81,68              | 3 702,72 | 2,21%      |
| Szombathelyi járás | 24,86              | 768,17   | 3,24%      | 3,88               | 90,88    | 4,27%      | 46,61   | 2 289,96 | 2,04%      | 6,33  | 553,72   | 1,14%      | 81,68              | 3 702,72 | 2,21%      |
| Szombathely        | 18,35              | 619,18   | 2,96%      | 3,85               | 88       | 4,38%      | 29,15   | 1 535,71 | 1,90%      | 2,78  | 440,64   | 0,63%      | 54,13              | 2 683,53 | 2,02%      |
| Vép                | 6,51               | 51,35    | 12,68%     | 0,03               | 2,4      | 1,25%      | 17,46   | 245,09   | 7,12%      | 3,55  | 34,17    | 10,39%     | 27,55              | 333,02   | 8,27%      |

72. táblázat A 20-as vasútvonal által érintett települési területek területhasználata vármegyénként, járásokként és településekként, 250m pufferterület

A fenti táblázatok adatai alapján a közvetlen, 20 méteres zónában a települési területek érintettségével kapcsolatban az alábbi megállapítások tehetők:

- Az épületállomány érintettsége gyakorlatilag nem azonosítható
- A települési területek érintettsége alapvetően kismértékű és elsősorban a zöldfelületek esetében jelentkezik (0,3-0,3%)
- Az érintett települések teljes települési területének mindössze 0,3%-át érinti a vasútvonal 20 m-es környezete.

Ez a zóna tehát inkább infrastrukturális jellegű (vasút közvetlen környezete), lakott és beépített területek alig fordulnak elő.

A 75 méteres zónában a beépített és zöldfelületi elemek aránya már számottevőbb:

- Alacsony épületek: 2,9%
- Magas épületek: 1,6%
- Zöldfelületek fákkal: 6,7%
- Zöldfelületek fák nélkül: 5,4%
- Összesen: 5,1% érintettség.

Az elsődleges közvetett hatásterületen jelentősebb járási és települési különbségek is azonosíthatók:

- A Sopronnémeti, Zsebeháza és Beled településeken kiemelkedően magas az érintettség (20% feletti értékek több kategóriában is).
- Mosonmagyaróvár és Jánossomorja térségében az alacsony beépítés, valamint a zöldfelületek 8–14%-ban érintettek.
- A Sárvári járás települései közül például Csánig, Hegyfalva, Répcelak különösen magas arányokkal szerepelnek (30–40%).

Összességében a 75 m-es sáv már az épített környezet jelentősebb érintettségével jellemezhető, a vasúttal kapcsolatos hatások jelentősebben érvényesülnek a környező épített elemek tekintetében.

A 250 méteres zónában erőteljesebb, de a 75 m-es zónát érdemben nem meghaladó települési érintettség mutatható ki, amely elsősorban az épített elemek esetében jelentkezik. A járási települési különbségek tekintetében

- a Vas vármegyei települések (pl. Répcelak, Hegyfalva, Csánig, Vasegerszeg) 30–40%-os érintettséget mutatnak, ami messze meghaladja az átlagot,
- Győr-Moson-Sopron vármegye településein az érintettség inkább 5–15% közötti,
- Szombathely térségében az érintettség jóval alacsonyabb (1–3%), tekintettel a vasút településektől távolabb eső nyomvonalára.

Ez a zóna egyértelműen jelzi, hogy a vasútvonal térségi szinten több településmagot közvetlenül érint, ami fokozott településvédelmi és zajvédelmi szempontokat vet fel.

Az egyes pufferterületeket tekintve

- a 20 m-es pufferterületen az épületállomány érintettsége kicsi, és a települési zöldfelületek érintettsége is elhanyagolható,
- a 75 m-es pufferterületen már jelentősebb érintettség azonosítható jelenik meg (5,1%), különösen kisebb falvaknál,
- a 250 m-es pufferterületen a települési érintettség kismértékben nagyobb (5,8%), a beépítettség és a zöldfelületek kiegyenlítettebben oszlanak meg.
- a különböző települések esetében elsősorban a kistelepülések kiemelkedően magas érintettség azonosítható.

### Műemléki védettségű objektumok érintettsége

Országos jelentőségű műemlék a 250 méteres pufferterületen belül egy esetben, a sárvári járásban található, vas vármegyei Vasegerszegen található (r.k. templom és harangláb). A felvonulási útvonalakkal potenciálisan érintett 500 méteres pufferterületen az alábbi érintettség azonosítható:

| Érintett terület         | Érintettség |
|--------------------------|-------------|
| <b>GYŐR-MOSON-SOPRON</b> | kismértékű  |
| <b>Csornai</b>           | kismértékű  |
| <b>Sopronnémeti</b>      | kismértékű  |
| <b>Kapuvári</b>          | kismértékű  |
| <b>Beled</b>             | kismértékű  |
| <b>Mosonmagyaróvári</b>  | kismértékű  |
| <b>Jánossomorja</b>      | kismértékű  |
| <b>VAS</b>               | kismértékű  |
| <b>Sárvári</b>           | közepes     |
| <b>Csánig</b>            | kismértékű  |
| <b>Hegyfalu</b>          | kismértékű  |
| <b>Pósfa</b>             | kismértékű  |
| <b>Répcelak</b>          | közepes     |
| <b>Vámoscsalád</b>       | kismértékű  |
| <b>Vasegerszeg</b>       | kismértékű  |

73. táblázat Országos védettségű műemlékek érintettsége, **16. vasútvonal**, 500m puffer

| Érintett terület    | Érintettség |
|---------------------|-------------|
| <b>Szombathelyi</b> | közepes     |
| <b>Szombathely</b>  | közepes     |
| <b>Vép</b>          | kismértékű  |

74. táblázat Országos védettségű műemlékek érintettsége, **20. vasútvonal**, 500m puffer

### Régészeti védettségű objektumok érintettsége

A régészeti lelőhelyek érintettsége alapvetően a 250 méteres pufferterületen értelmezhető, tekintettel a lelőhelyek határainak bizonytalanságára. A regisztrált régészeti területek érintettsége az alábbiak szerint alakul.

| Érintett terület         | Érintettség |
|--------------------------|-------------|
| <b>GYŐR-MOSON-SOPRON</b> | közepes     |
| <b>Csornai</b>           | közepes     |
| <b>Bősárkány</b>         | kismértékű  |
| <b>Csorna</b>            | közepes     |
| <b>Magyarkeresztúr</b>   | kismértékű  |
| <b>Kapuvári</b>          | kismértékű  |
| <b>Beled</b>             | kismértékű  |
| <b>Mosonmagyaróvári</b>  | közepes     |
| <b>Hegyeshalom</b>       | kismértékű  |
| <b>Jánossomorja</b>      | közepes     |
| <b>VAS</b>               | Jelentős    |
| <b>Sárvári</b>           | Jelentős    |
| <b>Hegyfalu</b>          | Jelentős    |
| <b>Ölbő</b>              | közepes     |
| <b>Porpác</b>            | kismértékű  |
| <b>Pósfa</b>             | kismértékű  |

| Érintett terület | Érintettség |
|------------------|-------------|
| Szeleste         | kismértékű  |

75. táblázat Régészeti érintettség, 16. vasútvonal, 250 m puffer

| Érintett terület | Érintettség |
|------------------|-------------|
| Szombathelyi     | közepes     |
| Szombathely      | kismértékű  |
| Vép              | közepes     |

76. táblázat Régészeti érintettség, 20. vasútvonal, 250 m puffer

#### 4.9.2 A fejlesztések hatásai

Az épített környezetre gyakorolt hatások értékelése – tekintettel az engedélyezési terv előtti tervezési szintre – csak korlátok között lehetséges. Az épített környezetre ható közvetlen hatótényező maga az építési tevékenységek, ezen belül:

- A megvalósításhoz szükséges terület biztosítása, potenciálisan épített elemeket érintettségével
- A meglévő épített infrastrukturális elemek minőségi és mennyiségi megújulása

A legfontosabb közvetett hatótényezők:

- Az építési forgalommal járó környezeti terhelések (elsősorban zaj- és rezgésterhelések) átmeneti növekedése
- A vasúti forgalom növekedésével várható környezeti terhelések növekedése, (elsősorban zaj- és rezgésterhelések);
- A vasúti forgalom csökkenésével várható környezeti terhelés-csökkenés a párhuzamos, osztrák-szlovén-horváth vasúti áruszállítási folyosók mentén;
- A közúti áruszállítás forgalmának relatív csökkenésével járó környezeti terhelések csökkenése,
- A lokálisan megvalósuló közúti forgalmi terhelések növekedése,

A másodlagos közvetett hatások tekintetében kiemelt hatótényezők:

- A szolgáltatási színvonal növekedését biztosító szervezeti, menedzsment és informatikai jellegű fejlesztések
- A gördülőállomány korszerűsítése, javulása
- Közvetve az áruszállítás/logisztika várható nagyobb jövedelmezőségével (versenyképesség-növekedésével) megjelenő, az épületállomány fejlesztésére fordítható köz- és piaci források növekedése

Az épületállományra és az infrastrukturális elemekre vonatkozó közvetlenül jelentkező hatás a legközvetlenebb módon azok megújulása, újonnan kialakítása kapcsán jelentkezik. Az állomási fejlesztések az épületállomány, annak környezete és az infrastruktúra megújulását is jelentik, ezzel javítva azok minőségét, használhatóságát, élő funkciót adva a sokszor rossz minőségű alulhasznosított területeknek.

Ezen közvetlen pozitív hatás mellett az építés kedvezőtlen hatásai időszakosan, a szállítási útvonalakon, felvonulási területeken közvetve jelentkeznek (zaj, rezgés, ill. funkciók zavarása), ezek lokálisan jelentős mértéket érhetnek el, részletes becslésük – a jelenlegi tervezési fázist figyelembe véve – nem lehetséges.

Az áruforgalommal kapcsolatos hatások közül az épített környezetre elsősorban a forgalmi terhelések változása emelhető ki. A közúti áruforgalom jelentősebb része a gyorsforgalmi hálózaton keresztül bonyolódik, itt az épületállományra gyakorolt hatások elhanyagolhatók, azonban a fő- és mellékúthálózaton bonyolódó közúti áruforgalom a belterületi szakaszokon általában jelentős mértékben rontja az épületek használhatóságát. Az állagromlás elsődleges oka a rezgésterhelések, esetleges balesetek, míg a

használhatóság, a funkciónak való megfelelést ezen túlmenően a zajterhelések, kisebb mértékben a levegőt terhelő kibocsátások korlátozzák.

A fejlesztésekkel ezen kedvezőtlen hatások csökkenése várható, tekintettel a vasút fejlesztésével megvalósuló módváltásra. Ezen kedvező hatások megjelenésére a jelenleg a közúti terhelésnek erőteljesebben kitett településeken, a nyugat-magyarországi észak-déli közlekedési folyosók belterületi szakaszain lehet számítani, nagyságrendjük lokálisan változó, jellemzően kismértékű.

A vasúti terhelések a forgalomnövekedéssel arányos növekedésének kedvezőtlen közvetett hatásai vannak, a rezgésterhelések az épületek állagát, a zajterhelések azok használhatóságát csökkentik. A terhelések növekedése lokálisan, a belterületi szakaszokon jelentkezik, de jellemzően nem várható, hogy kritikus értéket érjen el, különös tekintettel arra, hogy a kiépítés során korszerű zaj- és rezgésvédelmi beavatkozások is történnek. Ezzel szemben a közúti áruszállítási terhelések csökkenése várható.

A vasúti áruszállítási tengelyt egészében vizsgálva a kedvezőtlen hatások a fejlesztésekkel közvetlenül érintett településeken jelentkeznek; a leginkább érintett területek a jelentősebb települési érintettséggel jellemezhető települések (Répcelak, Hegyfalu, Csánig, Vasegerszeg), a nagyobb városok (Jánossomorja, Csorna, Répcelak, Szombathely) és ezek agglomerációi.

A forgalmi átrendeződés nemzetközi viszonylatban is értelmezhető, hiszen a tervezett fejlesztésekkel a párhuzamos, jelenleg nagy forgalmat bonyolító kelet-ausztriai – szlovén (– horvát) vasúti közlekedési folyosó vasúti forgalmának egy része a nyugat-magyarországi folyósóra terelődik, csökkentve ezzel a kelet-ausztriai folyosón megjelenő vasúti terheléseket. A terhelések ilyen csökkenése relatív kismértékűnek mondható, azonban az igen nagy forgalmat bonyolító kelet-ausztriai folyosó esetében fontos tényező lehet.

A tervezett fejlesztések közvetett hatásairól a 16-20 és 17 vasútvonalat érintő vasúti folyosó, mint összefüggő vasúti áruszállítási rendszer hatásait szem előtt tartva beszélhetünk. Az áruszállítás kedvezőtlen környezeti hatásai jelenleg elsősorban a közúti közlekedésből fakadnak, a vasúti közlekedés szállítás hatásai – különösen fajlagos értelemben – nagyságrenddel kisebb. Az elkövetkezendő évtizedekben az európai gazdasági térség fejlődésével az áruszállítási igények jelentős növekedése várható, amely a tervezett fejlesztése híján jelentős részben közúton bonyolódna, illetve a közúti kapacitások telítődése után alternatív útvonalakon valósulna meg. A közúti kapacitások hazánk legforgalmasabb nagytávú áruszállításra is alkalmas közlekedési tengelyein már jelenleg is korlátozottak, a közúti terhelések az épületállomány állagromlásának és használhatóságának fontos tényezői. Az tervezett beavatkozások várhatóan a jövőben megjelenő áruszállítási igényeken felül is olyan kapacitásokat teremtenek, amelyekkel vasúton történő áruszállítás a jelenlegi közúti szállítás egy részét is „átveszi”; ezzel az épített elemekre gyakorolt közúti terhelések várhatóan csökkennek, viszont a vasúti terhelések növekednek. A vasúti terhelések növekedésével tehát a közúti terhelések csökkenése állítható szembe. A fejlesztések, valamint a potenciálisan kapcsolódó logisztikai fejlesztések tehát az áruszállítási rendszer jobb fenntarthatóságának lehetőségét teremtik meg a nyugat-magyarországi régióban, ezzel az épített környezet fenntarthatósága tekintetében is előrelépésnek tekinthetők.

Az épített elemek között a közúti infrastruktúra tekintetében ki kell emelni az úthálózat minőségi romlásának kérdéskörét: a közúti áruszállítás az úthálózat állagromlásának legfontosabb tényezője. A közúti áruforgalom abszolút és általános jellegű csökkenése az utak állapotromlásának lelassulását, ezzel részben a zaj- és rezgésterhelések csökkenését eredményezi, amely az épületállomány esetében is kedvező hatásokkal is magával hoz, és pótlási feladatok csökkenésével jelentős forrásmegtakarítást is jelent.

Az épületekre és funkcióira ható zaj- és rezgésterhelések tovább csökkentésében a gördülőállomány, valamint a megújuló vágányhálózat minőségi paraméterei is fontos tényezők. Az érintett vágányhálózat megújításával párhuzamosan, egyedi vizsgálatok

alapján zaj- és rezgésvédelmi létesítmények kialakítására, a terheléseket csökkentő műszaki megoldások alkalmazására is sor kerül. Mindezek mellett a korszerű gördülőállomány jelentősen alacsonyabb terhelései is biztosítják, hogy összességében a terhelések nagysága – esetenként még növekvő forgalom mellett is – alacsonyabb legyen a jelenleginél, ezzel csökkentse az épületállomány állagromlásának sebességét, segítse a funkciók fenntarthatóságát.

Az épített környezet meglévő elemeinek megújításánál hangsúlyos szempont azok építészeti értéke, esetleges műemléki érintettsége. A vasúti létesítmények sok esetben hordoznak építészeti értékeket, a XIX. század végi vasútépítésekkel sajátos stílusú, mára az épített örökség egyedi részét képező vasúti épületek születtek, de a XX. században is épültek – még ha kisebb számban is – olyan vasúti épületek, amelyek a modern építészet sajátos lenyomatát adják. Ezek mára egy-egy település szerves részeként az épített örökség részét képezik. Az állomási fejlesztések esetén az épületállomány az építészeti értékekre is kiterjedő vizsgálat szükséges, amely alapján, az egyedi adottságok szerint biztosítani kell az építészeti értékek megőrzését, megfelelő funkciók kialakítását.

A közvetett hatótényezők esetében a vasút és a logisztikai tevékenységek jövedelemtermelő képességének növekedésének közvetett, komplex, számos más piaci jellegű folyamattal összefüggő kedvező hatásaival kell számolni. A vasút nagyobb bevételei lehetőséget biztosítanak a vasúti épületállomány és infrastruktúra fenntartható használatára, a leromlott vasúti épületállomány és hálózatok megújítására általában. A közvetlenül a vasúttal összefüggő forrásnövekedés mellett a logisztikai tevékenységek is olyan bevételeket és jövedelmeket termelnek, amelyek legalább egy része a tevékenységekkel kapcsolatos épületállomány megfelelő karbantartására, további fejlesztésére fordíthatók, míg a lakossági szférában megjelenő nagyobb jövedelmek a lakóingatlan-állomány megújításához biztosítanak forrásokat. Ezen hatások természetesen komplex befektetői döntések alapján jelenhetnek meg, amelyeket más piaci szegmensek, a szabályozási környezet, és a nemzetközi gazdasági trendek is befolyásolnak, így hatások összességében viszonylag alacsony mértékűek, bizonytalanok.,

#### **4.9.3 Javasolt védelmi intézkedések**

Az épített környezet védelme érdekében az alábbi intézkedések végrehajtása javasolható:

- Az organizációs tervekben is rögzített módon gondoskodni kell az építéssel érintett területek környezetében lévő épületek, illetve a települési funkciók zavartalan ellátását biztosító objektumok megközelíthetőségéről.
- Az építéssel és az építési forgalommal érintett ingatlanok esetében a területhasználat időszakos korlátozásával érintett ingatlanok előzetes felmérése, a felmerülő problémák megoldására, valamint a kárenyhítésre vonatkozó szabályok előzetes kialakítása, a problémák monitorozása, illetve ezek alapján a károk rendezése.
- Az építési forgalom útvonala – és különösen annak kritikus szakaszain, ahol az organizációs terv szerint a napi forgalom meghaladja a 50 tehergépjárművet – és az építési tevékenység környezetében lévő a közvetlenül érintett ingatlanok előzetes egyszerűsített állapotfelmérése, az állagromlás monitorozása a lakossági bejelentések alapján, és ezek szerint a keletkezett károk a beruházó által történő megtérítése.

### **4.10 Táji- települési rendszerek / Tájvédelem**

#### **4.10.1 A hatásterület általános meghatározása**

A táji és települési rendszerekre közvetlen hatást a tervezett létesítmények kialakítása (építési munkák), területfoglalása gyakorol, míg az egyéb környezeti elemek, valamint a társadalmi gazdasági folyamatok közvetve fejtenek ki eltérő mértékű, azonban jellemzően kisebb mértékű hatásokat. A hatások mértéke, és az egyes hatótényezők jelentősége a táji és települési rendszerekben belül értelmezett alrendszerekben eltérőek. A közvetlen hatások esetében a hatásviselők/hatásterületek

- az egyes közvetlenül érintett települések, ezek szerkezete;
- az infrastruktúrával közvetlenül érintett területek, tájak / funkciói, táj- és területhasználata;
- tájkép, településkép.

A közvetlen érintettség kiterjedése alapvetően a tervezett nyomvonal 20m-es környezetében értelmezhető, ahol a bontási és építési munkák, illetve kisebb mértékben területhasználat-váltás megvalósul.

A közvetett hatások hatásviselői az infrastruktúrával érintett területek tájak / funkciói, tájhasználat, illetve a tájkép. Az elsődleges közvetett hatások esetében a nyomvonal környezetének 500m-es puffterülete tekinthető érdemi hatásterületnek; ezen terület táji- és települési folyamataiban, a fejlesztésekkel megjelenő új, intenzívebb antropogén funkciók, táji- és településképi elemek domináns tájalkotóként jelennek meg. A másodlagos közvetett táji hatások tekintetében hatásterületként egy nagyságrendileg 2,5km-es sáv azonosítható, azonban az itt megjelenő hatások már egyéb táji-, települési / társadalmi-gazdasági folyamatok eredőjeként is értelmezhetők, ezek a fejlesztésekhez köthető elemeinek azonosítása módszertanilag jelentős bizonytalanságokat hordoz.

## 4.10.2 A jelenlegi állapot leírása

### 4.10.2.1 Táj érintettség

A tervezett fejlesztések Nyugat-Magyarország északi-középső részén a Kisalföld és a Nyugat-magyarországi-peremvidék két középtáját, a Győri-medencét és a Vas-Soproni-síkságot érintik. A térségben a középhegységektől a mélyfekvésű medencéig többféle domborzati forma megtalálható; vízrajza is sokértű, meghatározó elemei alapvetően a Duna és mellékfolyói, illetve a Fertő. Az érintett kistájak az alábbiak (lásd ábra):

- Győri-medence (Kisalföld)
- Mosoni-sík
- Hanság
- Kapuvári-sík
- Vas-Soproni-síkság (Nyugat-Magyarországi-peremvidék)
- Rába - teraszos-sík
- Gyöngyösi-sík

Az egyes középtájak és kistájak érintettségét a nyomvonal hosszában és százalékában az alábbi táblázat mutatja be:

| Nagy-táj/középtáj/kistáj           | Nyomvonal hossza (km) | A teljes nyomvonal részaránya (%) |
|------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| <b>KISALFÖLD</b>                   | 60,4                  | 49%                               |
| <b>Győri-medence</b>               | 60,4                  | 49%                               |
| <b>Hanság</b>                      | 14,4                  | 12%                               |
| <b>Kapuvári-sík</b>                | 34,7                  | 28%                               |
| <b>Mosoni-sík</b>                  | 11,3                  | 9%                                |
| <b>NYUGAT-DUNÁNTÚLI PEREMVIDÉK</b> | 63,2                  | 51%                               |
| <b>Vas-Soproni-síkság</b>          | 63,2                  | 51%                               |
| <b>Gyöngyösi-sík</b>               | 38,9                  | 31%                               |
| <b>Rába-teraszos-sík</b>           | 24,3                  | 20%                               |

77. táblázat A 16. és a 20. vasútvonal által érintett tájegységek

Az nyomvonal alapvetően az érintett tájak alacsonyabb fekvésű, elsősorban síkvidéki és alacsony dombvidéki területeit érinti. Az alábbi táblázat az egyes domborzati kategóriák érintettségét mutatja be az érintett közép- és kistájakon belül.

| Nagy-táj                                    | Közép-táj          | Kistáj            | Domborzati kategóriák  | Nyom-vonal hossza (km) | Teljes nyom-vonl rész-aránya, % |
|---|--------------------|-------------------|--|------------------------|---------------------------------|
| Kisalföld<br>Nyugat-dunántúli<br>peremvidék | Győri-medence      | Hanság            | 3. Magas fekvésű sík és hullámos alföldek, alföldi peremek, hátságok | 14,4                   | 11,7%                           |
|   |                    | Kapuvári-sík      | 3. Magas fekvésű sík és hullámos alföldek, alföldi peremek, hátságok | 28,6                   | 23,1%                           |
|   |                    |                   | 4. Hullámos alföldi hátságok, alföldi és dombsági peremek            | 6,1                    | 4,9%                            |
|   | Vas-Soproni-síkság | Mosoni-sík        | 3. Magas fekvésű sík és hullámos alföldek, alföldi peremek, hátságok | 11,3                   | 9,2%                            |
|   |                    |                   | 4. Hullámos alföldi hátságok, alföldi és dombsági peremek            | 5,6                    | 4,6%                            |
|   |                    | Gyöngyösi-sík     | 5. Dombsági peremvidékek   | 22,1                   | 17,9%                           |
|   |                    |                   | 6. Alacsony dombságok, peremvidékek                                  | 11,1                   | 9,0%                            |
|   |                    | Rába-teraszos-sík | 4. Hullámos alföldi hátságok, alföldi és dombsági peremek            | 17,3                   | 14,0%                           |
|   |                    |                   | 5. Dombsági peremvidékek   | 7,0                    | 5,7%                            |

78. táblázat A 16. és a 20. vasútvonal által érintett tájegységek domborzati típusai

A táblázat adatai jól szemléltetik a Kisalföld és a Nyugat-Magyarországi peremvidék közötti domborzati különbségeket. A Kisalföldhöz tartozó Győri-medencében, így a Hanság, a Kapuvári-sík és a Mosoni-sík területén alapvetően a magasabb fekvésű síkok és a hullámos alföldek dominálnak, ami a térség síkvidéki, ártéri jellegét mutatja. Ezzel szemben a Nyugat-Magyarországi-peremvidékhez sorolt Vas-Soproni-síkság kistájai sokkal változatosabb képet mutatnak: a Gyöngyösi-síkon és a Rába-teraszos-síkon nemcsak hullámos alföldi hátságok találhatók, hanem dombsági peremek és alacsony dombságok is megjelennek. Ez utóbbi azt jelzi, hogy a peremvidék átmeneti táj a Kisalföld sík területei és az Alpokalja domb- és hegyvidékei között. Ezek alapján tehát míg a Kisalföld inkább homogén síkvidéki jellegű, addig a Nyugat-magyarországi-peremvidék érintett tájai jóval tagoltabb és átmeneti karakterűek (lásd ábra).



A tervezett fejlesztésekkel érintett tájak jellegét, és felszínborítását az Agrárminisztérium által készített tájkarakter-elemzés alapján mutatjuk be (lásd térképek, ill. táblázatok). Az érintett tájkarakter területek az alábbiak<sup>4</sup>:

- Felső-Duna-mente
- Fertő-Mosoni-síkvidék
- Rábaköz
- Vas-Soproni-síkvidék
- Rába-völgy
- Szombathely agglomerálódó térsége

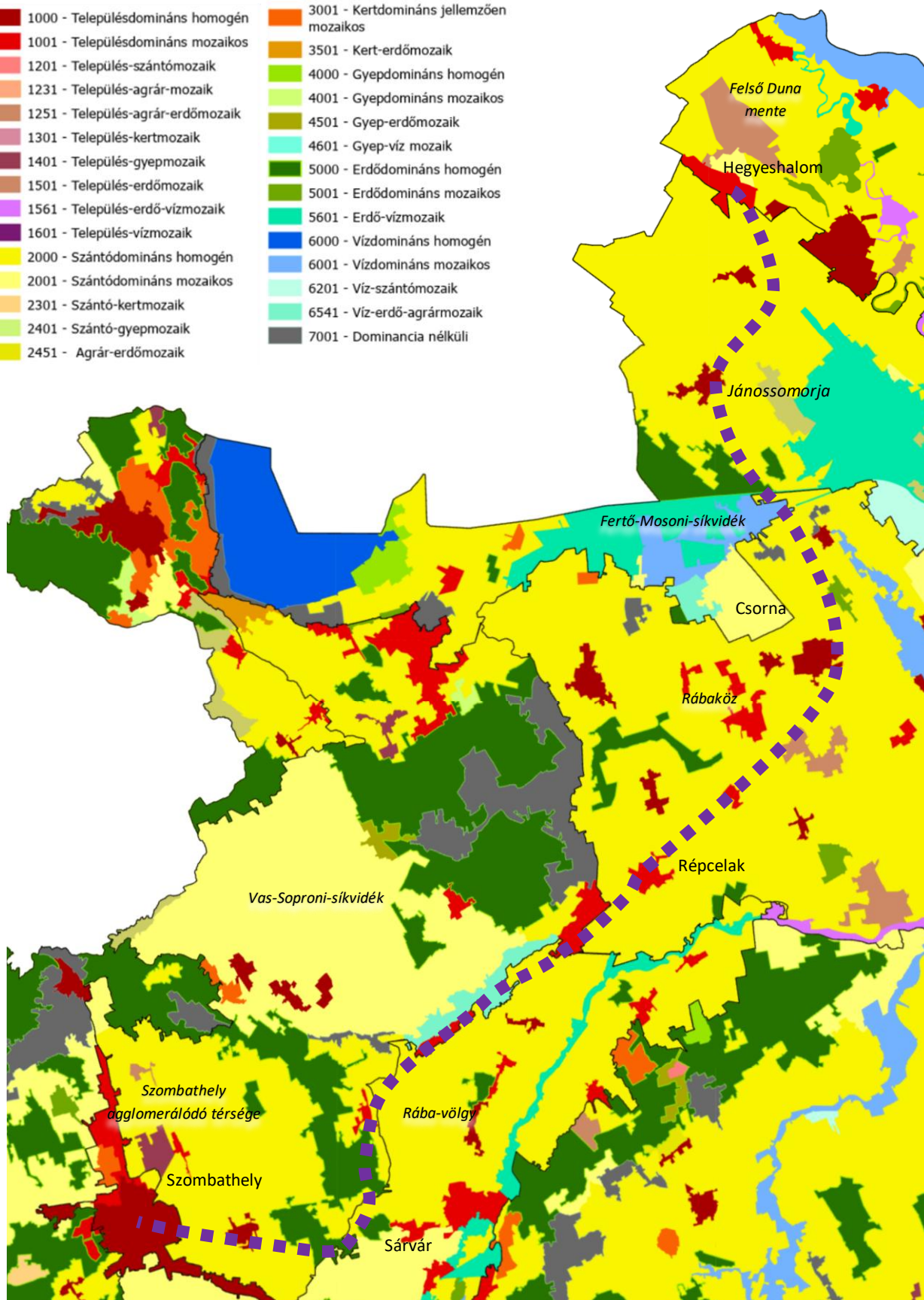
---

<sup>4</sup> Konkoly-Gyuró É. – Vaszócsik V. – Sain M. – Csorba P. – Csősz M.: 2021. Tájkarakter-elemzés Magyarországon. Szakmai összefoglaló és módszertani útmutató. Agrárminisztérium. Budapest

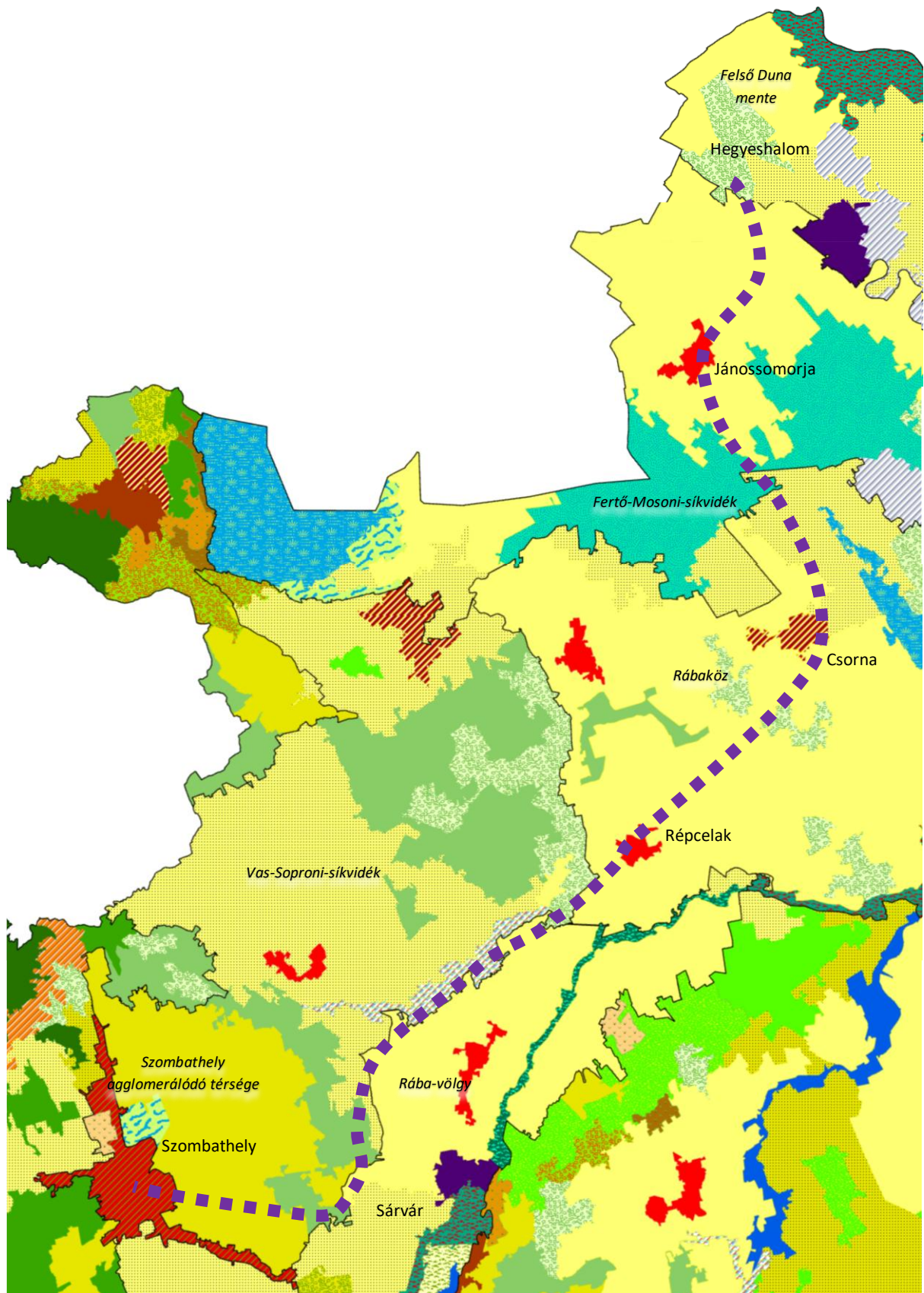
## Jelmagyarázat: Az érintett térség felszínborítás típusai

- 1000 - Településdomináns homogén
- 1001 - Településdomináns mozaikos
- 1201 - Település-szántómozaik
- 1231 - Település-agrár-mozaik
- 1251 - Település-agrár-erdőmozaik
- 1301 - Település-kertmozaik
- 1401 - Település-gyepmozaik
- 1501 - Település-erdőmozaik
- 1561 - Település-erdő-vízmozaik
- 1601 - Település-vízmozaik
- 2000 - Szántódomináns homogén
- 2001 - Szántódomináns mozaikos
- 2301 - Szántó-kertmozaik
- 2401 - Szántó-gyepmozaik
- 2451 - Agrár-erdőmozaik

- 3001 - Kertdomináns jellemzően mozaikos
- 3501 - Kert-erdőmozaik
- 4000 - Gyepdomináns homogén
- 4001 - Gyepdomináns mozaikos
- 4501 - Gyep-erdőmozaik
- 4601 - Gyep-víz mozaik
- 5000 - Erdődomináns homogén
- 5001 - Erdődomináns mozaikos
- 5601 - Erdő-vízmozaik
- 6000 - Vízdomináns homogén
- 6001 - Vízdomináns mozaikos
- 6201 - Víz-szántómozaik
- 6541 - Víz-erdő-agrármozaik
- 7001 - Dominancia nélküli



41. ábra Az érintett térség felszínborítás típusai



42. ábra Az érintett térség tájkarakter típusai



Jelmagyarázat: Az érintett térség tájkarakter típusai

### A Győri-medence táji adottságai

A Győri-medence Magyarország északnyugati részén, Győr-Moson-Sopron megyében helyezkedik el, a Kisalföld központi területén. Földrajzi elhelyezkedése szempontjából rendkívül fontos átmeneti tér, hiszen északon a Duna, nyugaton az osztrák határ, keleten a Komárom–Esztergomi-síkság, délen pedig a Marcal-medence, a Kemeneshát és a Bakony északi előtere határolja. A középtáj a Kisalföld legmélyebben fekvő és legjelentősebb vízgyűjtő jellegű medencéje, amelyet a Duna és mellékfolyói hordalékkúpjai töltöttek fel. Ebből következően a Győri-medence domborzata túlnyomórészt síksági jellegű, de a sík felszint kisebb, enyhén hullámos területek, vízfolyások menti mélyedések és ártéri szintek is tagolják. Átlagos tengerszint feletti magassága 115–125 méter között mozog, így az Alföld után Magyarország legalacsonyabban fekvő vidéke.

A középtáj kialakulását tekintve döntő szerepe volt a Duna hordalékának, amely a pleisztocén és holocén időszakban hatalmas mennyiségű kavicsot, homokot és iszapot halmozott fel. Ennek következtében a medence aljzatában több száz méter vastag üledékrétegek találhatók, amelyek kiváló víztároló kapacitással rendelkeznek. A kavicsos-homokos rétegek nagy vízáteresztő képessége révén az itt tárolódó talaj- és rétegvíz mennyisége országos viszonylatban is kiemelkedő. A Győri-medence tehát nemcsak geomorfológiai, hanem vízgazdálkodási szempontból is kiemelkedő jelentőségű.

Éghajlata mérsékelt kontinentális jellegű, amelyre a viszonylag meleg és száraz nyarak, valamint a hűvös, csapadékos telek a jellemzők. Az éves csapadékmennyiség 550–650 milliméter között mozog, amelyet részben az Alpok közelsége is befolyásol. A napfénytartam megközelíti az évi 2000 órát, ami kedvez a mezőgazdasági művelésnek. A tél során gyakori a hideg levegő beáramlása, így a fagyos napok száma jelentős, ugyanakkor a hóborítás viszonylag ritka és rövid ideig tart. A szélirány döntően északnyugati, amely nemcsak az időjárás alakulásában, hanem a légszennyező anyagok terjedésében is meghatározó szerepet játszik.

Vízrajzi szempontból a medence legjelentősebb folyója a Duna, amely meghatározza a teljes térség vízhálózatát. Emellett fontos vízfolyások a Rába, a Rábca, a Marcal és a Lajta, amelyek a Duna mellékfolyóiként gazdagítják a középtáj vízhálózatát. A kavicsrétegekben tárolódó vízkészlet kiemelkedő minőségű, és döntő szerepet játszik a települések ivóvízellátásában. A talajvíz szintje a felszínhez viszonylag közel helyezkedik el, dinamikus kapcsolatban áll a folyókkal: magas vízállás idején a Duna táplálja, míg alacsony vízállásnál a víz mozgása akár fordított irányú is lehet. Ez a sajátos vízföldtani rendszer teszi a Győri-medencét Magyarország egyik leggazdagabb felszín alatti víztárolójává.

A talajok változatosságát a hordalékanyag és a vízrajzi viszonyok határozzák meg. A medencében főként öntéstalajok, réti talajok és a löszös területeken csernozjom jellegű talajok fordulnak elő. A Hanság környékén lápos, tőzeges talajok is megtalálhatók, amelyek a múltban gyakori vízborítás következményei. A termékenyebb talajokon elsősorban gabona- és takarmánynövény-termesztés folyik, míg a réti talajok inkább legelőként és kaszálóként hasznosulnak.

