

# **17-es vasútvonal Szombathely (kiz)- Zalaszentiván (kiz) vasútvonal fejlesztése**

Környezeti Hatástanulmány

*2025. október*

# 17-es vasútvonal Szombathely (kiz)-Zalaszentiván (kiz) vasútvonal 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>13</b>
<b>2</b>	<b>Bevezetés, előzmények.....</b>	<b>14</b>
2.1	Előzmények, háttér.....	14
2.2	A megbízás célja.....	15
2.3	A fejlesztés célja, indoklása.....	15
2.4	A tevékenységgel kapcsolatos jogszabályi háttér.....	15
2.5	A KHT készítése során lefolytatott egyeztetések.....	16
2.6	Vizsgált nyomvonalai és egyéb változatok az előkészítés során.....	16
2.6.1	A döntéselőkészítő vizsgálatban alkalmazott módszertan ismertetése.....	16
2.6.2	A környezeti hatások értékelésére alkalmazott módszertan részletes ismertetése.....	17
2.6.3	A projekt nélküli eset műszaki tartalma.....	20
2.6.4	Nyomvonalváltozatok összehasonlítása, értékelése.....	20
<b>3</b>	<b>A tervezett beruházás részletes bemutatása.....</b>	<b>22</b>
3.1	Jelenlegi állapot.....	22
3.1.1	Történeti áttekintés.....	22
3.1.2	Műszaki paraméterek ismertetése.....	24
3.1.3	Kapcsolódó projektek.....	29
3.2	Tervezett állapot.....	30
3.2.1	Tervezési feladat.....	30
3.2.2	Részletes műszaki tartalom.....	31
3.2.3	Tervezett beavatkozások összefoglalása.....	41
3.3	Forgalmi adatok, tervezett szolgáltatás.....	42
3.4	Területigénybevétel.....	42
3.5	Szerkezeti tervekkel és településrendezési tervekkel való összhang vizsgálata.....	42
3.6	A fejlesztés megvalósítása, lehetséges ütemezés.....	43
3.6.1	Építést megelőző tevékenységek.....	43
3.6.2	Építési folyamatok.....	43
3.6.3	Építési terület megközelítése, szállítási útvonalak.....	44
3.7	A tervezett létesítmény üzemeltetése.....	44
3.8	Adatok bizonytalansága.....	45
<b>4</b>	<b>A környezeti hatások értékelése.....</b>	<b>46</b>
4.1	Hatótényezők, hatásviselők.....	46
4.2	Zaj- és rezgésvédelem.....	48
4.2.1	Hivatkozott jogszabályok és szabványok.....	48
4.2.2	A vonatkozó zaj- és rezgésvédelmi követelmények, valamint a vizsgálati helyszín zaj- és rezgésvédelmi szempontú bemutatása.....	49
4.2.3	Vizsgálati módszer és hatásterület bemutatása.....	51
4.2.4	Jelenlegi zajterhelési állapot vizsgálata.....	53

4.2.5	Építési, kivitelezési munkák, valamint a felhagyás hatásainak vizsgálata ...	54
4.2.6	Távlati referencia állapot zajvédelmi vizsgálata .....	56
4.2.7	Távlati tervezett fejlesztés megvalósulása melletti állapot zajvédelmi vizsgálata.....	56
4.2.8	Rezgésvédelmi vizsgálatok.....	58
4.2.9	Kapcsolódó létesítmények vizsgálata .....	71
4.2.10	Javasolt zaj- és rezgésvédelmi intézkedések.....	71
4.3	Levegőtisztaság-védelem .....	76
4.3.1	Hivatkozott jogszabályok, előírások és irodalmak .....	76
4.3.2	Vizsgálati módszer.....	76
4.3.3	Jelenlegi állapot.....	79
4.3.4	Építés hatásai.....	83
4.3.5	Tervezett állapot hatása .....	84
4.3.6	Értékelés és javaslatok .....	86
4.4	Talaj, felszín alatti vizek .....	88
4.4.1	Vizsgálati módszer.....	88
4.4.2	Jelenlegi állapot vizsgálata .....	88
4.4.3	Hatásterület .....	107
4.4.4	Kivitelezés során fellépő hatások.....	107
4.4.5	Üzemelés során fellépő hatások.....	111
4.5	Felszíni vizek védelme.....	116
4.5.1	Vizsgálati módszer.....	116
4.5.2	Jelenlegi állapot vizsgálata .....	116
4.5.3	Kivitelezés során fellépő hatások.....	124
4.5.4	Üzemelés során fellépő hatások.....	126
4.6	Hulladékgazdálkodás.....	127
4.6.1	Jelenlegi állapot.....	127
4.6.2	Hatásterület .....	128
4.6.3	A tervezett tevékenység során keletkező hulladékok .....	128
4.6.4	Hulladékgazdálkodásból eredő környezeti kockázatok értékelése .....	138
4.7	Élővilágvédelem .....	141
4.7.1	<b>Vizsgálati módszer .....</b>	<b>141</b>
4.7.2	<b>Vonatkozó jogszabályok, rendeletek.....</b>	<b>144</b>
4.7.3	<b>Jelenlegi állapot ismertetése .....</b>	<b>145</b>
4.7.4	A vizsgált terület élővilága .....	154
4.7.5	Hatások az építés alatt .....	180
4.7.6	Hatások az üzemelés alatt.....	190
4.7.7	Javasolt hatáscsökkentő intézkedések .....	208
4.8	Gazdasági-, társadalmi hatások.....	215
4.9	Épített környezet.....	221
4.9.1	A hatásterület meghatározása, az épített környezet érintettsége .....	221



4.9.2	A fejlesztések hatásai .....	226
4.9.3	Javasolt védelmi intézkedések .....	228
4.10	Táji- és települési rendszerek / Tájvédelem .....	229
4.10.1	A hatásterület általános meghatározása .....	229
4.10.2	A jelenlegi állapot leírása .....	229
4.10.3	Hatások .....	254
4.10.4	Javasolt védelmi intézkedések .....	258
4.11	Éghajlatvédelmi szempontok szerinti vizsgálat .....	258
4.11.1	Az éghajlatváltozással összefüggő hatások mérlegelése .....	259
4.11.2	Az éghajlatváltozásra gyakorolt hatás becslése és értékelése .....	279
4.12	Kumulatív hatások összefoglalása .....	283
4.12.1	Zaj- és rezgésvédelem .....	283
4.12.2	Levegőtisztaság-védelem .....	283
4.13	Országhatáron áterjedő hatások .....	283
4.14	Felhagyás során várható hatások .....	283
4.15	Havária során várható hatások .....	283
4.16	Ipari baleseteknek és a természeti katasztrófáknak való kitettségéből eredő várható hatások bemutatása .....	284
4.16.1	Veszélyes üzemek bemutatása .....	284
4.16.2	Természeti katasztrófáknak való kitettség .....	285
<b>5</b>	<b>Környezeti hatások összefoglalása .....</b>	<b>287</b>
5.1	Zaj- és rezgésvédelem .....	287
5.2	Levegőtisztaság-védelem .....	294
5.3	Talaj, felszín alatti vizek .....	295
5.4	Felszíni vizek védelme .....	296
5.5	Hulladékgazdálkodás .....	297
5.6	Élővilágvédelem .....	299
5.7	Gazdasági-, társadalmi hatások .....	301
5.8	Épített környezet .....	302
5.9	Táji- és települési rendszerek / Tájvédelem .....	302
5.10	Éghajlatvédelmi szempontok szerinti vizsgálat .....	303
5.11	Teljes hatásterület és összegződő (kumulatív) hatások .....	304
<b>6</b>	<b>Mellékletek .....</b>	<b>306</b>