A természetes növénytakaró eredetileg erdős pusztai jellegű volt, amelyet löszölgyes-foltok, gyepek és ártéri ligeterdők bontottak meg. Az intenzív mezőgazdasági művelés és a folyószabályozások következtében azonban ezek jelentős része eltűnt, és helyüket szántóföldek, települések, valamint mesterséges csatornák hálózata vette át. A megmaradt természetközeli élőhelyek legjelentősebb része ma védett terület, mint például a Fertő–Hanság Nemzeti Park, amely a középtáj biológiai sokféleségének megőrzésében kulcsfontosságú szerepet játszik.

A településhálózat szoros összefüggésben áll a medence földrajzi adottságaival. A központi szerepet Győr városa tölti be, amely nemcsak a térség gazdasági, hanem közlekedési és kulturális központja is. A Duna és a nyugati határ közelsége elősegítette a város fejlődését, amely ma Magyarország egyik legfontosabb ipari, logisztikai és szolgáltató központja. A Győri-medence kisebb települései elsősorban mezőgazdasági tevékenységre épülnek, míg az agglomerációs övezetben az ipar és a közlekedés dominál. A térséget átszelő M1-es autópálya és M86-os autópálya és a vasúthálózat különösen kedvező feltételeket teremtett a gazdasági fejlődéshez.

A Győri-medence számos kistájra tagolódik; ezek általános jellegükben követik a középtáj síksági, vízjárta és hordalékos tulajdonságait, de bizonyos eltérések megfigyelhetők. A fejlesztések a Mosoni-síkot, a Hanságot, illetve a Kapuvári-síkot érintik. A Mosoni-síkság löszös talajaival és kissé magasabb fekvésével eltér a medence mélyebb, vízjárta részeitől, és jobb mezőgazdasági adottságokat kínál. A Hanság a mocsaras, lápos területek révén különül el, ahol a láptalajok és a szikes foltok meghatározóak, míg a Rábaköz a Rába és mellékfolyóinak hordalékain alakult ki, és a folyóvölgyek mozaikossága teszi változatosabbá a tájat.

Az érintett tájkarakter területek az alábbiak:

- Felső-Duna-mente
- Fertő-Mosoni-síkvidék
- Rábaköz

Az alábbi táblázatokban Győri-medence középtájon belül az érintett tájkarakter területek jellemző felszínborítás-típusai, illetve tájkarakter-típusai láthatók.

Felső-Duna mente jellemző felszínborítás-típusai:

| Felszínborítás típusa             | Osztály          | Érzékenység |
|-----------------------------------|------------------|-------------|
| <b>Településdomináns homogén</b>  | gyakori          | közepes     |
| <b>Településdomináns mozaikos</b> | egyéb előforduló | kiemelt     |
| <b>Település-szántómozaik</b>     | egyéb előforduló | kiemelt     |
| <b>Település-agrár-erdőmozaik</b> | egyéb előforduló | kiemelt     |
| <b>Település- erdőmozaik</b>      | egyéb előforduló | kiemelt     |
| <b>Település-erdő-vízmozaik</b>   | egyéb előforduló | kiemelt     |

| Felszínborítás típusa   | Osztály          | Érzékenység |
|-------------------------|------------------|-------------|
| Település-vízmozaik     | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Szántódomináns homogén  | domináns         | mérsékelt   |
| Szántódomináns mozaikos | egyéb előforduló | mérsékelt   |
| Erdődomináns homogén    | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Erdődomináns mozaikos   | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Erdő-vízmozaik          | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Vízdomináns homogén     | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Vízdomináns mozaikos    | domináns         | kiemelt     |
| Víz-szántómozaik        | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Víz-erdő-agrármozaik    | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Dominancia nélküli      | egyéb előforduló | mérsékelt   |

Felső-Duna mente jellemző tájkarakter-típusai:

| Tájkarakter típusa  | Osztály          | Érzékenység |
|---|------------------|-------------|
| Agglomerálódó települési táj vízparton 4,93%                              | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Agglomerálódó települési táj hegységperemen, völgyben és dombságon 4,55 % | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Települési táj vízparton 2,42%  | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Szántódomináns, homogén síksági táj 8,91%                                 | gyakori          | mérsékelt   |
| Szántódomináns, mozaikos síksági táj 31,10%                               | domináns         | mérsékelt   |
| Folyótáj, jelentős nyílt vízfelszínnel 1,55%                              | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Erdő-vízdomináns folyótáj 2,49%   | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Erdő-vízdomináns folyótáj ártérperemi településekkel 15,86%               | domináns         | kiemelt     |
| Változatos felszínborítású folyótáj ártérperemi településekkel 21,06%     | domináns         | kiemelt     |
| Változatos felszínborítású síksági táj 4,12%                              | egyéb előforduló | közepes     |
| Változatos felszínborítású hegységperem, dombság, medence és völgy 3,02%  | egyéb előforduló | kiemelt     |

A Fertő-Mosoni-síkvidék jellemző felszínborítás-típusai:

| Felszínborítás típusa      | Osztály          | Érzékenység |
|----------------------------|------------------|-------------|
| Homogén településdomináns  | egyéb előforduló | közepes     |
| Mozaikos településdomináns | gyakori          | kiemelt     |
| Település-erdő-vízmozaik   | gyakori          | kiemelt     |
| Homogén szántódomináns     | domináns         | mérsékelt   |
| Mozaikos szántódomináns    | domináns         | mérsékelt   |
| Kertdomináns mozaikos      | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Gyepdomináns homogén       | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Homogén erdődomináns       | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Mozaikos erdődomináns      | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Erdő-vízmozaik             | gyakori          | kiemelt     |
| Vízdomináns homogén        | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Vízdomináns mozaikos       | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Víz-szántómozaik           | gyakori          | kiemelt     |
| Víz-erdő-agrármozaik       | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Dominancia nélkül          | egyéb előforduló | mérsékelt   |

A Fertő-Mosoni-síkvidék jellemző tájkarakter -típusai:

| Tájkarakter típusa + aránya  | Osztály          | Érzékenység |
|--|------------------|-------------|
| Települési táj síkságon 2,04%  | egyéb előforduló | közepes     |
| Szántódomináns, homogén síksági táj 49,25%                           | domináns         | mérsékelt   |
| Szántódomináns, mozaikos síksági táj 5,81%                           | gyakori          | mérsékelt   |
| Változatos felszínborítású folyótáj ártérperemi településekkel 5,69% | gyakori          | kiemelt     |
| Vízdomináns mozaikos síksági táj 10,16%                              | gyakori          | kiemelt     |

|   |                  |         |
|---|------------------|---------|
| <b>Erdő-vízdomináns síksági táj 23,95%</b>                                | domináns         | kiemelt |
| <b>Gyepes, mozaikos síksági táj, vizek jelentős előfordulásával 2,28%</b> | egyéb előforduló | kiemelt |
| <b>Változatos felszínborítású síksági táj 0,81%</b>                       | egyéb előforduló | kiemelt |

A Rábaköz jellemző felszínborítás-típusai:

| <b>Felszínborítás típusa</b>      | <b>Osztály</b>   | <b>Érzékenység</b> |
|-----------------------------------|------------------|--------------------|
| <b>Homogén településdomináns</b>  | gyakori          | közepes            |
| <b>Mozaikos településdomináns</b> | gyakori          | közepes            |
| <b>Település-agrár-erdőmozaik</b> | egyéb előforduló | kiemelt            |
| <b>Település-erdő-vízmozaik</b>   | egyéb előforduló | kiemelt            |
| <b>Homogén szántódomináns</b>     | domináns         | mérsékelt          |
| <b>Mozaikos szántódomináns</b>    | domináns         | mérsékelt          |
| <b>Szántó-erdőmozaik</b>          | domináns         | kiemelt            |
| <b>Kertdomináns mozaikos</b>      | egyéb előforduló | kiemelt            |
| <b>Homogén erdődomináns</b>       | egyéb előforduló | kiemelt            |
| <b>Mozaikos erdődomináns</b>      | egyéb előforduló | kiemelt            |
| <b>Erdő-vízmozaik</b>             | gyakori          | kiemelt            |
| <b>Vízdomináns mozaikos</b>       | gyakori          | kiemelt            |
| <b>Dominancia nélkül</b>          | egyéb előforduló | mérsékelt          |

A Rábaköz jellemző tájkarakter-típusai:

| <b>Tájkarakter típusa + aránya</b>   | <b>Osztály</b>   | <b>Érzékenység</b> |
|--|------------------|--------------------|
| <b>Agglomerálódó települési táj síkságon 0,94%</b>   | egyéb előforduló | közepes            |
| <b>Települési táj síkságon 1,12%</b>   | egyéb előforduló | közepes            |
| <b>Szántódomináns, homogén síksági táj 67,13%</b>  | domináns         | mérsékelt          |
| <b>Szántódomináns, mozaikos síksági táj 11,98%</b>   | gyakori          | mérsékelt          |
| <b>Erdődomináns, jellemzően homogén, hullámos síksági és csatlakozó dombsági táj 1,54%</b> | egyéb előforduló | kiemelt            |
| <b>Erdő-vízdomináns folyótáj 2,38%</b>   | egyéb előforduló | kiemelt            |
| <b>Erdő-vízdomináns folyótáj ártérperemi településekkel 3,41%</b>                          | gyakori          | kiemelt            |
| <b>Változatos felszínborítású folyótáj ártérperemi településekkel 1,68%</b>                | egyéb előforduló | kiemelt            |
| <b>Vízdomináns mozaikos síksági táj 2,71%</b>  | egyéb előforduló | kiemelt            |
| <b>Változatos felszínborítású síksági táj 7,11%</b>  | gyakori          | kiemelt            |

A vizsgált három tájkarakter terület felszínborítási és tájkarakteri sajátosságai jól mutatják, hogy Nyugat-Magyarország síkvidéki térségek eltérő tájhasználatát. A Felső-Duna mente esetében a felszínborítási típusok közül a szántódomináns homogén területek adják a meghatározó felszínborítást, mérsékelt érzékenységgel, amelyhez a szántódomináns mozaikos felszínek kapcsolódnak, szintén mérsékelt besorolással. A településdomináns felszínek kisebb arányban fordulnak elő, gyakran közepes érzékenységgel. Ezzel szemben a vízhez kötődő mozaikos felszínborítás – a folyóágak, tavak és ártéri területek nyomán – domináns jellegű, ugyanakkor kiemelten érzékeny, hiszen ezek a területek sérülékeny élőhelyeket hordoznak. A tájkarakter-típusokat tekintve a szántódomináns mozaikos síksági táj a legnagyobb kiterjedésű, mérsékelt érzékenységgel, ugyanakkor a folyó menti mozaikos és erdő-vízdomináns karakterek kiemelten érzékenyek. Különösen az ártérperemi településekhez kapcsolódó változatos folyótájak hangsúlyosak, hiszen ezek egyszerre gazdag biodiverzitást és sérülékeny ökológiai rendszert képviselnek.

A Fertő-Mosoni-síkvidék arculatában ezzel szemben inkább mezőgazdaság dominál. A felszínborításban a homogén és mozaikos szántódomináns területek adják a meghatározó hányadot, mérsékelt érzékenységgel. A mozaikos településdomináns felszínek is gyakran előfordulnak, magas érzékenység mellett. Ugyanakkor az ökológiai szempontból értékes erdő-vízmozaikok és a víz-szántó mozaikok gyakorinak számítanak, ami a Fertő-tó és

környezete sajátosságaival függ össze. A tájkarakterek közül a homogén szántódomináns síksági táj a legnagyobb arányú és domináns, de emellett hangsúlyos az erdő-vízdomináns síksági táj is, amely a Fertő-Hanság természetvédelmi övezethez kapcsolódik, és kiemelten érzékenynek minősül. A vízdomináns mozaikos síksági tájak és a változatos folyótájak szintén jelentős részarányt képviselnek, a vízhez kötődő élőhelyek fokozott sérülékenységevel.

A Rábaköz esetében a felszínborítási típusok közül szintén a homogén és mozaikos szántódomináns területek dominálnak, mérsékelt érzékenységgel, azonban itt a szántó-erdőmozaik különösen fontos, amely domináns szerepe mellett táji szempontból kiemelten érzékenynek számít. Gyakoriak az erdő-vízmozaikos és vízdomináns mozaikos területek is, amelyek tovább növelik a táj diverzitását, egyben hatásviselőként sérülékenységet. A tájkarakterek tekintetében a homogén szántódomináns síksági táj adja a meghatározó hányadot, mérsékelt érzékenységgel, de ehhez társulnak az erdő-vízdomináns folyótájak és a változatos felszínborítású síksági tájak, amelyek a folyóvölgyekhez kötődnek, és kiemelten érzékenyek. Ezek mellett a kisebb települési síksági tájak közepes érzékenységgel, de arányuk elhanyagolható.

Összességében mindhárom középtáj közös jellemzője, hogy a szántódomináns homogén és mozaikos síksági tájak adják a fő felszínborítást, általában mérsékelt érzékenységgel, míg a vízhez és erdőkhöz kötődő mozaikos felszínek és folyótájak térben kisebb arányban, de táji szempontból kiemelt fontossággal és magas sérülékenységgel jelennek meg.

### A Vas-Soproni-síkság táji adottságai

A Vas-Soproni-síkság Magyarország nyugati peremén, elsősorban Vas és Győr-Moson-Sopron vármegyékben terül el. A Nyugat-magyarországi-peremvidék egyik meghatározó középtája, amely a kelet-északkelet felé lejtő, nagyrészt tagolatlan síkvidéki felszíneivel az Alpokalja előterét képezi. A középtáj öt kistája – az Ikva-sík, a Répce-sík, a Gyöngyös-sík, a Rábai teraszos sík és az Alsó-Rába-völgy – együtt kb. 1837 km<sup>2</sup>-t foglal el. Nyugaton az Alpokalja magasabb peremével, keleten a Rába térségével és a Kisalfölddel, délen a Kemenesháttal érintkezik; déli és keleti határát több helyen a Rába völgyének tektonikus vonala jelöli ki. A tengerszint feletti magasság a nyugati peremen általában 240–260 m, helyenként legfeljebb 280 m, kelet felé 120–140 m-re csökken, ami jól érzékelteti a felszín enyhe, de következetes lejtését.

Földtani felépítése a nyugat-délkeleti irányú alpi szerkezeti örökséghez igazodik. Az alaphegység kristályos és metamorf (pl. kristályospala, csillámpala) kőzetekből épül fel, amelyre a pleisztocén során a környező hegyvidékekről (mindenekelőtt az Alpokból) lefutó vízfolyások hordalékkúpjai és kavicstakarói települtek. Ezeket a jégkorszaki folyamatok vályog és lösz fedőrétegekkel egészítették ki. A medenceperemi helyzet és a hordalékkúpok időben és vastagságban változó felhalmozódása együtt hozta létre a ma is megfigyelhető, többnyire gyengén tagolt, lépcsőzött sík felszínt és a folyóhordalékhoz igazodó terasz-sorozatokat.

Domborzati szempontból a térség nagy kiterjedésű, tagolatlan síkság, amelyet a Rába és mellékvei alakítottak. A nyugat-délnyugati magasabb peremről a felszín egyenletesen esik kelet-északkelet felé; a teraszok és árterek váltakozása különösen a Rába mentén látványos. Az egyes kistájak közül teljesen sík felszínt mutat az Ikva- és a Répce-sík, míg a Rába menti területeken a folyóhoz kötődő teraszlépcsők és mélyebb árterek adják a finomabb domborzati változatosságot. A legmagasabb és legalacsonyabb pontokat tekintve a középtáj tengerszint feletti magasságai az országos viszonylatban az alacsonyabb fekvésű síkvidékek közé sorolja.

Éghajlata mérsékelt hűvös–mérsékelt nedves síkvidéki klíma, amelyen jól érvényesül az Alpok közelségének kiegyenlítő hatása. A hőmérséklet- és csapadékviszonyok a Kisalföld belső részeihez képest kissé hűvösebbek és nedvesebbek: a tavasz és az ősz elhúzódó, a nyár nem szélsőségesen forró, a tél pedig gyakran ködös, időnként hótakarós. A csapadék évi összege a nyugati peremen magasabb, kelet felé mérséklődik; a

szélviszonyokat a nyugatias áramlások határozzák meg. E klimatikus háttér kedvez a gyepek és rétek fennmaradásának, valamint az intenzív szántóföldi művelésnek egyaránt.

Vízrajzát tekintve a középtáj meghatározó eleme a Rába és mellékvízrendszere (pl. Répce, Gyöngyös, Ikva). A folyók teraszrendszerei a negyedidőszak során többszöri bevágódás- és feltöltődés-ciklusok eredményeként jöttek létre; a finomhomokos–kavicsos hordalék vastag vízadó rétegeket épített fel. A felszín közeli talajvíz sok helyütt sekélyen áll, szintje dinamikus kapcsolatban van az élővizek vízjárásával, árvizes időszakban emelkedő, aszályban süllyedő jelleggel. A vízrendezések (mederrendezés, csatornázás) a 19–20. században jelentősen átalakították az egykori mocsár- és láprétek elterjedését, de maradványaik – különösen a Répce és Ikva völgyeiben – ma is fontos ökológiai folyosók.

Talajtani szempontból a hordalékkúpokra és folyóvízi feltöltésekre települt öntéstalajok, réti talajok és lápos (helyenként tözeges) talajok jellemzők a mélyebb, időszakosan vízjárta felszíneken; a magasabb helyzetű, löszös fedettségű térszíneken csernozjom jellegű és barna erdőtalajok is előfordulnak. A teraszfelszíneken gyakori a kavicsos–homokos talajképződési alap, míg az ártereken a fiatal öntésszap uralkodik. E talajmozaik magyarázza, hogy a középtáj egyszerre alkalmas intenzív szántóföldi (gabona, kukorica, takarmánynövények) és gyepgazdálkodási hasznosításra, miközben a mélyebb, üdőbb völgytalpak a rét- és legelőgazdálkodás tradicionális terepei.

Növényvilágát tekintve a táj eredeti képe erdőssztyepp és ligeterdők mozaikja lehetett, amelyet a folyómenti ártéri társulások (fűz-nyár ligeterdők, magaskórósok, láprétek) és a szárazabb teraszok tölgyesei egészítettek ki. A történeti vízrendezések és az intenzív mezőgazdasági térfoglalás erősen kultúrtájja formálták a vidéket; a természetközeli élőhelyek ma elsősorban a folyóvölgyek menti folyosókban és mozaikokban maradtak fenn. A középtáj északi-északkeleti peremén a Fertő-Hanság védett rendszere különösen a Hanság-i láprétek, és a Fertő környéki vizes élőhelyek regionális léptékben is meghatározó természetvédelmi bázist jelent.

Településhálózata és gazdasága a síkvidék és a határmenti fekvés logikáját követi. A középtáj kulcsvárosai és térségi pólusai – Szombathely, Kőszeg előtere, Sárvár, Körmend, a keleti peremen Bük és Csepreg térsége, valamint az északnyugati kapcsolódási pontok Sopron felé – részben a folyóvölgyek közlekedési tengelyeihez, részben az M86/M87 irányokhoz és a határátlépési útvonalakhoz igazodnak. A mezőgazdaság – szántóföldi növénytermesztés, állattenyésztés – mellett az ipari és logisztikai funkciók – különösen a Rába menti városokban – erősödtek meg; a gyógy- és termáلتurizmus Bükfürdőn, és Sárváron nemzetközi jelentőségű, amit a felszín alatti vízkészletek minősége is támogat.

Közlekedési szempontból a Vas–Soproni-síkság Nyugat-Magyarország kaputérsége: a kelet–nyugati és észak–déli irányú közúti-vasúti tengelyek Sopron–Szombathely–Sárvár–Körmend határátkelőik, kapcsolják Ausztria és a Kisalföld felé. A sík domborzat kedvez a hálózatok kiépítésének, ugyanakkor a völgyek és árterek áthidalása mérnöki műtárgyakat igényelnek; a folyóteraszok menti nyomvonal-vezetés számos szakaszon történetileg rögzült.

Környezeti kihívásai közül kiemelendő a felszíni és felszín alatti vizek védelme (különösen a sekély talajvíz és a kavicsos–homokos vízadók érzékenysége), a belső vízrendezés és belvízérzékenység kezelése, a biológiai sokféleség megőrzése a folyóvölgyi zöldfolyosókban, valamint a mezőgazdasági intenzifikációval és a beépítéssel járó élőhely-fragmentáció mérséklése. A természetvédelmi hálózat (országos jelentőségű védett területek és Natura 2000 területek) a folyómenti láprétek, mocsárrétek és ligeterdők maradványainak fenntartására összpontosít; regionális léptékben a Fertő–Hanság rendszerével való összekapcsoltság növeli az ökológiai ellenálló-képességet.

A Vas-Soproni síkság számos kistájra tagolódik; ezek általános jellegükben követik a középtáj síksági, vízjárta és hordalékos tulajdonságait, de bizonyos eltérések megfigyelhetők. A Gyöngyös-sík a Rába-rendszerhez (Rába folyó és annak teljes vízrendszere, mellékfolyóival és vízgyűjtőterületével) képest kisebb vízgyűjtőjével,

sekélyebb bevágódású völgyével, finomabb üledékével tér el a középtáj jellemző adottságaitól; míg a Rábai teraszos sík az egész középtájon belül a teraszlépcsők és a kavicsos–homokos alapkőzet kifejezett jelenlétével különül el. A középtáj egységességét a domborzati síkságjelleg, a sekély talajvíz és a folyóvölgyekhez kötődő élőhely-mozaik adja; gazdasági hasznosítását a jó megközelíthetőség és a termékeny üledékes talajok alapozzák meg.

Az érintett tájkarakter területek az alábbiak:

- Vas-Soproni síkvidék
- Rába-völgy
- Szombathely agglomerálódó térsége

Az alábbi táblázatok tartalmazzák a fejlesztéssel érintett nyomvonal tájkarakter-típusait, illetve felszínborítás típusait, tájkarakter területekre lebontva.

Vas-Soproni-síkvidék jellemző felszínborítás-típusai:

| Felszínborítás típusa            | Osztály          | Érzékenység |
|----------------------------------|------------------|-------------|
| Településdomináns homogén        | egyéb előforduló | közepes     |
| Településdomináns mozaikos       | egyéb előforduló | közepes     |
| Településdomináns gyeptermők     | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Település-erdőmozaik             | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Szántódomináns homogén           | domináns         | mérsékelt   |
| Szántódomináns mozaikos          | domináns         | mérsékelt   |
| Szántó-erdőmozaik                | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Kertdomináns jellemzően mozaikos | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Kert-erdőmozaik                  | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Gyepdomináns mozaikos            | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Gyep-erdőmozaik                  | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Erdődomináns homogén             | gyakori          | kiemelt     |
| Erdődomináns mozaikos            | gyakori          | kiemelt     |
| Víz-erdő-agrármozaik             | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Dominancia nélküli               | gyakori          | mérsékelt   |

Vas-Soproni-síkvidék jellemző tájkarakter-típusai:

| Tájkarakter típusa  | Osztály          | Érzékenység |
|---|------------------|-------------|
| Agglomerálódó települési táj síkságon 1,83%   | egyéb előforduló | közepes     |
| Települési táj síkságon 0,48%   | egyéb előforduló | közepes     |
| Szántódomináns, homogén síksági táj 0,42%   | egyéb előforduló | mérsékelt   |
| Szántódomináns, homogén hullámos síksági, dombsági, medence és hegységperemi táj 20,18% | gyakori          | közepes     |
| Szántódomináns, mozaikos síksági táj 45,63%   | domináns         | mérsékelt   |
| Erdődomináns, homogén síksági táj 0,44%   | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Erdődomináns, jellemzően homogén hullámos síksági és csatlakozó dombsági táj 20,60%     | gyakori          | kiemelt     |
| Gyepes, mozaikos síksági táj, vizek jelentős előfordulásával 0,87%                      | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Gyep-víz településmozaikos síksági, völgytáj 2,16%                                      | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Változatos felszínborítású síksági táj 6,70%  | gyakori          | közepes     |
| Változatos felszínborítású hegységperem, dombság, medence és völgytáj 0,69%             | egyéb előforduló | kiemelt     |

Szombathely agglomerálódó térsége jellemző felszínborítás-típusai:

| Felszínborítás típusa        | Osztály          | Érzékenység |
|------------------------------|------------------|-------------|
| Településdomináns homogén    | egyéb előforduló | közepes     |
| Településdomináns mozaikos   | egyéb előforduló | közepes     |
| Településdomináns gyeptermők | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Település-erdőmozaik         | egyéb előforduló | kiemelt     |

| Felszínborítás típusa            | Osztály          | Érzékenység |
|----------------------------------|------------------|-------------|
| Szántódomináns homogén           | domináns         | mérsékelt   |
| Szántódomináns mozaikos          | domináns         | mérsékelt   |
| Szántó-erdőmozaik                | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Kertdomináns jellemzően mozaikos | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Kert-erdőmozaik                  | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Gyepdomináns mozaikos            | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Gyep-erdőmozaik                  | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Erdődomináns homogén             | gyakori          | kiemelt     |
| Erdődomináns mozaikos            | gyakori          | kiemelt     |
| Víz-erdő-agrármozaik             | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Dominancia nélküli               | gyakori          | mérsékelt   |

Szombathely agglomerálódó térsége jellemző tájkarakter-típusai:

| Tájkarakter típusa                                  | Osztály  | Érzékenység |
|---|----------|-------------|
| Agglomerálódó települési táj síkságon 91,50%        | domináns | közepes     |
| Szőlő-kertdomináns, jellemzően mozaikos síksági táj | gyakori  | kiemelt     |

Rába-völgy jellemző felszínborítás-típusai:

| Felszínborítás típusa      | Osztály          | Érzékenység |
|----------------------------|------------------|-------------|
| Településdomináns homogén  | egyéb előforduló | közepes     |
| Településdomináns mozaikos | egyéb előforduló | közepes     |
| Település-agrár-erdőmozaik | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Település-erdő-vízmozaik   | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Szántódomináns homogén     | domináns         | mérsékelt   |
| Szántódomináns mozaikos    | domináns         | mérsékelt   |
| Erdődomináns homogén       | gyakori          | kiemelt     |
| Erdődomináns mozaikos      | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Erdő-vízmozaik             | gyakori          | kiemelt     |
| Vízdomináns mozaikos       | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Víz-erdő-agrármozaik       | egyéb előforduló | kiemelt     |

Rába-völgy jellemző tájkarakter-típusai:

| Tájkarakter típusa   | Osztály          | Érzékenység |
|--|------------------|-------------|
| Agglomerálódó települési táj vízparton 2,94%   | egyéb előforduló | közepes     |
| Települési táj síkságon 0,77%  | egyéb előforduló | közepes     |
| Települési táj vízparton 2,23%   | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Települési táj dombságon, hegységperemen és medencében 1,11%                           | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Szántódomináns, homogén síksági táj 29,76%   | domináns         | mérsékelt   |
| Szántódomináns, homogén hullámos síksági, dombsági, medence és hegységperemi táj 2,98% | egyéb előforduló | közepes     |
| Szántódomináns, mozaikos síksági táj 23,13%  | domináns         | mérsékelt   |
| Szántódomináns, mozaikos dombsági, hegységperem, völgy és medencetáj 2,89%             | egyéb előforduló | közepes     |
| Erdődomináns, jellemzően homogén, hullámos síksági és csatlakozó dombsági táj 2,66%    | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Erdődomináns, jellemzően mozaikos dombsági táj 4,62%                                   | gyakori          | kiemelt     |
| Folyótáj, jelentős nyílt vízfelszínnel 2,16%   | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Erdő-vízdomináns folyótáj 4,62%  | gyakori          | kiemelt     |
| Erdő-vízdomináns folyótáj ártérperemi településekkel 4,41%                             | gyakori          | kiemelt     |
| Erdő-vízdomináns síksági táj 1,40%   | egyéb előforduló | kiemelt     |

| Tájkarakter típusa  | Osztály          | Érzékenység |
|---|------------------|-------------|
| <b>Erdő-agrármozaikos síksági táj 1,25%</b>                                     | egyéb előforduló | kiemelt     |
| <b>Változatos felszínborítású, hullámos síksági és dombsági táj 11,16%</b>      | gyakori          | kiemelt     |
| <b>Változatos felszínborítású hegységperem, dombság, medence és völgy 1,93%</b> | egyéb előforduló | kiemelt     |

A Vas-Soproni-síkvidék tájképét alapvetően a homogén és mozaikos szántódomináns felszínek határozzák meg épül. A szántókat élénken tagolják az erdőfoltok, a gyepmozaikok és a kertdomináns felszínborítások, amelyek kiemelt érzékenységük miatt gazdagítják és egyben sérülékennyé is teszik a tájat. A síksági részek mellett megjelennek az alacsony dombvidéki peremek, ahol az erdődomináns, homogén és mozaikos tájak nyújtanak természetközeli arculatot. Szombathely agglomerálódó térsége markánsan városias jellegűt mutat: a települési tájak – a városon kívül a közlekedési tengelyek mentén szinte összefüggő szövetet alkotnak, amelyeket helyenként szőlők és kertek mozaikossága színesít, így itt a városiasodás és a hagyományos tájhasználat egyszerre érzékelhető. A Rába-völgy ezzel szemben kifejezetten sokszínű: a szántókkal váltakozó erdő- és vízdomináns felszínek, az ártérperemi települések, valamint a változatos folyótájak adják meg karakterét. E térségben a folyó közelsége és az ártéri környezet különleges ökológiai környezetet teremt, amelyeket a változatos felszínborítású dombsági és síksági tájak még inkább kiemelnek. Összességében e három egység tájképe jól mutatja, hogy a régióban a gazdálkodásra berendezkedett, szántódomináns tájak, a városiasodó települési térségek és a természeti értékekben gazdag, érzékeny folyóvölgyi környezet szorosan egymás mellett élnek.

#### A nyomvonal környezetének általános táji adottságai

A nyomvonal és szűkebb környezete változatos felszínborítású és karakterű tájakat érint, ahol a síksági jelleg alapvetően meghatározó. A felszínborításban a nagy kiterjedésű, homogén szántók dominálnak, amelyek mérsékelt érzékenységükkel, és jól illeszkednek a térség erőforrásainak gazdasági hasznosításához. Mellettük azonban több, kiemelten érzékeny típus is megjelenik: az erdődomináns foltok, a vízhez kötődő mozaikos területek és a településhez kapcsolódó agrármozaikok mind gazdagabb ökológiai értéket képviselnek, és sérülékenyebbnek számítanak. A tájkarakterek között a szántódomináns síksági területek vannak túlsúlyban, de erőteljesen jelen van a változatos felszínborítású síkság és folyótáj képe is, amelyek ártérperemi településekkel együtt kiemelten érzékenyek. A települési tájak, különösen a síksági és agglomerálódó jellegűek, közepes érzékenységgel ugyan, de szintén hozzájárulnak a nyomvonal környezetének mozaikosságához. Összességében a nyomvonal olyan tájakat érint, ahol a szántódominancia mellett változatos és érzékenyebb felszínborítási és tájkarakter-típusok is jelen vannak.

A nyomvonal és szűkebb környezete által érintett jellemző felszínborítás-típusai:

| Felszínborítás típusa             | Osztály          | Érzékenység |
|-----------------------------------|------------------|-------------|
| <b>Településdomináns mozaikos</b> | egyéb előforduló | közepes     |
| <b>Településdomináns homogén</b>  | egyéb előforduló | közepes     |
| <b>Szántódomináns homogén</b>     | domináns         | mérsékelt   |
| <b>Erdődomináns homogén</b>       | gyakori          | kiemelt     |
| <b>Vízdomináns mozaikos</b>       | egyéb előforduló | kiemelt     |
| <b>Erdődomináns mozaikos</b>      | egyéb előforduló | kiemelt     |
| <b>Település-agrármozaik</b>      | egyéb előforduló | kiemelt     |
| <b>Víz-szántómozaik</b>           | egyéb előforduló | kiemelt     |
| <b>Szántódomináns mozaikos</b>    | egyéb előforduló | kiemelt     |

A nyomvonal és szűkebb környezete által érintett jellemző tájkarakter-típusai:

| Tájkarakter típusa  | Osztály          | Érzékenység |
|---|------------------|-------------|
| Változatos felszínborítású síksági táj  | gyakori          | kiemelt     |
| Szántódomináns síksági táj  | domináns         | mérsékelt   |
| Települési táj síkságon   | egyéb előforduló | közepes     |
| Erdő-vízdomináns-síksági táj  | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Szántódomináns mozaikos síkság  | egyéb előforduló | mérsékelt   |
| Agglomerálódó települési táj síkságon   | egyéb előforduló | közepes     |
| Változatos felszínborítású folyótáj ártérperemi településekkel                | gyakori          | kiemelt     |
| Erdődomináns, jellemzően homogén, hullámos síksági és csatlakozó dombsági táj | egyéb előforduló | kiemelt     |
| Szántódomináns, homogén, hullámos síksági, dombsági, medence és               | gyakori          | közepes     |
| Agglomerálódó nagyvárosi táj  | egyéb előforduló | közepes     |

#### 4.10.2.2 Tájhasználat, területhasználat

A nyomvonal által érintett tájak terület- és tájhasználat meghatározása az Ökoszisztéma alaptérkép (Agrárminisztérium, 2019; <http://alapterkep.termeszetem.hu/>) adatainak felhasználásával történt. A táji szintű vizsgálatokat a nyomvonal 20, 50 és 2500 méteres puffterületére – azaz a potenciális hatásterületre –, a részletes felszínborítási kategóriákat újraosztályozva a tájhasználatot az alábbi felszínborítási kategóriák szerint mutatjuk be (lásd táblázat, és ábra):

- Települési területek
- Közlekedési infrastruktúra területek
- Komplex művelésű területek
- Szőlők, gyümölcsösök
- Szántók
- Gyepek
- Erdők idegenhonos fajokkal, ültetvény
- Erdők
- Lágyszárú dominanciájú vizes élőhelyek
- Vizek
- Vízfolyások

A tájhasználatot bemutató felszínborítási térképeket részletesen lásd a mellékletben.

| Felszínborítás-<br>kategóriák / Érintett<br>járások | Csornai         |               | Kapuvári        |               | Moso-<br>nmagyaróvári |               | Sárvári         |               | Szombathelyi    |               | Összesen      |               | Érintett<br>kistájak |
|---|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|----------------------|
|   | Érintett,<br>ha | %<br>érintett | Érintett,<br>ha | %<br>érintett | Érintett,<br>ha       | %<br>érintett | Érintett,<br>ha | %<br>érintett | Érintett,<br>ha | %<br>érintett |               | %<br>érintett | %                    |
| 1. Települési területek                             | 6,94            | 6%            | 4,02            | 13%           | 7,73                  | 8%            | 10,49           | 7%            | 3,15            | 5%            | 32,33         | 7%            | 9%                   |
| 2. Közlekedési<br>infrastruktúra területek          | 47,71           | 44%           | 14,27           | 46%           | 45,58                 | 47%           | 64,45           | 46%           | 34,68           | 58%           | 206,70        | 47%           | 2%                   |
| 3. Komplex művelésű<br>területek                    |                 | 0%            |                 | 0%            | 0,02                  | 0%            | 0,07            | 0%            | 0,20            | 0%            | 0,30          | 0%            | 0%                   |
| 4. Szőlők,<br>gyümölcsösök                          |                 | 0%            |                 | 0%            |                       | 0%            | 0,13            | 0%            | 0,10            | 0%            | 0,24          | 0%            | 0%                   |
| 5. Szántók  | 23,48           | 22%           | 7,08            | 23%           | 16,85                 | 17%           | 27,25           | 19%           | 6,94            | 12%           | 81,61         | 19%           | 63%                  |
| 6. Gyepek   | 17,24           | 16%           | 3,23            | 11%           | 13,91                 | 14%           | 11,60           | 8%            | 2,64            | 4%            | 48,62         | 11%           | 4%                   |
| 7. Erdők idegenhonos<br>fajokkal, ültetvények       | 8,45            | 8%            | 0,89            | 3%            | 9,63                  | 10%           | 22,38           | 16%           | 7,21            | 12%           | 48,55         | 11%           | 11%                  |
| 8. Erdők  | 0,89            | 1%            |                 | 0%            | 2,21                  | 2%            | 1,93            | 1%            | 2,46            | 4%            | 7,48          | 2%            | 6%                   |
| 10. Lágyszárú<br>dominanciájú<br>élőhelyek          | 3,99            | 4%            | 1,26            | 4%            | 0,18                  | 0%            | 2,28            | 2%            | 2,15            | 4%            | 9,86          | 2%            | 3%                   |
| 11. Állóvizek                                       |                 | 0%            |                 | 0%            | 0,46                  | 0%            |                 | 0%            |                 | 0%            | 0,46          | 0%            | 0%                   |
| 12. Vízfolyások                                     | 0,03            | 0%            |                 | 0%            |                       | 0%            |                 | 0%            |                 | 0%            | 0,03          | 0%            | 0%                   |
| <b>Összesen</b>                                     | <b>108,72</b>   | <b>100%</b>   | <b>30,76</b>    | <b>100%</b>   | <b>96,57</b>          | <b>100%</b>   | <b>140,58</b>   | <b>100%</b>   | <b>59,54</b>    | <b>100%</b>   | <b>436,17</b> | <b>100%</b>   | <b>100%</b>          |