## Táblázatjegyzék

1. táblázat: Érintett védett természeti terület kiterjedése a 2. sz. nyomvonalváltozat esetén .....	19
2. táblázat: Fajlagos externális környezeti költségek, Ft/jkm, Ft/vkm.....	20
3. táblázat Súlyozott pontszámok és a lehetőségek sorrendje a nyomvonalváltozatok többszemponútú vizsgálat esetén .....	21
4. táblázat: A 17-es számú Szombathely –Zalaszentiván vasútvonal főbb paraméterei ...	24
5. táblázat Meglévő és tervezett P+R és B+R parkolóhelyek elhelyezkedése a vasúti pálya mentén .....	41
6. táblázat A zaj- és rezgésvédelmi modellezéskor figyelembe vett vasúti források .....	51
7. táblázat Jelenlegi (2025) állapot modellezett zajterheléseinek statisztikai eredményei	53
8. táblázat Az építési területen, a munkaterületek mentén becsült zajterhelések .....	55
9. táblázat Távlati (2040) referencia állapot modellezett zajterheléseinek statisztikai eredményei.....	56
10. táblázat Zajvédelmi intézkedések nélküli távlati (2040) tervezett fejlesztés megvalósulása melletti állapotok modellezett zajterheléseinek statisztikai eredményei ...	57
11. táblázat Zajvédelmi intézkedések melletti távlati (2040) tervezett fejlesztés megvalósulása melletti állapotok modellezett zajterheléseinek statisztikai eredményei ...	57
12. táblázat Forgalmi adatszolgáltatás szerinti vonattípusok, illetve a rezgésmérések során alkalmazott megnevezéseik.....	62
13. táblázat Helyszíni rezgésmérési eredmények mérési pontonként .....	63
14. táblázat Helyszíni rezgésmérési eredmények vonattípusonként .....	69
15. táblázat A vasúti vonalszakaszokon adódó rezgésgyorsulás megítélési értékek kivonatolt eredményei.....	70
16. táblázat: Javasolt zajárnyékoló falak.....	73
17. táblázat: Javasolt rezgésvédelmi intézkedések.....	74
18. táblázat A fejlesztési terület jelenlegi légszennyezettségi állapota a „Szombathely” zónacsoport szerinti besorolás alapján .....	80
19. táblázat A fejlesztési terület jelenlegi légszennyezettségi állapota a „Az ország többi területe” zónacsoport szerinti besorolás alapján .....	81
20. táblázat Levegőtisztaság-védelmi számításokhoz szükséges alapterheltség meghatározása.....	81
21. táblázat A jelenlegi állapotban számított levegőterhelés a mértékadónak választott forgalmi szakasz mentén .....	82
22. táblázat: A jelenlegi állapot vasúti forgalom általi levegőterhelése .....	82
23. táblázat Az építési területen, a munkaterületek mentén becsült levegőterhelések .....	84

24. táblázat A távlati üzemelési állapotban számított levegőterhelés a mértékadónak választott forgalmi szakasz mentén .....	85
25. táblázat A távlati állapotban számított levegőterhelés a mértékadónak választott forgalmi szakasz mentén .....	85
26. táblázat A vasúti pálya nyomvonala által érintett tájegységek .....	91
27. táblázat A beruházás által érintett talajtípusok, az érintettség hossza és aránya .....	95
28. táblázat A szakasz által érintett felszín alatti víztestek mennyiségi állapota (Forrás: VGT 3) .....	99
29. táblázat A szakasz által érintett felszín alatti víztestek minőségi állapota (Forrás: VGT 3) .....	100
30. táblázat A fejlesztés szakaszainak talajvízszintjei az előzetes talajvizsgálati jelentés alapján .....	103
31. táblázat Az érintett települések érzékenysége .....	105
32. táblázat A vasútvonal által érintett vízbázisok adatai (forrás: OVGT, NYUDUVIZIG) .....	107
33. táblázat Keresztezett vízfolyások .....	116
34. táblázat Érintett víztestek állapota (VGT3) .....	120
35. táblázat Az érintett települések kategorizálása ár- és belvíz veszélyeztetettségi szempontból .....	121
36. táblázat A 17.-os vasútvonalon a vágánybontások során keletkező építési-bontási anyagok fajtája és becsült mennyisége (tonna).....	136
37. táblázat Az útátjárók bontása során keletkező építési-bontási anyagok fajtája és becsült mennyisége .....	137
38. táblázat A kockázati események összefoglaló táblázata .....	139
39. táblázat Ex lege lápterülete .....	146
40. táblázat A tervezési terület környezetében található helyi jelentőségű védett természeti területek, természeti emlékek (lásd 7. sz. melléklet 1. sz. ábra).....	148
41. táblázat: Érintett természetmegőrzési területek.....	149
42. táblázat: Rába és Csörnök-völgy (HUON20008).....	149
43. táblázat: Sárvíz-patak mente (HUBF20052).....	151
44. táblázat: Természetvédelmi területek érintettsége .....	153
45. táblázat: A tervezett vasúti pálya fejlesztés során érintett élőhelyek.....	181
46. táblázat Az építés alatt a madarakat érintő zavaró hatások bemutatása .....	188
47. táblázat Az üzemelés alatt a madarakat érintő zavaró és pusztulást okozó hatások bemutatása .....	202
48. táblázat: A 17 sz. vonal mentén érintett települések fontosabb népességi adatai, 2023 (forrás: KSH).....	217

49. táblázat A nyomvonal által érintett települési területek területhasználata vármegyénként, járásokként és településekként, 20m pufferterület.....	222
50. táblázat A nyomvonal által érintett települési területek területhasználata v vármegyénként, járásokként és településekként, 75m pufferterület.....	223
51. táblázat A nyomvonal által érintett települési területek területhasználata vármegyénként, járásokként és településekként, 250m pufferterület.....	224
52. táblázat Régészeti érintettség, 250 m puffer .....	226
53. táblázat A nyomvonal által érintett tájegységek.....	230
54. táblázat A nyomvonal által érintett tájegységek domborzati típusai .....	230
55. táblázat A nyomvonal által érintett területek területhasználata, 20m pufferterület ....	246
56. táblázat A nyomvonal által érintett területek területhasználata, 500m pufferterület...	246
57. táblázat A nyomvonal által érintett területek területhasználata, 2500m pufferterület.	247
58. táblázat A Nemzeti Ökológiai Hálózat elemeinek érintettsége, 20m pufferterület .....	252
59. táblázat A Nemzeti Ökológiai Hálózat elemeinek érintettsége, 500m pufferterület ...	252
60. táblázat A Natura 2000 hálózat elemeinek érintettsége, 20m pufferterület .....	253
61. táblázat A Natura 2000 hálózat elemeinek érintettsége, 500m pufferterület .....	253
62. táblázat Érzékenységi elemzés .....	260
63. táblázat A fejlesztés által érintett terület jelenlegi éghajlati adottságai .....	264
64. táblázat Kitérttség értékelése .....	273
65. táblázat Lehetséges hatások értékelése, sebezhetőségi szint meghatározása .....	274
66. táblázat Valószínűség-elemzés és a hatáselemzés összefoglalása .....	276
67. táblázat Kockázatértékelés .....	277
68. táblázat Fajlagos kibocsátások a beavatkozások során .....	280
69. táblázat A számításokban figyelembe vett beavatkozások.....	280
70. táblázat Az egyes szakaszok építése során jelentkező CO <sub>2</sub> kibocsátás .....	280
71. táblázat A forgalmi hatásoknál alkalmazott fajlagos kibocsátások.....	281
72. táblázat A vasúti közlekedésből adódó jelenlegi és várható (P0) kibocsátások .....	281
73. táblázat Az áruszállítási forgalmak és a kapcsolódó kibocsátások változása .....	281
74. táblázat A személyszállítási forgalmak és a kapcsolódó kibocsátások változása .....	281
75. táblázat A forgalmi változásokból adódó kibocsátások változása .....	282
76. táblázat A beruházás összesített és kumulált CO <sub>2</sub> kibocsátásai, 2036-2056 .....	282
77. táblázat: Javasolt zajárnyékoló falak.....	292
78. táblázat: Javasolt rezgésvédelmi intézkedések.....	293
79. táblázat: Természetvédelmi területek érintettsége .....	299