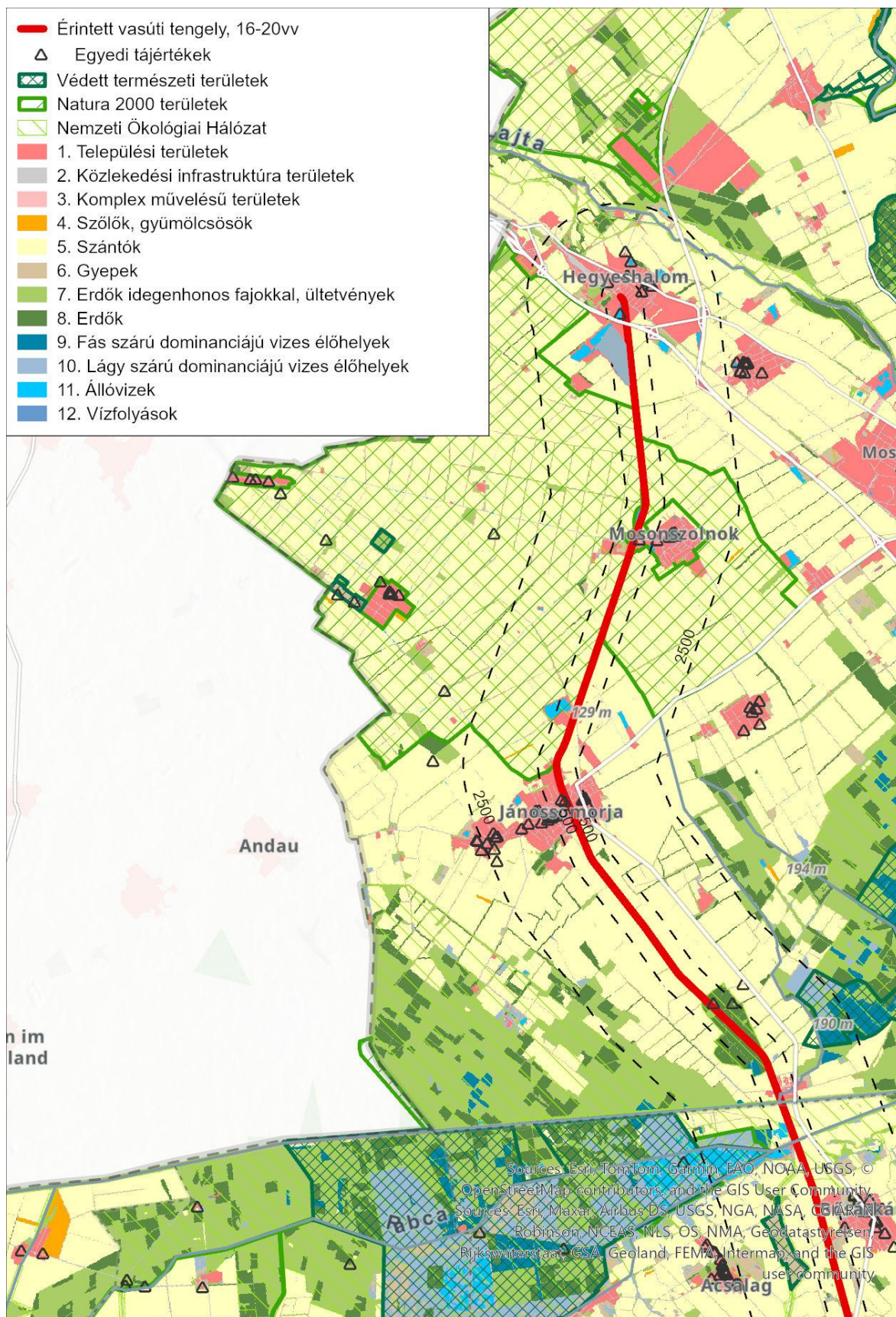
79. táblázat A 16-os és a 20-as vasútvonal által érintett területek területhasználata, 20m pufferterület

| Felszínborítás-<br>kategóriák / Érintett<br>járások | Csornai         |               | Kapuvári        |               | Moson-<br>magyaróvári |               | Sárvári         |               | Szombathelyi    |               | Összesen     |               | Érintett<br>kistájak |
|---|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|--------------|---------------|----------------------|
|   | Érintett,<br>ha | %<br>érintett | Érintett,<br>ha | %<br>érintett | Érintett,<br>ha       | %<br>érintett | Érintett,<br>ha | %<br>érintett | Érintett,<br>ha | %<br>érintett |              | %<br>érintett | %                    |
| 1. Települési területek                             | 319,33          | 12%           | 200,60          | 25%           | 319,58                | 13%           | 464,83          | 13%           | 250,63          | 18%           | 1 554,97     | 14%           | 9%                   |
| 2. Közlekedési<br>infrastruktúra területek          | 112,12          | 4%            | 37,14           | 5%            | 109,58                | 4%            | 160,88          | 5%            | 94,45           | 7%            | 514,18       | 5%            | 2%                   |
| 3. Komplex művelésű<br>területek                    | 5,76            | 0%            | 0,28            | 0%            | 4,20                  | 0%            | 0,69            | 0%            | 2,73            | 0%            | 13,65        | 0%            | 0%                   |
| 4. Szőlők,<br>gyümölcsösök                          | 22,85           | 1%            | 0,09            | 0%            | 0,18                  | 0%            | 3,56            | 0%            | 6,48            | 0%            | 33,16        | 0%            | 0%                   |
| 5. Szántók  | 1 881,18        | 68%           | 535,20          | 66%           | 1 629,61              | 66%           | 2 106,28        | 61%           | 648,31          | 47%           | 6 800,58     | 63%           | 63%                  |
| 6. Gyepek   | 173,64          | 6%            | 11,95           | 1%            | 62,82                 | 3%            | 114,41          | 3%            | 12,80           | 1%            | 375,61       | 3%            | 4%                   |
| 7. Erdők idegenhonos<br>fajokkal, ültetvények       | 110,16          | 4%            | 5,79            | 1%            | 83,86                 | 3%            | 389,43          | 11%           | 54,65           | 4%            | 643,89       | 6%            | 11%                  |
| 8. Erdők  | 40,04           | 1%            | 0,22            | 0%            | 158,20                | 6%            | 156,62          | 5%            | 294,63          | 21%           | 649,70       | 6%            | 6%                   |
| 9. Fás száru<br>dominanciájú vizes<br>élőhelyek     |                 | 0%            |                 | 0%            | 8,14                  | 0%            |                 | 0%            |                 | 0%            | 8,14         | 0%            | 1%                   |
| 10. Lágyszáru<br>dominanciájú vizes<br>élőhelyek    | 65,95           | 2%            | 9,77            | 1%            | 5,19                  | 0%            | 59,06           | 2%            | 11,25           | 1%            | 151,21       | 1%            | 3%                   |
| 11. Állóvizek                                       | 21,01           | 1%            | 4,50            | 1%            | 70,02                 | 3%            | 11,00           | 0%            |                 | 0%            | 106,53       | 1%            | 0%                   |
| 12. Vízfolyások                                     | 1,68            | 0%            | 0,12            | 0%            | 0,60                  | 0%            | 0,52            | 0%            |                 | 0%            | 2,91         | 0%            | 0%                   |
| Összesen  | 2 753,70        | 100%          | 805,66          | 100%          | 2 451,97              | 100%          | 3 467,28        | 100%          | 1 375,92        | 100%          | 10<br>854,54 | 100%          | 100%                 |

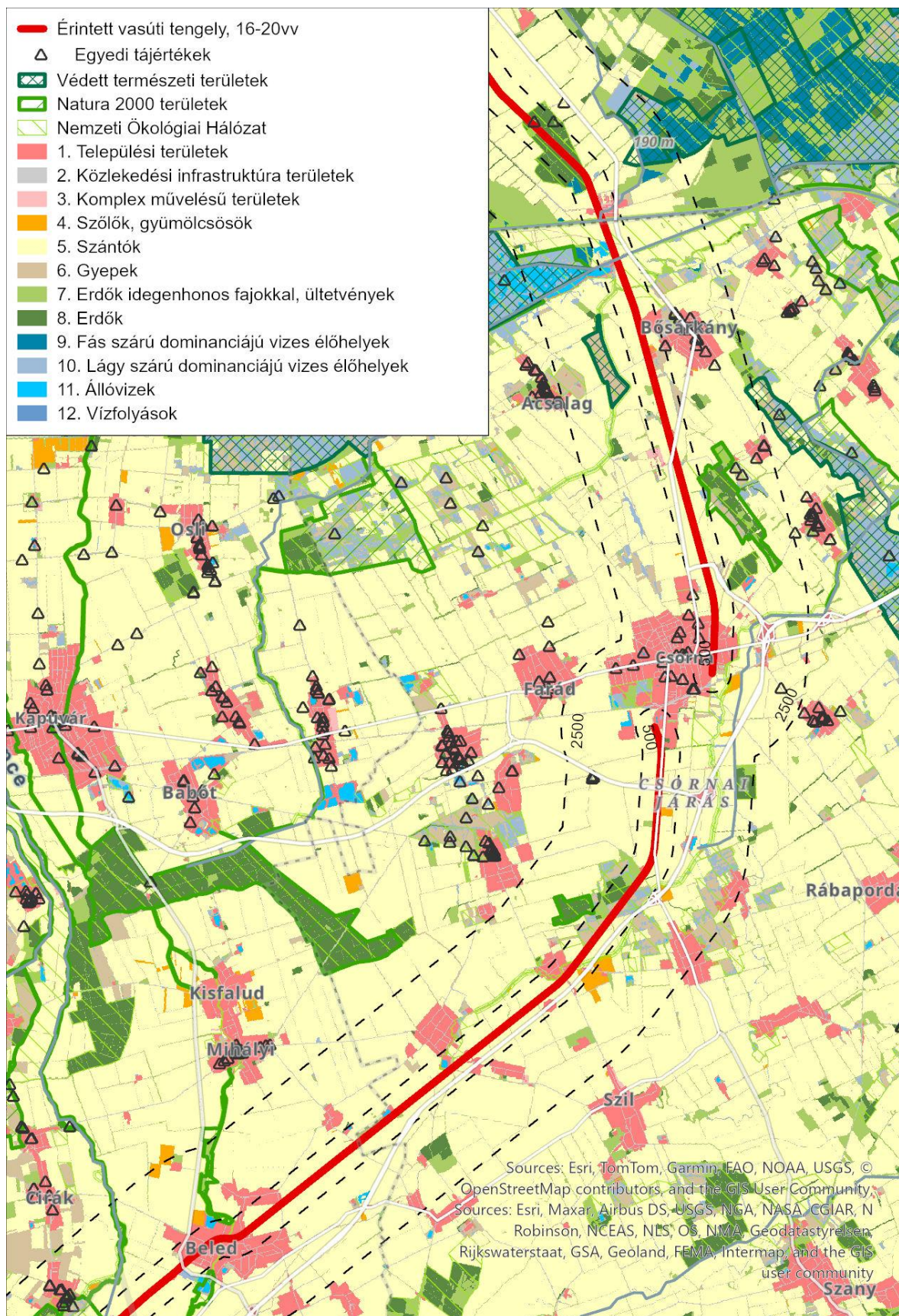
80. táblázat A 16-os és a 20-as vasútvonal által érintett területek területhasználata, 500m puffertérület

| Felszínborítás-<br>kategóriák /<br>Érintett járások           | Csornai          |               | Kapuvári         |               | Moson-<br>magyaróvári |               | Sárvári          |               | Soproni          |               | Szombathelyi     |               | Összesen         |               | Érintett<br>kistájak |
|---|------------------|---------------|------------------|---------------|-----------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|----------------------|
|   | Érintett<br>, ha | %<br>érintett | Érintett<br>, ha | %<br>érintett | Érintett<br>, ha      | %<br>érintett | Érintett<br>, ha | %<br>érintett | Érintett<br>, ha | %<br>érintett | Érintett<br>, ha | %<br>érintett | Érintett<br>, ha | %<br>érintett | %                    |
| <b>1. Települési<br/>területek</b>                            | 1 356            | 10%           | 608              | 12%           | 1 146                 | 9%            | 1 496            | 9%            | 0,20             | 0%            | 1 763            | 24%           | 6 368            | 0,11          | 9%                   |
| <b>2. Közlekedési<br/>infrastruktúra<br/>területek</b>        | 410              | 3%            | 122              | 2%            | 351                   | 3%            | 348              | 2%            | 0,19             | 0%            | 442              | 6%            | 1 674            | 0,03          | 2%                   |
| <b>3. Komplex<br/>művelésű<br/>területek</b>                  | 15               | 0%            | 1                | 0%            | 10                    | 0%            | 23               | 0%            |                  | 0%            | 53               | 1%            | 101              | 0,00          | 0%                   |
| <b>4. Szőlők,<br/>gyümölcsösök</b>                            | 102              | 1%            | 32               | 1%            | 5                     | 0%            | 41               | 0%            |                  | 0%            | 44               | 1%            | 224              | 0,00          | 0%                   |
| <b>5. Szántók</b>   | 9 981            | 70%           | 3 985            | 76%           | 9 622                 | 74%           | 10 170           | 62%           | 28,02            | 28%           | 3 554            | 48%           | 37 339           | 0,66          | 63%                  |
| <b>6. Gyepek</b>  | 862              | 6%            | 196              | 4%            | 318                   | 2%            | 845              | 5%            | 38,67            | 39%           | 100              | 1%            | 2 359            | 0,04          | 4%                   |
| <b>7. Erdők<br/>idegenhonos<br/>fajokkal,<br/>ültetvények</b> | 558              | 4%            | 173              | 3%            | 799                   | 6%            | 2 094            | 13%           | 17,30            | 17%           | 449              | 6%            | 4 090            | 0,07          | 11%                  |
| <b>8. Erdők</b>   | 365              | 3%            | 58               | 1%            | 404                   | 3%            | 931              | 6%            | 2,54             | 3%            | 882              | 12%           | 2 642            | 0,05          | 6%                   |
| <b>9. Fás szárú<br/>dominanciájú<br/>vizes élőhelyek</b>      | 20               | 0%            |                  | 0%            | 92                    | 1%            | 3                | 0%            |                  | 0%            |                  | 0%            | 115              | 0,00          | 1%                   |
| <b>10. Lágyszárú<br/>dominanciájú<br/>vizes élőhelyek</b>     | 422              | 3%            | 42               | 1%            | 108                   | 1%            | 319              | 2%            | 12,36            | 12%           | 53               | 1%            | 956              | 0,02          | 3%                   |
| <b>11. Állóvizek</b>  | 121              | 1%            | 27               | 1%            | 152                   | 1%            | 41               | 0%            |                  | 0%            | 4                | 0%            | 345              | 0,01          | 0%                   |
| <b>12. Vízfolyások</b>  | 8                | 0%            | 3                | 0%            | 14                    | 0%            | 3                | 0%            |                  | 0%            |                  | 0%            | 28               | 0,00          | 0%                   |
| <b>Összesen</b>   | <b>14 219</b>    | <b>100%</b>   | <b>5 246</b>     | <b>100%</b>   | <b>13 021</b>         | <b>100%</b>   | <b>16 314</b>    | <b>100%</b>   | <b>99,27</b>     | <b>100%</b>   | <b>7 344</b>     | <b>100%</b>   | <b>56 243</b>    | <b>1,00</b>   | <b>100%</b>          |

81. táblázat A 16-os és a 20-as vasútvonal által érintett területek területhasználata, 2500m pufferterület

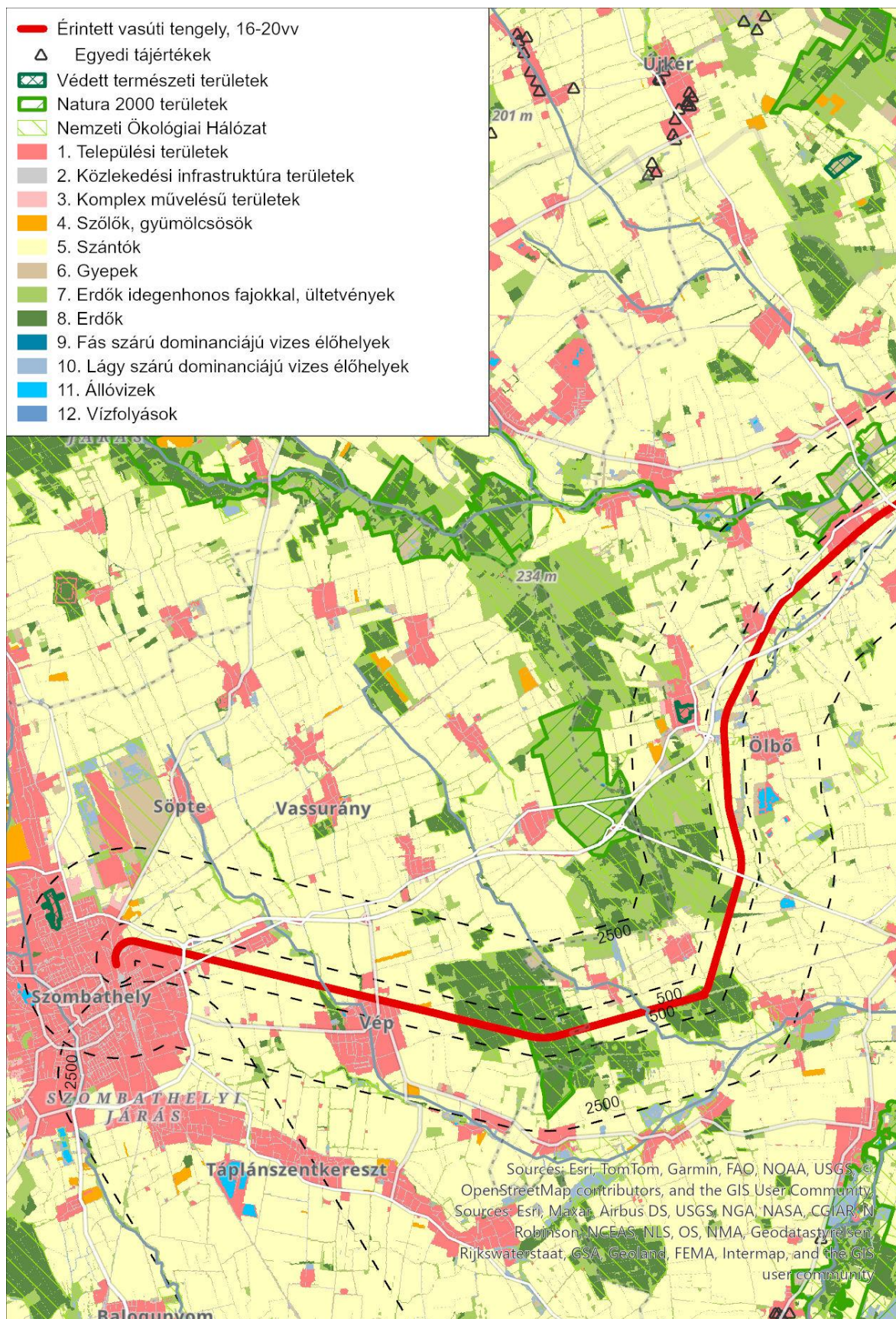


43. ábra Az érintett térség területhasználata, Hegyeshalom – Bősárkány



44. ábra Az érintett térség területhasználata, Bősárvány – Beled





46. ábra Az érintett térség területhasználata, Ólbő – Szombathely

A felszínborítási adatok alapján látható, hogy a vasútvonal közvetlen, 20 méteres környezetében a területhasználatot döntően a közlekedési infrastruktúra uralja, amely az összterület mintegy 47%-át teszi ki. A második legjelentősebb kategóriát a szántók alkotják (19%), míg a gyepek (11%) és az idegenhonos ültetvények (11%) kisebb, de még érzékelhető arányban fordulnak elő. Az erdők és vizes élőhelyek aránya alacsony (1–4%), a települési területek részesedése pedig csupán 7%. Ezek alapján a fejlesztések 20 méteres sávjának tájvédelmi jelentősége mérsékelt. Bár előfordulnak gyepek és erdős foltok, ezek jellemzően töredezetek, és a közlekedési infrastruktúra dominanciája erősen fragmentálja a tájszerkezetet. A természetes és természetközeli élőhelyek (erdők, gyepek, vizes élőhelyek) együtt alig haladják meg a 15%-ot, ami a biodiverzitás szempontjából sérülékeny környezetet jelez.

A közvetlen vasúti környezetben a települési területek aránya viszonylag alacsony, így a lakott területek érintettsége korlátozott. Ez kedvező a zajterhelés és rezgésterhelés szempontjából, de a mezőgazdasági területek közelsége miatt fennállhat a vasút és a földhasználat közötti konfliktus (pl. por, vegyszer-bemosódás, stb.).

A fejlesztések 500 méteres körzetében – a közvetett elsődleges hatásterületen – a területhasználat már a táji jellemzőknek többé-kevésbé megfelelően alakul. A szántók kiemelkedő súllyal, az összterület 63%-ával dominálnak. A települési területek részaránya 14%-ra nő, ami már jelentősebb települési érintettséget jelez. Az erdők és ültetvények együtt kb. 12%-ot tesznek ki, míg a gyepek és vizes élőhelyek aránya alacsony (3–4%). A közlekedési infrastruktúra ebben a sávban már csak 5%-ot képvisel.

A tájszerkezetet erőteljesen meghatározza a mezőgazdasági művelés. Az erdők és ültetvények jelenléte, bár nem domináns, érezhető mértékű ökológiai kapcsolatrendszerket biztosít a fejlesztések tágabb környezetében. A gyepek és vizes élőhelyek kisebb arányban, de fontos ökológiai foltokként funkcionálnak. Összességében azonban a tájvédelmi érték közepes, mert a homogén szántóterületek erős dominanciát mutatnak.

A fejlesztések 500 méteres körzetében a települési területek aránya már érdemben érzékelhető, ami fokozza a vasútvonal zaj- és rezgésterhelési hatásait az érintett lakosságra. Emellett a közlekedési infrastruktúrához kapcsolódóan a vasúti hálózat mellett más utak is megjelenhetnek, amelyek további környezetterhelést okoznak. A terület jellemzően átmenetet képez a városi és a mezőgazdasági környezet között.

A tágabb táji környezetben, a fejlesztések a 2500 méteres pufferzónájában a szántók dominanciája tovább erősödik, és a teljes terület közel kétharmadát (63%) lefedi. A települési területek aránya 9%, ami valamelyest alacsonyabb, mint az 500 méteres zónában, de még mindig jelentős. Az erdők részesedése 17% körül mozog, a gyepek aránya kb. 4%, a vizes élőhelyek és állóvizek pedig összesen 3–4%-ot tesznek ki. A közlekedési infrastruktúra ebben a sávban már csak 2%-ot jelent.

A fejlesztések tágabb környezete már sokkal diverzebb tájszerkezettel rendelkezik, mint a szűkebb pufferzónák. Az erdők és vizes élőhelyek magasabb arányban fordulnak elő, a természetes/természetszerű élőhelyek összessége már eléri a 25%-ot, ami fontos élőhelyi és táji ökoszisztéma-szolgáltatásokat biztosít.

A települési területek jelenléte továbbra is releváns, de a szántók dominanciája miatt a lakott területek érintettsége szórta. Ez a vasútvonal környezetében kettős hatást eredményez: egyfelől a vasút közelében élő lakosság védelmi szempontjai kiemelt maradnak, másfelől a nagyobb területi kiterjedés miatt az érintettség kiegyenlítettebb.

Összességében a három pufferterület területhasználati szerkezetét összevetve világosan látszik az eltérő funkciók és hatások:

- 20 m-es zóna: a közlekedési infrastruktúra dominál, természetközeli területek alig vannak. Ez a zóna a leginkább technikai, mérnöki jellegű környezet.

- 500 m-es zóna: a mezőgazdasági területek kerülnek előtérbe, és a települési területek is jelentősebb arányt mutatnak. Ez az átmeneti övezet a vasút és a környező tájhasználati formák találkozásánál.
- 2500 m-es zóna: a mezőgazdasági dominancia mellett az erdők és vizes élőhelyek nagyobb arányú előfordulása teszi változatosabbá a tájszerkezetet. A felszínborítási adatok alapján a tájhasználat és a táji funkciók lényegében megegyeznek az érintett kistájak ilyen jellemzőivel.

Az érintett járások esetében számos különbség adódik; ezek közül a tájkarakter szempontjából a legfontosabbak:

- A Kapuvári járásban a szántók aránya általában kiugróan magas; ezen térségben a szántóföldi növénytermesztés dominál
- A Szombathelyi és a Soproni járás természetközeli, erdőben és gyepekben gazdagabb
- A Szombathelyi járásban a települési területek aránya kiemelkedő, szemben a Csornai vagy Mosonmagyaróvári járás alacsonyabb értékeivel
- A Mosonmagyaróvári és Sárvári járásokban kiegyensúlyozottabb a mezőgazdaság és az erdőhasználat aránya

#### 4.10.2.3 Tájökológiai-, tájvédelmi szempontból érzékeny területek

##### Természetszerű élőhelyek, védett területek

A védett területek a táj ökológiai-védelmi funkciói tekintetében kiemelt szereppel bírnak, amely megnyilvánul:

- a biológiai diverzitás védelme,
- a talaj- és vízi erőforrások védelme,
- a klímaváltozás hatásainak mérséklése tekintetében is.

A védett területek a funkciók mellett a tájpotenciál fontos tényezői is, a tájjelleg, -mozaikosság, -diverzitás és a tájkép fontos alkotóelemei. A védett területek érintettsége vármegyénként, járásonként és településekként az alábbiak szerint alakul (lásd még térképek fent):

| Nemzeti Ökológiai Hálózati elemek érintettsége, 20m | Magterület, ha | Ökológiai folyosó, ha | Pufferterület, ha | Összesen, ha |
|---|----------------|-----------------------|-------------------|--------------|
| <b>GYŐR-MOSON-SOPRON</b>                            | 7,5            | 15,9                  | 8,3               | 31,8         |
| <b>Csornai járás</b>                                |                | 7                     | 7,4               | 14,5         |
| <b>Bősárkány</b>                                    |                | 0,9                   | 7,2               | 8,1          |
| <b>Magyarkeresztúr</b>                              |                | 0,6                   |                   | 0,6          |
| <b>Sopronnémeti járás</b>                           |                | 0,7                   | 0,2               | 0,9          |
| <b>Szilsárkány</b>                                  |                | 4,9                   |                   | 4,9          |
| <b>Kapuvári járás</b>                               |                | 0,1                   |                   | 0,1          |
| <b>Beled</b>  |                | 0,1                   |                   | 0,1          |
| <b>Mosonmagyaróvári járás</b>                       | 7,5            | 8,1                   | 0,7               | 16,3         |
| <b>Jánossomorja</b>                                 | 5,4            | 8,1                   |                   | 13,5         |
| <b>Levél</b>  | 0              |                       |                   | 0            |
| <b>Mosonszolnok</b>                                 | 2              |                       | 0,7               | 2,7          |
| <b>VAS</b>  | 3,3            | 5,4                   |                   | 8,8          |
| <b>Sárvári járás</b>                                | 3,3            | 5,4                   |                   | 8,8          |
| <b>Bögöt</b>  | 0,3            | 4,3                   |                   | 4,6          |
| <b>Csénye</b>                                       | 1,2            | 0,8                   |                   | 2            |
| <b>Hegyfalu</b>                                     | 1              |                       |                   | 1            |
| <b>Ölbő</b>   | 0,5            |                       |                   | 0,5          |
| <b>Porpác</b>                                       | 0              | 0,4                   |                   | 0,4          |

| Nemzeti Ökológiai Hálózati elemek érintettsége, 20m | Magterület, ha | Ökológiai folyosó, ha | Pufferterület, ha | Összesen, ha |
|---|----------------|-----------------------|-------------------|--------------|
| Pósfa   | 0,3            |                       |                   | 0,3          |
| Összesen  | 10,8           | 32,8                  | 8,3               | 54,7         |

82. táblázat A 16-os vasútvonal menti Nemzeti Ökológiai Hálózat elemeinek érintettsége, 20m pufferterület.

| Nemzeti Ökológiai Hálózati elemek érintettsége, 20m | Magterület, ha | Ökológiai folyosó, ha | Pufferterület, ha | Összesen, ha |
|---|----------------|-----------------------|-------------------|--------------|
| Szombathelyi járás                                  | 2,6            | 11,5                  |                   | 14,1         |
| Vép   | 2,6            | 11,5                  |                   | 14,1         |

83. táblázat A 20-as vasútvonal menti Nemzeti Ökológiai Hálózat elemeinek érintettsége, 20m pufferterület.

| Nemzeti Ökológiai Hálózati elemek érintettsége, 500m | Magterület, ha | Ökológiai folyosó, ha | Pufferterület, ha | Összesen, ha |
|--|----------------|-----------------------|-------------------|--------------|
| GYŐR-MOSON-SOPRON                                    | 700,7          | 485,1                 | 204,7             | 1390,5       |
| Csornai járás  | 2,1            | 244,5                 | 176,8             | 423,4        |
| Bogyoszló  | 0,4            | 1,6                   |                   | 2,1          |
| Bősárkány  |                | 65                    | 136,4             | 201,4        |
| Csorna   | 1,4            | 4,9                   | 5,3               | 11,5         |
| Maglóca  | 0,3            |                       |                   | 0,3          |
| Magyarkeresztúr                                      |                | 27,8                  |                   | 27,8         |
| Sopronnémeti járás                                   | 0              | 45,7                  | 9,1               | 54,8         |
| Szilsárkány  |                | 99,5                  | 26,1              | 125,5        |
| Kapuvári járás                                       |                | 3,8                   | 1                 | 4,8          |
| Beled  |                | 3,8                   | 1                 | 4,8          |
| Mosonmagyaróvári járás                               | 698,6          | 191,1                 | 17,8              | 907,5        |
| Jánossomorja   | 208            | 191,1                 |                   | 399,1        |
| Levél  | 32,1           |                       |                   | 32,1         |
| Mosonszolnok   | 458,5          |                       | 17,8              | 476,3        |
| VAS  | 171,1          | 88,4                  | 3,5               | 263          |
| Sárvári járás  | 171,1          | 88,4                  | 3,5               | 263          |
| Bögöt  | 1,5            | 6,4                   |                   | 8            |
| Csánig   |                | 6,4                   |                   | 6,4          |
| Csénye   | 116,1          | 45,2                  |                   | 161,3        |
| Hegyfalu   | 14,1           | 1,6                   |                   | 15,7         |
| Nagygeresd   | 0              |                       |                   | 0            |
| Ölbő   | 11             | 9                     |                   | 20           |
| Pecöl  |                | 0                     |                   | 0            |
| Porpác   | 0,9            | 16,2                  |                   | 17,1         |
| Pósfa  | 26,1           |                       |                   | 26,1         |
| Répcelak   |                |                       | 1                 | 1            |
| Vasegerszeg  | 1,2            | 3,7                   | 2,5               | 7,4          |
| Összesen   | 871,80         | 573,50                | 208,20            | 1 653,50     |

84. táblázat A 16-os vasútvonal menti Nemzeti Ökológiai Hálózat elemeinek érintettsége, 500m pufferterület

| Nemzeti Ökológiai Hálózati elemek érintettsége, 500m | Magterület, ha | Ökológiai folyosó, ha | Pufferterület, ha | Összesen, ha |
|--|----------------|-----------------------|-------------------|--------------|
| Szombathelyi járás                                   | 131,0          | 204,3                 |                   | 335,4        |
| Vép  | 131,0          | 204,3                 |                   | 335,4        |

85. táblázat A Nemzeti Ökológiai Hálózat elemeinek érintettsége, 500m pufferterület

| Natura 2000 területek érintettsége. 20m | Érintett terület, ha |
|---|----------------------|
| <b>GYŐR-MOSON-SOPRON</b>                | 7,7                  |
| <b>Mosonmagyaróvári járás</b>           | 7,7                  |
| Jánossomorja                            | 4,7                  |
| Levél                                   | 0,2                  |
| Mosonszolnok                            | 2,8                  |
| Vas                                     | 0,0                  |
| Sárvári járás                           | 0,0                  |
| Répcelak                                | 0,0                  |
| <b>Összesen</b>                         | 7,7                  |

86. táblázat A **16-os vasútvonal** menti Natura 2000 hálózat elemeinek érintettsége, 20m pufferterület

| Natura 2000 területek érintettsége. 20m | Érintett terület, ha |
|---|----------------------|
| <b>Szombathelyi járás</b>               | 1,0                  |
| <b>Vép</b>                              | 1,0                  |

87. táblázat A **20-os vasútvonal** menti Natura 2000 hálózat elemeinek érintettsége, 20m pufferterület

Érintett hálózati elemek:

- Mosoni-sík
- Répce mente
- Köles-tető

| Natura 2000 területek érintettsége. 500m | Érintett terület, ha |
|--|----------------------|
| <b>GYŐR-MOSON-SOPRON</b>                 | 716,7                |
| <b>Csornai járás</b>                     | 1,7                  |
| Bogyoszló                                | 0,4                  |
| Csorna                                   | 1,0                  |
| Maglóca                                  | 0,3                  |
| Sopronnémeti járás                       | 0,0                  |
| Kapuvári járás                           | 2,3                  |
| Beled                                    | 2,3                  |
| <b>Mosonmagyaróvári járás</b>            | 712,7                |
| Jánossomorja                             | 207,1                |
| Levél                                    | 32,5                 |
| Mosonszolnok                             | 473,2                |
| <b>VAS</b>                               | 20,1                 |
| <b>Sárvári járás</b>                     | 20,1                 |
| Csánig                                   | 6,5                  |
| Hegyfalu                                 | 1,5                  |
| Nagygeresd                               | 0,0                  |
| Porpác                                   | 0,1                  |
| Répcelak                                 | 5,6                  |
| Vámoscsalád                              | 1,9                  |
| Vasegerszeg                              | 4,5                  |
| <b>Összesen</b>                          | 736,8                |

88. táblázat A **16-os vasútvonal** menti Natura 2000 hálózat elemeinek érintettsége, 500m pufferterület

| Natura 2000 területek érintettsége. 500m | Érintett terület, ha |
|--|----------------------|
| Szombathelyi járás                       | 146,2                |
| Vép                                      | 146,2                |

89. táblázat A 20-as nyomvonal menti Natura 2000 hálózat elemeinek érintettsége, 500m pufferterület

Érintett hálózati elemek:

- Mosoni-sík
- Répce mente
- Köles-tető
- Hanság
- Rábaköz

Hazai védettségű területet a fejlesztések 20 méteres pufferzónája nem érint, az 500 méteres pufferzóna a Sárvári járásban, Nagygeresd – Vámoscsalád – Vasegerszeg térségében érinti a Fertő-Hanság Nemzeti Park kezelésében lévő a Répce ártérében elhelyezkedő Csáfordi-erdő, amely az egykor nagy kiterjedésű tölgy-kőris-szil keményfás ligeterdők egyik legnagyobb és legfontosabb maradványa a térségben.

### Egyedi tájértékek

A természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény 6. § (3) bekezdése szerint „Egyedi tájértéknek minősül az adott tájra jellemző természeti érték, képződmény és az emberi tevékenységgel létrehozott tájalkotó elem, amelynek természeti, történelmi, kultúrtörténeti, tudományos vagy esztétikai szempontból a társadalom számára jelentősége van.” Egyedi tájérték az önkormányzatok leltára alapján a 20 méteres pufferterületen nem érintett; az 500 méteres pufferterületen érintett egyedi tájértékek megyénként és járásonként az alábbiak (lásd még térképek fent):

| Érintett egyedi tájértékek, 500m | Egyedi tájérték megnevezése  |
|----------------------------------|--|
| <b>GYŐR-MOSON-SOPRON</b>         |  |
| <b>Csornai</b>                   |  |
| <b>Csorna</b>                    | Park<br>Feszület   |
| <b>Mosonmagyaróvári</b>          |  |
| <b>Hegyeshalom</b>               | Kis bányató  |
| <b>Jánossomorja</b>              | Síremlék kereszt szoborral<br>Hanság- Nagyerdő<br>Hármashalom és Országzászló emlékmű<br>Jánossomorjai Körzeti Általános Iskola<br>Szentpéteri utcaképek<br>Régi malom<br>Szórády-hengermalom<br>Hősi emlékmű<br>Posta<br>Szent Péter templom<br>Trianoni emlékhely<br>Emlékoszlop |
| <b>Mosonszolnok</b>              | Villa  |

### 4.10.3 Hatások

#### 4.10.3.1 Hatótényezők

A táji- és települési rendszerekre gyakorolt hatások azonosítása a koncepcionális tervezési szint bizonytalanságai miatt csak nagy léptékben lehetséges. A táji- és települési rendszerekre ható közvetlen hatótényező maga az építési tevékenység, ezen belül:

- A megvalósításhoz szükséges terület biztosítása, potenciálisan a jelenlegi területhasználat és táji funkciók megváltoztatásával, új táj- és településképi elemek megjelenésével
- A meglévő épített infrastrukturális elemek minőségi és mennyiségi megújulása

A legfontosabb közvetett hatótényezők:

- Az építési forgalommal járó környezeti terhelések (elsősorban zaj- és rezgésterhelések) átmeneti növekedése
- A vasúti forgalom növekedésével várható környezeti terhelések növekedése, (elsősorban zaj- és rezgésterhelések) a fejlesztésekkel közvetlenül érintett területeken;
- A vasúti forgalom csökkenésével várható környezeti terhelés-csökkenés az Alpok keleti peremén bonyolódó más vasúti áruszállítási folyosók mentén;
- A közúti áru (- és kisebb részt személy-) szállítás forgalmának relatív csökkenésével járó környezeti terhelések csökkenése,
- A lokálisan megvalósuló közúti forgalmi terhelések növekedése,

A másodlagos közvetett hatások tekintetében kiemelt hatótényezők:

- A szolgáltatási színvonal növekedését biztosító szervezeti, menedzsment és informatikai jellegű fejlesztések
- A gördülőállomány korszerűsítése, javulása
- Közvetve az áruszállítás/logisztika várható nagyobb jövedelmezőségével (versenyképesség-növekedésével) megjelenő, az épületállomány fejlesztésére fordítható köz- és piaci források növekedése

#### 4.10.3.2 Általános táji- települési hatások

Táji és települési szempontból a vasút általában véve lényeges alakító tényezőként értékelhető, amely az infrastruktúra léte mellett a forgalom tekintetében is jelentkezik; a vasút mint szerkezeti, funkcionális és tájképi elem „jelenik meg” a tájban és a településen, és a forgalom pedig jelentősen képes befolyásolni a keresztirányú táji és települési folyamatokat.

A táji-települési hatások részben közvetlenül, de közvetve, a más környezeti elemekre és a társadalmi-gazdasági folyamatokra gyakorolt hatásokon keresztül is érvényesülnek. A közvetlen hatások jellemzően a beruházásokkal közvetlenül érintett területen, illetve annak közvetlen környezetében jelentkeznek, míg a közvetett hatások esetében tágabb, de nem túl kiterjedt táji léptékben várható jellemzően kismértékű hatás.

A legközvetlenebb táj- és településszerkezetre gyakorolt hatás a létesítmények megújulása az építés során jelentkezik; a kedvezőtlen hatások a területfoglalással, és általában a táji folyamatok és az ezekkel kapcsolatos áramlatok provizórikus és jelentősebb mértékű korlátozásával magyarázhatók. Az építés esetében a területfoglalás hatása alapvetően a területhasználat megváltozásában, illetve bizonyos területeken annak érdemi korlátozásában (zárványterületek) jelentkezik. A fejlesztendő vasútvonalak esetében a közlekedési célú területfoglalás csak időszakosan jelentkezik, az üzemeltetés során érdemben nem változik, vagy kis mértékben növekszik.