## Ábrajegyzék

1. ábra A kiinduló nyomvonalváltozatok áttekintő ábrája .....	18
2. ábra: A Hegyeshalom – Csorna – Porpác – Szombathely – Zalaszentiván vasúti vonalszakasz elhelyezkedése .....	23
3. ábra: 17-es vasútvonal elhelyezkedése .....	24
4. ábra RMP-03 rezgésmérési ponton készült fotók .....	60
5. ábra RMP-04 rezgésmérési ponton készült fotók .....	61
6. ábra Rezgésmérési pontok .....	61
7. ábra A rezgések talajban való terjedéskor fellépő csillapodás alkalmazott függvénye..	70
8. ábra A tervezési terület földtani térképe 3. ....	90
9. ábra Felszínmozgás érzékenység térkép a vizsgált nyomvonallal.....	94
10. ábra Kiváló termőhelyi adottságú szántóterület övezetének érintettsége Vas és Zala vármegyében .....	97
11. ábra Talajvíztükör nyugalmi vízszintje a felszín alatt (Forrás: SZTFH) .....	102
12. ábra Felszín alatti vizek szempontjából érzékeny területek érintettsége.....	106
13. ábra A Felső-Duna tervezési alegység 1 ezrelékes valószínűségű potenciális elöntési térképe .....	122
14. ábra A Balaton tervezési alegység 1 ezrelékes valószínűségű potenciális elöntési térképe .....	122
15. ábra Villámárvíz veszélyeztetettség – kifolyási pontok a nyomvonal környezetében	123
16. ábra A tervezési szakasz által érintett „Vasboldogasszony” elnevezésű ex lege lápterület Gősfő és Vasboldogasszony határában. ....	147
17. ábra: A tervezési szakasz által keresztezett Rába és Csörnőc-völgy (HUON20008) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület a Rába vonalában.....	150
18. ábra: A tervezési szakasz által keresztezett Köles-tető (HUON20007) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület a Csörnőc.....	150
19. ábra: A tervezési szakasz által keresztezett Sárvíz-patak mente (HUBF20052) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület a Verna-patak keresztezésnél .....	151
20. ábra: A tervezési szakasz által keresztezett Sárvíz-patak mente (HUBF20052) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület a Sárvíz-patak vonalában.....	152
21. ábra: Fiatal tűzok (Otis tarda) sodronnyal való ütközés miatt elpusztult teteme 2006. szeptember elején egy hazai vasútvonal mellett .....	192
22. ábra: Vasúti szerelvény által a közelmúltban elütött gímszarvas (Cervus elaphus) tetemének része Győrvár térségében, a Verna-patak keresztezés vonalában .....	196
23. ábra: A töltésre is felhúzódó zárt cserjés-fás Sorkifalud térségében .....	198

24. 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.....	199
25. ábra Kékfóliás optikai vadriasztó prizma az 1 számú, Budapest–Hegyeshalom–Rajka vasútvonalon, Nagyszentjános és Győrszentiván között, Cuha-Bakonyér keresztezési pontjánál.....	200
26. ábra Kékfóliás optikai vadriasztó prizma az 1 számú, Budapest–Hegyeshalom–Rajka vasútvonalon, Nagyszentjános és Győrszentiván között, Cuha-Bakonyér keresztezési pontjánál.....	200
27. ábra Kékfóliás optikai vadriasztó prizma működési elve.....	201
28. 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.....	205
29. ábra Vidrák és egyéb emlősök számára kedvezőbb műszaki kialakítású híd egy állandó vízzel ellátott csatornán .....	206
30. ábra A nyomvonal által érintett tájak, domborzati viszonyok .....	231
31. ábra Az érintett térség felszínborítás típusai .....	232
32. ábra Az érintett térség tájkarakter típusai.....	233
33. ábra Az érintett térség területhasználata, Szombathely – Vasvár.....	249
34. ábra Az érintett térség területhasználata, Vasvár – Zalaszentiván .....	250
35. ábra A forró napok számának várható változása a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climat klímamodell alapján (napok száma).....	266
36. ábra Hőhullámokkal szembeni kitettség – Szombathelyi, Vasvári és Zalaegerszegi járás .....	267
37. 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).....	268
38. ábra A 30 mm-t meghaladó csapadékos napok számának várható változása Magyarországon a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climat klímamodell alapján (napok száma).....	269
39. ábra Vas vármegye területrendezési terve - Nagyvízi meder övezete .....	270
40. ábra Magyarország villámárvíz kockázati térképe .....	271
41. ábra Magyarország településeinek belvízi kockázati besorolása.....	271
42. ábra Magyarország megyéinek erdőtűzvesélyességi besorolása .....	272
43. ábra Szeizmikus zónatérkép az MSz EN 1998-1 (EUROCODE 8) szabvány nemzeti melléklete alapján .....	285

## MELLÉKLETEK

1. számú melléklet: Meghatalmazás
2. számú melléklet: Átnézeti térképek
3. számú melléklet: Műszaki mellékletek
4. számú melléklet: Szerkezeti és szabályozási tervi összhang vizsgálata
5. számú melléklet: Zaj- és rezgésvédelmi melléklet
6. számú melléklet: Épített környezet és Táji- és települési rendszerek – térképmelléklet
7. számú melléklet: Élővilágvédelmi melléklet
8. számú melléklet: Natura 2000 hatásbecslési dokumentációk
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> <i>okl. környezetgazdálkodási agrármérnök</i>	<b>Nováki Attila (MMK: 13-13352) (SZKV-1.1-1.3)</b> <i>okl. környezetmérnök, környezetvédelmi szakmérnök, okl. vegyészmérnök</i>
<b>Nagy Andrea (MMK: 01-13598) (SZKV-1.1, 1.3; K-Sz)</b> <i>okl. környezetgazdálkodási agrármérnök, környezetvédelmi szakigazgatósszervező, agrár közgazdász</i>	<b>Dr. Fürstand Attila, Phd</b> <i>okl. környezetmérnök, okl. mérnök-tanár, MSc Környezetpolitika és -tudományok, MSc Települési Környezetmenedzsment</i>
<b>Thuránszky Miklós</b> <i>okl. agrármérnök, szakfordító</i>	<b>Körtvélyesi Csaba</b> <i>okl. építőmérnök</i>
<b>Juhász Judit</b> <i>környezetmérnök</i>	<b>Priegl Csongor</b> <i>okl. geológus, földtudományi kutató</i>
<b>Németh Gábor</b> <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> <i>környezetgazdálkodási agrármérnök zaj- és rezgésvédelmi szakmérnök</i>	<b>Csóka Gergely (MMK: 01-16808) (SZKV-1.2 SZKV-1.4)</b> <i>okl. környezetmérnök zaj- és rezgésvédelmi szakmérnök</i>
---	--

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

<b>Vidéki Róbert (Sz-030/2009.)</b> <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 – 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 vasúti korridor 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 vonalszakaszok TEN-T kulcsparaméterek szerinti átépítése 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 elvárás.

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 SPEEED 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 SPEEED 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.

## **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.

Az európai uniós közlekedéspolitika kereteit meghatározó, módosított TEN-T rendelet a korridort a bővített törzshálózatba sorolta, ami kötelezővé teszi a kulcsparaméterek szerinti átépítést legkésőbb 2040-ig. A rendeletben rögzített műszaki elvárások ma még nem teljesülnek. A távlati cél a személyszállítás számára 160 km/h sebesség biztosítása, amely a jelenlegi infrastruktúrával szintén nem megvalósítható.