A már meglévő vonal szerkezeti és tájhasználati hatásai mellett az infrastrukturális elemek, hatással van tájképre is; tekintettel arra, hogy a magassági vonalvezetés érdemben nem változik, új létesítmények nem jellennek meg a tájban, jelentős tájképi hatásokkal nem kell számolni, tájrészlet szinten a művi elemek minőségének javulása fejt ki kedvező hatást a tájképre. Ez alól az építés során várhatóan kialakított időszakos felvonulási- és depóniaterületek kivételek. Míg a síkvidéki, nyílt pályaszakaszok / objektumok esetében a tájképi hatások viszonylag korlátozottak és néhány száz méteres léptékben jelentkeznek, addig domb- és a síkvidékeken a nagyműtárgyak, átemelések, hidak jelentősebb távolságról is láthatók, jelentősebb tájképi hatással bírnak.

A forgalmi jellegű hatások tekintetében a jelentős forgalommal terhelt, esetenként zajvédő létesítményekkel, kerítésekkel kiépített vasúti pálya forgalma, vagy a lokálisan a logisztikai központok környezetében növekvő közúti áruforgalom a keresztirányú táji folyamatokat jellemzően a forgalom növekedésének függvényében akadályozza. Ezen korlátozó / elvágó hatás megnyilvánul a mezőgazdasági termelés korlátozásában, a természetes / természetszerű élőhelyek közötti ökológiai és antropogén folyamatok és a lakosság települések és településrészek közötti mozgásának korlátozásában is, amely a táji funkciók lokális települési funkciók és hálózatok gyengüléséhez is vezet. Ezen elvágó hatás megjelenése a különböző adottságú tájak esetében eltérő, és erősen függ a vasútvonal kiépítésének jellegétől (nyílt pálya, bevágások, töltések), illetve annak közvetlen környezetében található más infrastrukturális és egyéb épített elemektől. A lokális hatások tehát a terhelések növekedésében nyilvánulnak meg a vasúti áruszállításban kiemelt létesítmények és vonalszakaszok környezetében; a táji adottságok, valamint a településsűrűség és a települési funkciók érintettsége itt kiemelt tényezőként értelmezhető, amely különösen a dombvidéki területeken és az agglomerációs területeken nem kívánatos táji – települési konfliktusok kialakulásához vezethet.

Tekintettel arra, hogy a 16-20, illetve a 17 vasútvonalat érintő fejlesztések egy összefüggő észak-déli teherszállítási folyosó kialakítását célozzák, az a magyar-osztrák határtérség áruszállítási rendszerének egészére fejt ki hatást a forgalmi átrendeződés tekintetében. Így a rendszer egyes elemei esetében a forgalmi terhelésekkel kapcsolatos lokálisan megjelenő közvetett hatások különböző előjelűek lehetnek. A fejlesztésekkel közvetlenül érintett területeken általában véve a terhelések növekedése, míg a jelenlegi vasúti áruszállítási vonalak mentén a terhelések csökkenése várható. Míg a negatív előjelű változások elsősorban a jelenleg növekvő és jelentősnek tekinthető antropogén terhelést elszenvedő Bécs-Pozsony térségétől, a lényegesen kisebb vasúti forgalmi terheléseknek kitett Nyugat-Magyarországon áthaladva a horvát és szlovén kikötőig terjedő sávban jelentkeznek, a pozitív előjelű változások kiemelten a Bécstől az adriai kikötőig terjedő, általában a nyugat magyarországinál lényegesen nagyobb terheléseknek kitett kelet-ausztriai, kelet-szlovéniai és nyugat-horvátországi sávban jelennek meg.

#### **4.10.3.3 Tájképi hatások**

A tájra gyakorolt hatások közül a legnyilvánvalóbb hatás a vasúti infrastruktúra megjelenése. Ezen hatás az építés és az üzemelés során eltérő mértékben jelentkezik. Az építés során a felvonulási területek, anyagdepóniák sokszor jelentősebb területigénybevétellel, provizórikus jellegű tájképi elemek megjelenésével egyes tájrészletekben domináns elemként jelennek meg a terepből kiemelkedő objektumokkal, munkagépekkel, roncsolt felületekkel. Tekintettel az engedélyezési terve előtti tervszintre, organizációs terv híján az építési hatásai csak általában azonosíthatók, azonban feltételezhető, hogy a táji hatások nagyságrendje az építés során azokon a területeken jelentősebb, ahol nagyobb bevágások, töltések és műtárgyak építésére kerül sor.

#### **Terepalakítás**

A tájképi hatások nagyságrendje alapvetően a töltések és a bevágások nagyságával arányosak. Összességében, mivel a beavatkozások meglévő nyomvonalakon valósulnak meg, és a tervek szerint a magassági nyomvonalvezetés minimálisan tér el a jelenlegitől érdemi terepalakításról nem beszélhetünk, a terepalakítás érdemi táji hatással nem jár.

### Láthatóság változása

A nagyméretű épített elemek, kiemelkedések, töltések megjelenése a tájban korlátozott. Míg a síkvidéki nyílt pályaszakaszok esetében a tájképi hatások viszonylag korlátozottak és néhány száz méteres léptékben jelentkeznek, addig domb- és a síkvidékeken a nagyműtárgyak, átemelések, hidak jelentősebb távolságról is láthatók, jelentősebb tájképi hatással bírnak. Ezen hatások hatásviselői a láthatóság települési érintettsége esetén a lakosság, külterületek esetében elsősorban az utak és vasutak mentén az utazók, elsősorban a folyómenti területeken a kikapcsolódni vágyók erdészetben és mezőgazdaságban dolgozók. A hatásviselők egy másik csoportja az állatvilág, amely számára a töltések szintén, zavaró domborzati elemként jelennek meg, esetenként befolyásolva a különböző táplálkozási, migrációs útvonalakat is.

Miután új nyomvonal, nagyméretű műtárgy kialakítására nem kerül sor, így a láthatóság alapvetően nem változik, a fejlesztések kapcsán érdemi tájképi hatásokkal nem kell számolni. Lokálisan, tájrészlet szinten, elsősorban a településeken esetében a zajvédő falak megjelenése új településképi elemként jelenik meg, ezek láthatósága korlátozott, és mivel céljuk alapvetően a kedvezőtlen környezeti hatások – köztük a közvetett táji-, települési hatások – csökkentése, megjelenésük nem tekinthető kritikusnak.

#### 4.10.3.4 Tájhasználat, táji funkciók, tájszerkezet

##### Tájhasználat, táji funkciók

A tájhasználat és ezzel a táji funkciók megváltozása, illetve a jelenlegi használat intenzitásának növekedése a fejlesztések természetes hatása. Az érintett terület alapvetően az építés és az üzemeltetés időszakában eltér egymástól:

- Az építés során az igénybevett terület nagyobb, magába foglalja az infrastruktúrával érintett terület melletti sávot is, és esetenként az anyagdepóniák területeit; ezen utóbbiak elhelyezkedése jelenleg nem ismert. Az építés során igénybevett terület esetében a vágánytengelytől számítva maximum  $2 \times 20$  m-es távolsággal számolhatunk, amely már magába foglalja a töltések és bevágások területét is..
- Az üzemeltetés során a töltésekkel és bevágásokkal korrigált területfoglalást a vágánytengelytől számítva  $2 \times 5-8$  méteres sávban értelmezhetjük.

A közvetlenül érintett területek használatát a „Jelenlegi állapot leírása” fejezetben mutattuk be, ezen belül érdemi táj- és területhasználat-váltásra a jelenlegi tervek szerint nem kerül sor, ahogy a táji és települési funkciók esetében a forgalomnövekedéssel arányos, érdemi szintet el nem érő funkcióerősödésre kell csak számítani.

A közvetlen hatásokon túlmenően közvetett területhasználati és funkcionális hatások is megjelenhetnek, elsősorban más társadalmi-gazdasági folyamatokkal karöltve; ezek megjelenése esetleges, elsősorban a nagyobb településeken lehetnek számottevőek, de tekintettel megjelenésük bizonytalanságaira, becslésük nem lehetséges. Ezen hatások magukba foglalják a logisztikai területek, feldolgozóipar fejlődésével megjelenő területigényt (lásd még társadalmi-gazdasági fejezetek), amely elsősorban, de nem kizárólagosan a vasúti területek mellett, jellemzően városok környezetében (Jánossomorja, Csorna, Répcelak, Szombathely) jelenhet meg.

##### Táj- és településszerkezet

A táj- és a területhasználat irányaihoz hasonlóan a táj- és település-szerkezeti változások nagysága is kismértékű, amelyeket a tájalkotó elemek közötti kapcsolatrendszer intenzitásának változása okoz; tekintettel arra, hogy közvetlenül új szerkezeti elem nem jelenik meg a tájban vagy a településeken, a potenciális táj- és településszerkezet változások az építési és forgalmi hatásokon keresztül közvetve jelentkeznek. A szerkezeti hatások alapvetően:

- Területfoglalás, elsősorban az építés átmeneti fázisában, az építési- és depóniaterületek megjelenésével, illetve a meglévő tájhasználat intenzitásának növekedésével

- Egységes tájrészletek, településrészek közötti elvágó hatások erősödése

A meglévő vasúti nyomvonalon történő fejlesztések esetében minden esetben forgalomfüggő, mérsékelt közvetett szerkezeti hatások azonosíthatók.

A közvetlen táj- és településszerkezeti hatások esetében nem azonosítható kritikus szakasz, tekintettel arra, hogy a már meglévő nyomvonalak esetében a települések szerkezete alkalmazkodott a vasút jelenlétéhez. Közvetve a forgalmi hatások esetében már érzékelhető, de nem kritikus nagyságú elvágó hatás érvényesülhet az alábbi települési esetekben általában és konkrétan az alábbi településeken:

- Települési perifériák, kistelepülések: Beled / Kányaváros, Vép / iparterületek
- Városrészek: Jánossomorja / Mosonszentpéter, Csorna / keleti és déli városrészek, Répcelak / Csánig
- Agglomerációk: Szombathely / Zanat

A szerkezeti változások tekintetében – hasonlóan a funkciókhoz, a vasútfejlesztéshez jellemzően területileg, ill. részben funkcionálisan kapcsolódó ipari-logisztikai területek megjelenése okozhat közvetett tájrészlet szintű táji- és településszerkezeti változásokat, amelyek elsősorban a nagyobb településeken, de ott is egyéb társadalmi-gazdasági tényezők megléte esetén jelentkezhet.

#### 4.10.3.5 Táj értékek, tájjelleg

A táj jellegét a különböző természetes és antropogén táji hatások eredőjeként definiálva, a tájjelleg érdemi megváltozására közvetlenül sem táji, sem tájrészlet szinten nem kell számítani. Közvetve – több más társadalmi-gazdasági és környezeti feltétel teljesülése esetén a már meglévő települési jelleg erősödése várható, amely részben az agglomerációs hatások erősödésében is megnyilvánulhat. Ezen hatások jellemzően esetlegesek, nagyságuk nem tekinthető kritikusnak.

A térségben kiemelkedő táji értéket képviselő fás, vizes élőhelyek értékes gyepek közvetlen érintettsége táji léptékben alacsony mértékű, elsősorban a vízfolyások keresztezésénél, és különösen az építés fázisában lehet nagyobb mértékű, abszolút értelemben azonban ezen hatások sem tekinthetők jelentősnek, illetve megfelelő intézkedésekkel az élővilágot érintő kedvezőtlen hatások mérsékelhetők. A mérsékleten kritikus területek Jánossomorja, Mosonszolnok (Mosoni-sík madárvédelmi terület) és Vép (Köles-tető erdőtümbje).

A fejlesztések egyedi tájértékeket közvetlenül nem érintenek, a közvetve érintett egyedi tájértékek az építés során az egyéb kedvezőtlen környezeti hatásokat csökkentő általános intézkedések betartása esetén nem tekinthetők veszélyeztetettnek.

#### 4.10.4 Javasolt védelmi intézkedések

A táji és települési rendszerek esetében – tekintettel a hatások sokszor közvetett módon való megjelenésére – már a jelen tervezési fázisban több olyan beavatkozás került azonosításra, amelyek az egyes környezeti elemekre gyakorolt hatások csökkentése mellett közvetve a táji és települési rendszerekre gyakorolt hatások érdemi csökkentését is szolgálják. Ilyen beavatkozások:

- Ökológiai átjárók létesítése – a természetes táji folyamatok akadályozásának csökkentése (lásd természetvédelmi fejezetek)
- Zaj- és rezgésvédelmi létesítmények – a táji folyamatok zavarásának csökkentése (lásd zaj- és rezgésvédelmi fejezetek)

A táj, és a települési rendszerek védelme érdekében az építés fázist megelőzően, illetve azzal kapcsolatban az alábbi intézkedések végrehajtása javasolható:

- A szabályozási tervek olyan módosítása, amely biztosítja a fejlesztések megvalósításához szükséges területet, és a fejlesztések környezetében csak olyan

funkciók elhelyezését szavatolja, amelyekkel a vasúti áruszállítás konfliktusai minimálisra csökkenthetők

- Az építés során igénybevett felvonulási és depónia-területeket rekultiválni kell, és azokat az eredeti funkciónak megfelelő állapotba kell hozni.
- Az organizációs tervekben is rögzített módon gondoskodni kell az építéssel érintett területek környezetében a mező- és erdőgazdasági területek, valamint a települési funkciók zavartalan ellátását biztosító objektumok megközelíthetőségéről, valamint az egyedi tájértékek fennmaradásáról.

Egyéb, az engedélyezési tervszinten, részletes tervezés során figyelembe veendő intézkedések

- Rézsűk, egyéb roncsolt felületek, szegélyek növény- (fa, cserje)borításának megtervezése, kivitelezése
- Támfalak, zajvédelmi létesítmények tájbaillesztésének, színezésének, mintázatának meghatározása, esetleges növényalkalmazások mérlegelése, megvalósítása
- Az érintett állomások/parkolók megújítása/fejlesztése esetén szabadtér-építészeti tervek készítése, engedélyeztetése
- Kapcsolódó közúti tervek (korrekciók, új mezőgazdasági és szervízutak stb.) esetében a megfelelő védő- és takarófásítások tervezése

#### 4.11 Éghajlatvédelmi szempontok szerinti vizsgálat

„A klímaváltozás és a mind gyakoribbá, intenzívebbé váló szélsőséges időjárási jelenségek napjaink legfontosabb kihívásai közé tartoznak. Ezek megelőzése, hatásainak csökkentése, továbbá következményeihez való alkalmazkodás hatékony és megvalósítható beavatkozásokat igényel.”<sup>5</sup>

Az éghajlatvédelmi szempontok szerinti vizsgálat az ide vonatkozó útmutatók (Módszertani útmutató az éghajlatváltozás hatásainak érzékenységvizsgálatához és kitettség elemzéséhez<sup>6</sup>; Éghajlatvédelmi vizsgálatok módszertana és az azt megalapozó adatbázisok alkalmazása Szakmai útmutató<sup>7</sup>; Technikai iránymutatás az infrastruktúra éghajlatváltozási rezilienciavizsgálatáról a 2021-2027 közötti időszakban<sup>8</sup>) szempontrendszerét és eszközeit veszi figyelembe, ami megfelelően alkalmazható azokra a fejlesztésekre, melyek megvalósítására, valamint a megvalósítása hatással lehet az éghajlatváltozásra.

##### 4.11.1 Az éghajlatváltozással összefüggő hatások mérlegelése

###### 4.11.1.1 Érzékenység elemzés

Az érzékenység elemzés célja, annak meghatározása, hogy mely éghajlatváltozási következmények relevánsak a tervezett fejlesztés szempontjából, függetlenül annak helyszínétől és bekövetkezési valószínűségétől.

Az érzékenység vizsgálata nem kizárólag a létrehozott infrastruktúra műszaki állapotára terjed ki, hanem olyan tényezők figyelembevételére is, amelyek érdemben befolyásolhatják

---

<sup>5</sup> 2020. évi XLIV. törvény a klímavédelemről

<sup>6</sup> Éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodás, Módszertani útmutató az éghajlatváltozás hatásainak érzékenységvizsgálatához és kitettség elemzéséhez – Magyar Mérnöki Kamara (MMK) Környezetvédelmi Tagozat (2018. október 14.)

<sup>7</sup> Éghajlatvédelmi vizsgálatok módszertana és az azt megalapozó adatbázisok alkalmazása Szakmai útmutató – MMK Környezetvédelmi Tagozat (2021. november 15.)

<sup>8</sup> 2021/C 373/01 Bizottsági közlemény – Technikai iránymutatás az infrastruktúra éghajlatváltozási rezilienciavizsgálatáról a 2021-2027 közötti időszakban

a létrehozott infrastruktúra fenntartását, üzemeltetését. Szintén fontos vizsgálati szempont az, hogy a létrejövő infrastruktúra érdemben befolyásolja-e közvetlen környezetének valamely éghajlatváltozási következménnyel szembeni érzékenységét. Mindennek háttérében az a megfontolás áll, hogy megfelelő alkalmazkodási intézkedések azonosításával és időben történő megvalósításával elősegíthető a beruházás eredményeinek hosszú távú fenntartása.

Az projekttel kapcsolatos különböző tevékenységek/létesítmények éghajlatváltozással szembeni érzékenységét az egyes éghajlatváltozási következmények esetében az alábbi táblázat összesíti.

| Éghajlatváltozási következmények  | Érzékenységi szempont  |   |  |   | Eredmény:<br>legmagasabb<br>érték |
|---|--|---|--|---|-----------------------------------|
|   | A beruházás<br>eredményeképpen<br>létrejövő infrastruktúra<br>műszaki állapota<br>érzékeny-e, ha igen<br>milyen mértékben? | A létrejövő<br>infrastruktúra<br>üzemeltetése függ-e az<br>éghajlatváltozás<br>vizsgált következménye<br>által befolyásolt<br>valamely tényezőtől, ha<br>igen milyen mértékben? | A létrejövő<br>infrastruktúra által<br>nyújtott<br>szolgáltatások<br>iránti igény<br>érzékeny-e, ha<br>igen milyen<br>mértékben? | A létrejövő<br>infrastruktúra<br>hatására a<br>környező terület<br>érzékennyé válik-<br>e, ha igen milyen<br>mértékben? |                                   |
| Várható éves átlaghőmérséklet változás (lassú<br>növekedés)   | Nem érzékeny   | Nem érzékeny  | Nem érzékeny   | Nem érzékeny  | Nem érzékeny                      |
| Várható téli átlaghőmérséklet változás  | Nem érzékeny   | Nem érzékeny  | Nem érzékeny   | Nem érzékeny  | Nem érzékeny                      |
| Várható nyári átlaghőmérséklet változás   | Alacsony   | Alacsony  | Nem érzékeny   | Nem érzékeny  | Alacsony                          |
| A forró napok számának várható változása  | Közepes  | Közepes   | Alacsony   | Alacsony  | Közepes                           |
| Hőhullámos napok számának növekedése<br>(napi középhőmérséklet >25 °C)                                | Magas  | Közepes   | Alacsony   | Közepes   | Magas                             |
| Tavaszi fagyos napok számának csökkenése<br>(napi min. <0 °C)   | Nem érzékeny   | Nem érzékeny  | Nem érzékeny   | Nem érzékeny  | Nem érzékeny                      |
| Hirtelen hőmérsékleteséssel (10 °C 3 óra alatt)<br>érintett napok éves átlagos számának<br>növekedése | Közepes  | Alacsony  | Nem érzékeny   | Alacsony  | Közepes                           |

| Éghajlatváltozási következmények   | Érzékenységi szempont  |   |  |   | Eredmény:<br>legmagasabb<br>érték |
|--|--|---|--|---|-----------------------------------|
|  | A beruházás<br>eredményeképpen<br>létrejövő infrastruktúra<br>műszaki állapota<br>érzékeny-e, ha igen<br>milyen mértékben? | A létrejövő<br>infrastruktúra<br>üzemeltetése függ-e az<br>éghajlatváltozás<br>vizsgált következménye<br>által befolyásolt<br>valamely tényezőtől, ha<br>igen milyen mértékben? | A létrejövő<br>infrastruktúra által<br>nyújtott<br>szolgáltatások<br>iránti igény<br>érzékeny-e, ha<br>igen milyen<br>mértékben? | A létrejövő<br>infrastruktúra<br>hatására a<br>környező terület<br>érzékeny-e, ha igen<br>milyen mértékben? |                                   |
| Szélvész, heves szélvész, orkán<br>(85 km/h-t meghaladó széllesek) jelenséggel<br>érintett napok éves átlagos számának<br>növekedése | Közepes  | Közepes   | Nem érzékeny   | Alacsony  | Közepes                           |
| Csapadék évszakok közti eloszlásának<br>változása  | Nem érzékeny   | Nem érzékeny  | Nem érzékeny   | Nem érzékeny  | Nem érzékeny                      |
| A száraz időszakok maximális hosszának<br>növekedése (leghosszabb időszak, amikor a<br>napi csapadékösszeg <1 mm)                    | Alacsony   | Alacsony  | Alacsony   | Alacsony  | Alacsony                          |
| A 30 mm-t meghaladó csapadékos<br>(napok száma, amikor a napi csapadékösszeg<br>≥30 mm) napok számának növekedése                    | Közepes  | Közepes   | Közepes  | Közepes   | Közepes                           |
| Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának<br>növekedése  | Közepes  | Közepes   | Közepes  | Közepes   | Közepes                           |
| Hegy- és dombvidéken villámárvíz előfordulási<br>gyakoriságának és intenzitásának növekedése   | Közepes  | Közepes   | Alacsony   | Alacsony  | Közepes                           |
| Belterületi csapadékvíz-elöntések<br>gyakoriságának és intenzitásának növekedése   | Közepes  | Közepes   | Alacsony   | Közepes   | Közepes                           |
| Belvíz gyakoriságának növekedése   | Alacsony   | Alacsony  | Alacsony   | Alacsony  | Alacsony                          |
| Megnövekedett UV sugárzás  | Alacsony   | Közepes   | Alacsony   | Nem érzékeny  | Közepes                           |

| Éghajlatváltozási következmények    | Érzékenységi szempont  |   |  |   | Eredmény:<br>legmagasabb<br>érték |
|-------------------------------------|--|---|--|---|-----------------------------------|
|                                     | A beruházás<br>eredményeképpen<br>létrejövő infrastruktúra<br>műszaki állapota<br>érzékeny-e, ha igen<br>milyen mértékben? | A létrejövő<br>infrastruktúra<br>üzemeltetése függ-e az<br>éghajlatváltozás<br>vizsgált következménye<br>által befolyásolt<br>valamely tényezőtől, ha<br>igen milyen mértékben? | A létrejövő<br>infrastruktúra által<br>nyújtott<br>szolgáltatások<br>iránti igény<br>érzékeny-e, ha<br>igen milyen<br>mértékben? | A létrejövő<br>infrastruktúra<br>hatására a<br>környező terület<br>érzékennyé válik-<br>e, ha igen milyen<br>mértékben? |                                   |
| Erdőtüzek gyakoriságának növekedése | Közepes  | Közepes   | Alacsony   | Nem érzékeny  | Közepes                           |

91. táblázat Érzékenységi elemzés

A vasúti infrastruktúra érzékenysége tekintetében megállapítható, hogy több éghajlatváltozási következmény is hatással van a fejlesztésre.

Magas szinten érzékeny az alábbi éghajlatváltozási következményre:

- Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet  $> 25\text{ °C}$ )

Közepes szinten érzékeny az alábbi éghajlatváltozási következményekre:

- A forró napok számának várható változása
- Hirtelen hőmérsékleteséssel ( $10\text{ °C}$  3 óra alatt) érintett napok éves átlagos számának növekedése
- Szélvész, heves szélvész, orkán ( $85\text{ km/h}$ -t meghaladó széllelőkések) jelenséggel érintett napok éves átlagos számának növekedése
- A  $30\text{ mm}$ -t meghaladó csapadékos (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg  $\geq 30\text{ mm}$ ) napok számának növekedése
- Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése
- Hegy- és dombvidéken villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése
- Belterületi csapadékvíz-elöntések gyakoriságának és intenzitásának növekedése
- Megnövekedett UV sugárzás
- Erdőtűzek gyakoriságának növekedése

#### **4.11.1.2 A kitettség értékelése**

A kitettség értékelésének célja, annak meghatározása, hogy mely éghajlatváltozási következmények relevánsak a tervezett fejlesztés helyszíne alapján, függetlenül a beruházás típusától. Ennek megfelelően az éghajlati jellemzőknek a projektmegvalósítás helyszínén, vagy szűkebb térségében bekövetkező változásainak, azaz a fejlesztés éghajlatváltozással szembeni kitettségének a meghatározására kerül sor, függetlenül a beruházás típusától. Az éghajlati kitettség értékelése során vizsgálatra kerül: a jelenlegi éghajlatnak való kitettség és a jövőbeli éghajlatnak való kitettség.

### Jelenlegi éghajlati viszonyok

A tervezett fejlesztés által érintett 16-os vasútvonal Győr-Moson-Sopron és Vas vármegyében helyezkedik el. A beruházás helyszíne által érintett kistájak (lásd az alábbi táblázatban) éghajlata mérsékeltén hűvös, mérsékeltén meleg – száraz, mérsékeltén száraz, mérsékeltén nedves.

| Éghajlati jellemzők           |            |               |              |             |               |                    |               |
|-------------------------------|------------|---------------|--------------|-------------|---------------|--------------------|---------------|
| Kistáj                        | Mosoni-sík | Hanság        | Kapuvári-sík | Csornai-sík | Rába-völgy    | Rábai teraszos sík | Gyöngyös-sík  |
| Hőmérséklet évi középértéke   | 9,7 °C     | 10 °C         | 10 °C        | 10 °C       | 9,5 °C        | 9,2-9,8 °C         | 9,5 °C        |
| Legmelegebb nyári hőmérséklet | 34 °C      | 34 °C         | 33 °C        | 34 °C       | 33 °C         | 33 °C              | 33 °C         |
| Leghidegebb téli hőmérséklet  | -15,5 °C   | -15,5 °C      | -16 °C       | -16,5 °C    | -17 °C        | -17 °C             | -16 °C        |
| Évi csapadékösszeg            | 560 mm     | 550 mm        | 580-600 mm   | 570-590 mm  | 700 mm        | 640-740 mm         | 630-650 mm    |
| Vegetációs időszak csapadéka  | 310-320 mm | 320 mm        | 340-360 mm   | 320-340 mm  | 430 mm        | 430 mm             | 400-420 mm    |
| A napsütéses órák évi összege | 1900 óra   | 1880-1930 óra | 1900 óra     | 1950 óra    | 1820-1900 óra | 1820-1900 óra      | 1850-1900 óra |
| Uralkodó szélirány            | ÉNy-i      | ÉNy-i         | ÉNy-i        | ÉNy-i       | É-i           | É-i                | É-i, D-i      |
| Átlagos szélsébség            | 3-3,5 m/s  | 3,5 m/s       | 3-3,5 m/s    | 3 m/s       | 3 m/s         | 2,5-3 m/s          | 3-3,5 m/s     |

92. táblázat A fejlesztés által érintett terület jelenlegi éghajlati adottságai<sup>9</sup>

<sup>9</sup> Magyarország Kistájainak Kataszttere – Dövényi Zoltán

## **Jövőbeni éghajlati viszonyok**

Magyarországon a hőmérséklet további emelkedésére kell számítanunk, melynek mértéke 2021-2050-re minden évszakban szinte az ország egész területén eléri az 1 °C-ot, az évszázad végére pedig a nyári hónapokban a 4 °C-ot is meghaladhatja, az 1961-1990 referencia-időszakhoz viszonyítva. A hőmérséklettel kapcsolatos szélsőségek egyértelműen és szignifikánsan a melegedés irányába mozdulnak el: a fagyos napok száma csökkeni, a nyári napok és a hóhullámos napok előfordulása növekedni fog, az évszázad végére már egy hónapot megközelítő mértékben. A csapadék éves összegében nem számíthatunk nagy változásokra, az eddigi évszakai eloszlás viszont nagy valószínűséggel átrendeződik. A nyári csapadék a következő évtizedekben 5 %-ot, az évszázad végére pedig 20 %-ot elérő csökkenése bizonyosnak tűnik, amit nagy valószínűséggel az őszi és a téli csapadék növekedése fog kompenzálni. A nagymennyiségű és intenzív csapadékos jelenségek várhatóan elsősorban ősszel lesznek gyakoribbak, a száraz időszakok hossza pedig nyáron fog leginkább növekedni.

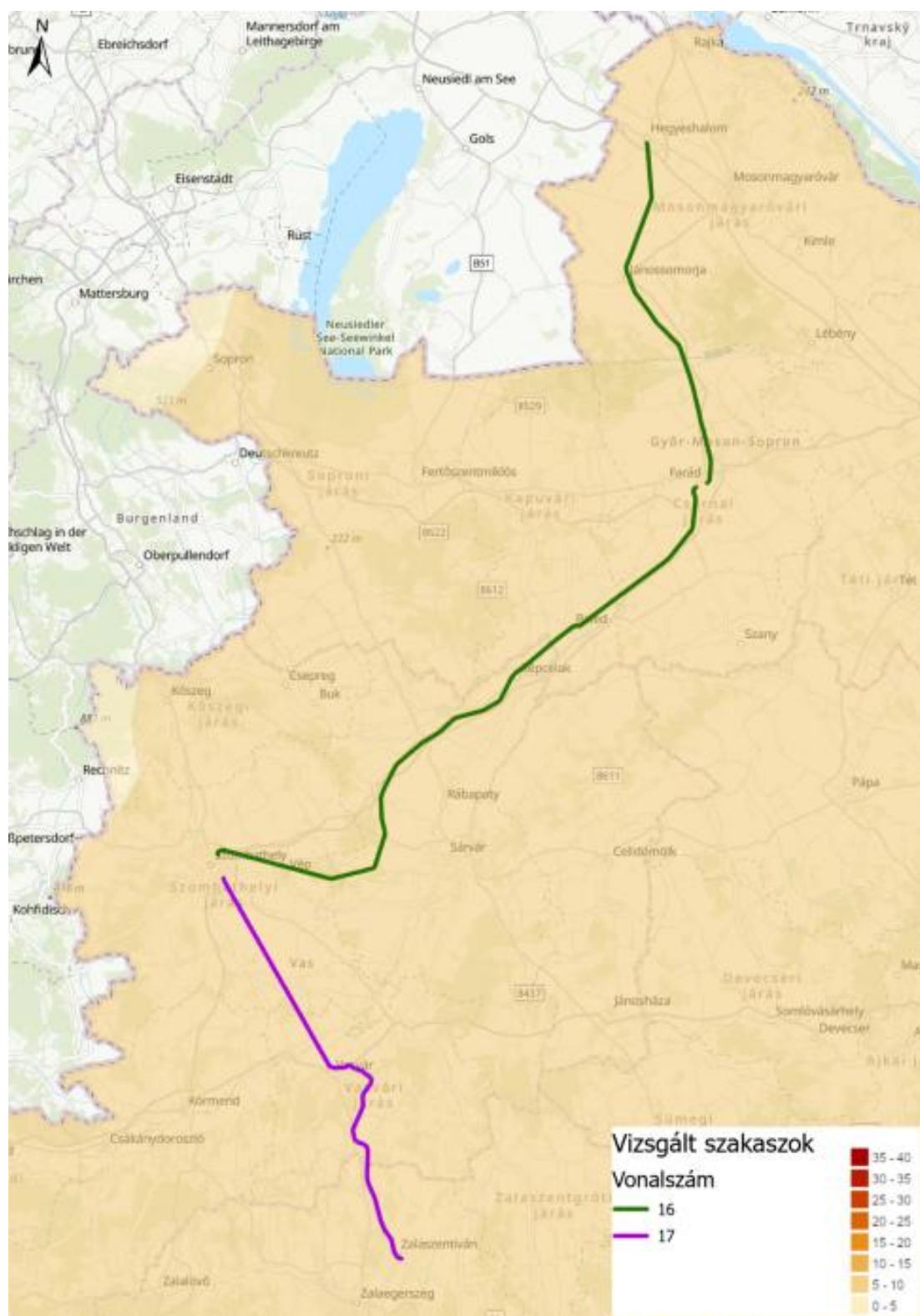
A következő évtizedekre jelzett változások azonban többnyire bizonytalan előjelűek és nem szignifikánsak. A szélsőségek várható alakulása jellegzetes térbeli eloszlást mutat és elsősorban Magyarország középső, déli és keleti területeit érinti kedvezőtlenül.

A jövőbeni éghajlati kitettség értékelése során, a kitettséget, az előre jelezhető változásokat, a jelenlegi (múltbeli) és a jövőbeli éghajlati viszonyok szerint vizsgáltuk a Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATÉR<sup>10</sup>), valamint az Országos Meteorológiai Szolgálat adatbázisai alapján. A NATÉR adatbázisban a jelenlegi (múltbeli) állapot az 1971-2000 időszakra vonatkozik. A jövőbeni állapot esetén – tekintettel a majdani megvalósuló fejlesztés élettartamaira (kb. 50 év) - a 2021-2050-es időszakra, valamint – kitékintéssel -, a 2071-2100-es időszakokra vonatkozó ALADIN-Climate és RegCM klímamodellek előrejelzéseit is figyelembe vettük. Egyes éghajlatváltozási következmények esetében az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 és RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodellek adatait is néztük. Az egyes leírásokban, a vizsgált klímamodell szerinti számszerű értékek is megadásra kerülnek.

A fejlesztés által érintett terület, térség jövőbeni éghajlati viszonyait szemléltetik, a NATÉR<sup>11</sup> következő térképei, térkép kivágatai.

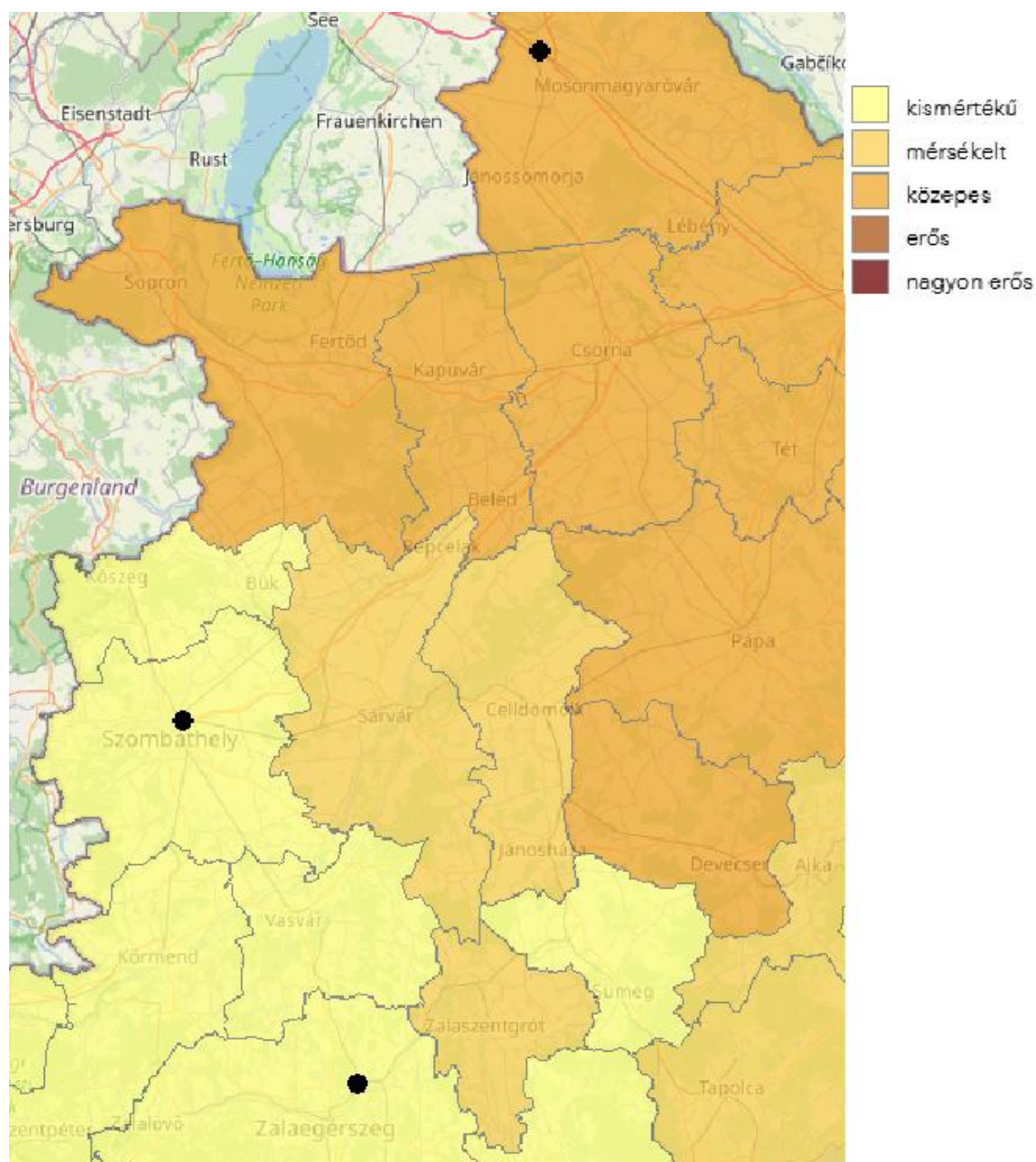
---

<sup>11</sup> <https://map.mbfisz.gov.hu/nater/>



47. ábra A forró napok számának várható változása a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján (napok száma)

Az előbbi térképkivágoton látható, hogy a fejlesztéssel érintett 16-os vasútvonal (zöld színnel jelölve) területén az ALADIN-Climate klímamodell alapján a 2021-2050 időszakra a forró napok számában 0-5 nap növekedés várható. Ugyanezen modell alapján a 2071-2100 időszakra Szombathely környezetében 20-25 nap, a további vizsgált vonalszakaszok térségében 25-30 nap változás várható.