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 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 fejlesztés szerepel az „egyes közlekedésfejlesztési projektekkel összefüggő közigazgatási hatósági ügyek nemzetgazdasági szempontból kiemelt jelentőségű ügyé nyilvánításáról és az eljáró hatóságok kijelöléséről” szóló 345/2012. (XII. 6.) Korm. rendelet 1. számú mellékletében (2.1.1. A 17. számú vasútvonal, Szombathely–Zalaszentiván szakasz rekonstrukciója). A nemzetgazdasági szempontból kiemelt jelentőségű ügyé nyilvánítás célja egyes beruházások megvalósításának elősegítése.

A környezetvédelmi és természetvédelmi hatósági eljárások lefolytatására a Vas Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztálya 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) alkalomszerűen szolgálták a részfeladatokhoz kapcsolódó szakmai kérdések tisztázását.

A fentiekén túl az alábbi hatósági egyeztetés zajlott le:

Hatósági egyeztetések	
2025.06.06.	Hatósági egyeztetés Vas Vármegyei Kormányhivatallal (VMKH KTHF), illetve Zala Vármegyei Kormányhivatallal (ZMKH KTHF)

## 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 többszempontú 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 átterelt 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**

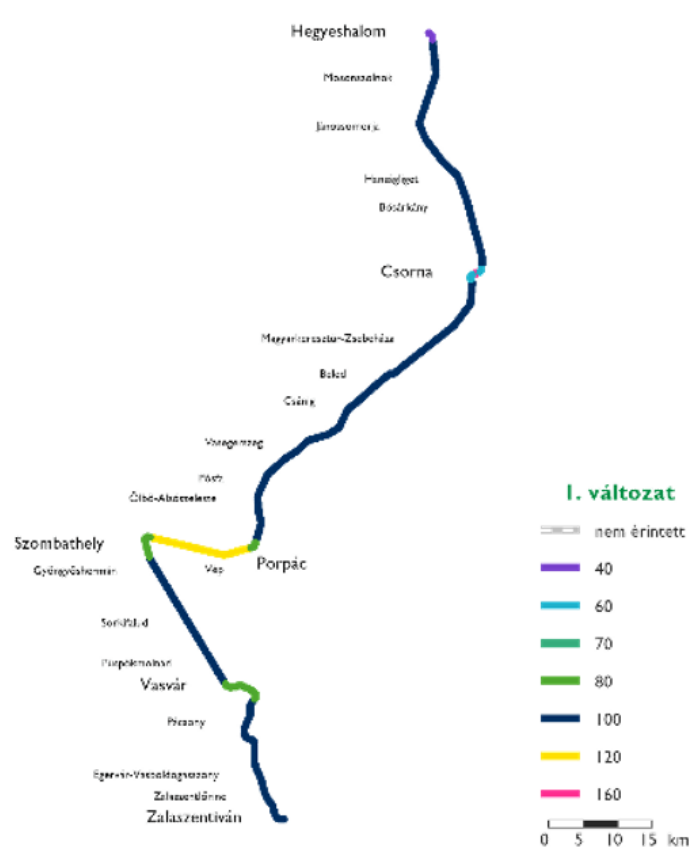
A környezeti hatások értékelése az érintett védett természeti terület kiterjedésének és a zaj- és egyéb környezeti externális költségeknek a figyelembevételével történt:

##### ***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  $v=80-100\text{ km/h}$ )



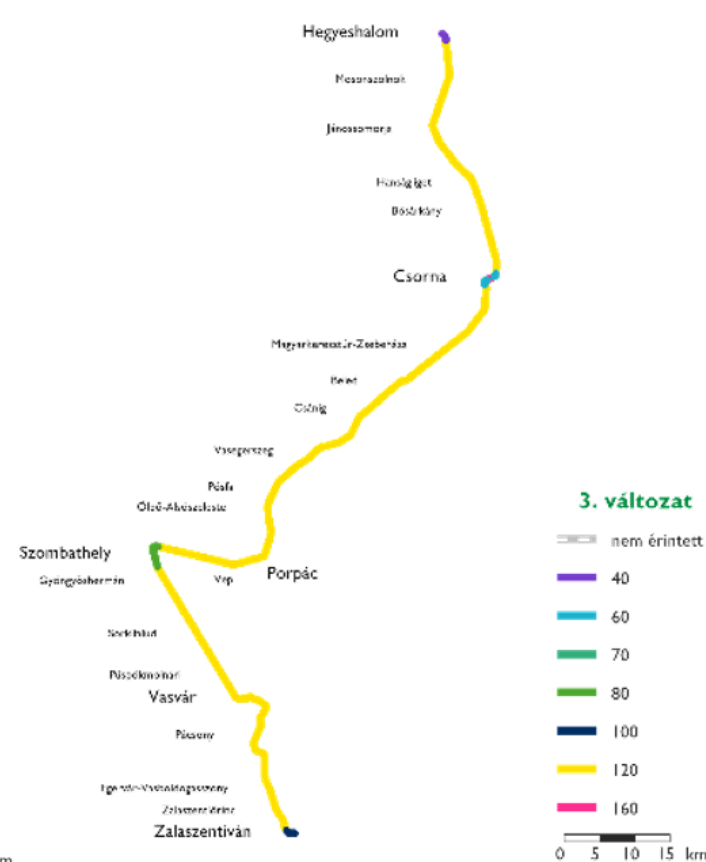
## 2.VÁLTOZAT

**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 Csörnöc-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 szakszakaszon összesen tehát kb. 14 520 m (ld. az alábbi táblázatot).

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

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>Szgk.</b>	<b>-3 334 205</b>
80 km/h sebességű személyvonat	-421 600
100 km/h sebességű személyvonat	-622 080
120 km/h sebességű személyvonat	641 440
160 km/h sebességű személyvonat	402 240
<b>Személyvonat összesen</b>	<b>0</b>

	Jkm/év, vkm/év változása
Környezeti hatás	Fajlagos költség, Ft/jkm, Ft/vkm
<b>Légszennyezés</b>	
Szgk.	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>	
Szgk.	6,8
Személyvonat	215,9
<b>Közvetett környezeti hatások</b>	
Szgk.	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

2. 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 A projekt nélküli eset műszaki tartalma

A projekt nélküli esetben feltételezhető, hogy a műszaki színvonal jelenlegi szinten tartása történik meg a 16-os és 17-es vasútvonalon, amihez az éves üzemeltetési és fenntartási feladatokat végzi el a pályahálózat működtetője. Ennek keretében mind a vasúti pálya és tartozékai, mind az utasforgalmi létesítmények a mai utazási körülményeket és szolgáltatási szintet tudja biztosítani, beleértve a menetrendi viszonyokat és a létesítmények hozzáférhetőségét (pl. akadálymentesítettségét) is.

A pályahálózat-működtető törekszik lokális beavatkozásokkal megszüntetni vagy legalább szinten tartani a meglévő, pályaállapotból eredő lassújeleket és elkerülni újak kihelyezését a menetrend tarthatósága és legalább a mai teherforgalmi kapacitások biztosíthatósága érdekében. Feltételezésünk szerint projekt nélküli esetben magán az Amber korridoron a mai menetrendi struktúra marad.

A műszaki infrastruktúra korát, állapotát tekintetbe véve feltételezhető, hogy a vizsgálat 30 éves időtávján a fenntartás mellett legalább egy alkalommal nagyobb léptékű felújítás, helyreállítás is szükséges a projekt elmaradása esetén is – ez a 17-es vonali szakasz esetén feltételezésünk szerint kb. 15, a 16-os vasútvonal esetén kb. 20 év múlva történik meg.

### 2.6.4 Nyomvonalváltozatok összehasonlítása, értékelése

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



Hatás		Blokksúly		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>

3. táblázat Súlyozott pontszámok és a lehetőségek sorrendje a nyomvonalváltozatok többszempontú 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 idő megtakarítást. 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

#### 3.1.1 Történeti áttekintés

A 17. sz. vasútvonal Szombathely és Nagykanizsa között halad. Szombathely állomás a vonal kezdőpontja, a vasútvonal szelvényezése vélhetően Bécsújhely állomáson indult, de jelenleg csak Szombathelytől indulva déli irányban növekvően halad Nagykanizsa felé. A vasútvonal Zalaszentiván állomáson keresztezi a 25. sz. vasútvonalat. Teljes hossza 101 km. Jelen projekt csak Zalaszentiván állomásig vizsgálja a vonal fejlesztési lehetőségeit.