48. ábra Hőhullámokkal szembeni kitettség

Az 48. ábra szemlélteti, hogy a tervezési terület hőhullámokkal szembeni kitettsége járasonként eltérő (közepes-mérsékelt-kismértékű). Az északi részeken jelentősebb a kitettség mértéke. Közepes mértékű a kitettség az alábbi járásokban:

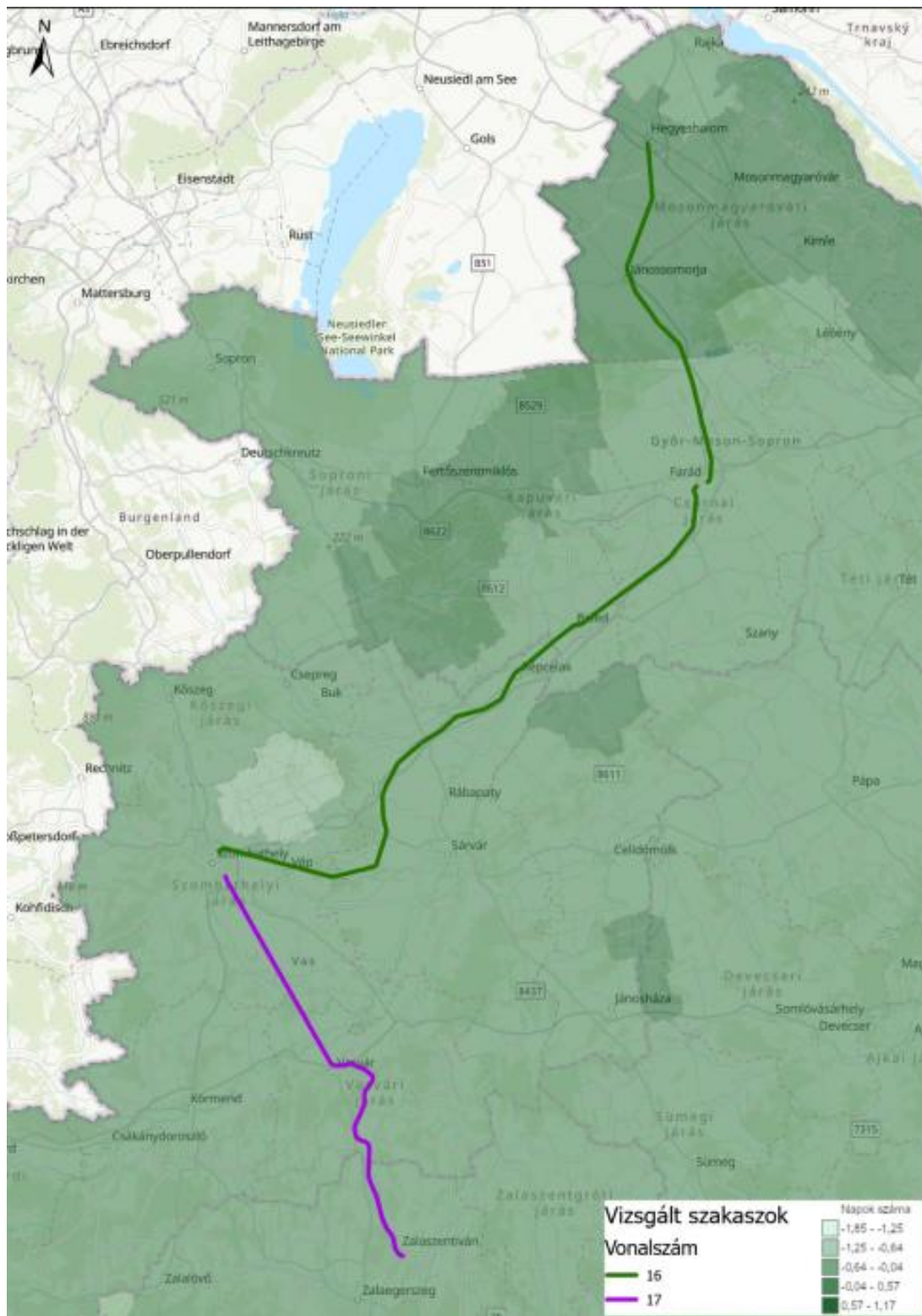
- Mosonmagyaróvári járás, kitettség értéke 249
- Csornai járás, kitettség értéke 217
- Kapuvári járás, kitettség értéke 220

Mérsékelt az alábbi járásban:

- Sárvári járás, kitettség értéke 153

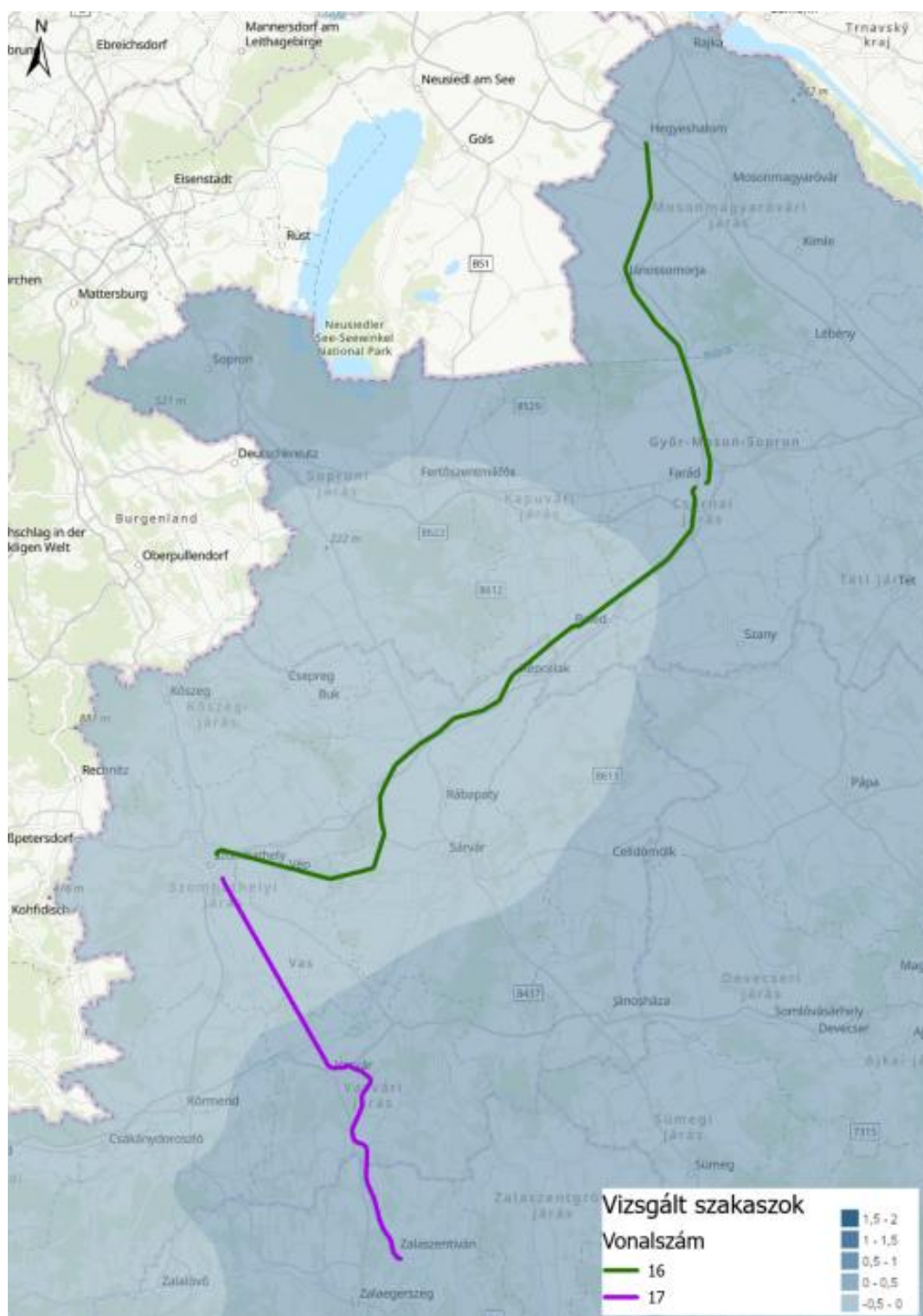
Kismértékű az alábbi járásban:

Szombathelyi járás, kitettség értéke 98



49. ábra Hirtelen hőmérsékleteséssel ( $10^{\circ}\text{C}$  3 óra alatt) érintett napok éves átlagos számának változása 2021-2050 időszakra, RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell alapján (napok száma)

A fejlesztéssel érintett területen a hirtelen hőmérsékleteséssel érintett napok éves átlagos száma 0 - 0,8 nap között mozog, amely kis méretű növekedést jelent a referenciaidőszakhoz képest. A nyomvonal északi részén, Hegyeshalom és Jánossomorja környezetében a legnagyobb mértékű a növekedés. Szintén az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell a 2071-2100 időszakra 0,1 – 0,9 nap növekedés várható.

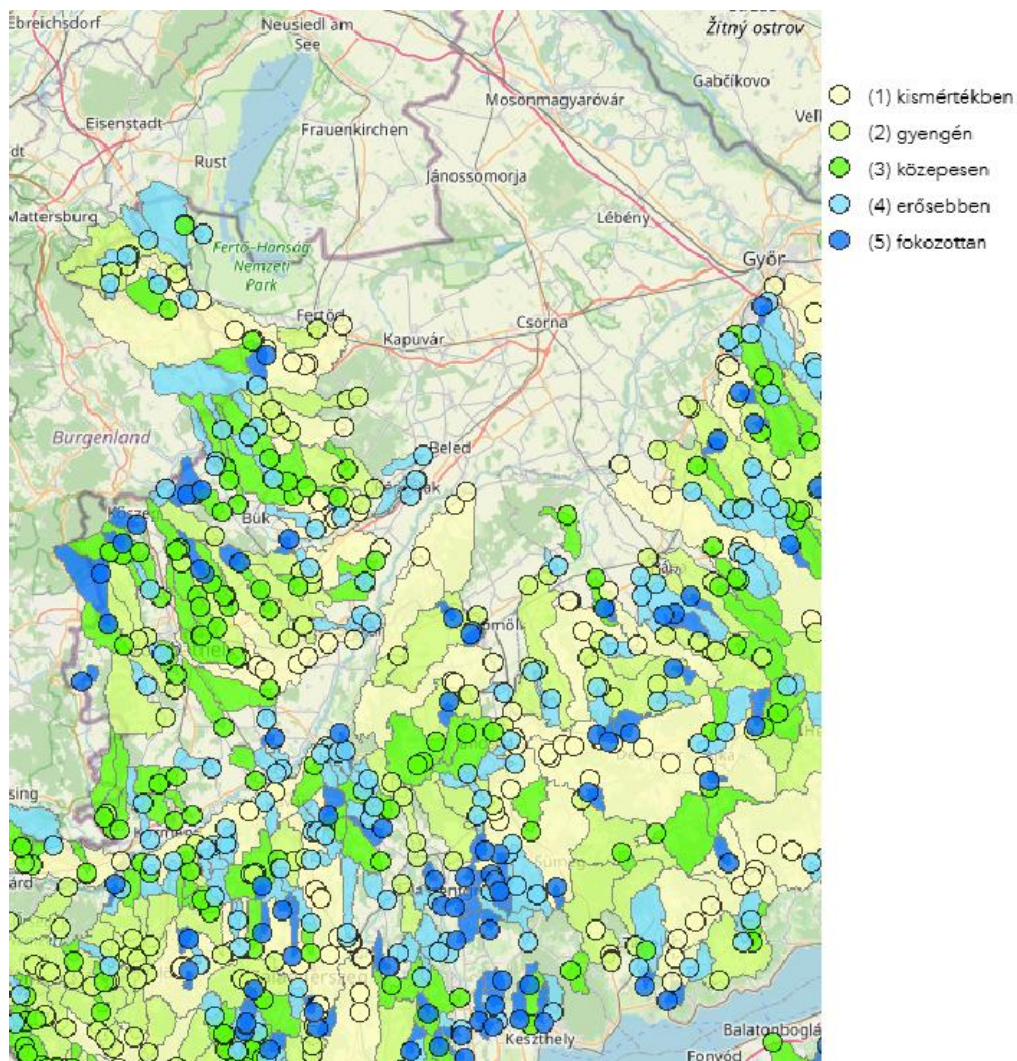


50. ábra A 30 mm-t meghaladó csapadékos napok számának várható változása Magyarországon a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján (napok száma)

A 30 mm-t meghaladó csapadékos napok számának várható változása Magyarországon a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján a 16-os vasútvonal (zölddel jelölve) déli szakaszán 0-0,5 nap, míg északabbra 0,5-1 nap változás várható. Ugyanezen modell alapján a 2071-2100 időszakra szintén 0-1 nap növekedés várható.

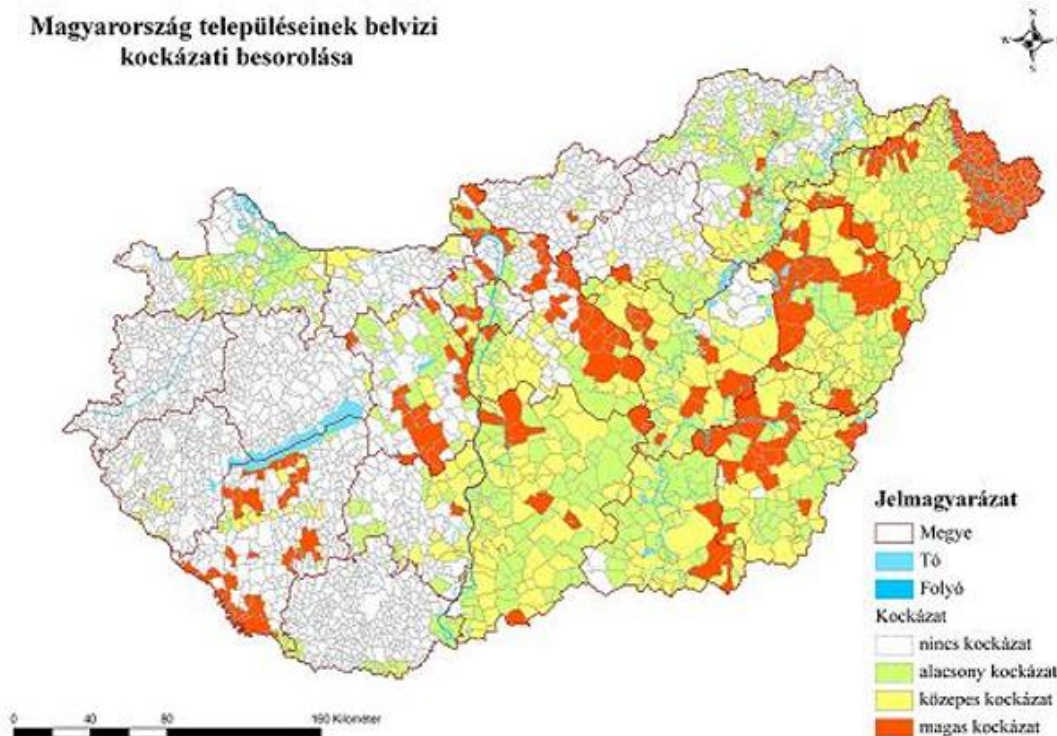


317



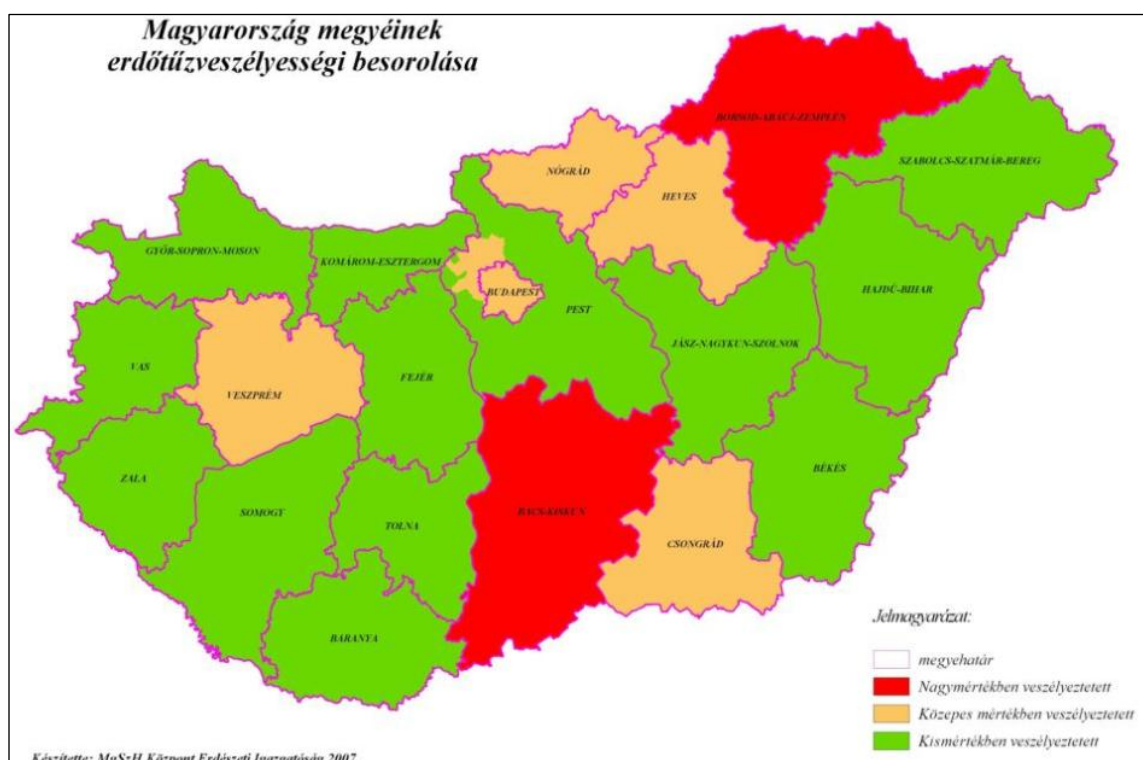
52. ábra Magyarország villámárvíz kockázati térképe

A **16-os vasútvonal** a NATÉR villámárvízi kockázati térkép alapján Vas vármegyében helyenként erősebb, közepes mértékű veszélyeztetettség is fennáll Répcelak környezetében.



53. ábra Magyarország településeinek belvizi kockázati besorolása

Az előbbi térkép alapján a tervezési terület Győr-Moson-Sopron vármegye területén belvízzel veszélyeztetett.



54. ábra Magyarország megyéinek erdőtűzveszélyességi besorolása

Ahogy az előző térképen látható, a fejlesztéssel érintett megyék kismértékben veszélyeztetettek erdőtűzzel.

A vasúti fejlesztéssel kapcsolatos különböző tevékenységek/létesítmények éghajlatváltozásnak való kitettségét, az egyes éghajlatváltozási következmények esetén, az alábbi táblázat összesíti.

93. táblázat Kitettség értékelése

| A projekt helyszínén releváns éghajlatváltozási következmények  | Jelenlegi éghajlat | Jövőbeni éghajlat (várható változás) | Eredmény (magasabb kategória) |
|---|--------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| Várható éves átlaghőmérséklet változás (lassú növekedés)  | Alacsony           | Közepes                              | Közepes                       |
| Várható téli átlaghőmérséklet változás  | Alacsony           | Közepes                              | Közepes                       |
| Várható nyári átlaghőmérséklet változás   | Alacsony           | Közepes                              | Közepes                       |
| A forró napok számának várható változása  | Alacsony           | Közepes                              | Közepes                       |
| Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet > 25 °C)  | Közepes            | Közepes                              | Közepes                       |
| Tavaszi fagyos napok számának csökkenése (napi min. < 0 °C)   | Alacsony           | Közepes                              | Közepes                       |
| Hirtelen hőmérsékleteséssel (10 °C 3 óra alatt) érintett napok éves átlagos számának növekedése                                 | Alacsony           | Közepes                              | Közepes                       |
| Szélvész, heves szélvész, orkán (85 km/h-t meghaladó széllelőkések) jelenséggel érintett napok éves átlagos számának növekedése | Alacsony           | Közepes                              | Közepes                       |
| Csapadék évszakok közti eloszlásának változása  | Alacsony           | Közepes                              | Közepes                       |
| A száraz időszakok maximális hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg < 1 mm)                    | Alacsony           | Közepes                              | Közepes                       |
| A 30 mm-t meghaladó csapadékos (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 30 mm) napok számának növekedése                    | Alacsony           | Közepes                              | Közepes                       |
| Folyók mentén árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése  | Alacsony           | Közepes                              | Közepes                       |
| Hegy- és dombvidéken villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése                                       | Alacsony           | Közepes                              | Közepes                       |
| Belterületi csapadékvíz-elöntések gyakoriságának és intenzitásának növekedése   | Alacsony           | Közepes                              | Közepes                       |
| Belvíz gyakoriságának növekedése  | Alacsony           | Közepes                              | Közepes                       |
| Megnövekedett UV sugárzás   | Alacsony           | Közepes                              | Közepes                       |
| Erdőtüzek gyakoriságának növekedése   | Alacsony           | Alacsony                             | Alacsony                      |

A fenti értékelés alapján megállapítható, hogy egy éghajlatváltozási következmény esetén sem azonosítható magas kitettség.

A fejlesztéssel érintett területre vonatkozóan, minden éghajlatváltozási következmény esetén értékelt kitettség vagy közepes vagy alacsony mértékű.

#### 4.11.1.3 A lehetséges hatások elemzése

A tervezett vasút fejlesztést érő lehetséges hatások abban az esetben fordulhatnak elő, ha a tervezett beruházás típus érzékeny egy adott éghajlati paraméterre és ezzel egyidőben a tervezett fejlesztés által érintett helyszínek ki vannak téve az adott éghajlatváltozási következményeknek. A két feltétel együttes fennállása szükséges.

Az elemzés célja, hogy azonosításra kerüljenek az éghajlatváltozás projektet érintő várható hatásai és meghatározásra kerüljön ezen hatások jelentősége, mértéke.

Az érzékenység elemzés, valamint a kitettség értékelése alapján, az alábbi éghajlatváltozási következmények lehetnek relevánsak és alakulhatnak ki lehetséges hatások. A lehetséges hatások és azok következményeinek értékelését, egyben a tervezett fejlesztés sebezhetőségi szintjének meghatározását az alábbi mátrix mutatja.

94. táblázat Lehetséges hatások értékelése, sebezhetőségi szint meghatározása

|             |              | Kitettség                    |   |                                      |            |
|-------------|--------------|------------------------------|---|--------------------------------------|------------|
|             |              | Magas                        | Közepes   | Alacsony                             | Nem kitett |
| Érzékenység | Magas        |                              | -Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet > 25 °C)   |                                      |            |
|             | Közepes      |                              | -A forró napok számának várható változása<br>-Hirtelen hőmérsékleteséssel (10 °C 3 óra alatt) érintett napok éves átlagos számának növekedése<br>-Szélvész, heves szélvész, orkán (85 km/h-t meghaladó széllesek) jelenséggel érintett napok éves átlagos számának növekedése<br>-A 30 mm-t meghaladó csapadékos (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 30 mm) napok számának növekedése<br>-Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése<br>-Hegy- és dombvidéken villámvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése<br>-Belterületi csapadékvíz-elöntések gyakoriságának és intenzitásának növekedése<br>-Megnövekedett UV sugárzás | -Erdőtűzek gyakoriságának növekedése |            |
|             | Alacsony     |                              | -Várható nyári átlaghőmérséklet változás<br>-A száraz időszakok maximális hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg < 1 mm)<br>-Belvíz gyakoriságának növekedése  |                                      |            |
|             | Nem érzékeny |                              | -Várható éves átlaghőmérséklet változás (lassú növekedés)<br>-Várható téli átlaghőmérséklet változás<br>-Tavaszi fagyos napok számának csökkenése (napi min. < 0 °C)<br>-Csapadék évszakok közti eloszlásának változása   |                                      |            |
|             |              | Várható hatás mértékét jelző |   |                                      |            |
|             |              | Magas                        |   |                                      |            |
|             |              | Közepes                      |   |                                      |            |
|             |              | Alacsony                     |   |                                      |            |
|             |              | Nem releváns                 |   |                                      |            |

A fejlesztés, fenntartás és a környező területek kapcsán az alábbi kritikus éghajlatváltozási következmény és az általa okozható, lehetséges hatások emelhetők ki:

- hőhullámok gyakoriságának növekedése:
  - alkalmazott anyagok deformálódása, nyúlása, védőfásítás rongálódása,
  - lassabb, potenciálisan alacsonyabb minőségű munkavégzés,
  - a járművezetők és utasok esetében a koncentrációs készségek csökkenése, forgalom- és utasbiztonság romlása,
  - környező területek hőháztartásának kedvezőtlen befolyásolása, hőcsapdák kialakulás a sínek mentén, településeken belül a hőszigetelés erősítése,

- környező növényzet esetén: a növényzet vízháztartásának kedvezőtlen megváltozása, állékonyság csökkenése,

A tervezett fejlesztés műszaki adottságaiból adódóan a térségben egyre jellemzőbb forróság, hőségnapok tekintetében, valamint a zivatarok kapcsán kialakuló villámárvíz esetén a legsebezhetőbb.

A fentiekén túlmenően, a megnövekedett UV sugárzás fokozott degradációhoz, a közlekedésbiztonság csökkenéséhez, a karbantartási munkák iránti megnövekedett igényhez vezet. A viharos, kiemelkedően nagy csapadékkal jellemezhető napok növekvő száma, a belterületi csapadékvíz elöntések gyakoriságának növekedése, az árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése az építést, a fenntartást és használhatóságot is korlátozza; elsősorban vízelvezetési, állékonysági problémákat okoz és összességében a forgalombiztonság csökkenését eredményezi, illetve csökkenti az infrastruktúra használhatóságát. Az egyre gyakoribb szélviharok kockázatot jelentenek a vasúti felsővezetésekre, illetve a vasúti pályára törmelék kerülhet, mely forgalomkorlátozáshoz vezethet.

#### **4.11.1.4 Kockázatértékelés**

A kockázatértékelés strukturált módszert biztosít az éghajlatváltozási következmények elemzéséhez. Ez az elemzés a lehetséges hatások értékelése során azonosított következmények általi hatások valószínűségének és súlyosságának vizsgálatából áll. A cél a tervezett fejlesztéssel kapcsolatos kockázatok jelentőségének számszerűsítése a jelenlegi és jövőbeli éghajlati viszonyok között.

A kockázatértékelés a valószínűség-elemzésből, a hatáselemzésből és a kockázatértékelésből áll.

A kockázatelemzés az érzékenység, kitettség és a lehetséges hatások elemzéseinek összegzése, a magas sebezhetőségi szinten lévő éghajlatváltozási következmények hosszú távú hatásainak összegyűjtése.

A kockázatelemzés eredménye a szükséges enyhítő, alkalmazkodást lehetővé tevő lépések megalapozása.

Az egyes – előző fejezet szerinti – éghajlatváltozási következményekhez kapcsolódó, a klímaváltozás hatásaival összefüggő kockázatok és a kockázatok jellemzését (valószínűségét, hatását) az alábbi táblázat foglalja össze.

| Sorszám | Éghajlatváltozási<br>következmények     | Éghajlatváltozási következmények várható hatása,<br>kockázatok  | Valószínűség<br>(1=Ritka (5%);<br>2=Valószínűtlen (20%);<br>3=Mérsékelten valószínű<br>(50%);<br>4=Valószínű (80%)<br>5=Gyakori (95%)) | Hatások által kiváltott veszélyek<br>nagyságrendje<br>(1=Jelentéktelen;<br>2=Kicsi;<br>3= Közepes;<br>4=Nagy;<br>5=Katasztrofális) |
|---------|---|---|--|--|
| 1       | Hőhullámos napok<br>számának növekedése | felsővezeték megnyúlása, szakadása,<br>áramszedők törése  | 1  | 3  |
| 2       |   | sínek eldeformálódása, vágánykivetődés, síntörés  | 1  | 3  |
| 3       |   | peronburkolatok, parkolók, utak, hidak felszínének<br>deformálódása/degradációja, nyomvályúsodás,<br>felpuhulás | 2  | 2  |
| 4       |   | burkolt, beton, fém felületek felmelegedése (pl.<br>fém híd elemek) miatti fokozott hőszigetelés                | 4  | 2  |
| 5       |   | sínek körüli hőcsapda kialakulása   | 3  | 2  |
| 6       |   | orvosmeteorológiai hatások (hősokk, vasúti<br>dolgozók rosszulléte)   | 3  | 2  |
| 7       |   | járatkiesések, késések  | 2  | 1  |
| 8       |   | épületekben (állomás, irányító-pihenő helyiségek)<br>és a járműveken a hűtési igény növekedése                  | 3  | 2  |
| 9       |   | hőmérséklet növekedéséből adódó karbantartási<br>nehézségek   | 2  | 2  |

95. táblázat Valószínűség-elemzés és a hatáselemzés összefoglalása

A kockázatok értékelésének összefoglalását az alábbi tábla mutatja.

96. táblázat Kockázatértékelés

|                                   |                        | Veszélyek nagyságrendje |       |         |      |                |
|-----------------------------------|------------------------|-------------------------|-------|---------|------|----------------|
|                                   |                        | Jelentéktelen           | Kicsi | Közepes | Nagy | Katasztrofális |
| Valószínűség                      | Ritka                  |                         |       | 1,2     |      |                |
|                                   | Valószínűtlen          | 7                       | 3,9   |         |      |                |
|                                   | Mérsékelt<br>valószínű |                         | 5,6,8 |         |      |                |
|                                   | Valószínű              |                         | 4     |         |      |                |
|                                   | Gyakori                |                         |       |         |      |                |
| Kockázat nagyságának színekódjai: |                        |                         |       |         |      |                |
|                                   |                        | Alacsony                |       |         |      |                |
|                                   |                        | Közepes                 |       |         |      |                |
|                                   |                        | Magas                   |       |         |      |                |
|                                   |                        | Extrém                  |       |         |      |                |

A fenti táblázat alapján látható, hogy a fejlesztés kiemelten kezelendő extrém kockázattal nem jár, magas kockázatú hatásként az alábbival kell számolni.

Magas kockázatú hatás:

- burkolt, beton, fém felületek felmelegedése (pl. fém híd elemek) miatti fokozott hőszigetelés.

Közepes kockázatú hatások a következők:

- felsővezeték megnyúlása, szakadása, áramszedők törése,
- sínek eldeformálódása, vágánykivetődés, síntörés,
- sínek körüli hőcsapda kialakulása,
- orvometeorológiai hatások (hősokk, utasok, vasúti dolgozók rosszulléte),
- épületekben (állomás, irányító-pihenő helyiségek) és a járműveken a hűtési igény növekedése.

A feltárt kockázatok megelőzésére, a fejlesztés éghajlatváltozás-biztossá tétele, illetve az alkalmazkodási képességének, rugalmasságának növelése érdekében a fejlesztés tervezése, majdani kivitelezése és üzemeltetése során beépítésre kerülhetnek olyan szempontok, intézkedések, melyek a kockázatok kezelésére, az éghajlatváltozási hatások mérséklésére irányulnak, az alábbi fejezet szerint.

#### 4.11.1.5 Alkalmazkodási intézkedések

A közlekedési infrastruktúra elsősorban az éghajlatváltozás előrehaladtával leginkább előforduló szélsőséges, extrém időjárási események hatásaival szemben sérülékenyebb, ezen események kedvezőtlenül hatnak magára a vasúti infrastruktúrára, a forgalomra, valamint komoly baleseti kockázatot jelenthetnek. Ezáltal a megfelelő – a negatív hatásokat/kockázatokat - enyhítő adaptációs intézkedések kiválasztása és alkalmazása kiemelten fontos.

Jelenlegi, tervezési fázis során figyelembe vett szabványok, beépített intézkedések:

- A 21717/2016/MAV tervezési követelmények szerint 23,6 m/s-alap szélterheléssel kell számolni. Az oszloptávolságok meghatározásánál ezt az értéket és az 1950-mm áramszedő szélességet kell figyelembe venni. Az engedélyezési tervi fázisban vizsgálni kell, hogy a meteorológiai adatok, domborzati viszonyok, üzemeltetői

tapasztalatok alapján adott szakaszokon szükséges-e ennél nagyobb szélességgel számolni.

- Általánosságban a vonatkozó előírások szerinti teherbírásokat kell biztosítani a földmű különböző rétegein. A rézsűket is a talajmechanikai szakvélemény alapján kell kialakítani (hajlása, alapozása, magassága, pótpadkák kialakítása).
- Ez praktikusán az adott talaj és talajvízviszonyoktól, víztelenítési lehetőségektől függően valamilyen kvázi vízzáró vagy vízáteresztő védőréteget jelent, szükség szerinti kiegészítő teherbírás növelő réteggel (pl. cementes vagy meszes talajstabilizáció), és a szükség szerint alkalmazandó geotextiliával, georácsokkal, adott esetben töltésalapozással és/vagy talajcserével.

Az alépítmény meghatározásánál a következő előírásokat kell figyelembe venni:

- VME-03-02-NA/NE-2024/1-v1.0 Vasúti alépítmény
- e-VASÚT 02.10.20-D.11. számú Utasítás, Vasúti alépítmény tervezése, építése, karbantartása- és felújítása (2020.)

A meglévő alépítmény elbontása után esetleg még bent maradó vízcsákók kezelésére a régi vízvezető ágyazatot, vízcsákót ki kell bontani, a tervezett alépítményi rétegrend alatt a helyét talajcserével (T-jelű anyaggal) kell kitölteni.

- A megfelelő vízvezetés biztosítása, a legfontosabb adaptációs intézkedés, az éghajlatváltozás esetében. A vízvezető rendszer tervezésének alapja a geotechnikai szakvélemény.
  - Alapvetően nyíltvonali szakaszokon a vasúti pálya alépítménye az első vízvezető és víztelenítő rendszer. A geotechnikai szakvélemény alapján betervezett rétegek ismeretében lehet és kell a hosszirányú vízvezetést megtervezni. Ez általános esetben méretezett nyíltárkokkal történik. Szintén geotechnikai de egyben környezetvédelmi (vízgazdálkodási) szempontok alapján javasolt a vasúti pálya víztelenítésekor a lehullott csapadékot helyben tartani és nem elvezetni befogadóba, adott esetben olyan befogadóba, ahova természetes körülmények között nagyságrendekkel kevesebb víz jutna el (pl. szikkasztás, párologtatás).
  - Kötöttségek esetén zárt vízvezető rendszert szükséges tervezni (pl. hossz-szivárgó, hossz-csatorna). Ezek befogadója lehet városi csapadék csatorna vagy tervezett párologtató tározó, szikkasztó is.
  - A talaj és rétegvizek elvezetésére is külön vízvezető - általában zárt rendszerűt - kell tervezni. Adott esetben a talajvizet érintően monitoring hálózat kiépítésére is sor kerülhet.
  - Állomáson, ahol a keresztmetszeti kialakítás különbözik a nyíltvonalitól, a vágányokat jellemzően hossz-szivárgókkal kell vízteleníteni, melyek befogadói szintén lehetnek tervezet árkok vagy természetes befogadók (meghatározott módon és vízhozammal), de sűrű, beépített környezetben lehet kiépített vagy meglévő városi csatornahálózat is.
  - Az engedélyezési során a vasúti pálya vízlevezetésének alátámasztására és méretezésére vízműtani számítások készülnek. A hidrológiai számításokat racionális méretezési módszerrel, a Vasúti pálya Tervezés Nemzeti Ajánlás és Nemzeti Előírás (VME-03-01-NE/NA-2024/1-v1.0) állásfoglalása szerint készítjük el. Minden esetben a 20 éves gyakoriságú csapadék alapulvételével kell végezni. A méretezés során figyelembe kell venni klíma hatás biztonsági szorzott is.
- Hézagnélküli vágányok tervezése és kialakítása során a VME-03-04-NA/NE-2024/1-v.1.0 Vasúti pálya üzemeltetés és karbantartás és a D.12/H.sz. Hézag nélküli felépítmény építése, karbantartása és felügyelet c. utasítás előírása szerint kell eljárni, mely tartalmazza a vágányok fektetésére vonatkozó hőmérsékleti előírásokat.

Javasolt alkalmazkodási intézkedések:

1. Festett fémfelületekre hő- és UV álló festék használata, világos színek javasoltak, a felmelegedés csökkentésére.
2. A vasútvonal mentén található fák állapotfelmérése és azon - rossz állapotú, törékeny - ágak, fák eltávolítása szükséges, amelyek balesetet okozhatnak.

3. A kivitelezés során, a felvonulási terület, a zöldterület érintettség minimalizálása.
4. Az érintett zöldterületek rekultivációja, visszaállítása.
5. Védő- és takarófásítás, területi-, és éghajlati adottságokhoz igazodóan zárványfásítás.

### Monitoring

A tervezett fejlesztés teljes életciklusa alatt a majdani üzemeltető kiemelt figyelmet kell, hogy fordítson a monitoring tevékenységre, melynek segítségével az alkalmazkodás fenntartható, a rendszer rugalmas és így éghajlatváltozás-biztos lesz. Ennek keretében rendszeres, helyszíni bejárással egybekötött állapotfelmérés lesz szükséges.

#### 4.11.1.6 A tervezett fejlesztés hogyan hat a feltételezhető hatásterület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességére

A tervezett fejlesztés a feltételezhető hatásterület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességére, a területfoglaláson keresztül hat. Jelen fejlesztés elsősorban a meglévő pálya felújítására irányul, a kivitelezés mezőgazdasági, erdő területeket minimálisan, a felvonulási területek mentén érint, ennek megfelelően a térség alkalmazkodási képességére gyakorolt kedvezőtlen hatás feltételezhetően minimális.

#### 4.11.2 Az éghajlatváltozásra gyakorolt hatás becslése és értékelése

##### Módszertani alapok

A számításokban figyelembe vett CO<sub>2</sub> kibocsátások és megtakarítások három két kategóriába sorolhatók:

- Építési kibocsátások: A vasúti infrastruktúra fejlesztésének építési fázisában keletkező CO<sub>2</sub> kibocsátások.
- Forgalmi hatások: A közúti és vasúti forgalom átrendeződéséből eredő változások a közlekedési rendszer szén-dioxid kibocsátásában.

A számítások két időtávra (2036–2056), 20 éves időszakot átfogva készültek úgy, hogy a hatások tekintetében a nyugati-magyarországi észak-déli vasúti folyosó teljes kiépítését 2 fázisban vettük figyelembe, tekintettel arra, hogy a teljes folyosó kiépítése is több fázisban, de funkcionális értelemben összefüggő módon valósul meg.

A forgalmi hatások esetében a számítások a 16-20 vasútvonal, illetve a 17 vasútvonal fejlesztését tárgyaló megvalósíthatósági tanulmányában közölt forgalmi modellezési adatok alapján történtek.

##### Az építés hatásai

A számítások célja, hogy számszerűsítsék a vasúti fejlesztés különböző építési elemeihez kapcsolódó közvetlen szén-dioxid-kibocsátást szakaszonként. A módszertan az egyes beruházási elemek típusai szerint kategorizálja az építési beavatkozásokat, majd ezekhez kapcsoltnan fajlagos kibocsátási tényezőket alkalmazva összesíti a CO<sub>2</sub>-emissziókat.

A számítások alapját a beruházással érintett szakaszok hossza (km) adja, amely esetben a bontás és az építés fázisaiban fajlagos CO<sub>2</sub>-kibocsátási értékek kerültek hozzárendelésre, majd az egyes elemekre vonatkozó részösszegek kerültek kiszámításra<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup> Módszertan és alapadatok: "M. TuchSchmid, IFEU-Institute és Öko-Institut (2011): Carbon Footprint and environmental impact of Railway Infrastructure; Megbízó: International Union of Railways (UIC)

| Kibocsátások, kgCO <sub>2</sub> /km       |        |
|---|--------|
| Pályafelújítás egy vágány                 | 31 622 |
| Részleges, felújításhoz kapcsolódó bontás | 6 324  |

97. táblázat Fajlagos kibocsátások a beavatkozások során

| Beavatkozások, km                         | 16-20vv | 17vv  |
|---|---------|-------|
| Pályafelújítás egy vágány                 | 123,57  | 45,51 |
| Részleges, felújításhoz kapcsolódó bontás | 123,57  | 45,51 |

98. táblázat A számításokban figyelembe vett beavatkozások

| Beavatkozások CO <sub>2</sub> kibocsátása, tonna | 16-20vv      | 17vv         |
|--|--------------|--------------|
| Pályafelújítás egy vágány                        | 3 907        | 1 439        |
| Részleges, felújításhoz kapcsolódó bontás        | 781          | 413          |
| <b>Összesen</b>                                  | <b>4 689</b> | <b>1 852</b> |

99. táblázat Az egyes szakaszok építése során jelentkező CO<sub>2</sub> kibocsátás

A számítások alapján világosan kirajzolódik, hogy az építési szakasz során keletkező CO<sub>2</sub>-kibocsátás mértéke jelentős, és érdemi hatást gyakorol a teljes beruházás karbonlábnyomára.

### Forgalmi hatások

A számítások alapja a vasúti fejlesztés hatására átalakuló áru- és személyszállítási teljesítmény-változás, amely az éves árutonnakilométer (t-km/év), illetve járműkilométer mutatóban jelenik meg. A közútról a vasútra terelődő forgalom (módváltás) mennyiségi becslései két kiemelt évre (2036, 2056), 20 éves időtávot figyelembe véve készültek. A forgalmi adatok alapját képező forgalmi modell figyelembe vette az általános gazdasági fejlődéssel járó forgalomnövekedést is; a forgalomváltozás a vizsgálat időszakon belül konstansnak tekinthető. A teljes vasúti folyosó (16-20-17 vasútvonalak együttes fejlesztése) vizsgált változatok az alábbiak:

1. Teljes vasúti folyosó kiépülése (16-20-17 számú vasútvonalak)
2. Csak a 17.sz. vasútvonal fejlesztése valósul meg (16-20 vasútvonalakon nem történik fejlesztés)

A szén-dioxid kibocsátás-változást a forgalmi átrendeződések, valamint a fajlagos CO<sub>2</sub>-kibocsátási értékek alapján számítottuk; a megtakarítás az alábbi képlettel számítható:

CO<sub>2</sub> megtakarítás (tonna) = (közúti csökkenés × közúti fajlagos) – (vasúti növekmény × vasúti fajlagos)

A figyelembe vett fajlagos értékek a különböző időtávokban az alábbiak; a fajlagos értékek számításánál figyelembe vettük a hazai energetikai rendszer fejlődését, a megújuló és a atomenergia részarányának jelentős növekedését a hazai energiamixben, valamint a járművek meghajtásának klímavédelmi szempontból kedvező irányú javulását is:

| Fajlagos kibocsátás*   | Mennyiség | Mértékegység |
|--|-----------|--------------|
| Vasúti áruszállítás fajlagos CO <sub>2</sub> kibocsátása, 2036     | 20        | g/tkm        |
| Vasúti áruszállítás fajlagos CO <sub>2</sub> kibocsátása, 2056     | 80        | g/tkm        |
| Közúti áruszállítás fajlagos CO <sub>2</sub> kibocsátása, 2036     | 140       | g/tkm        |
| Közúti áruszállítás fajlagos CO <sub>2</sub> kibocsátása, 2056     | 50        | g/tkm        |
| Vasúti személyszállítás fajlagos CO <sub>2</sub> kibocsátása, 2036 | 700       | g/jkm        |
| Vasúti személyszállítás fajlagos CO <sub>2</sub> kibocsátása, 2056 | 120       | g/jkm        |
| Közúti személyszállítás fajlagos CO <sub>2</sub> kibocsátása, 2036 | 130       | g/jkm        |
| Közúti személyszállítás fajlagos CO <sub>2</sub> kibocsátása, 2056 | 20        | g/jkm        |

\*: Paks II., valamint növekvő megújuló részarány hatásaival számolva

100. táblázat A forgalmi hatásoknál alkalmazott fajlagos kibocsátások

A jelenlegi és a 2036-ban várható (P0) áruszállítási forgalmak az alábbiak szerint alakulnak:

|   |  | Jelenleg    |             | P0 2036     |             | P0 2056     |             |
|---|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|   |  | 16-20-17vv  | 17vv        | 16-20-17vv  | 17vv        | 16-20-17vv  | 17vv        |
| Összes vasúti szállítási teljes., árutonnam/év                    |  | 363 718 344 | 101 882 880 | 512 549 211 | 143 564 652 | 564 091 488 | 158 016 150 |
| Összes vasúti áruszállítási kibocsátás, tonna CO <sub>2</sub> /év |  | 10 912      | 3 056       | 10 251      | 2 871       | 4 513       | 1 264       |

101. táblázat A vasúti közlekedésből adódó jelenlegi és várható (P0) kibocsátások

Az alábbi táblázat a közúti áruforgalom csökkenését, a vasúti áruforgalom növekedését, valamint a fajlagos értékekkel számított CO<sub>2</sub>-megtakarítást mutatja:

|   | 2036        |            | 2056        |             |
|---|-------------|------------|-------------|-------------|
|   | 16-20-17vv  | 17vv       | 16-20-17vv  | 17vv        |
| Összes vasúti szállítási teljes. növekedés, árutonnam/év                            | 22 841 120  | 6 568 953  | 61 558 426  | 17 620 415  |
| Összes közúti árutonnam változás, árutonnam/év                                      | -15 376 476 | -4 306 940 | -45 127 319 | -12 641 292 |
| Összes vasúti áruszállítási kibocsátás változás, tonna CO <sub>2</sub> /év          | 457         | 131        | 492         | 141         |
| Összes közúti áruszállítási forgalmi kibocsátás változás, tonna CO <sub>2</sub> /év | -2 153      | -603       | -2 256      | -632        |
| Összes áruszállítási kibocsátás változás, tonna CO <sub>2</sub> /év                 | -1 696      | -472       | -1 764      | -491        |

102. táblázat Az áruszállítási forgalmak és a kapcsolódó kibocsátások változása

Az alábbi táblázat a közúti személyforgalom csökkenését, a vasúti személyszállítás növekedését, valamint a fajlagos értékekkel számított CO<sub>2</sub>-megtakarítást mutatja változatlan menetrendi viszonyok esetén:

|  | 2036       |            | 2056       |            |
|--|------------|------------|------------|------------|
|  | 16-20-17vv | 17vv       | 16-20-17vv | 17vv       |
| Vasúti személyszállítási teljesítmény változás (villamos vontatás), járműkilométer / év  | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Közúti személyszállítási teljesítmény változás (szgki), járműkilométer / év              | -303 663   | -2 098 236 | -303 663   | -2 098 236 |
| Összes vasúti személyszállítási kibocsátás változás, tonna CO <sub>2</sub> / év          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Összes közúti személyszállítási forgalmi kibocsátás változás, tonna CO <sub>2</sub> / év | -39        | -273       | -6         | -42        |
| Összes személyszállítási kibocsátás, tonna CO <sub>2</sub> / év                          | -39        | -273       | -6         | -42        |

103. táblázat A személyszállítási forgalmak és a kapcsolódó kibocsátások változása

A forgalmi hatásokat összesítve a kibocsátások az alábbiak szerint változnak:

| Változás, tonna CO <sub>2</sub> / év         | 2036       |      | 2056       |      |
|--|------------|------|------------|------|
|  | 16-20-17vv | 17vv | 16-20-17vv | 17vv |
| Összes vasúti kibocsátás változás            | 457        | 131  | 492        | 141  |
| Összes közúti kibocsátás változás,           | -2 192     | -876 | -2 262     | -674 |
| Összes kibocsátás változás                   | -1 735     | -744 | -1 770     | -533 |
| Összes áruszállítási kibocsátás változás     | -1 696     | -472 | -1 764     | -491 |
| Összes személyszállítási kibocsátás változás | -39        | -273 | -6         | -42  |

| Változás, tonna CO <sub>2</sub> / év | 2036          |             | 2056          |             |
|--------------------------------------|---------------|-------------|---------------|-------------|
| <b>Összes kibocsátás</b>             | <b>-1 735</b> | <b>-744</b> | <b>-1 770</b> | <b>-533</b> |

104. táblázat A forgalmi változásokból adódó kibocsátások változása

A fenti táblázatból látszik, hogy a megtakarítás minden esetben pozitív, azaz a fejlesztések hatására a közlekedési rendszer összesített CO<sub>2</sub>-kibocsátása csökken, és ezen csökkenés jelenlegi és a P0 állapothoz képest is számottevő. A vasúti fejlesztések nyomán bekövetkező forgalmi átrendeződések nemcsak logisztikai hatékonyságot, hanem jelentős környezeti előnyt is eredményeznek, amely elsősorban és dominánsan az áruszállítás javuló környezeti teljesítményéből adódik. A közútról vasútra történő áttérő hatás révén évente több, mint 2000 tonna CO<sub>2</sub>-kibocsátás takarítható meg, ami hozzájárul Magyarországi és az Európai Unió klímacéljainak eléréséhez.

#### A kibocsátások és megtakarítások összegzése

A számítások szerint az összesített kumulált kibocsátások az alábbiak szerint alakulnak a 2036–2050 időtávon:

|                              | Éves kibocsátások, tonna CO <sub>2</sub> / év |              |              | Kumulált kibocsátások, tonna CO <sub>2</sub> |                |                |
|------------------------------|---|--------------|--------------|--|----------------|----------------|
|                              | 16-20-17vv                                    | 17vv         | Összesen     | 16-20-17vv                                   | 17vv           | Összesen       |
| <b>Építés kibocsátásai</b>   | 4 689   | 1 852        | 6 541        | 4 689  | 1 852          | 6 541          |
| <b>Forgalmi kibocsátások</b> | -1 735  | -744         | -2 480       | -35 053                                      | -12 774        | -47 828        |
| <b>Összesen</b>              | <b>2 954</b>                                  | <b>1 108</b> | <b>4 061</b> | <b>-30 364</b>                               | <b>-10 922</b> | <b>-41 287</b> |

105. táblázat A beruházás összesített és kumulált CO<sub>2</sub> kibocsátásai, 2036-2056

A kumulált adatok megerősítik, hogy a fejlesztés hatására a közúti forgalom csökkenése a vasúti fejlesztés teljes élettartamára kiterjedő jelentős szén-dioxid megtakarítást eredményeznek és a fejlesztések kapcsán vizsgált tényezők (építés, forgalmi átrendeződés) kombinálva lehetővé teszik a klímacélok eléréséhez.

A becslések alapján a teljes CO<sub>2</sub>-megtakarítás a 2036 és 2056 közötti időszakban, a teljes vasúti folyosót figyelembe véve mintegy 41 ezer tonna CO<sub>2</sub>, amely jelentős hozzájárulás a fenntartható közlekedési célokhoz. A két vizsgált szcenárió közötti különbség az időtávokban és a kumulált eredményekben is látható, de mindkét forgatókönyv esetén jelentős pozitív hatások várhatók. A jelen számítás egyértelművé teszi, hogy a vasúti áruszállításba való beruházás nem csupán közlekedéspolitikai, hanem klímavédelmi szempontból is indokolt, és a hosszú távú haszon meghaladja a kezdeti környezeti terheléseket, például az építés során keletkező CO<sub>2</sub> kibocsátást.

## 4.12 Kumulatív hatások összefoglalása

A kumulatív hatások vizsgálatához számbavettük mindazokat a működő vasútvonalakat, tervezett vasútvonali fejlesztéseket, melyek térben vagy időben a tervezett tárgyi 16-os illetve 20-as vasútvonalak fejlesztésével kapcsolatba hozhatók, de kiemelten vizsgáltuk a szintén a Borostyánút vasúti áruforgalmi folyosó részét képező, 17. vasútvonal fejlesztése és tárgyi vasútvonalak rekonstrukciója következtében fellépő, egymáshoz adódó hatásokat.

Kumulatív hatások elveiben a tervezett beruházás építési-, kivitelezési továbbá az üzemelési-, üzemeltetési fázisában egyaránt jelentkezhetnek.

Tárgyi beruházás **építési szakaszában** fellépő kumulatív hatásokat jelentősen mérsékli, hogy a két külön eljárásban engedélyezésre kerülő vasútvonalak építési ütemezése eltérő. A 16-20-as vasútvonalak építése a területkészítő munkálatokkal már 2030-ban megkezdődik, forgalombahelyezésre pedig 2041-ben kerül sor, a 17-es vasútvonal építése pedig várhatóan 2033-ban kezdődik és 2036-ban már megtörténik a forgalombahelyezés. Az építési munkálatok során alkalmazott gépek, berendezések, technológiák, depóniák elhelyezkedése, szállítási útvonalokról a tervezés jelenlegi szakaszában nincs információ.

Az építési-, szállítási munkálatokból származó környezeti kibocsátás csak a kivitelező és az organizációs terv ismeretében ítéltethető meg. Megállapítható azonban, hogy az építés eltérő ütemezéséből adódóan az építési munkák jellege és az egyes kivitelezési munkákra jellemző kibocsátások is eltérőek. Figyelembe véve továbbá a 20-as és a 17-es vasútvonal térbeli elhelyezkedését, valamint azt, hogy Szombathely állomás nem képezi részét jelen tervezési feladatnak a fellépő kumulatív hatások mértéke várhatóan nem lesz jelentős.

Az **üzemelési szakaszban** esetlegesen fellépő hatások alapvetően a forgalomhoz köthetők, melyek a zaj- és rezgésterhelés, valamint a légszennyező anyagok által gyakorolt terhelés mértékének megváltozását eredményezhetik. Ennek mértékét, sajátosságait részletesen az alábbi fejezetekben mutatjuk be.

#### 4.12.1 Zaj- és rezgésvédelem

A tervezetti fejlesztés megvalósulása során a projektnek köszönhetően kapcsolódó vasúthálózatokon az alábbi változás várható:

| Vizsgált vasútvonal                | Jelenleg állapot  |       | Távlati, megvalósulás melletti állapot |       | Várható különbség |       |
|------------------------------------|---|-------|--|-------|-------------------|-------|
|                                    | Számított zajterhelés tengelytől mérten 25 méteres távolságban (LAeq) [dB]: |       |  |       |                   |       |
|                                    | Nappal  | Éjjel | Nappal                                 | Éjjel | Nappal            | Éjjel |
| 15 sz. vasútvonal<br>Acsád (kiz.)  | - 52,3  | 50,9  | 53,3                                   | 53,3  | 1,0               | 2,4   |
| Szombathely (kiz.)                 |   |       |  |       |                   |       |
| 18 sz. vasútvonal<br>Kőszeg (bez.) | - 52,4  | 47,5  | 44,8                                   | 40,2  | -7,6              | -7,3  |
| Szombathely (kiz.)                 |   |       |  |       |                   |       |

A vizsgálatok eredményeiből látható, hogy a vizsgált kapcsolódó vasútvonal szakaszok közül a 15. sz. vasútvonalon nappal 1,0 dB míg éjjel 2,4 dB zajterhelés növekmény várható. Ennek köszönhetően a határérték teljesülésének a távolsága nappal 6 m-ről 7 m-re, éjjel 21 m-ről 30 m-re nő. A 18. sz. vasútvonalon mindkét megítélési időszakban több mint 7 dB zajterhelés csökkenés várható.

#### 4.12.2 Levegőtisztaság-védelem

A tervezett fejlesztés érdemi többletterheléssel a kapcsolódó vasúthálózaton nem jár, a fejlesztéssel a diesel üzemű mozdonyok száma csökkenni fog, azaz a légszennyezés minimális javulásával lehet számolni.

#### 4.13 Országhatáron áterjedő hatások

A projekt által érintett vasúti pálya teljes egészében Magyarország területén helyezkedik el Hegyeshalomtól Zalaszentivánig, így közvetlen országhatáron áterjedő hatásokkal nem szükséges számolni.

Ugyanakkor megemlítenéd, hogy a korridor egyes szakaszai határközei térségben haladnak, tényleges hatások azonban az országhatáron túl nem azonosíthatók.

#### 4.14 Felhagyás során várható hatások

A vasút felhagyásának lehetősége nehezen megbecsülhető, számos folyamat (pl. gazdasági, társadalmi) befolyásolhatja, időtávlata nem előrebecsülhető. Mindazonáltal kijelenthető, hogy a vasútvonal fejlesztésének megvalósításával a felhagyás nem valószínűsíthető.

## 4.15 Havária során várható hatások

A havária események során végzendő lokalizációs és kárelhárítási tevékenységeket az üzemeltető által készített tervek alapján kell végezni.

A felszín alatti víz, valamint a földtani közeg lehetséges szennyező forrásai a következők:

A talaj, illetve a talajvíz elszennyeződése csak havária esetén lehetséges, amikor kőolajszármazék kerül a talajra és ez a szennyeződés leszívárog a talajvízig.

A területen állandó szennyező forrást jelentő objektum (pl.: szennyvíztároló, üzemanyagtároló stb.) nem lesz. A mobil WC tartályának sérülése, nem megfelelő ürítése eredményezhet szennyezést.

Ezek az események gondos munkaszervezéssel, rendszeres karbantartással és odafigyeléssel megelőzhetők. A fejlesztési munkálatok során az alábbiakat kell betartani a földtani közeg és felszín alatti vizek védelme érdekében:

A tevékenység végzése során szennyezőanyag (olajszármazék) használata esetén megfelelő műszaki védelmet alkalmaznak.

A beruházás során az üzemelő gépek üzemanyag feltöltését mobil üzemanyagfeltöltéssel kármentő tálca alkalmazásával fogják megvalósítani, így felfogják az esetleges olajcsöpögést és megakadályozzák a talajfelszínre, felszín alatti vízbe kerülését.

A tevékenységet csak megfelelő műszaki állapotú, korszerű gépekkel lehet végezni. Az üzemelő gépeket rendszeresen ellenőrizni, karbantartani kell. A mobil WC tartályt rendszeresen üríteni és állapotát ellenőrizni kell.

A kivitelezési munkálatok során az esetleges szennyeződések továbbterjedésének azonnali megakadályozására lokalizációs és kárelhárítási eszközök (adszorpciós anyagok, mobil felitató hurkák stb.) biztosítása mindenképpen szükséges. A munkálatok során potenciálisan fellépő szennyező hatások (pl. munkagép üzemanyagának elcsepegeése, elfolyása) által érintett talajok kitermeléséről, a kárelhárító és lokalizációs eszközök megfelelő ártalmatlanításáról a veszélyes hulladékokkal kapcsolatos tevékenységek végzéséről szóló 225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet előírásai szerint kell gondoskodni.

Normál üzemmenet mellett a villamos vontatójárművek esetlegesen bekövetkező balesete következtében nem kell a mozdonyból származó üzemanyag (gázolaj) kiömléssel, szivárgással számolni. A szállított veszélyes anyagok okozhatnak havária eseményt. A MÁV rendelkezik a havária események lokalizálására, felszámolásra egységgel, eszközzel, tervvel.

A technológiai fegyelem betartása mellett a havária esetek bekövetkezése minimálisra csökkenthető. A szennyezés lokalizálásával és a kárelhárítás azonnali megkezdésével a szennyezés továbbterjedése megakadályozható.

Az egyes releváns szakterületek leírásai részletesen foglalkoznak a havária események hatásaival.

## 4.16 Ipari baleseteknek és a természeti katasztrófáknak való kitettségéből eredő várható hatások bemutatása

### 4.16.1 Veszélyes üzemek bemutatása

A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény 3. § 28. pontja határozza meg a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem fogalmát, mely szerint: egy adott üzemeltető irányítása alatt álló azon terület egésze, ahol egy vagy több veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítményben - ideértve a közös vagy kapcsolódó infrastruktúrát is - veszélyes anyagok vannak jelen a

törvény végrehajtására kiadott jogszabályban meghatározott küszöbértéket elérő mennyiségben, és ennek alapján alsó vagy felső küszöbértékűnek minősül.

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet 1. §

- 1. pontja szerint: „Alsó küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem: ahol az 1. melléklet alapján meghatározható alsó küszöbértéket elérő vagy meghaladó, de a felső küszöbértéket el nem érő mennyiségben veszélyes anyagok vannak jelen.”
- 2. pontja szerint: „Felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem: ahol a jelen lévő veszélyes anyagok mennyisége az 1. melléklet alapján meghatározható felső küszöbértéket eléri vagy meghaladja.”

A fejlesztéssel érintett Kormányhivatalok adatszolgáltatása alapján a beruházás által közvetlenül érintett településeken belül, illetve közelükben található veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek az alábbiak.

| Név   | Státusz                 | Telephely irsz | Telephely település | Telephely utca       |
|---|-------------------------|----------------|---------------------|----------------------|
| <b>Vas vármegye</b>                                 |                         |                |                     |                      |
| Hexum Tartálpark Zrt.                               | Felső küszöbértékű üzem | 9511           | Kemenesmihályfa     | hrsz. 1901           |
| Linde Gáz Magyarország Zrt.                         | Felső küszöbértékű üzem | 9652           | Répcelak            | Carl Von Linde u. 1. |
| KITE Mezőgazdasági Szolgáltató és Kereskedelmi Zrt. | Alsó küszöbértékű üzem  | 9631           | Hegyfalu            | 057/31 hrsz.         |
| IKR Agrár Kft. Sárvári Területi Központ             | Alsó küszöbértékű üzem  | 9600           | Sárvár              | Ipartelep u. 2.      |
| <b>Győr-Moson-Sopron vármegye</b>                   |                         |                |                     |                      |
| Sole Mizo Zrt Csornai Tejüzem                       | Alsó küszöbértékű üzem  | 9300           | Csorna              | Soproni u.1.         |
| SAKRET Hungária Bt.                                 | Alsó küszöbértékű üzem  | 9241           | Jánossomorja        | Új ipartelep         |
| Organo-Pet Kft.                                     | Alsó küszöbértékű üzem  | 9343           | Beled               | 719/6 hrsz.          |
| IKR Agrár Kft.                                      | Alsó küszöbértékű üzem  | 9343           | Beled               | Rákóczi u. 230.      |

55. táblázat A fejlesztés környezetében található veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek

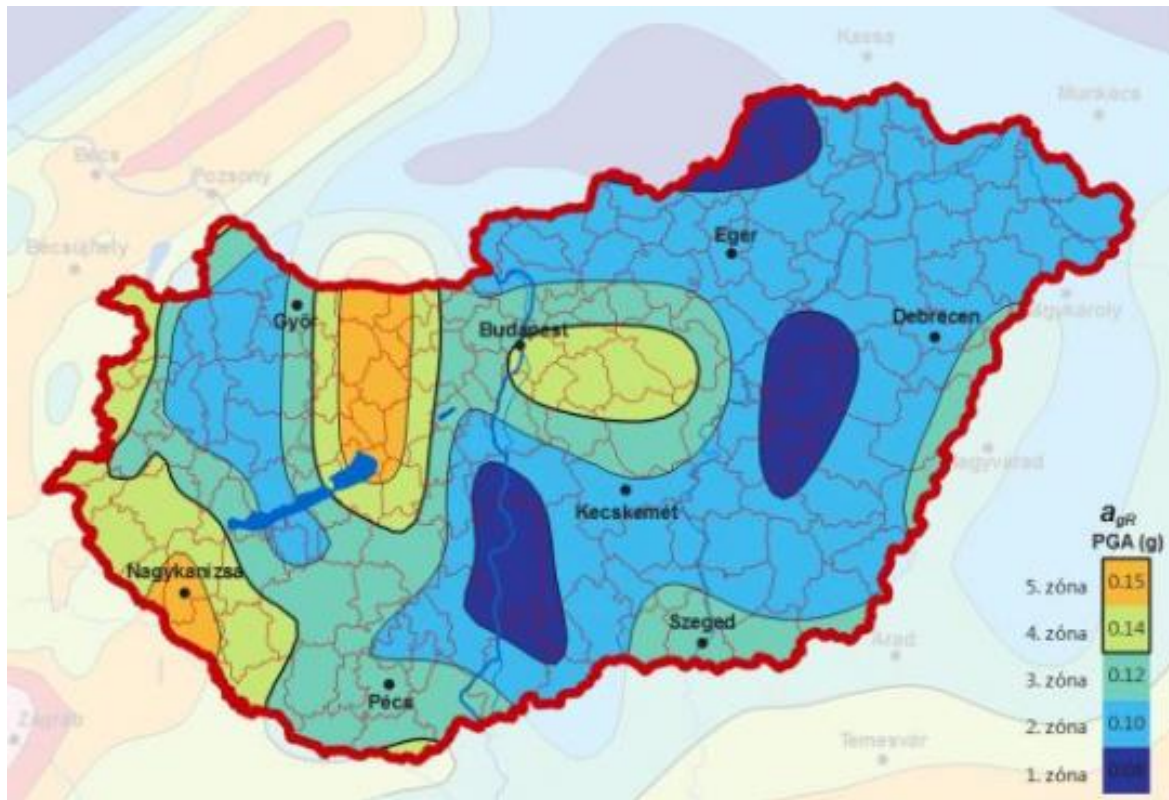
Nukleáris veszélyeztetés a megyén kívülről érkezik. Nukleáris létesítmény vonatkozásában az Élelmiszer-fogyasztási Korlátozások Óvintézkedési Zónájába tartozik (ÉÓZ) az MVM Paksi Atomerőmű Zrt., valamint a szomszédos államok területén működő atomerőművek (Krsko, Mochovce, Bohunice, Dukovany, Temelin) 300 km-es sugarú területe, így a tervezési terület érintett.

A beruházás által érintett területről elmondható, hogy nukleáris veszélyeztetettség bekövetkezésének gyakorisága ritka, a veszélyeztető hatás mérsékelt, közvetlenül nem veszélyeztetettek a Paksi Atomerőmű által.

#### 4.16.2 Természeti katasztrófáknak való kitettség

##### Földrengés veszély

Az MSz EN 1998-1 (EUROCODE 8) Nemzeti mellékletében lévő Szeizmikus zónatérkép alapján a tervezési terület a 2-es és 3-as zónába tartozik, azaz a horizontális gyorsulási értékek ( $0,10-0,12 \text{ m/s}^2$ ) 50 évre, 10% meghaladási gyakoriság mellett az alábbi ábra szerint alakulnak.



56. ábra Szeizmikus zónatérkép az MSz EN 1998-1 (EUROCODE 8) szabvány nemzeti melléklete alapján

##### Árvízveszély

Az árvíz kockázatok értékeléséről és kezeléséről szóló 2007/60/EK sz. Irányelv előírja valamennyi vízgyűjtőkerületre, hogy azonosításra kerüljenek azon területek, ahol jelentős potenciális árvízi kockázat áll fenn, illetve előfordulása valószínűsíthető.

Magyarországon az Irányelvben definiált árvízi kockázat fogalom három területre bontható, úgymint töltésezetlen vízfolyások menti elöntések, árvízvédelmi töltések tönkremenetele, vagy elégtelen méretéből, meghágásból bekövetkező elöntések, illetve csapadékból, a talajvíz megemelkedéséből származó elöntések okozta kockázat.

Az Irányelvben foglaltaknak megfelelően az illetékes vízügyi igazgatóságok veszélytérképeket állítottak össze három előfordulási valószínűségű terhelési esetre:

- nagy valószínűségű elöntések,
- közepes valószínűségű elöntések (a valószínű visszatérési idő legalább 100 év),
- alacsony valószínűségű elöntések.

A tervezési területen Magyarország árvízi kockázati térképe alapján a vizsgált területen az *Ár- és belvízvédelem* fejezet szerint 100 éves valószínűségű potenciális elöntésre lehet számítani.

##### Belvíz veszély

Az árvízveszélyhez hasonlóan az Irányelvben foglaltaknak megfelelően elkészült Magyarország belvíz veszélyeztetettségi térképe is. A tervezési terület Győr-Moson-Sopron vármegye területén belvízzel veszélyeztetett.

# 5

## Környezeti hatások összefoglalása

### 5.1 Zaj- és rezgésvédelem

Jelen tervezett fejlesztés zaj- és rezgésvédelmi vonatkozásait megvizsgáltuk a beruházás környezetében, a közvetlen és közvetett hatásterületen egyaránt, a jelenlegi, az építés idején várható ideiglenes, a megvalósulás nélküli és melletti távlati, valamint az elbontás, felhagyás állapotok idején egyaránt.

Vizsgáltuk a várható hatásokat és hatásviselőket, a szükséges védelmi intézkedéseket, külön kitérve a monitorozásra. A KHT vonatkozó fejezetei részletesen bemutatják ezen vizsgálatok módszertanát és eredményeit.

A vizsgálatok során a vonatkozó törvények, rendeletek és szabványok előírásai betartásra kerültek.

A tervezett vasútvonalak fejlesztéseinek szűk környezetében a meghatározó környezeti zajforrás döntően maguk a fejlesztéssel érintett vasutak. A 16 sz. vasútvonal vizsgálata kapcsán Hegyeshalomnál az 1 sz. vasútvonal és az M1 autópálya, számos helyszínen a 86 sz. másodrendű főút, Csornánál a 8 és 14 sz. vasútvonalak, a 85 sz. másodrendű főút, számos helyszínen az M86 gyorsforgalmi út, Hegyfalunál a 84 sz. másodrendű főút, míg a 20 sz. vasútvonal vizsgálata kapcsán Bögötnél és Porpácánál a 16 sz. vasútvonal, Szombathelynél a 15, 18, 17 és 21 sz. vasútvonalak, valamint a 86 és 87 sz. másodrendű főutak azok a közlekedési zajforrások, amelyek a közlekedéstől származó zajszinteket még kisebb mértékben befolyásolják. A vizsgálati terület környezeti zajterhelése a legtöbb helyszínen alacsony, amelyet – néhány helyszínt leszámítva – a meglévő vasúti üzem sem befolyásol károsan, és nincsenek közlekedési zajforrásoktól származóan határérték közeli, vagy azt meghaladó zajterhelések.

A zajvédelmi hatásterülettel érintett környezeti zajtól és rezgéstől védendő épületek és területek minden érintett településen ellenőrzésre, egyben kigyűjtésre kerültek a települések jelenleg hatályos helyi építési szabályzatai (HÉSZ) alapján. Terjedelmi okokból ezen HÉSZ kivágatok nem kerülnek bemutatásra, illetve minden település minden érintett övezete sem. Azon települések esetén, ahol a hatásterület érintett zajtól és rezgéstől védendő épületeket és/vagy területeket, ott mértékadó (legközelebbi) vizsgálati pontokat jelöltünk ki. Amennyiben ezen mértékadó vizsgálati pontokon teljesülnek a zaj- és rezgésvédelmi határértékek, úgy minden egyéb védendő épület/terület esetében is teljesülni fognak. A tervezési területen 214 db ingatlan esetében összesen 291 db mértékadó vizsgálati pontot jelöltünk ki. Ezen vizsgálati pontokat a **Zaj- és rezgésvédelmi melléklet**ben mutatjuk be táblázatos formában (terjedelmi okokból nem kerülnek bemutatásra térképeken). Minden vizsgálati pontnál bemutatjuk

- a pont és a hozzá tartozó ingatlan sorszámát;
- a megnevezést (település, helyrajzi szám, épület szintje, esetleg homlokzata);
- a hatályos HÉSZ szerinti pont által érintett övezetet (pl.: Lf - falusias lakóterület);
- a pont relatív felszín feletti magasságát;
- EOVS és WGS84 koordinátáit (a WGS84 koordináták Google Maps-be beilleszthetők);
- a vízszintes távolságát a legközelebb tervezett vasúti vágánytengelytől;

- és a vonatkozó határértékeket (ahol az éjjeli napszaknál „nincs HÉ” szerepel, ott az éjjelre nem vonatkozik határérték, ahol nappal és éjjel is „nincs HÉ” szerepel, ott a beruházás részeként elbontásra kerül az épület).

A tervezett vasútfejlesztés vasúti fővonalakat érint, mindezek alapján az alábbi határértékek adódnak.

#### Rezgésvédelem

- Egészségügyi területen lévő épület esetében:  
nappal (6:00-22:00)  $A_M$ : 3 mm/s<sup>2</sup>,  $A_{max}$ : 100 mm/s<sup>2</sup>  
éjjel (22:00-6:00)  $A_M$ : 3 mm/s<sup>2</sup>,  $A_{max}$ : 100 mm/s<sup>2</sup>  
*Megítélési idő: nappal a legnagyobb terhelést adó folyamatos 8 óra, éjjel a legnagyobb terhelést adó folyamatos 0,5 óra.*
- Lakóépületek esetében:  
nappal (6:00-22:00)  $A_M$ : 10 mm/s<sup>2</sup>,  $A_{max}$ : 200 mm/s<sup>2</sup>  
éjjel (22:00-6:00)  $A_M$ : 5 mm/s<sup>2</sup>,  $A_{max}$ : 100 mm/s<sup>2</sup>  
*Megítélési idő: nappal a legnagyobb terhelést adó folyamatos 8 óra, éjjel a legnagyobb terhelést adó folyamatos 0,5 óra.*
- Bölcsőde esetében:  
nappal (6:00-22:00)  $A_M$ : 10 mm/s<sup>2</sup>,  $A_{max}$ : 200 mm/s<sup>2</sup>  
*Megítélési idő: nappal a legnagyobb terhelést adó folyamatos 8 óra.*
- Minden egyéb érintett rezgéstől védendő épülettípus esetében:  
nappal (6:00-22:00)  $A_M$ : 20 mm/s<sup>2</sup>,  $A_{max}$ : 300 mm/s<sup>2</sup>  
éjjel (22:00-6:00)  $A_M$ : 20 mm/s<sup>2</sup>,  $A_{max}$ : 300 mm/s<sup>2</sup>  
*Megítélési idő: nappal a legnagyobb terhelést adó folyamatos 8 óra, éjjel a legnagyobb terhelést adó folyamatos 0,5 óra.*

#### Zajvédelem

- Üdülőterületek és egészségügyi területek esetében („HÉ-1” jelöléssel):  
nappal (6:00-22:00)  $L_{AM,kö}$ : 60 dB  
éjjel (22:00-6:00)  $L_{AM,kö}$ : 50 dB  
*Megítélési idő: nappal 16 óra, éjjel 8 óra.*
- Minden egyéb érintett zajtól védendő épület/terület esetében („HÉ-1” jelöléssel):  
nappal (6:00-22:00)  $L_{AM,kö}$ : 65 dB  
éjjel (22:00-6:00)  $L_{AM,kö}$ : 55 dB  
*Megítélési idő: nappal 16 óra, éjjel 8 óra.*
- Jelenlegi szintek: A 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 4. § (5) bekezdés b) pontja, valamint az 5. § (2) bekezdése szerint („HÉ-2” jelöléssel).

Kiemeljük, hogy minden vizsgálati pont esetében elsődlegesen a „HÉ-1” szerinti határértékeket kívántuk tartani, és csak azon esetekben alkalmaztuk a jelenleg határérték feletti szinteket határértékként (HÉ-2 jelölés), ahol valamilyen műszaki okból nem volt elhelyezhető akusztikailag hatékonyan zajárnyékoló fal, például útátjárók esetében, vagy peronok mentén. A később bemutatásra kerülő zajterhelési eredményeknél mindkét határértékhez viszonyítjuk és bemutatjuk a terheléseket és az esetleges túllépéseket. Azon zajtól védendő épületek/területek esetén, ahol a funkcióból adódóan nem releváns valamely napszak határértéke, ott csak a releváns határérték került figyelembe vételre (pl. temetőnél csak a nappali).

A zaj- és rezgésvédelmi vizsgálataink irodalmi adatok áttekintéséből, helyszíni mérésekből, a 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendeletben leírtaknak megfelelő számításokból és 3D-s számítógépes zajterjedési modellezésből, valamint numerikus rezgésmodellezésből álltak.

A számítógépes 3D-s zajterjedési modellt a német IMMI nevű programmal – annak 2025-ös verziójával – készítettük el. A program tartalmazza a vonatkozó, fentebb felsorolt magyar jogszabályok és előírások követelményeit.

Kapcsolódó fejlesztésekként a beruházás során P+R és B+R parkolók is fognak épülni. A B+R parkolóknak zajvédelmi relevanciája nincsen, mivel az üzemelésére nem vonatkoznak zajvédelmi követelmények az építésének pedig elhanyagolható a zajterhelése. A P+R parkolók építésének zajterhelése nagyjából a földmunkák fázisnál bemutatott terhelésekkel egyenértékű. A tervezett parkolóállások száma jellemzően 5-10-15 db, amelyek üzemelése elhanyagolható mértékű. Az ilyen méretű P+R parkolók védőtávolsága általában 0-3 méter közötti, a hatásterületük általában 10-20 méter közötti. A parkoló üzemelésének vizsgálatának módszerére vonatkozóan nincsenek Magyarországon jogszabályi előírások, így jogilag nem értelmezhető a fenti 10-20 méter közötti hatásterület sem. Kiemeljük, hogy a P+R parkolók a vasúti pályához közel helyezkednek el, így ha azonos megítélés alá vesszük őket, azaz közlekedési zajnak minősítjük a parkolókat, úgy a vasúti üzem hatásterületébe benne van a parkolók hatásterülete is, amennyiben üzemi forrásnak tekintjük a parkolókat, úgy az érintett esetlegesen az eljárásba becsatlakozni kívánó ügyfelek továbbra is érintettek a vasúti üzem közlekedési hatásterületével, a parkolók üzemi hatásterülete nem érint egyéb ingatlanokat.