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 ‰.

A vizsgált vasútvonal szakasz szűk keresztmetszetnek számító része a Vasvár - Pácsony állomásköz, ahol a rendkívüli emelkedők a TEN-T hálózattal szemben támasztott követelményeknek (max. 12.5 ‰ 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.

Az alábbiakban a vasúti pálya és a kapcsolódó infrastruktúra részletes bemutatása következik. A jelen hatástanulmány a 17-es számú vasútvonalnak csak a **Szombathely-Rendező (kiz.) – Zalaszentiván (kiz.)** szakaszát érinti.

Ez a szakasz némi elővárosi forgalmat bonyolít Szombathely (kisebb részt Zalaegerszeg) vonzáskörzetében, illetve némi régiók közötti forgalma is van. Teherforgalma közepesnek mondható.

A GYSEV Zrt. által üzemeltetett vasútvonal elhelyezkedését az alábbi térkép mutatja be.



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



3. ábra: 17-es vasútvonal elhelyezkedése

A vasútvonal általános műszaki jellemzőit a következő táblázat mutatja be.

4. táblázat: A 17-es számú Szombathely–Zalaszentiván vasútvonal főbb paraméterei

Menetrendi szám	Vágányok száma	Vontatás típusa	Engedélyezett tengelyterhelés [kN]	Engedélyezett sebesség [km/h]	Engedélyezett vonathossz [m]	Vonatkövetési rend	Vonatbefolyásolás	Vonalirányítás típusa	Általános fékút [m]
17	1	villamos	210	80/100	600	önműködő térközi	75 Hz jelfeladás	KÖFI	1000

### 3.1.2 Műszaki paraméterek ismertetése

#### 3.1.2.1 Vasúti pálya

A vizsgált 48,0 km hosszú szakasz teljes hosszában egyvágányú, villamosított, szakaszosan 80 km/h, illetve 100 km/h sebességre és korlátozással 225 kN (korlátozás nélkül 210 kN) tengelyterhelésre engedélyezett. A közlekedtethető vonathossz 600 m. A vonal önműködő térközi közlekedésre és jelfeladásra kiépített, de csak a nemzeti 75 Hz-es rendszer van telepítve. A vonal állomásain központi forgalomirányításba kötött, D55 típusú berendezések üzemelnek.

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

A vasútvonalon összesen 11 szolgálati hely található (Zalaszentiván állomást nem számítva), köztük 4 állomás, 1 forgalmi kitérő, 1 pályaudvar, 5 megállóhely. 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>Gyöngyöshermán megállóhely</b>	3,3
<b>Hatmajor forgalmi kitérő</b>	5,6
<b>Sorkifalud megállóhely</b>	3,3
<b>Szentlőránt megállóhely</b>	1,8
<b>Püspökmolnári állomás</b>	4,9
<b>Vasvár állomás</b>	4,0
<b>Pácsony állomás</b>	8,9
<b>Győrvár megállóhely</b>	2,7
<b>Egervár-Vasboldogasszony állomás</b>	5,9
<b>Zalaszentlőrinc megállóhely</b>	3,2
<b>Zalaszentiván</b>	4,4

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 betonaljak. A Vasvár-Pácsony állomásközben UIC54-as rendszerű sínek jellemzően GEO leerősítéssel, LX betonaljakon alkotják a felépítményt. UIC54 sínek és SKL leerősítéssel szerelt LM-S betonaljak, valamint B60-as és B54-es rendszerű kitérők is találhatók a vonalon. A vasúti felépítmény hézagnélküli.

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

### 3.1.2.2 Energiaellátás, felsővezeték hálózat, váltófűtés

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 5,75 m, a szerkezeti magasság 1,5 m.

Az egyvágányú vasútvonalon 240 mm<sup>2</sup> AASC tápvezeték, valamint optikai kábel fut az oszlopokon.

Nyíltvonalon az oszlopok jellemzően vasbeton oszlopok, kivéve a szakaszolókat, ahol rácsos F oszlopok kerültek alkalmazásra. Az oszlop – vágánytengely távolság általában 3,0 – 4,0 m között változik, megállóhelyi peronoknál 5,0 – 5,1 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. Kivétel Vasvár állomás, ahol teljes hosszban egyedi tartószerkezetes oszlopok tartják a felsővezetékét. Az oszlop – vágánytengely távolság szélső oszlopoknál általában 3,5 – 4,0 m között változik, de lokális előfordulnak nagyobb távolságok is. Rakodóvágányok mellett min. 6 m az oszloptávolság.

A felsővezeték hálózat a MÁV rendszerterv szerint létesült. A felsővezeték oszlopok távolsága a 600 N/m<sup>2</sup> torlónyomásból származtatott 31 m/s szélesség 10%-kal növelt értékére (34,1 m/s) lett méretezve, így nyíltvonalon 69 m legnagyobb oszloptávolság került alkalmazásra.

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

A vonalat a Szombathely Vépi úti 120/25 kV-os alállomás táplálja üzemszerűen. Végponti irányból a zalaegerszegi MÁV 120/25 kV-os alállomás táplálhat. A vonal mindkét végén a(z) (át)táplálás - megszakítóval épített - vonalbontó berendezésen keresztül történhet. Szombathely állomás után közvetlenül (szükség esetén az állomás teljes "kikerülését" biztosító) fázis- és áramvisszavezetőből álló földkábeles kapcsolat épült meg a 17. sz. vasútvonal vonalbontó és a Szombathely-Szentgotthárd vonal felsővezetéke között.

Szombathely állomás után a 972+64 hm szelvényben létesült a betáplálási fázishatár, ahová Szombathely rendező kapcsolókertből érkezik a vonalbontó berendezésen keresztül a 300 mm<sup>2</sup> AASC tápvezeték. Zalaszentivánig a vonal egy tápszakaszhoz tartozik, de Vasvár és Pácsony között a 1249+38 hm szelvényben létesült egy technológiai fázishatár, ami lehetővé teszi a tápszakasz megosztását. A Zalaszentiván előtti fázishatár a 1437+67 hm szelvényben létesült. Zalaszentiván állomás kapcsolókert felől a 1439+34 hm szelvényben létesített vonalbontón keresztül érkezik a fázishatárhoz a 300 mm<sup>2</sup> AASC tápvezeték.

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

### **3.1.2.3 Biztosítóberendezés**

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 váltóköri területben sugárvázokábelek 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 közökből 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 térközök találhatóak 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

A tervezési szakaszon a **Szombathely-Zalaszentiván** viszonylatú, jelenleg a V101.015/b B4.I és a V102.015/b B4 II. (7x4x1,4+5x4x1,8) fémvezetőjű vonali kábeleken keresztül történik távközlési és biztosítóberendezési összeköttetések kiszolgálása.

A B4.I vonalkábel távközlési és jelzési információk átvitelére biztosít távközlési fizikai alapáramkört. A kábelben üzemelő távközlési összeköttetés nem működik. Hosszú távon a kábel fenntartásával az Üzemeltető nem számol. A B4 II. vonalkábel kombinált (távközlési és biztosítóberendezési) célú felhasználású. A kábel terheletlen alapáramkörként épült ki. A kábelben vivőfrekvenciás berendezés már nem üzemel.

Az állomásközpontokban vagy közös (50 és 75Hz együtt) vagy külön kábelben történik a biztosítóberendezési objektumok tápellátása az alábbiak szerint:

- Pácsony – Egervár: SZAMKAs 3x25 és SZAMKAs 3x50
- Egervár – Zalaszentiván: SZAMKAs 3x50

Az 1990-es évek végén a GIR-MHR projekt keretében a **Szombathely - Zalaszentiván** szakaszon földárkokban vezetett 2 LPE 40 alépitményi csőben 20 szál (5x4-es pázmaszerkezetű) optikai behúzókábel került telepítésre. A 20 szál kábel 1-4. számú száljai vasútiüzemi, míg 5-20. számú száljai Invitech felhasználásúak.

A 17. vasútvonal villamosítása során 48 szál (6x8 pázmaszerkezetű) optikai légkábel létesült felsővezeteki oszlopsoron csigás megfogással a Szombathely - Zalaszentiván szakaszon.

Tervezési szakaszon GSMR hálózat jelenleg nem üzemel.

A vonalon UIC 450Mhz-es vonali rádiórendszer üzemel Funkwerk FESA 2010 tip. rádiókkal. Rádió antenna Egervár-Vasboldog állomáson magasított felsővezeteki oszlopon került elhelyezésre.

#### 3.1.2.5 Műtárgyak, utak, útátjárók

A Szombathely-Zalaszentiván szakaszon több mint, 40 db műtárgy található. Ezek nagy többsége az 1930-1975 közötti időben kerültek beépítésre, átépítésre. A műtárgyak többsége a vízelvezetést szolgáló csőáteresz, de a Püspökmolnári-Vasvár szakaszon keresztezi a vasút a Rába folyót, illetve több nagyobb élővízfolyást is.

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

A tervezési szakaszon közel 25 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 viszonylag változóak, a földút csatlakozástól, az aszfalt burkolatig.

A vasútvonalon a P+R parkolók kialakítása nincs megoldva, kerékpártárolók kerültek kialakításra Gyöngyöshermán, Sorkifalud, Szentlérend, Győrvár, Egervár-Vasboldogasszony, Zalaszentlőrinc szolgálati helyeken. 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 találhatóak. A megállóhelyeken általában csak jó állapotú esőbeállók és kerékpártárolók találhatóak.

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.

### 3.1.2.7 Közművek

A vasútvonal 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 útátjárók 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, vasútüzemi 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 nyíltvonali szakaszokon.

A tervezés jelenlegi fázisában rendelkezésre álló információk alapján érintett közművek listája a Műszaki 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 benőtttség. 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**

#### **3.1.3.1 16. számú vasútvonal**

A 16. sz. vasútvonal Hegyeshalom és Szombathely között halad. Hegyeshalom állomás a vonal kezdőpontja, és Porpác állomástól a 20. sz. vasútvonallal egy nyomvonalon éri el Szombathely állomást. A vasútvonal Csorna állomáson keresztezi a 8. sz. vasútvonalat. Teljes hossza 94 km.

A vasútvonal az Országos Törzshálózat része.

A vasútvonal Porpác állomásig egyvágányú, villamosított. A nyomtávolság 1435 mm. A maximális engedélyezett sebesség 100 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 síkvidéki jellegű. A legnagyobb emelkedő mértéke 4,8 ezrelék.

### **3.1.3.2 20. számú 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 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.

### **3.1.3.3 Zalaszentiváni deltavágány**

A zalaszentiváni deltavágány megvalósítása az elmúlt évek egyik legjelentősebb regionális vasúti fejlesztése, amelynek célja a Zalaszentiván térségében található 17-es számú Szombathely–Nagykanizsa, valamint a 25-ös számú Zalaegerszeg–Ukk vasútvonalak közötti közvetlen kapcsolat létrehozása.

A deltavágány nyomvonala a 17-es számú vasútvonal 1439+50 szelvényéből indul, ahonnan a B60-800 típusú (109. és 111. számú) kitérőkön keresztül ágazik ki. Ezt követően egy egyenes szakasz, majd egy 300 méter sugarú, átmenetiíves jobb ív következik, amely a 25-ös számú vasútvonalhoz közelít. A csatlakozás a 25-ös vonal 492+25 szelvényében valósul meg, ahol szintén B60-800 típusú (101. és 103. számú) kitérőkből álló vágánykapcsolattal történik a bekötés. A nyomvonalon új, korszerű pályaalépítmény, valamint a szükséges műtárgyak és biztosítóberendezések is kiépítésre kerülnek.

A deltavágány stratégiai jelentőséggel bír a személyszállítási és az áru fuvarozási célú vasúti közlekedés szempontjából egyaránt. A menetidők csökkenése, az irányváltás elhagyása és a hálózati rugalmasság növekedése várhatóan hozzájárul a vasúti szolgáltatás versenyképességének javulásához, különösen a fenntartható közlekedési módok előtérbe helyezését célzó közlekedéspolitikai célkitűzések mentén. Az infrastruktúra alkalmassága nagyobb tengelyterhelésű tehervonatok fogadására a régió logisztikai vonzerejét is növeli, különösen a Zalaegerszegen működő teherforgalmi terminál és a közeli ipari övezetek szempontjából.

A projekt 2024 végére eljutott a kivitelezési engedélyezés és közbeszerzési fázisba. A kivitelezési munkálatok várhatóan 2025-ben indulhatnak meg, és a tervek szerint 2026–2027 között fejeződhetnek be. A beruházás hazai és uniós források együttes felhasználásával valósul meg.

## **3.2 Tervezett állapot**

### **3.2.1 Tervezési feladat**

A 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 elérni kívánt paraméterek érdekében és az ezzel összefüggésben elkészített 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]
17	975+00	1179+00	120	20400
	1179+00	1249+00	80	5700
	1249+00	1433+00	120	18400
	1433+00	1442+86	100	986

A Szombathely (kiz.) – Zalaszentiván (kiz.) vasúti vonalszakasz szakaszfelosztását az alábbi táblázat tartalmazza:

17. sz. vasútvonal			
Ssz.	Kezdőszelvény	Végshelvény	Szakasz megnevezése
01	975+00	1041+83	Szombathely-Rendező (kiz.) – Hatmajor forgalmi kitérő (kiz.)
02	1041+83	1059+88	Hatmajor forgalmi kitérő
03a	1059+88	1083+00	Hatmajor forgalmi kitérő (kiz.) – 1083+00 hmsz.
03b	1083+00	1138+20	1083+00 hmsz. - Püspökmolnári állomás (kiz.)
04	1138+20	1156+02	Püspökmolnári állomás
05	1156+02	1175+66	Püspökmolnári (kiz.) – Vasvár (kiz.)
06	1175+66	1196+06	Vasvár állomás
07	1196+06	1281+95	Vasvár (kiz.) – Pácsony (kiz.)
08	1281+95	1304+00	Pácsony állomás
09	1304+00	1365+80	Pácsony (kiz.) - Egervár-Vasboldogasszony (kiz.)
10	1365+80	1383+50	Egervár-Vasboldogasszony állomás
11	1383+50	1443+00	Egervár-Vasboldogasszony (kiz.) – Zalaszentiván (kiz.)

### 3.2.2.1 Vasúti pálya

#### Vonalbesorolás

Az érintett vasútvonalak közül az érvényben lévő VPE HÜSZ 2024-2025-ös kiadása szerint a 17. sz. vasútvonal vizsgált szakaszai jelenleg az Országos törzshálózati vonalbesorolással rendelkeznek.

Az érintett vasútvonal a TEN-T bővített törzshálózat, RFC11 (Borostyán áruszállítási folyósó) részét képezi, 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 méretszelvénynek (MSZ EN 15273-3:2013+A1:2018)

#### Tervezési sebesség

A 17. sz. vasútvonalon a tervezési sebesség a lokális sebességcsökkentésekkel ( $V=80$  km/h és  $V=100$  km/h)  $V=120$  km/h.