Vizsgálataink során a kumulatív hatások figyelembe vétele fontos szempont volt, ennek megfelelően a szükséges forgalmi vizsgálatok úgy készültek el, hogy nem kizárólag a jelen KHT-ban vizsgált vasútfejlesztésre (16 sz. vasútvonal Hegyeshalom (kiz.) és Szombathely (kiz.), valamint 20 sz. vasútvonal Sárvár (kiz.) és Szombathely (kiz.) között), hanem az ezzel párhuzamosan készülő 17 sz. vasútvonal (Szombathely és Zalaszentiván között) KHT-jában vizsgált vasútfejlesztésre is, valamint számos egyéb érintett vasútvonalra is. A 16 és 20 sz. vasútvonalak KHT-jának 01-es sorszámot, a 17 sz. vasútvonal KHT-jának 02-es sorszámot adtunk. A forgalmi vizsgálatok figyelembe vették a különböző vasútvonalak és azok fejlesztésének egymásra kifejtett hatását, esetleges forgalomművelését is.

A két KHT-ban vizsgált 16 sz. és 17 sz. vasútvonalak érintik továbbá az 1 sz., 8 sz., 14 sz. és 25 sz. vasútvonalakat is. A forgalmi szaktervező tájékoztatása alapján megállapításra került, hogy az 1 sz., 8 sz., 14 sz. és 25 sz. vasútvonalak forgalmára nincs hatással a 16 sz. és 17 sz. vasútvonalak fejlesztése, illetve megjegyezzük, hogy a 14 sz. vasútvonalnak olyan alacsony a forgalma, hogy a zajterhelése elhanyagolható mértékű. Mindezek alapján az 1 sz., 8 sz., 14 sz. és 25 sz. vasútvonalak vizsgálatával és zajterhelésével részletesebben nem foglalkozott egyik KHT sem.

A közúti zajforrások közül azokat vizsgáltuk, amelyek a vasútfejlesztéssel érintettek, tehát a vasutat szintben, vagy külön szinten keresztezik, és átépítésük zajvédelmi konfliktust okozhat. Zajvédelmi konfliktust akkor feltételeztünk, ha zajtól és/vagy rezgéstől védendő épület/terület közelében (0-100 méteres távolságon belül) az eddigi szintbeni átgázó különbszintűvé kerül áttervezésre, vagy ha szintbeni marad az átgázó, de a nyomvonala a védendő épületek/területek irányába kerül áttervezésre, azokat legalább 2-3 méterrel jobban megközelítve.

A szintben maradó útátjárók közül egyik sem épül át olyan mértékben, olyan korrekcióval, hogy zajtól/rezgéstől védendő környezetben 2-3 méterrel jobban megközelítse a védendő épületeket/területeket.

A 16 sz. vasútvonal mentén, Beled település DNY-i részénél tervezett egy olyan új út, amely egy új különbszintű átvezetést teremt a vasút fölött. Ez az útszakasz azért nem került részletesebben megvizsgálásra, mivel kizárólag egy új magyar honvédségi rakodóvágány kiszolgálására tervezett. Ebből következően ezen az útszakaszon a napi forgalom éves

átlagosan elhanyagolhatóan alacsony mértékű, mivel a honvédségi rakodó nem állandó üzemű, csak alkalmi. Az úthoz legközelebb kb. 210-310 méter távolságban helyezkednek el zajtól a védendő épületek, így az alacsony forgalomból és a nagy távolságból következően bizonyosan nem várható zajvédelmi konfliktus, a vonatkozó zajvédelmi határértékek bizonyosan nagy biztonsággal teljesülnek majd. A 20. sz. vasútvonal mentén nincs olyan útátjáró, amellyel kapcsolatban várhatók lennének konfliktusok.

A jelen KHT zajterjedési modelljébe mindezek alapján a 16. sz., 20. sz., 15. sz. és 18. sz. vasútvonalak kerültek beépítésre, mint közlekedési zajforrások. A vasútvonalak zajkibocsátásait befolyásolták a különböző szakaszaik forgalmi adatai, a megengedett maximális sebességek, valamint az időállapot is. A forgalmi szaktervező tájékoztatása alapján a jelenlegi (2025) és a távlati (2040) „nélküle” állapotok forgalmai megegyeznek. Mindezek alapján két forgalmi állapot adódik, a jelenlegi (2025) és a távlati (2040) „vele” állapot.

Minden forgalmi szakaszra, sebességre és időállapotra bemutatjuk a zajkibocsátási, valamint a zajkibocsátást befolyásoló adatokat a **Zaj- és rezgésvédelmi mellékletben**.

A különböző vasúti szerelvények kibocsátásait a 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet 8. sz. mellékletének vonatkozó előírásai szerint számítottuk, kivéve a 5147, 1446 és a 247 sorozatú dízel motorvonatokat (Jenbacher motorvonatok), a 426 sorozatú dízel motorvonatot (Desiro), valamint a 435 sorozatú villamos motorvonatokat (FLIRT), mivel ezek nem szerepelnek a fenti mellékletben. A FLIRT és Desiro motorvonatokat korábbi mérések tapasztalatai alapján vettük figyelembe, míg a Jenbacher motorvonatokat a melléklet szerinti Bzmoz dízel motorvonatnak vettük figyelembe, amellyel bizonyosan a biztonság javára tévedtünk.

Kiemeljük, hogy a tervezett vasúti fejlesztések zajterheléseinek csökkentése érdekében javasolt védelmi intézkedések nem helyszíni zajmérések alapján, hanem a jelen pontban ismertetett 3D-s számítógépes zajterjedési modell futtatási eredményei alapján kerültek meghatározásra, amelynek az az oka, hogy a modellezéssel nagyságrendekkel több helyen lehet meghatározni a zajterheléseket.

A számítógépes 3D-s zajterjedési modellben a terep és az épületek mind a valós 3D-s magasságokkal szerepelnek. A terep esetében az EU-DEM 25x25 méteres felbontású adatait használtuk, az épületek kontúrjait a műszaki szaktervezők bocsátották a rendelkezésünkre, míg magassági adatait a Lechner Tudásközpont nDFM 0,8x0,8 méteres felbontású térképéből állítottuk elő. A vasútvonalakat rásimítottuk az EU-DEM felszínmodelljére. A tervezett felújítással adódó új vasúti földmű – amely szinte 100%-ban megegyezik a jelenlegivel – a jelen KHT készítésekor még nem állt rendelkezésre, így a vasúti pálya engedélyezési tervének készítésekor a jelen vizsgálatok akusztikai felülvizsgálata szükséges. A védelmi intézkedéseket a távlati földmű hiánya miatt a sínkorona szintjétől adjuk meg.

Az IMMI programban lehetőség van arra, hogy több különböző állapotot/szituációt modellezzünk, annak érdekében, hogy a lehető legoptimálisabban lehessen meghatározni a zajvédelmi intézkedéseket. Az alábbi szituációk kerültek megvizsgálásra és kiértékelésre a beruházás kapcsán.

- 1.) szituáció: Jelenlegi (2025) állapot, minden vasúti zajforrással;
- 2.) szituáció: Távlati (2040) "nélküle" állapot, minden vasúti zajforrással;
- 3.) szituáció: Távlati (2040) "vele" állapot, minden vasúti zajforrással, védelmi intézkedések nélkül;
- 4.) szituáció: Távlati (2040) "vele" állapot, csak a tervezett vasúti zajforrásokkal, védelmi intézkedések nélkül;

5.) szituáció: Távlati (2040) "vele" állapot, minden vasúti zajforrással, védelmi intézkedések mellett;

6.) szituáció: Távlati (2040) "vele" állapot, csak a tervezett vasúti zajforrásokkal, védelmi intézkedések mellett;

Az építési zaj, valamint a rezgésvédelmi vizsgálatok módszertanai a fentiektől némely esetben eltérnek, ezeket a vonatkozó fejezetekben meg lehet tekinteni.

Az elvégzett vizsgálatok alapján számos, zaj- és rezgésvédelmi intézkedés szükséges, amelyek az alábbiak.

### **Építés ideje alatt**

#### 16 sz. és 20 sz. vasútvonalak mentén egyaránt

- a védendő épületek térségében az éjszakai munkavégzést lehetőség szerint el kell kerülni. Kivételt képezhetnek az olyan munkafolyamatok, melyek technológiai kötöttségek miatt nem szakíthatók meg. Az ilyen esetekben az érintett hatóságokkal esetileg egyeztetni kell;
- a jelentős zaj- vagy rezgésterheléssel járó munkafolyamatokat a nappali időszakban kell elvégezni (amennyiben lehetséges);
- az építési tevékenység során a várható zaj- és rezgésterhelés megfelelő munkaszervezéssel, a közeli munkaterületeken folyó legnagyobb zaj- és rezgésterhelést okozó munkafázisok esetében üzemóra korlátozással vagy kisebb zaj-, rezgésterhelésű gépek alkalmazásával kell csökkenteni;
- kizárólag korszerű, alacsony zaj- és rezgésbocsátású munkagépek alkalmazása;
- elérhető legjobb technológiai berendezések alkalmazása (B.A.T. = Best Available Technology);
- kizárólag minimum EURO3, EPA Tier III, EU Stage III besorolású, vagy ezekkel egyenértékű besorolású motorok alkalmazása a szállítójárművek esetében, az ezeknél régebbiek várhatóan zajosabbak így alkalmazásuk nem megengedhető;
- amely munkagépek alkalmasak közúti közlekedésre is, úgy kizárólag érvényes forgalmi engedéllyel rendelkező munkagépek alkalmazása, amely gépek nem alkalmasak közúti közlekedésre, úgy rendelkezzenek a megfelelő vonatkozó engedélyekkel, tanúsítványokkal, amelyek bizonyítják, hogy a zaj- és rezgésbocsátásuk a megengedett szintet nem lépik túl;
- a munkagépek felesleges üresjáratát kerülni kell;
- ha a kivitelezés ideje alatt bármikor a rezgésterhelésre jellemző kárkép jelentkezik (nyílászárók sarkaiból kiinduló harántirányú repedések) a kivitelezést az adott épület(ek) környezetében azonnal fel kell függeszteni, és gondoskodni szükséges arról, hogy az adott épület(ek)et ne érje olyan rezgésterhelés, amely károkat okoz az épületben;
- a szállítási útvonalak úgy legyenek kijelölve, hogy azok a meglévő fő és gyűjtő úthálózatot vegyék igénybe, és minél kisebb mértékben terheljék az eddig terheletlen környezetet;
- amennyiben lehetséges, úgy javasolt a vasúti szállítások választása a közúti helyett;
- amennyiben már ismert lesz a Kivitelező vállalkozó és gépparkja, valamint az organizáció, úgy a Kivitelező vállalkozó készítsen Építés alatti környezetvédelmi tervet (benne zaj- és rezgésvédelmi vizsgálatokkal is), amelyet az építés megkezdése előtt 60 nappal nyújtson be jóváhagyásra a területileg illetékes környezetvédelmi hatóságnak, javasoljuk, hogy az építés csak a Hatóság által jóváhagyott Építés alatti környezetvédelmi terv birtokában legyen megkezdhető.

A későbbi jogi viták elkerülése érdekében javasoljuk továbbá, hogy

- a Kivitelező, a nagytömegű szállításokkal érintett belterületi településrészekben, ahol a szállítási útvonal tengelyétől mérten 25 méteres távolságon belül találhatóak

épülethomlokzatok, úgy ezek esetében az épületek alapállapotú szerkezeti felmérését végezze el.

Az építkezések munkaterületein, és környezetében a zaj- és rezgésterhelés ideiglenes, és egy-egy területen, szakaszon viszonylag rövid ideig terhelő. Így még ha határérték közeli, vagy azt meghaladó terhelés is adódik egy-egy védendő ingatlan területén, az könnyebben elviselhető. A felsorolt védelmi intézkedések mellett, amelyek betartásáért a Kivitelező fog felelni, várhatóan tartós és magasabb határérték túllépésekre nem kell számítani.

A védelmi intézkedések mellett sem várható, hogy minden zajtól védendő területen, ingatlan előtt teljesülni fognak a vonatkozó zajvédelmi határértékek, így a Kivitelező Vállalkozónak Építési zajterhelési határérték alóli felmentési kérelmet szükséges benyújtani a területileg illetékes Megyei Kormányhivatalok Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztályai részére jóváhagyásra.

A felmentési kérelemben pontosan be kell mutatni, hogy

- milyen védelmi intézkedéseket alkalmaz a Vállalkozó;
- a bemutatott védelmi intézkedések mellett milyen terhelések és határérték túllépések maradnak fenn;
- milyen munkafolyamatok alatt;
- milyen időszakban (-metől -meddig);
- mely ingatlanok előtt (tételeken felsorolva);

### Üzemelés ideje alatt

#### Zajárnyékoló falak

| Srsz. | Oldal | Vasút-vonal száma | Kezdő szelvény (hm. sz.) <sup>1</sup> | Vég-szelvény (hm. sz.) <sup>1</sup> | Akusztikai hossz [m] <sup>2</sup> | Akusztikai magasság [m] <sup>3</sup> | Fal kialakítása <sup>4</sup>  |
|-------|-------|-------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|---|
| 1     | bal   | 16                | 922+92                                | 928+45                              | 551                               | 3                                    | tömör, nem átlátszó, a 923+30 és 927+00 hm sz. között kétoldalt elnyelő elemekkel, előtte és utána csak a vasút irányába egyoldalon elnyelő elemekkel |
| 2     | bal   | 16                | 901+90                                | 915+81                              | 1391                              | 4+reduktor                           | tömör, nem átlátszó, vasút irányába elnyelő elemekkel   |
| 3     | jobb  | 16                | 862+35                                | 864+20                              | 186                               | 4+reduktor                           | tömör, nem átlátszó, vasút irányába elnyelő elemekkel   |
| 4     | jobb  | 16                | 789+79                                | 791+85                              | 206                               | 3                                    | tömör, nem átlátszó, vasút irányába elnyelő elemekkel   |
| 5     | jobb  | 16                | 784+40                                | 786+64                              | 224                               | 3                                    | tömör, nem átlátszó, vasút irányába elnyelő elemekkel   |
| 6     | jobb  | 16                | 575+05                                | 575+82                              | 76                                | 3                                    | tömör, nem átlátszó, vasút irányába elnyelő elemekkel   |
| 7     | bal   | 16                | 566+00                                | 566+62                              | 62                                | 3                                    | tömör, nem átlátszó, vasút irányába elnyelő elemekkel   |

| Srsz. | Oldal | Vasút-<br>vonalszáma | Kezdő<br>szelvény<br>(hm. sz.) <sup>1</sup> | Vég-<br>szelvény<br>(hm. sz.) <sup>1</sup> | Akusztikai<br>hossz<br>[m] <sup>2</sup> | Akusztikai<br>magasság<br>[m] <sup>3</sup> | Fal kialakítása <sup>4</sup>                                |
|-------|-------|----------------------|---|--|---|--|---|
| 8     | bal   | 16                   | 564+11                                      | 565+89                                     | 203                                     | 3  | tömör, nem átlátszó,<br>kétoldalt elnyelő<br>elemekkel      |
| 9     | bal   | 16                   | 467+32                                      | 467+94                                     | 62                                      | 3  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 10    | bal   | 16                   | 466+28                                      | 467+11                                     | 83                                      | 3  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 11    | bal   | 16                   | 464+82                                      | 465+85                                     | 103                                     | 5  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 12    | jobb  | 16                   | 344+24                                      | 345+50                                     | 125                                     | 3,5  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 13    | bal   | 16                   | 308+18                                      | 311+23                                     | 305                                     | 3  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 14    | bal   | 16                   | 302+50                                      | 308+18                                     | 568                                     | 4  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 15    | bal   | 16                   | 300+51                                      | 302+50                                     | 199                                     | 3  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 16    | bal   | 16                   | 283+08                                      | 283+50                                     | 42                                      | 3,5  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 17    | bal   | 16                   | 282+45                                      | 282+99                                     | 54                                      | 3,5  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 18    | jobb  | 16                   | 281+84                                      | 283+00                                     | 116                                     | 4  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 19    | bal   | 16                   | 274+95                                      | 276+02                                     | 108                                     | 3  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 20    | jobb  | 16                   | 274+96                                      | 275+43                                     | 48                                      | 3  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 21    | jobb  | 16                   | 274+23                                      | 274+76                                     | 53                                      | 3  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 22    | bal   | 16                   | 269+27                                      | 274+77                                     | 551                                     | 3  | tömör, nem átlátszó,<br>kétoldalt elnyelő<br>elemekkel      |
| 23    | jobb  | 16                   | 269+26                                      | 269+93                                     | 67                                      | 3,5  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 24    | jobb  | 16                   | 265+30                                      | 269+17                                     | 387                                     | 3  | tömör, nem átlátszó,<br>kétoldalt elnyelő<br>elemekkel      |

| Srsz. | Oldal | Vasút-<br>von-<br>száma | Kezdő<br>szelvény<br>(hm. sz.) <sup>1</sup> | Vég-<br>szelvény<br>(hm. sz.) <sup>1</sup> | Akusztikai<br>hossz<br>[m] <sup>2</sup> | Akusztikai<br>magasság<br>[m] <sup>3</sup> | Fal kialakítása <sup>4</sup>                                |
|-------|-------|-------------------------|---|--|---|--|---|
| 25    | bal   | 16                      | 143+50                                      | 144+63                                     | 112                                     | 3  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 26    | bal   | 16                      | 134+24                                      | 134+89                                     | 65                                      | 3  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |
| 27    | bal   | 16                      | 104+38                                      | 104+94                                     | 56                                      | 3  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel |

106. táblázat: Javasolt zajárnyékoló falak a 16 sz. vasútvonal mentén

<sup>1</sup> A falak kezdő- és végszelvényei az engedélyezési, majd kiviteli tervi fázisokban pontosodhatnak (0-5 m-es eltérések adódhatnak), amelyek nem befolyásolják a zajvédelmi követelmények teljesülését, illetve a megadott szakaszhatárok nem tartalmazzák a falak esetleges lelépcsőzéseit.

<sup>2</sup> A falak esetleges lelépcsőzéseit nem tartalmazzák a megadott hosszok, amennyiben egy fal lelépcsőzésre kerül, úgy a falak hosszai nőnek, a csökkenésük nem megengedett.

<sup>3</sup> A megadott magasságok síkrona felett értendők.

<sup>4</sup> minden javasolt fal esetében léghanggátlásnál minimum B4 osztály, hangelnyelésnél minimum A4 osztály az akusztikai követelmény.

| Srsz. | Oldal | Vasút-<br>von-<br>száma | Kezdő<br>szelvény<br>(hm. sz.) <sup>1</sup> | Vég-<br>szelvény<br>(hm. sz.) <sup>1</sup> | Akusztikai<br>hossz<br>[m] <sup>2</sup> | Akusztikai<br>magasság<br>[m] <sup>3</sup> | Fal kialakítása <sup>4</sup>  |
|-------|-------|-------------------------|---|--|---|--|---|
| 28    | bal   | 20<br>(16)              | 986+94<br>(0+97)                            | 988+53<br>(2+56)                           | 159                                     | 4  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel   |
| 29    | jobb  | 20                      | 993+12                                      | 994+34                                     | 122                                     | 4  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel   |
| 30    | bal   | 20                      | 1068+95                                     | 1070+93                                    | 198                                     | 4  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel   |
| 31    | jobb  | 20                      | 1076+02                                     | 1077+32                                    | 127                                     | 3  | tömör, nem átlátszó,<br>vasút irányába elnyelő<br>elemekkel   |
| 32    | bal   | 20                      | 1075+99                                     | 1078+89                                    | 286                                     | 4+reduktor                                 | tömör, nem átlátszó,<br>szelvényezés szerint a<br>fal első 108 métere<br>kétoldalt elnyelő, a többi<br>hossz a vasút irányába<br>egyoldalt elnyelő<br>elemekkel |

107. táblázat: Javasolt zajárnyékoló falak a 20 sz. vasútvonal mentén

<sup>1</sup> A falak kezdő- és végszelvényei az engedélyezési, majd kiviteli tervi fázisokban pontosodhatnak (0-5 m-es eltérések adódhatnak), amelyek nem befolyásolják a zajvédelmi követelmények teljesülését, illetve a megadott szakaszhatárok nem tartalmazzák a falak esetleges lelépcsőzéseit.

<sup>2</sup> A falak esetleges lelépcsőzéseit nem tartalmazzák a megadott hosszok, amennyiben egy fal lelépcsőzésre kerül, úgy a falak hosszai nőnek, a csökkenésük nem megengedett.

<sup>3</sup> A megadott magasságok síkrona felett értendők.

<sup>4</sup> minden javasolt fal esetében léghanggátlásnál minimum B4 osztály, hangelnyelésnél minimum A4 osztály az akusztikai követelmény.

## Nyílászárók cseréje

### *16 sz. vasútvonal mentén*

Az alábbi ingatlanok esetében, a vasút irányába néző zajtól védendő helyiségek nyílászáróit szükséges magasabb léghanggátlásúra cserélni, amennyiben a lakók ehhez megadják a hozzájárulásukat.

- Vámoscsalád, hrsz.: 0247/3
- Jánossomorja, hrsz.: 725/10
- Mosonszolnok, hrsz.: 0221/5

Megjegyezzük, hogy a nyílászárók cseréjét azzal a kikötéssel javasoljuk, hogy a pontos akusztikai számításokat el kell végezni az épület összes érintett nyílászárója esetében, és amennyiben a jelenlegi nyílászárók nem teljesítik a vonatkozó, épületen belülről érvényes határértékeket, úgy szükséges a nyílászáró csere. Ha megfelelnek a jelenlegi nyílászárók, úgy nem szükséges azok cseréje.

### *20 sz. vasútvonal mentén*

Nem szükségesek nyílászáró cserék.

## Rezgésvédelmi intézkedések

Az alábbi táblázatban szereplő dB-ben kifejezett szükséges rezgéscsillapítási értékek a betonlajak aljára rögzített ún. papucscsillapítók várhatóan elérhetők. A vékonyabb kivitelű papucscsillapítók kb. 5 dB-t tudnak csillapítani, a vastagabbak pedig kb. 10 dB-t. A papucscsillapítók pontos méretezését (vastagság és anyag) kiviteli tervszinten szükséges elvégezni, ahol a papucscsillapítók gyártó cégével szükséges felvenni a kapcsolatot, aki a lenti táblázat szerinti követelményeket, valamint a forgalmak, pálya és sebességek ismeretében pontosan meg tudja határozni a papucs vastagságát és anyagát. A pontos meghatározást követően akár 15 dB csillapítások is adódhatnak.

Azon rezgéstől védendő pontok esetében, ahol a csillapítási szükséglet 10 dB feletti, ott monitoring pontokat jelöltünk ki. Illetve fontos kiemelni, hogy a vizsgálatok elvégzése során minden lépésben a biztonság javára hoztunk döntéseket, illetve a pálya javulásával nem számoltunk. Mindezek alapján az várható, hogy a beépítésre kerülő papucscsillapítók mellett sehol sem lesznek határérték feletti terhelések. Amennyiben bármelyik ingatlan esetében határérték túllépések maradnának az intézkedések ellenére is, úgy utólagos intézkedésekkel ezek könnyen határérték alá csökkenthetők. Ilyen utólagos intézkedések lehetnek például a sebességcsökkentések, vagy a pálya és a védendő épület közé árok ásása, vagy valamilyen közegváltó anyag beépítése.

| Srsz. | Vasút-vonal száma | Kezdő szelvény (hm. sz.) | Vég-szelvény (hm. sz.) | Szükséges rezgés-csillapítás [dB] | Hossz [m] | A szükséges rezgésvédelmi intézkedésekkel kapcsolatos megjegyzések   |
|-------|-------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------------|-----------|--|
| 1     | 16 sz.            | 863+89,85                | 864+93,22              | 11                                | 103,4     | A felvételi épületben (Mosonszolnok, hrsz.: 0221/5) szolgálati lakás is van. Amennyiben a fejlesztés átadásáig megszűnik a lakófunkció, és kizárólag munkavégzés van az épületben, úgy nem szükséges a rezgésvédelmi intézkedés. |
| 2     | 16 sz.            | 791+13,62                | 791+68,52              | 4                                 | 54,9      | -  |
| 3     | 16 sz.            | 790+56,62                | 791+13,62              | 8                                 | 57,0      | -  |

| Srsz. | Vasút-<br>vonal<br>száma | Kezdő<br>szelvény<br>(hm. sz.) | Vég-<br>szelvény<br>(hm. sz.) | Szükséges<br>rezgés-<br>csillapítás<br>[dB] | Hossz<br>[m] | A szükséges rezgésvédelmi<br>intézkedésekkel kapcsolatos<br>megjegyzések  |
|-------|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---|--------------|---|
| 4     | 16 sz.                   | 789+82,57                      | 790+56,62                     | 10  | 74,1         | A felvételi épületben (Jánossomorja, hrsz.: 725/10) szolgálati lakás is van. Amennyiben a fejlesztés átadásáig megszűnik a lakófunkció, és kizárólag munkavégzés van az épületben, úgy is szükséges 4 dB rezgéscsillapítás. |
| 5     | 16 sz.                   | 787+92,62                      | 788+18,41                     | 1   | 25,8         | -   |
| 6     | 16 sz.                   | 784+72,95                      | 786+69,47                     | 3   | 196,5        | -   |
| 7     | 16 sz.                   | 575+16,93                      | 575+78,25                     | 7   | 61,3         | -   |
| 8     | 16 sz.                   | 566+02,17                      | 566+42,35                     | 2   | 40,2         | -   |
| 9     | 16 sz.                   | 564+18,94                      | 565+54,92                     | 1   | 136,0        | -   |
| 10    | 16 sz.                   | 466+50,43                      | 467+41,93                     | 1   | 91,5         | -   |
| 11    | 16 sz.                   | 464+48,13                      | 465+37,54                     | 17  | 89,4         | -   |
| 12    | 16 sz.                   | 344+39,87                      | 344+75,22                     | 3   | 35,4         | -   |
| 13    | 16 sz.                   | 282+69,79                      | 283+19,87                     | 7   | 50,1         | -   |
| 14    | 16 sz.                   | 281+84,95                      | 282+69,79                     | 11  | 84,8         | -   |
| 15    | 16 sz.                   | 274+74,91                      | 275+36,94                     | 7   | 62,0         | -   |
| 16    | 16 sz.                   | 269+77,57                      | 274+50,35                     | 2   | 472,8        | -   |
| 17    | 16 sz.                   | 269+11,09                      | 269+77,57                     | 7   | 66,5         | -   |
| 18    | 16 sz.                   | 266+25,05                      | 269+11,09                     | 2   | 286,1        | -   |
| 19    | 16 sz.                   | 265+51,63                      | 266+07,03                     | 4   | 55,4         | -   |
| 20    | 16 sz.                   | 209+34,01                      | 210+23,46                     | 14  | 89,5         | -   |
| 21    | 16 sz.                   | 143+78,07                      | 144+13,97                     | 1   | 35,9         | -   |

108. táblázat: Javasolt rezgésvédelmi intézkedések a 16 sz. vasútvonal mentén

| Srsz. | Vasút-<br>vonal<br>száma | Kezdő<br>szelvény<br>(hm. sz.) | Vég-<br>szelvény<br>(hm. sz.) | Szükséges<br>rezgés-<br>csillapítás<br>[dB] | Hossz<br>[m] | A szükséges rezgésvédelmi<br>intézkedésekkel kapcsolatos<br>megjegyzések   |
|-------|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---|--------------|--|
| 22    | 20 sz.<br>(16 sz.)       | 987+06,65<br>(2+43,34)         | 987+79,32<br>(1+70,80)        | 9   | 72,8         | Az épületben (Bögöt, hrsz.: 0110/12) szolgálati lakás is van. Amennyiben a fejlesztés átadásáig megszűnik a lakófunkció, és kizárólag munkavégzés van az épületben, úgy nem szükséges a rezgésvédelmi intézkedés.              |
| 23    | 20 sz.<br>(16 sz.)       | 987+06,65<br>(2+43,34)         | 987+79,32<br>(1+70,80)        | 9   | 72,7         | Az épületben (Bögöt, hrsz.: 0110/12) szolgálati lakás is van. Amennyiben a fejlesztés átadásáig megszűnik a lakófunkció, és kizárólag munkavégzés van az épületben, úgy nem szükséges a rezgésvédelmi intézkedés.              |
| 24    | 20 sz.<br>(16 sz.)       | 987+79,32<br>(1+70,80)         | 988+13,39<br>(1+36,73)        | 9   | 34,0         | Egy közeli épületben (Bögöt, hrsz.: 0110/10) szolgálati lakás is van. Amennyiben a fejlesztés átadásáig megszűnik ott a lakófunkció, és kizárólag munkavégzés van abban az épületben, úgy is szükséges 1 dB rezgéscsillapítás. |

| Srsz. | Vasút-<br>von-<br>száma | Kezdő<br>szelvény<br>(hm. sz.) | Vég-<br>szelvény<br>(hm. sz.) | Szükséges<br>rezgés-<br>csillapítás<br>[dB] | Hossz<br>[m] | A szükséges rezgésvédelmi<br>intézkedésekkel kapcsolatos<br>megjegyzések   |
|-------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---|--------------|--|
| 25    | 20 sz.<br>(16 sz.)      | 987+79,32<br>(1+70,80)         | 988+13,39<br>(1+36,73)        | 9   | 34,1         | Egy közeli épületben (Bögöt, hrsz.: 0110/10) szolgálati lakás is van. Amennyiben a fejlesztés átadásáig megszűnik ott a lakófunkció, és kizárólag munkavégzés van abban az épületben, úgy is szükséges 1 dB rezgéscsillapítás. |
| 26    | 20 sz.<br>(16 sz.)      | 988+13,39<br>(1+36,73)         | 988+53,40<br>(0+96,73)        | 9   | 39,8         | Az épületben (Bögöt, hrsz.: 0110/10) szolgálati lakás is van. Amennyiben a fejlesztés átadásáig megszűnik a lakófunkció, és kizárólag munkavégzés van az épületben, úgy nem szükséges a rezgésvédelmi intézkedés.              |
| 27    | 20 sz.<br>(16 sz.)      | 988+13,39<br>(1+36,73)         | 988+53,40<br>(0+96,73)        | 9   | 40,0         | Az épületben (Bögöt, hrsz.: 0110/10) szolgálati lakás is van. Amennyiben a fejlesztés átadásáig megszűnik a lakófunkció, és kizárólag munkavégzés van az épületben, úgy nem szükséges a rezgésvédelmi intézkedés.              |
| 28    | 20 sz.                  | 993+33,01                      | 994+17,01                     | 7   | 83,8         | -  |
| 29    | 20 sz.                  | 993+33,01                      | 994+17,01                     | 7   | 84,0         | -  |
| 30    | 20 sz.                  | 1069+16,14                     | 1070+83,97                    | 12  | 167,6        | -  |
| 31    | 20 sz.                  | 1069+16,14                     | 1070+83,97                    | 12  | 167,8        | -  |
| 32    | 20 sz.                  | 1075+70,06                     | 1076+02,33                    | 3   | 32,2         | -  |
| 33    | 20 sz.                  | 1075+70,06                     | 1076+02,33                    | 3   | 32,3         | -  |
| 34    | 20 sz.                  | 1076+02,33                     | 1076+81,42                    | 11  | 79,1         | -  |
| 35    | 20 sz.                  | 1076+02,33                     | 1076+81,42                    | 11  | 79,1         | -  |
| 36    | 20 sz.                  | 1076+81,42                     | 1077+15,76                    | 4   | 34,4         | -  |
| 37    | 20 sz.                  | 1076+81,42                     | 1077+15,76                    | 4   | 34,3         | -  |
| 38    | 20 sz.                  | 1077+15,76                     | 1077+72,31                    | 5   | 56,4         | -  |
| 39    | 20 sz.                  | 1077+15,76                     | 1077+72,31                    | 5   | 56,6         | -  |
| 40    | 20 sz.                  | 1077+72,31                     | 1078+57,45                    | 13  | 85,1         | -  |
| 41    | 20 sz.                  | 1077+72,31                     | 1078+57,45                    | 13  | 85,1         | -  |
| 42    | 20 sz.                  | 1147+63,96                     | 1148+64,36                    | 7   | 101,3        | -  |
| 43    | 20 sz.                  | 1147+63,96                     | 1148+64,36                    | 7   | 100,4        | -  |
| 44    | 20 sz.                  | 1148+64,36                     | 1149+48,37                    | 2   | 85,1         | -  |
| 45    | 20 sz.                  | 1148+64,36                     | 1149+48,37                    | 2   | 84,0         | -  |

109. táblázat: Javasolt rezgésvédelmi intézkedések a 20 sz. vasútvonal mentén

### Ingtatlanok bontása

#### 16 sz. vasútvonal mentén

Az alábbi ingatlanok bontása a zaj- és rezgésterhelésük, és/vagy egyéb műszaki okok miatt szükséges:

- Mosonszolnok, hrsz.: 0221/9
- Jánossomorja, hrsz.: 0417/4
- Beled, hrsz.: 711/12
- Beled, hrsz.: 711/13
- Vámoscsalád, hrsz.: 0247/6

- Pósfa, hrsz.: 0137/2
- Zsebeháza, hrsz.: 015/10
- Jánossomorja, hrsz.: 0417/18

#### *20 sz. vasútvonal mentén*

Nem szükségesek ingatlanbontások.

#### Rezgésvédelmi monitoring mérések

##### *Helyszínek a 16 sz. vasútvonal mentén*

- Sopronnémeti, hrsz.: 63/3
- Csánig, hrsz.: 131
- Vámoscsalád, hrsz.: 0247/3
- Mosonszolnok, hrsz.: 0221/5

##### *Helyszínek a 20 sz. vasútvonal mentén*

- Vép, hrsz.: 148/6, VAGY: Vép, hrsz.: 148/9 (elegendő 1 ingatlannál mérni)
- Vép, hrsz.: 250, VAGY: Vép, hrsz.: 141 (elegendő 1 ingatlannál mérni)

##### *Mérési gyakoriságok:*

- Az ideiglenes forgalomba helyezést követően 90-120 nappal, az üzemelés alatti mérések

##### *Szabványos rezgésterhelés mérések:*

- Az emberre ható környezeti rezgésmérés esetében védendő helyiség közepén szükséges a mérést végezni.
- A mérő szakember(ek) folyamatos felügyelete mellett kell végezni a méréseket.
- Az emberre ható környezeti rezgések vizsgálatát és értékelését az MSZ 18163-2 szabványban előírtaknak megfelelően kell elvégezni.
- A mérésekről jegyzőkönyvet szükséges készíteni.

## **5.2 Levegőtisztaság-védelem**

Jelen tervezett fejlesztés levegőtisztaság-védelmi vonatkozásait megvizsgáltuk a beruházás környezetében, a közvetlen és közvetett hatásterületen egyaránt, a jelenlegi, az építés idején várható ideiglenes, a megvalósulás nélküli és melletti távlati, valamint az elbontás, felhagyás állapotok idején egyaránt.

Vizsgáltuk a várható hatásokat és hatásviselőket, a szükséges védelmi intézkedéseket, külön kitérve a monitorozásra. A KHT vonatkozó fejezetei részletesen bemutatják ezen vizsgálatok módszertanát és eredményeit.

A vizsgálatok során a vonatkozó törvények, rendeletek és szabványok előírásai betartásra kerültek.

A távlati, üzemelés melletti állapotban a tárgyi a vizsgált vasútvonalakon a diesel üzemű mozdonyok száma csökkeni fog, így a légszennyezés minimális javulásával lehet számolni.

Építés alatti állapotra vonatkozó védelmi javaslatok

- a kivitelezés ideje alatt tilos az olyan mértékű levegő- és bűzterhelés okozása, amely tartósan határértéktúllépéseket eredményez az építési terület és a szállítási útvonalak szűk, tengelytől mért 50 méteres környezetében;
- kizárólag korszerű, kis légszennyezőanyag-kibocsátású munkagépek alkalmazása;

- a depóniaterületeket úgy kell kijelölni, hogy a védendő épületektől és területektől legalább 300 m távolságra legyenek.
- elérhető legjobb technológiai berendezések alkalmazása (B.A.T. = Best Available Technology);
- amennyiben a B.A.T. nem alkalmazható, úgy kizárólag minimum EURO2, EPA Tier II, EU Stage II besorolású, vagy ezekkel egyenértékű besorolású motorokkal rendelkező munkagépek és szállítójárművek alkalmazása, az ezeknél régebbi típusú motorokkal rendelkező munkagépek és szállítójárművek várhatóan magasabb károsanyag kibocsájtásúak, így alkalmazásuk nem megengedhető;
- amely munkagépek alkalmasak közúti közlekedésre is, úgy kizárólag érvényes forgalmi engedéllyel rendelkező munkagépek alkalmazása, amely gépek nem alkalmasak közúti közlekedésre, úgy rendelkezzenek a megfelelő vonatkozó engedélyekkel, tanúsítványokkal, amelyek bizonyítják, hogy a károsanyag kibocsátásuk a megengedett szintet nem lépi túl;
- a munkagépek felesleges üresjáratát kerülni kell;
- a kivitelezési munkálatok során – beleértve az anyagok, hulladékok tárolását is – a porterhelést a minimálisra kell csökkenteni;
- az anyagszállító tehergépjárművek platóit minden esetben fedni szükséges;

Amennyiben már ismert lesz a Kivitelező vállalkozó és gépparkja, valamint az organizációs terv, úgy javasoljuk továbbá, hogy

- a Kivitelező vállalkozó készítsen Építés alatti környezetvédelmi tervet (benne levegőtisztaság-védelmi vizsgálatokkal is), amelyet az építés megkezdése előtt 60 nappal nyújtson be jóváhagyásra a területileg illetékes környezetvédelmi hatóságnak, javasoljuk, hogy az építés csak a Hatóság által jóváhagyott Építés alatti környezetvédelmi terv birtokában legyen megkezdhető.
- Továbbá, mivel kritikus esetekben adódhatnak magasabb levegőterhelések lakóingatlanok előtt, így javasoljuk, hogy az építés alatti környezetvédelmi tervben legyen megvizsgálva levegőminőségi monitoring mérések végzésének lehetősége is (legterhelőbb munkafolyamatok alatt, építés alatti folyamatos mérések a munkaterületekhez, szállítási útvonalakhoz legközelebb eső ingatlanok előtt).
- A védelmi intézkedések a javasolt építés alatti környezetvédelmi terv leendő vizsgálatait alapján felülvizsgálandók. A pontos és végleges védelmi intézkedéseket az építés alatti környezetvédelmi tervben szükséges megadni.

### 5.3 Talaj, felszín alatti vizek

A tervezési terület az Országos Vízügytő-gazdálkodási Terv alapján a Duna részvízügytő területen belül alapvetően a Rábca és a Fertő, valamint a Rába vízgazdálkodási tervezési alegységeket érinti, a fejlesztés északi végén elhelyezkedő mintegy 1 km-es hosszúságú szakasza átnyúlik a Szigetköz tervezési alegység területére.

A projekt megvalósulásának és üzemelésének hatásai elsősorban a nyomvonal által érintett sekély víztestekre gyakorolnak hatást. Ez leginkább a területen sekély mélységben húzódó talajvízszintek, illetve a kisebb bevágások területén lehet jelentős. A sekély porózus víztestek esetén a 2021. évi VGT adatai alapján mind vízminőségi, mind mennyiséget érintően detektálhatók már meglévő gyengeségek. Gyengébb értékelés oka leginkább a nitrát-szennyezettség, a vízmérleg, a süllyedésterhelés és az ökológiai állapotok szempontja, amely tényezők fokozott figyelmet igényelnek. A vasúti nyomvonal által érintett területek felszín alatti víztestjei közül a mélyebb rétegvíz- és termálvíztestek stabilan jó állapotot mutatnak.

A vasútvonal fejlesztése a rendkívül változatos talajtani viszonyokkal rendelkező terület talajaira is jelentős hatással lehet, különösen a termőréteg eltávolítása és a talaj fizikai és kémiai tulajdonságainak, vízháztartásának megváltozása révén. Az építkezés során a talaj stabilitása, vízháztartásának biztosítása, tömörödésének lehető leghatékonyabb elkerülése, valamint az alépítmények állékonysága kiemelt szerepet kap. A magas talajvízszinttel rendelkező területeken, mint például Hegyeshalom és Jánossomorja környékén, a talaj megóvása mellett a megfelelő vízvezetési rendszerek kialakítása elengedhetetlen, nemcsak a kivitelezése, de az üzemelés során is.

A vasúti építkezés és az üzemeltetés során fellépő környezeti kockázatok között szerepelnek a szennyező anyagok, például üzemanyagok, kenőanyagok és a karbantartás során alkalmazott vegyszerek bemosódása a talajba és így a felszín alatti vizekbe. Az ilyen típusú szennyezések megelőzése érdekében a projekt során szigorú munkavédelmi és környezetvédelmi intézkedések betartása szükséges, a kivitelezés időszakába kulcsfontosságú a munkagépek megfelelő karbantartása az arra kijelölt helyen, a szivárgásmentes üzemanyag-töltőhelyek biztosítása és a hulladékkezelés szakszerű végrehajtása, melyek mind hozzájárulnak a környezeti hatások minimalizálásához. A vasúti zúzottkő ágyazat, illetve a széles körben alkalmazott SZK1 kvázi vízzáró réteg javarészt meggátolják az üzemelés során kijutó szennyezések talajba jutását.

A legnagyobb volumenű környezeti kockázatokat a havária események jelenthetik, ilyenek többek között az üzemanyag- vagy olajszivárgás, amely a talajba és a víztestekbe kerülhet. Ilyen események a kivitelezési fázisban is bekövetkezhetnek munkagépek borulásával, szivárgásával, üzemelés során pedig a vasúti szerelvények baleseteivel. Ezek elkerülése érdekében a munkagépek megfelelő állapotának biztosítása, a szivárgásmentes rendszerek alkalmazása és a gyors reagálásra alkalmas haváriatervek kidolgozása, a dolgozókkal történő betartatása kulcsfontosságú. Amennyiben mégis bekövetkezik haváriaesemény, azonnali beavatkozásra, a szennyezett terület lehatárolására és a környezetvédelmi hatóságok értesítésére van szükség.

A projekt során kiemelt kiemelt figyelmet kell fordítani a vízbázisok védelmére, különösen a védőövezetek mentén, melyek a vizsgált vonalszakaszon Csorna és Beled települések területén fordulnak elő. Az építkezés alatt a vízvezetési rendszerek és a talajvédelmi intézkedések maradéktalan megvalósítása biztosíthatja a vízbázisok és a felszín alatti vizek védelmét. A talajvédelmi előírások betartásával a vasútvonal fejlesztésének negatív talajtani hatásai szintén minimálisra csökkenthetők.

A vasútvonal fejlesztése hatással lesz a felszín alatti vizekre és a talajra, de megfelelő mérnöki és környezetvédelmi intézkedésekkel a potenciális kockázatok kezelhetők. A korszerű vízvezetési megoldások, a talajvédelmi tervek és a geotechnikai megoldások révén biztosítható, hogy a projekt hosszú távon fenntartható legyen, és a környezeti hatások minimálisra csökkenthetők legyenek.

## **5.4 Felszíni vizek védelme**

A tervezési terület az Országos Vízyűjtő-gazdálkodási Terv alapján a Duna részvízgyűjtő területén belül alapvetően a Rábca és a Fertő, valamint a Rába vízgazdálkodási tervezési alegységeket érinti, a fejlesztés északi végén elhelyezkedő mintegy 1 km-es hosszúságú szakasza átnyúlik a Szigetköz tervezési alegység területére. A fejlesztéssel érintett vasúti pálya nyomvonala 8 db OVGT által nevesített felszíni vízfolyást keresztez.

Magyarország Árvízi Országos Kockázatkezelési Tervnek (ÁKK) a 100 éves valószínűségű potenciális elöntési térképei alapján Répcelak térségében keresztezi a vasútvonal a Répce-árapasztó víztest általi elöntést. Csorna és Beled települések között a 16-os vasútvonal mentén kis mértékű 1 %-os potenciális elöntésre lehet számítani az ÁKK modellezése alapján. Beled és Répcelak között jelentősebb vízmélységű 100 éves valószínűségű potenciális elöntésre lehet számítani.

A beruházás területe Bősárkány és Csorna környezetében veszélyeztetett a legnagyobb mértékben belvízzel. A 16-os vasútvonal által érintett egyéb területeken belvízveszély alig, vagy nem áll fenn.

Az említett szakaszokon a vízelvezető rendszer tervezése során az ár- és belvíz levezetés elősegítését is figyelembe kell venni, továbbá szükség lehet a vasúti töltés megerősítésére.

Az érintett Vízügyi Igazgatóságok (Észak-dunántúli és Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóságok) kezelésében álló vízfolyások és területek érintettsége esetén, az Igazgatóságok vagyongazdálkodási nyilatkozatát-, és a szakfelügyeletének biztosítását, meg kell kérni írásban. A tervezés során, a részletek kidolgozásakor, a terv véglegesítése előtt az Igazgatóságokkal való egyeztetés szükséges.

A beruházás közvetlen hatásterülete a tervezett vonalszakasz és a vízfolyások keresztezése, valamint a csapadékvizeknek a befogadó vízfolyásba vezetésének helye. A vízelvezető rendszerek, megfelelő tervezésével, környezetvédelmi szempontok érvényesítésével nem várható a befogadók jelentős terhelése.

Az építés elsősorban a keresztező vízfolyások vízminőségére, állapotára hathat. Amennyiben lehetséges a mederkorrekciók minimalizálására kell törekedni, a gépkarbantartást kötelezően a vízfolyásoktól távol, burkolt felületen kell végezni. A kivitelezés során a jelenlegi állapotokhoz képest a nyomvonal kiépítésének hatására nem várható érdemi változás. Jelentős hatások kizárólag egy esetleges havária következtében jelentkezhetnek.

A villamosított vasútvonalon az üzemeltetés kedvezőtlen hatásaként a sínkopást, az utókenést és a vasúti területek vegyszeres gyomirtását említhetjük kockázati forrásként, melyek hidak környezetében közvetlenül, közvetve pedig a felszín alatti vízbe történő esetleges beszivárgáson keresztül érhetik el a felszíni vízfolyásokat. Ezen hatások azonban döntően időszakosan és várhatóan kis koncentrációban jelentkeznek. Az üzemelés során a legnagyobb veszélyt egy esetleges havária bekövetkezése jelenti, melynek bekövetkezése esetén a hatóság azonnali értesítése, a szennyezett terület lehatárolása és a környezeti elemek tisztítása kulcsfontosságú.

## 5.5 Hulladékgazdálkodás

### A projekt megvalósítása során keletkező hulladékok forrásai

A tervezett beruházás kivitelezése az alábbi tevékenységek, folyamatok megvalósítása során jár hulladékképződéssel:

- a meglévő vasútvonal szakaszon a meglévő vasúti pálya korszerűsítése, helyben átépítése, kisebb korrekciókkal, valamint az érintett állomások, megállóhelyek átépítése;
- a megközelítő és párhuzamos utak kiépítése, terület előkészítés, az épületek és egyéb létesítmények bontása és kiépítése;
- tereprendezés, felvonulási- és ideiglenes munkaterületek kialakítása;
- a munkagépek napi karbantartása;
- havária események.

### Építési tevékenységből származó hulladékok

Az építési és bontási hulladékok anyaguk szerint a következő – a kivitelezési munka típusától, sajátosságaitól függően bővíthető – csoportokba sorolhatók:

- kitermelt talaj,
- betontörmelék,
- aszfalttörmelék,
- fahulladék,
- fémhulladék,
- műanyag hulladék (pl. göngyölegek csomagolási hulladékai),

- vegyes építési és bontási hulladék,
- ásványi eredetű építőanyag hulladék.

A kivitelezési technológiák jelenleg nem ismertek teljeskörűen, ezért a beruházás során keletkező építési-bontási hulladékok fajtái és mennyisége hulladékfajták szerinti bontásban a tervezés későbbi szakaszában adhatók meg teljeskörűen. Ezért a beruházáshoz elkészült tanulmánytervek alapján az egyes hulladékfajták szerint keletkező hulladékmennyiségek becsült adatok, pontos és teljeskörű mennyiségek a részletes tervezés fázisában, az engedélyezési tervek birtokában állnak majd rendelkezésre.

#### **A vasútfenntartási/üzemeltetési tevékenységek során keletkező hulladékok**

A vasútfenntartási/üzemeltetési tevékenységek során keletkező hulladékok a következők:

- épületek fenntartásából, karbantartásából származó hulladékok (építési-bontási hulladékok, fénycsövek, kompakt fénycsövek, higanytartalmú világítótestek stb.);
- irodai tevékenységből származó hulladékok [irodatechnikai berendezések szalagjai, patronjai, festékkazettái, tonerei, szárazelemek, valamint e-hulladékok (kiselejtezett és használatból kivont elektromos és elektronikai berendezések), elkülönítetten gyűjtött hulladékok];
- a vontató járművek karbantartásából származó hulladékok (kenőanyagok, akkumulátorsav, lúg, akkumulátorok, mosóiszap, felítató anyag, olajos rongy);
- a pályafenntartásból származó hulladékok (sínek, kapcsolószerkezetek, zúzott kő, vasbeton alj, rostaalj, olajjal telített fahulladék, fémhulladékok, gyomirtásból keletkező csomagolási hulladékok, kerti hulladékok);
- munkagépek, berendezések, járművek üzemeltetéséből, karbantartásából származó hulladékok (motor-, hajtómű-, kenőolaj és hidraulika olaj hulladékok);
- havária esetek során keletkező hulladékok (veszélyes anyagokkal szennyezett felítató anyagok, homok, talaj);
- közterület tisztításából származó hulladék (20 03 03 úttisztításból származó hulladék);
- munkavállalók, utasok mindennapi tevékenységeiből származó hulladékok (települési hulladék, csomagolási hulladék);
- nem vasúti tevékenységből származó hulladékok (illegálisan elhagyott hulladék).

Az üzemelés során kommunális hulladék részben a személyzet napi munkavégzése során, részben az utasforgalmi területeken kihelyezett hulladékgyűjtő edényekben gyűjtve képződik. A vegyes gyűjtéssel a 20 03 01 kódszámmal jelzett vegyes települési hulladék, az elkülönített gyűjtéssel a 20 01 és a 15 01 alcsoportba tartozó hulladékok kerülnek gyűjtésre.

A technológiai, termelési jellegű tevékenységekből képződő veszélyes és nem veszélyes hulladékok mennyiségét nagymértékben meghatározza a rendszeresen felülvizsgálatra kerülő karbantartási terv. A karbantartási terv alapján kerülnek kiválasztásra a javítási, karbantartási technológiák, amihez rendelhető majd hozzá az eszköz és anyagigény, ezekhez rendelhetők majd hozzá a keletkező hulladékok típusai és mennyisége.

#### **A kivitelezés során keletkező építés-bontási anyagok**

A projekt megfelel az országos vagy helyi közúton végzett állami beruházások kapcsán, valamint az országos vasúti pályahálózaton és a térségi, elővárosi vasúti pályahálózaton végzett építési tevékenységekhez kapcsolódó hulladékképződés megelőzésével kapcsolatos tevékenységek részletes szabályairól szóló 149/2024. (VI. 28.) Korm. rendelet 17. §-a szerinti valamennyi feltételnek.

A tervezett beruházás során a következő bontási tevékenységekre kerül sor:

- vágányok, iparvágányok bontása
- betonaj bontása
- zúzottkő ágyazat bontása

- sínek közötti átjáró elemek bontása
- peronok bontása
- közúti átjárók bontása
- közművek bontása
- épületek bontása.

Az egyes bontási tevékenységek során kikerülő főbb építési-bontási anyagok:

- sín
- kapcsolószer
- vasbetonalj
- peronbontásból származó betontörmelék
- útátjárók bontásából származó zúzottkő ágyazat

A fentiekben ismertetett építési-bontási anyagok előzetes, becsült mennyiségei a dokumentum 4.6.2.4. fejezetében kerülnek bemutatásra.

## 5.6 Élővilágvédelem

Az élővilágvédelmi felmérések célja:

- érintett, különböző természetvédelmi kategóriájú védett területeken várható területfoglalások mértékének meghatározása;
- érintett területek természeti értékeinek (élőhely, növény, állat) áttekintése;
- természeti értékekre gyakorolt hatás ok meghatározása
- negatív hatások mérséklésére kárenyhítő intézkedések meghatározása.

### Jelen állapot

A fejlesztésre tervezett nyomvonal Magyarország területére jelenleg elfogadott tájfelosztás szerint több kistájat érint (északról déli irányba haladva): Mosoni-sík, Hanság, Kapuvári-sík, Csornai-sík, Rábai teraszos sík, Gyöngyös-sík.

### Természetvédelmi oltalom alatt álló területek a fejlesztésre tervezett nyomvonal mentén

Területfoglalás mellett érintett területek

- ex lege láp (Vép: Kőris-erdő)
- Natura 2000 élőhelyvédelmi terület (SIC, SAC) Köles-tető (HUON20007)
- Natura 2000 madárvédelmi terület (SAP) Mosoni-sík (HUFH10004)

Valamennyi helyszín esetében elkerülhetetlen volt a védett terület érintése, mivel vagy magába foglalja vasúti pályát, vagy azzal közvetlenül határos.

### Ökológia Hálózat

Valamennyi helyszín esetében elkerülhetetlen az érintése, mivel vagy magába foglalja vasúti pályát, vagy azzal közvetlenül határos.

| Természetvédelmi és természetvédelmi vonatkozású terület                 | hosszúság (m) | terület (m <sup>2</sup> ) |
|--|---------------|---------------------------|
| Országos jelentőségű természeti védett terület                           | -             | -                         |
| fokozottan védett  | -             | -                         |
| „Ex lege” láp és szikes tó, kunhalom, földvár, forrás, víznyelő, barlang | 1519          | 7847                      |
| Helyi jelentőségű védett terület, természeti emlék                       | -             | -                         |
| Kiemelt jelentőségű természetmegőrzési területek (SCI, SAC)              | 3127          | 10278                     |
| Különleges madárvédelmi területek (SPA)                                  | 13429         | 27956                     |

110. táblázat Természetvédelmi területek érintettsége

### Élőhely térképezés, növény- és állattani felmérés

A tárgyi beruházás kapcsán, a teljes szakaszon végzett élőhely térképezés során, a tervezési terület és környezetében az Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer (ÁNÉR 2011) élőhelylistája alapján 40 féle élőhely került megkülönböztetésre és térképi ábrázolásra.

**A fejlesztésre tervezett nyomvonal területe teljes terjedelmében a tájban élőhely, pihenő-, szaporodó- és táplálkozó területként is működik!** Az érintett összefüggő gyepek, erdő- és cserjesávok, vízfolyások fontos ökológiai folyosóként működnek a tájban élő fajok mozgásában, vándorlásában.

A felmérés során az élőhelyek mellett a másik kitüntetett csoport volt a madarak. A felmérés során több 4500 madár észlelés rögzítése történt. Madárvédelmi szempontból a Moson-sík bizonyult a legkritikusabb helyszínnek.

### **Veszélyeztető tényezők**

Valamennyi vizsgált élőlénycsoport esetében – a halak kivételével – a legfontosabb veszélyeztető tényezők közé tartozik az élettér- és élőhely megszűnés, nevezetesen a nyomvonal fejlesztése mellett állandó, vagy ideiglenes területfoglalás miatt érintett élőhelyek megszűnése, esetleges leromlása, a zavaró hatások építés alatti növekedése. Az élőhelyek mellett a legnagyobb hatásviselő a madárfauna.

### **Építés hatása**

Az érintett élőhelyek és valamennyi élőlénycsoport esetében a tervezett vasútvonal fejlesztés kapcsán, az építés alatt az alábbi veszélyeztető tényezők bekövetkezése várható:

- élőhelyek megszűnése, csökkenése;
- élőhelyek állapotának romlása;
- védett és nem védett fajok pusztulása, állománycsökkenése;
- védett fajok zavarása;

A kivitelezési munkák során, a hatásterületen található élőhelyeken a területfoglalások miatt csökken a biológiailag aktív felületek kiterjedése. A Natura 2000 Élőhelyvédelmi területeken a jelölő élőhelyek érintettsége miatt egyik terület esetében sem áll fenn jelentős hatásnak minősíthető területi igénybevétel. A Natura 2000 területen nem indokolt kiegészítő (kompenzációs) intézkedések alkalmazása.

A kivitelezési munkák során, a hatásterületen található élőhelyeken számítani kell azon védett, illetve közösségi jelentőségű fajok egyedeinek közvetlen veszélyeztetettségére, amelyek mozgásra nem, illetve alig képesek. Ezek közé tartoznak a növények, továbbá az ízeltlábúak, puhatestűek, kételtűek, hüllők és kisemlősök egyes képviselői. A kivitelezés során a zavarás növekedése időlegesen jelentősen megnövekszik. A munkavégzés során a térségben addig nem tapasztalt környezeti hatások pl. zaj, és rezgésterhelés, fényszennyezés, levegőkörnyezeti hatások, talaj-, vízszennyezés, hulladék, vizuális elemek stb. jelennek meg. Az építéssel megváltozott környezeti állapotok leginkább a vadon élő állatok életkörülményeit változtathatják meg, ezen belül főként az állatok megszokott napi mozgási útvonalait módosíthatják, hiszen fizikai akadályt jelenetnek.

### **Üzemelés hatása**

Az érintett élőhelyek és valamennyi élőlénycsoport esetében a tervezett vasútvonal fejlesztés kapcsán, az üzemelés alatt az alábbi veszélyeztető tényezők bekövetkezése várható:

- élőhelyek állapotának romlása;
- védett és nem védett fajok pusztulása, állománycsökkenése;
- védett fajok zavarása;
- élőhely fragmentáció, populációk elszigetelődése.

Az élővilágot érintő hatások nagy átfedést mutatnak mind a kivitelezés (építés), mind a működés (üzemelés) fázisában (lásd fentebb). Az üzemelési fázisban az elütés, áramütés és ütközés mellett emelendő ki.

#### **Javasolt védelmi intézkedések**

Mivel a nyomvonal védett területeket és továbbá számos védett és jelölő faj állományát is érinti, meghatározásra kerültek általános és élőlénycsoport specifikus hatáscsökkentő és kárenyhítő intézkedések:

- Kivitelezési tevékenység időbeli és térbeli korlátozása.
- Élőhelyvédelmi intézkedések, pl. a vizes élőhelyek esetében.
- Fajvédelmi intézkedések, pl. munkaárokba való mentés, depónia rézsús kialakítása, rendszeres ellenőrzés.
- A vasúti felsővezetékkel való madárütközés miatt láthatósági eszközök felsővezetékre történő elhelyezése szükséges (662+00 – 690+00, 799+50 – 917+00).
- Áramütés veszélye miatt egyes szakaszokon az áramütése kockázatának csökkentése érdekében madárvédelmi szempontból biztonságos műszaki megoldást kell alkalmazni (352+60 – 539+00, 592+00 – 694+00, 799+50 – 921+00).
- Nagyvad elütés kockázatának csökkentésére a felsővezeték tartó oszlopokra, mindkét oldalra kék fóliás optikai vadriasztó prizma telepítése.

A javasolt hatáscsökkentő intézkedések maradéktalan megtételével ugyan az élővilág-védelmi szempontból nemkívánatos hatások teljesen nem zárhatók ki, de jelentős mértékben mérsékelhetők. A tervezett beruházás hatása a pálya környezetében lévő élőhelyek és fajok tekintetében a hatáscsökkentő intézkedések megvalósulása esetén várhatóan nem lesz jelentős.

### **5.7 Gazdasági-, társadalmi hatások**

A vasútvonal felújításának környezeti hatásai, társadalomra és gazdaságra vonatkozóan korlátozottak, mivel a fejlesztés nem eredményez jelentős területhasználat változást, újonnan fellépő területelválasztó hatása nincs, és az érintett jelentős számú település ellenére a közvetlen hatásterületen élők száma minimális.

Az építkezés alatt ugyanakkor a munkálatok, a szállítási útvonalak és a felvonulási területek kialakítása miatt átmeneti környezetterhelés, zaj, rezgés és levegőszennyezés kedvezőtlen hatást gyakorolhatnak az ott élők életminőségére, egészségére. A kivitelezés során használt géppark, a felvonulási területek és szállítási útvonalak nem ismertek, de feltételezhető és elvárt, hogy a kivitelező a hatóság által előírt intézkedések betartásával, a jogszabályoknak megfelelően végzi a tervezett munkálatokat, ezzel minimalizálva a környezetre gyakorolt negatív hatásokat. Így a munkálatok, az ideiglenes területfoglalás és a kapcsolódó szállítási tevékenység nem fog tartós hatást gyakorolni a környező területekre, a helyi lakosság életminősége, a veszélyeztetett csoportok egészsége nem sérül. Az építkezés befejezése után a károk helyreállíthatók, és a területek rendeltetésszerű használata ismét biztosítható. A munkálatok következtében előforduló kisebb közlekedési fennakadások, potenciális gazdasági és társadalmi konfliktusok a megfelelő szervezéssel, intézkedésekkel, a zaj- és rezgésterhelés, valamint a levegőszennyezés határértékek betartásával biztosítható.

A vasútvonal fejlesztése adott relációkban a közúti áruszállítás mérséklődésével, a környezetbarát vasúti szállítás térnyerésével jár. A vasúti teherforgalom növekedése, valamint a sebességnövekedés következményeként a zaj- és rezgésterhelés, illetve a légszennyezés kismértékben nőhet, azonban a javuló infrastruktúrával, az előírt zajcsökkentő intézkedések által biztosítható, hogy az életminőségre, emberi egészségre gyakorolt hatások ne legyenek jelentősek. Nem várható, hogy a fejlesztés az üzemelés során jelentős környezetterheléssel, negatív gazdasági-társadalmi hatással jár. Emellett a fejlesztés egyik legnagyobb pozitív hatása a régió közútjain a forgalom mérséklődése, ami a közúti baleseti kockázat csökkenésével és a környezeti elemek kisebb terhelésével jár. A

vasúti kapcsolat javítása elősegíti a munkaerőpiaci mobilitást, erősíti a térség gazdasági potenciálját.

Összességében a vasútvonal fejlesztése a meghatározott környezetvédelmi intézkedések és egészségügyi határértékek betartására mellett a környezeti elemeken keresztül mind az építési, mind az üzemelési fázisban igen korlátozottan hat a társadalomra, az érintettek életminőségére, életkilátásaira.

## **5.8 Épített környezet**

A vasútvonal felújítása közvetlenül a nyomvonal környezetét érinti, amely főként a pálya menti települések lakott területeire és zöldfelületeire, de túlnyomó részt a meglévő infrastruktúra-területekre hat. A hatások mértéke településenként eltérő, és leginkább attól függ, hogy a vasút mennyire közel halad a településmaghoz. A nagyobb városokban az érintettség csekély, míg a kisebb falvakban a hatás érezhetőbben jelentkezik.

Az épített környezetre gyakorolt hatások közvetlenül a pálya mentén többnyire kisebbek, és leginkább kertek, gazdasági területek vagy közlekedési célú zónák érintettségében nyilvánulnak meg. A vasút szélesebb környezetében azonban lakóépületek és települési funkciók is érintettek lehetnek. A falusias térségekben, ahol a vasút gyakran a lakott területeken halad át, a mindennapi életre gyakorolt befolyás nagyobb, míg a nagyobb településeken a hatás elenyésző.

A műemlékek és történeti épületek védelme a felújítás egyik fontos szempontja. A vasút közelében több értékes épület is található, amelyeknél a kivitelezés során különös körültekintéssel kell eljárni, hogy megőrizhessék építészeti és kulturális jelentőségüket. A régészeti lelőhelyek szintén több helyen érintettek, így a munkák megkezdése előtt és közben szükség lehet régészeti feltárásokra és megelőző vizsgálatokra.

Az építési szakaszban a környező települések lakossága számíthat átmeneti kellemetlenségekre. Ezek közé tartozik a zaj és a rezgés, a megnövekedett építési forgalom, valamint bizonyos közlekedési akadályok. Ezek a hatások jellemzően időszakosak, és a kivitelezés befejezésével megszűnnek. Ugyanakkor az építkezés közvetlen előnye, hogy a pálya menti állomások és vasúti épületek megújulnak, és a korábban elhanyagolt területek rendezettebbé válnak.

Hosszabb távon a felújítás pozitív hatásai kerülnek előtérbe. A vasútvonal fejlesztése elősegíti a közúti forgalom csökkenését, mivel az áruszállítás nagyobb hányada vasútra terelődik. Ez hozzájárul az utak állapotának megőrzéséhez, a környező épületek kisebb terheléséhez, valamint a közlekedésbiztonság növeléséhez. A vasút korszerűsítése ugyanakkor a települések gazdasági versenyképességét is erősíti, ami újabb fejlesztési lehetőségeket nyithat meg az épített környezet számára.

Összességében a vasútfelújítás rövid távon elsősorban átmeneti kellemetlenségeket okoz a lakosság számára, hosszabb távon viszont javítja a települések környezeti és építészeti állapotát. A közúti terhelés csökkenése, az állomások megújulása, valamint a műemlékek és történeti épületek védelme mind hozzájárulnak ahhoz, hogy a beruházás a települések jövőjét fenntartható módon alakítsa.

## **5.9 Táji- települési rendszerek / Tájvédelem**

A vasútvonal a Nyugat-Dunántúl északi és középső részének változatos felszínű tájain halad keresztül, ahol a természeti környezet, a mezőgazdasági területek és a települések együttese alakítja a tájképet. A nyomvonal többnyire sík és enyhén dombos vidéken vezet, ahol a kiterjedt mezőgazdasági területeket, kisebb erdőfoltok és vízfolyások tagolják. A települések szerkezete jellemzően falusias, a vasút sok helyen közvetlenül a belterület mellett, esetenként azon belül halad el. A vasútvonal közvetve a térség két nagyvárosa, Győr és Szombathely között halad, ahol erős agglomerációs folyamatok zajlanak.

A táji környezet szempontjából a vasútvonal által érintett területek erős antropogén hatások azonosíthatók. A vonal mentén a legjellemzőbbek a szántóföldek, rétek, legelők, valamint települési zöldfelületek. A természetesebb élőhelyek aránya alacsony, de a vasútvonal környezetében előfordulnak értékeesebb természeti elemek is. A településekben a vasút menti területek gyakran gazdasági, ipari vagy közlekedési funkciókat töltenek be, de sok helyen lakóterületek is kapcsolódnak hozzájuk.

A települési környezetre a vasútvonal különösen nagy hatást gyakorol, mivel számos helyen a település szerkezetét és fejlődési irányát is meghatározta. A kisebb falvakban a vasút közelsége sokszor előnyöket hozott, ugyanakkor a zaj és a rezgés a mindennapi élet részévé vált. A városokban a vasút inkább ipari és logisztikai funkciókat szolgál, így hatása kevésbé közvetlen a lakosság számára. A településképet azonban a vasútállomások, iparvágányok és más kapcsolódó építmények markánsan formálják.

A felújítás várható hatásai több szinten jelentkeznek. Az építési időszakban a leginkább érezhető változásokat a megnövekedett forgalom, a zaj- és porterhelés, valamint a munkaterületek megjelenése okozza. Ezek a hatások ugyan átmenetiek, de a települések belső forgalmát és lakóterületeinek nyugalma rövid távon zavarhatják.

Hosszabb távon a felújítás jelentős előnyökkel járhat. A vasút korszerűsítése lehetővé teszi a forgalom hatékonyabb és környezetkímélőbb lebonyolítását, ami csökkenti a közúti áruszállításból fakadó terheléseket. A zaj- és rezgéscsökkentő műszaki megoldások bevezetése pedig mérsékli a vasúti forgalom növekedéséből adódó terhelést.

A táji környezetben a felújítás hozzájárulhat a rendezettebb pályakörnyezet kialakulásához. A korszerűsített vasúti infrastruktúra vizuálisan is kedvezőbb képet nyújt, miközben lehetőséget teremt a kapcsolódó közlekedési és gazdasági funkciók fejlődésére. A települések számára az állomások és környékük megújulása városképi és közösségi szempontból is pozitív hatással bírhat, hiszen a felújítás gyakran új funkciókat és fejlesztési lehetőségeket is magával hoz.

Összességében a vasútvonal felújítása rövid távon átmeneti terhelést jelent a települések és környezetük számára, hosszabb távon azonban a táji-települési környezet rendezettebbé, fenntarthatóbbá és élhetőbbé válhat. A települések arculatát a megújuló állomások és pályakörnyezet formálják, míg a közúti forgalom csökkenése és a környezetkímélőbb közlekedés erősíti a térség hosszú távú fenntarthatóságát.

## **5.10 Éghajlatvédelmi szempontok szerinti vizsgálat**

A klímaváltozás az egyik legnagyobb kihívás napjainkban, amely az infrastruktúra-fejlesztésekre is közvetlenül hat. A vizsgált vasútvonal fejlesztése kapcsán különösen fontos megérteni, hogy a klímaváltozással már napjainkban is előforduló szélsőséges időjárási jelenségek hogyan befolyásolhatják az új létesítményeket, illetve, hogy maga a beruházás milyen módon járulhat hozzá az éghajlatvédelmi célok eléréséhez.

Az éghajlatvédelmi szempontok szerinti vizsgálatok alapján érdemi – magas - kockázatot az jelent, hogy a szélsőséges hőmérsékleti jelenségek (hőhullámok) gyakorisága növekszik. Ez hatással lehet az anyagok tartósságára, a pálya állapotára és az utasbiztonságra. A hőhullámok deformációt okozhatnak a sínekben, illetve ronthatja a munkavégzés és a közlekedés biztonságát. Ennek megfelelően kerülendők a festetlen fém felületek, UV és hőálló festékek alkalmazása szükséges, lehetőség szerint világosabb színekben. Kiemelten fontos a felvonulási terület minimalizálása, a meglévő zöldterület, fák megóvása, az érintett területek visszaállítása, további – a területi- és éghajlati adottságokhoz jól alkalmazkodó fajtákkal - fásítás (zárványfásítás) elvégzése.

Az éghajlatváltozással kapcsolatos kockázatok kezelésére a folyamatos monitoring kiemelt fontosságú. A rendszeres állapotfelmérések és az adaptációs lépések – például védőfásítás, vízelvezetési megoldások és a szélsőségeknek ellenállóbb anyagok

használata – hozzájárulhatnak ahhoz, hogy a vasútvonal hosszú távon biztonságosan és fenntarthatóan működjön.

A másik fontos kérdés, hogy maga a vasútfejlesztés hogyan hat a klímaváltozásra. A beruházás során kettő, a klímára ható tényezőt vizsgáltak: az építéshez kapcsolódó kibocsátásokat, valamint a közúti és vasúti forgalom közötti átrendeződésből fakadó hatásokat.

Az építési munkálatok jelentős szén-dioxid-kibocsátással járnak, ami a projekt teljes karbonlábnyomát érdemben befolyásolja. Ugyanakkor a klímára gyakorolt hatások között legnagyobb pozitívum a közlekedési forgalom átrendeződéséből származik. A fejlesztés elősegíti, hogy a közúti szállítás egy része vasútra terelődjön át, ezzel jelentős kibocsátáscsökkenést eredményez, különösen a hosszabb távú áruszállításban. Az utazási szokások megváltozása és a szállítási teljesítmény átrendeződése nemcsak logisztikai hatékonyságot, hanem számottevő klímavédelmi előnyt is biztosít.

Összességében elmondható, hogy a vasútvonal fejlesztése egyrészt érzékeny a szélsőséges időjárási eseményekre, amelyek kockázatot jelentenek az üzemeltetésre és a biztonságra. Másrészt viszont maga a beruházás hosszú távon hozzájárul a szén-dioxid-kibocsátások mérsékléséhez, különösen a közútról vasútra történő forgalmi módváltás révén. A kezdeti környezeti terhelések ellenére a projekt várhatóan jelentős nettó klímavédelmi haszonnal jár, és illeszkedik Magyarország, valamint az Európai Unió fenntartható közlekedési és éghajlatvédelmi céljaihoz.

## **5.11 Teljes hatásterület és összegződő (kumulatív) hatások**

### **Teljes hatásterület**

A hatásterületek meghatározásakor a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendeletben a 7. számú mellékletben meghatározottakat vettük figyelembe.

A Korm. rendelet a hatásterület típusokat az alábbiak szerint határozza meg:

1. A közvetlen hatások területei: az egyes hatótényezőkhez hozzárendelhető területek, amelyek lehetnek
  - a) a földbe, vízbe, levegőbe való egyes anyag- vagy energiakibocsátások terjedési területei az érintett környezeti elemekben, valamint
  - b) a föld, víz, élővilág, épített környezet közvetlen igénybevételének, a tájban várható változások területei.
2. A közvetett hatások területei: a közvetlen hatások területein bekövetkező környezeti állapotváltozások miatt továbbterjedő hatásfolyamatok terjedési területe azon környezeti elemek és rendszerek szerint, amelyeket valamely, hatásfolyamat érint.
3. A teljes hatásterület: a közvetlen és közvetett hatások területeinek együttese.

Az egyes szakterületi fejezeteknél (amennyiben az értelmezhető) részletesen bemutatásra kerültek hatásterületek lehatárolása.

Általánosságban elmondható, hogy a közvetlen hatásterület jól körülhatárolható, míg a közvetett hatások hatásterülete nehezen becsülhető.

A projekt hatásterülete által érintett ingatlanok listája a 3. számú mellékletben található.

### **Összegződő (kumulatív) hatások**

A kumulatív hatások vizsgálatához számbavettük mindazokat a működő vasútvonalakat, tervezett vasútvonali fejlesztéseket, melyek térben vagy időben a tervezett tárgyi 16-os illetve 20-as vasútvonalak fejlesztésével kapcsolatba hozhatók, de kiemelten vizsgáltuk a

szintén a Borostyánút vasúti áruforgalmi folyosó részét képező, 17. vasútvonal fejlesztése és tárgyi vasútvonalak rekonstrukciója következtében fellépő, egymáshoz adódó hatásokat.

Kumulatív hatások elviekben a tervezett beruházás építési-, kivitelezési továbbá az üzemelési-, üzemeltetési fázisában egyaránt jelentkezhetnek.

Tárgyi beruházás **építési szakaszában** számottevő kumulatív hatásokról nem beszélhetünk, mert a két külön eljárásban engedélyezésre kerülő vasútvonalak építési ütemezése eltérő. A 16-20-as vasútvonalak építése a területkészítő munkálatokkal már 2030-ban megkezdődik, a forgalombahelyezésre pedig 2041-ben kerül sor, a 17-es vasútvonal építése pedig várhatóan 2033-ban kezdődik és 2036-ban már megtörténik a forgalombahelyezés. Az építési munkálatok során alkalmazott gépek, berendezések, technológiák, depóniák elhelyezkedése, szállítási útvonalakról a tervezés jelenlegi szakaszában nincs információ, csak a kivitelező kiválasztása válik ismertté. Az építési-, szállítási munkálatokból származó környezeti kibocsátás ezért nehezen becsülhető, csak a kivitelező ismeretében határozható meg megfelelő pontossággal. Megállapítható azonban, hogy az építés eltérő ütemezésből adódóan az építési munkák jellege és az egyes kivitelezési munkákra jellemző kibocsátások is eltérőek. Figyelembe véve továbbá a 20-as és a 17-es vasútvonal térbeli elhelyezkedését, valamint azt, hogy Szombathely állomás nem képezi részét jelen tervezési feladatnak a fellépő kumulatív hatások mértéke várhatóan nem lesz jelentős.

Az **üzemelési szakaszban** esetlegesen fellépő hatások alapvetően a forgalomhoz köthető környezeti hatások esetében jelentkeznek. A zajterhelés növekedését a kapcsolódó vasútvonalak mentén a 4.12.1 fejezetben mutattuk be. Levegőtisztaságvédelmi szempontból megállapítható, hogy a tervezett fejlesztés érdemi többletterheléssel a kapcsolódó vasúthálózaton nem jár, a fejlesztéssel a diesel üzemű mozdonyok száma csökkenni fog, azaz a légszennyezés minimális javulásával lehet számolni.

# 6

## Mellékletek

1. számú melléklet: Meghatalmazás
2. számú melléklet: Átnézeti térképek (1-29, 1:10 000)
3. számú melléklet: Műszaki mellékletek
4. számú melléklet: Szerkezeti és szabályozási tervi összhang vizsgálata
5. számú melléklet: Zaj- és rezgésvédelmi melléklet
6. számú melléklet: Élővilágvédelmi melléklet
7. számú melléklet: Natura 2000 hatásbecslési dokumentációk
8. számú melléklet: Épített környezet és Települési és táji rendszerek – térképmelléklet
9. számú melléklet: Előzetes régészeti dokumentáció
10. számú melléklet: A Beruházás Víz Keretirányelv (2000/60/EC Európai Parlament és Európai Tanács irányelv) céljainak, valamint az Országos Vízügytő-gazdálkodási tervnek való megfelelését alátámasztó tanulmány