#### Tervezett felépítmény

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

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

#### 3.2.2.1.1 Vonalvezetés

##### **17-01\_ Szombathely-Rendező (kiz.) – Hatmajor forgalmi kitérő (kiz.) szakasz**

###### a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

A tervezett állapotban törekedtünk a meglévő vágánytengely egyenesének megtartására a vágány helyben épül át. Az iránytörések 20° alattiak, így a VME VPT 3.3. 8) pontja alapján olyan ívsugarakat választottunk, melyekkel az ívek hossz legalább 20 méter hosszúságú lett. Az ívekhez átmeneti ívek nem kapcsolódnak, közöttük egyenes található.

###### b) Tervezett magassági vonalvezetés

A tervezett magassági vonalvezetése szorosan követi a meglévő kialakítást, az alábbi szempontok figyelembevétele mellett:

- 979+30,27 hm sz-ben 86 sz. főút szintbeni keresztezése nagypaneles körülöntéses kialakítású, mivel az átjáró jó állapotban van, ezért megtartása a cél, itt a sínkorona magassága nem változik

- 985+93,20 és 986+78,27 hm szelvényekben található Gyöngyös-patak hídjain a sínkorona magassága ne változzon
- Gyöngyöshermán mh. peronja mellett a sínkorona magassága ne változzon.

A tervezett magassági értékek Balti (Bendefy) magasságok. Mivel az eltérő esésű szakaszok csatlakozási pontjánál az esések előjelhelyes különbsége mindenhol <2‰, ezért a VME VPT 4.2. 5) pontja alapján sehol nem biztosítottunk függőleges lekerekítő ívet.

## 17-02\_ Hatmajor forgalmi kitérő szakasz

### a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

A tervezett állapotban törekedtünk a meglévő vágánytengely egyenesének megtartására; a vágány helyben épül át. Hatmajor forgalmi kitérő átmenő fővágánya és a tervezési szakaszra eső (vasúti pályás szempontból) nyíltvonali szakaszai egy egyenesre esnek. A szakasz elején egy iránytörés található, mely 20' alatti, így a VME VPT 3.3. 8) pontja alapján olyan ívsugarat választottunk, mellyel az ív hossza legalább 20 méter hosszúságú lett. Az ívhez átmeneti ívek nem kapcsolódnak.

Hatmajor forgalmi kitérőn az alábbi főbb beavatkozások történnek:

- kezdőponti kitérőkörzet átépítése egy alfás lírává
- IV. vágány építése, III. vágánytól 6,50 m vágánytengelytávolságra, így a felsővezeteki keretállások helyben maradhatnak
- végponti kitérőkörzet eltolása a 750 m használható vágányhosszak biztosítása érdekében, a kitérőkörzet egyalfás
- Tervezett vágánykialakítás:

Vágány száma	Funkció	Engedélyezett sebesség [km/h]	Használható hossz* [m]
I.	átmenő fővágány	120	838
II.	tehervonati megelőző	40	752
III.	tehervonati megelőző	40	752
IV.	tehervonati megelőző	40	757

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

### b) Tervezett magassági vonalvezetés

A tervezett magassági vonalvezetése követi a meglévő kialakítást, azonban az alábbi szempontot figyelembe kellett venni:

- VME VPT 4.1 1) e-f. pontjai alapján a maximális esés 1,5‰

A tervezett magassági értékek Balti (Bendefy) magasságok. Mivel az eltérő esésű szakaszok csatlakozási pontjánál az esések előjelhelyes különbsége mindenhol <2‰, ezért a VME VPT 4.2. 5) pontja alapján nem biztosítottunk függőleges lekerekítő ívet sehol.

## 17-03a\_ Hatmajor forgalmi kitérő (kiz.) – 1083+00 hmsz.

### a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

A tervezett állapotban törekedtünk a meglévő vágánytengely egyenesének megtartására a vágány helyben épül át. Az iránytörések 20' alattiak, így a VME VPT 3.3. 8) pontja alapján olyan ívsugarakat választottunk, melyekkel az ívek hossz legalább 20 méter hosszúságú lett. Az ívekhez átmeneti ívek nem kapcsolódnak, közöttük egyenes található.

A tervezési szakasz végén hibaszelvény található:  $1082+103,88 = 1083+00,00$  hm.

b) Tervezett magassági vonalvezetés

A tervezett magassági vonalvezetése követi a meglévő kialakítást.

A tervezett magassági értékek Balti (Bendefy) magasságok. Mivel az eltérő esésű szakaszok csatlakozási pontjánál az esések előjelhelyes különbsége mindenhol  $<2\text{‰}$ , ezért a VME VPT 4.2. 5) pontja alapján nem biztosítottunk függőleges lekerekítő ívet sehol.

**17-03b\_1083+00 hmsz. – Püspökmolnári (kiz.)**

a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

Az állomásköz az  $1083+00 - 1139+19$  szelvények között található.

A vonalvezetés kialakítása során Sorkifalud megállóhelytől indulva egyenesen halad a pálya. A Sorok-ártéri híd pozíciója miatt a híd előtt alkalmazásra került egy inflexiós elhúzás, a  $1087+79,93$  és  $1089+00,11$  hm. szelvények között  $21000\text{m}$  sugárral. Ezt követően egyenesen halad a vágány. A Sorok-patak híd után ismét található egy inflexiós elhúzás, a  $1092+17,57$  és  $1093+52,00$  hm. szelvények között,  $30000\text{m}$  sugárral. Ezután a szakaszhatárig egyenesen halad a vonal.

A tervezési szakaszon tervezett átmeneti íves geometria és így túlemelés nincsen.

b) Tervezett magassági vonalvezetés

A tervezési szakaszon a magassági vonalvezetés jellemzően síkvidéki jellegű. A tervezés során törekedtünk a süllyesztés elkerülésére, valamint az útátjárók környezetében, illetve a műtárgyakon a meglévő sínkoronaszint megtartására.

A  $1083+00\text{hm.}$  szelvénytől a  $1109+94$  hm. szelvényig emelkedik a pálya, átlagosan  $1,2\text{‰}$ -el, a legnagyobb emelkedő  $2,6\text{‰}$ . Ezt követően a  $1139+19$  hm. szelvényig esésben halad a vágány, átlagosan  $1,9\text{‰}$ -el, a legnagyobb esés  $4,5\text{‰}$ . A legkisebb lejtörés távolság  $300\text{m}$ .

A szakaszon három tervezett magassági lekerekítő ív található. A lekerekítő ívek hossza mindenhol legalább  $20\text{m}$ .

A szakaszon a legnagyobb emelés értéke  $210\text{ mm}$  – a jelenlegi vágány sínkoronaszintjéhez viszonyítva.

**17-04\_Püspökmolnári állomás**

a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

Az állomás az  $1139+19 - 1156+15$  szelvények között található.

Az átmenő vágány vonalvezetése egyenes.

A tervezési szakaszon tervezett átmeneti íves geometria és így túlemelés nincsen.

A tervezett vágánytengelytávolság az állomáson jellemzően  $4.75\text{ m}$ .

Az állomás II. vágánya az átmenő fővágány.

Az I. vg.  $40\text{ km/h}$  sebességre alkalmas vonatfogadó-, indító vágány mely a kezdőponti oldal felől a II. számú megelőző vágányból ágazik ki a 6 sz. B60-XI rendszerű kitérővel, és az állomás végponti oldalán csatlakozik vissza II. vágányba az 1 sz. B60-XI rendszerű kitérővel.

A III. vg.  $40\text{ km/h}$  sebességre alkalmas vonatfogadó-, indító vágány mely a kezdőponti oldal felől a II. számú megelőző vágányból ágazik ki a 2 sz. B60-XI rendszerű kitérővel, és az állomás végponti oldalán csatlakozik vissza II. vágányba a 3 sz. B60-XI rendszerű kitérővel.

A IV. vg. 40 km/h sebességre alkalmas vonatfogadó-, indító csonkavágány mely a kezdőponti oldal felől a III. számú megelőző vágányból ágazik ki a 4 sz. B60-XI rendszerű kitérővel.

A vágányok szükséges használható hosszát a forgalmi-üzemi vizsgálat határozta meg. A vágányok használható hosszának meghatározásánál a biztosítóberendezés kültéri objektumait úgy vettük figyelembe, hogy a biztosítóberendezés tényleges, későbbi tervfázisban kiválasztott típusától függetlenül a tervezett vágányhálózat teljesíti a forgalmi üzemi vizsgálatban meghatározott értékeket.

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

Vágány-szám	Funkció	Használható hossz *	Engedélyezési sebesség [km/h]
I.	Vonatfogadó-, indító vágány	885/885	40
II.	Átmenő fővágány	850/850	120
III.	Vonatfogadó indító vágány	850/850	40
IV.	Vonatfogadó indító vágány	475	40

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

#### b) Tervezett magassági vonalvezetés

A szakasz magassági vonalvezetése egységes. A 1139+19hm. szelvénytől a 1156+15 hm. szelvényig esik a pálya, átlagosan 2,2‰-el, a legnagyobb lejtő 4,5‰. Az állomási vágányok magassága megegyezik az átmenővágány magasságával.

A szakaszon egy tervezett magassági lekerekítő ív található. A lekerekítő ív hossza legalább 20m.

A szakaszon a legnagyobb emelés értéke 150 mm – a jelenlegi vágány sínkoronaszintjéhez viszonyítva, a legnagyobb süllyesztés mértéke 60 mm – a jelenlegi vágány sínkoronaszintjéhez viszonyítva.

Az állomási vágányok magassági vonalvezetése az átmenő vágányéval megegyező.

### 17-05\_ Püspökmolnári (kiz.) – Vasvár (kiz.)

#### a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

Az állomásköz az 1156+15 – 1177+69 hm. szelvények között található.

A teljes vonalszakasz egyenes, ívek nem találhatók rajta. A pálya helyben épül át.

#### b) Tervezett magassági vonalvezetés

A tervezési szakaszon a magassági vonalvezetés jellemzően síkvidéki jellegű. A tervezés során törekedtünk a süllyesztés elkerülésére, valamint az útátjárók környezetében, illetve a műtárgyakon a meglévő sínkoronaszint megtartására.

A megelőző szakasz 1154+90 hm. szelvényében található magassági lejtőréstől a pálya 2,4 ‰-el esik 300 mh. az 1157+90 hm. szelvényig. Ezt követi egy 300 mh. 0,1 ‰-es esésű majd egy 920 mh. 0,6 ‰ esésű szakasz. A pálya az 1170+10 hm. szelvénytől emelkedik 0,2 ‰-el 300 mh.-on majd ismét esik 0,3 ‰-el 347 mh.-on. Az 1176+58 hm. szelvényben lévő magassági lekerekítőívtől a pálya 6,1 ‰-el emelkedik. Ezen a szakaszon a tervezett magassági vonalvezetés már elkezdi jelentősen eltérni a meglévő pályájától (0 – 0,33 m)

A szakaszon két tervezett magassági lekerekítő ív-, illetve három magassági lejtörés található. A lekerekítő ívek hossza mindenhol legalább 20m.

A szakaszon a legnagyobb emelés értéke – a szakasz végén – 330 mm – a jelenlegi vágány sínkoronasztídjéhez viszonyítva.

## 17-06\_Vasvár állomás

### a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

Vasvár állomáson a sebességemelés nem szükséges, marad  $V=80$  km/h a tervezési sebesség. Ennek oka az, hogy jelenleg is igen kötött íves geometriával rendelkező és magas töltésen fekvő állomás helyszínrajzi korrekciója nagy beavatkozásokkal jár. Tovább nehezíti a nyomvonalkorrekciók életképességét a környező természetvédelmi és beépített területek. Viszont vasútforgalmi szempont merült fel az igény az átmenő fővágány és megelőző fővágány helyének megcserélésére, így biztonságosabbá téve az egyik vágány keresztezésével járó peronmegközelítést. Emellett pedig még kötöttségnek tekintettük a peron jelenlegi helyét (helyben épüljön át). Ezenkívül még figyelemmel voltunk arra, hogy az állomás kezdőpontján található Csörnőc-Herpenyő vízfolyás fölött vasúti híd, ha az átmenő fővágány áthelyezése miatt át is kell, hogy épüljön, egyvágányos szerkezet maradjon és lehetőleg egyenes vágányszakaszra essen. Ezen feltételeket kielégítő vágánygeometria a következőképpen áll össze:

- A Csörnőc-Herpenyő hídjának és az követő kezdőponti kitérőkörzet optimális egyenesének feltétele az, hogy a nyíltvonali irányában egészen a 1177+58 hm szelvénytől nagysugarú ívekkel ( $R=12000$  m és  $R=1600$  m, túlemelés nélkül) elhúzást hozunk létre kb. 380 m hosszon. Ezen a szakaszon az oldalirányú eltolódás max. 1.6 m. Itt töltésszélesítés lehet szükséges.
- A Csörnőc-Herpenyő műtárgyának tervezett tengelye eltolódik kb. 5.5 m-t keleti irányba és elfordul kb. 5 fokkal keleti irányba. Ennek megfelelően a követő pályaszakasz is letér a meglévő töltés széléről, szélére kb. 100 m hosszon.
- A műtárgyat követően helyezhető el a 2. kitérő még egyenes vágányba, majd a kitérő után egy  $R=600$  m sugarú, átmenetiíves, 50 mm túlemeléssel tervezett ív kap helyet. Az ív végponti átmenetiívéhez közvetlenül csatlakozva kvázi helyben építhető át a jelenlegi megelőző vágány  $R=992.5$  m sugarú, túlemelés nélküli íve immár az átmenő fővágány részeként.
- Ez a 992.5 m sugarú ív halad a peron mentén is az ívbelső oldalon. Az ívkülső (felvételi épület felőli) oldalon az új megelőző fővágány a szintén a jelenlegi geometria  $R=1000$  m sugarú túlemelés nélküli ívét kapja meg. Így a peron helyben építhető át. A peron szélessége nem felel meg a VME által rögzített min. 3.0 m hasznos szélességű peronméretnek, de az állomási geometria és a környezeti kötöttségek miatt ezt tervezett állapotban sem tudjuk biztosítani. A jelenlegi 2.80 m hasznos szélességet javasoljuk megtartani.
- A peront követően a peron ívéhez érintőlegesen csatlakozó  $R=1500$  m sugarú balos ívvel találunk vissza a 8-as főút melletti egyenes átmenő fővágányra. Az ív elején a végponti, a 4. sz., ívesített növelt szögű B60-XI rendszerű kitérő kap helyet. A peront követő szakaszon (az átmenő-megelőző csere miatt) kb. 280 m hosszon nyomvonalkorrekció szükséges. Az eltolódás legnagyobb mértéke kb. 7.5 m. Itt töltésszélesítés lehet szükséges.
- A vasvári új megelőző vágány a kitérőkörzetek eltolódásait követően a kezdőponton egy 350 - 600 m sugarú kosáráívvvel, a végponton 350 m sugarú ívvel tér vissza a kitérőket követően. A vágány geometriája az állomás belsejében pedig érintőlegesen csatlakozik a jelenlegi  $R=1000$  m sugarú ív nyomvonalaához, annak helyben átépítésével. A megelőző vágány kezdőpontján biztonsági csonkavágányt



terveztünk az átmenő fővágány védelmére a követő nagy emelkedőről megfutamodás esetére.

- A rakodó melletti III. vágányt megtartottuk és hasznos hosszát 116 m-re növeltük. A III. vágány az I. vágánnyal párhuzamosan, 5,00 m vágánytengely távolságra fut 1005 m sugarú balos ívben. A vágány ütközőbakkal van zárva.

Az állomás végponti egyenese helyben épül át.

#### b) Tervezett magassági vonalvezetés

Az a magassági vonalvezetést tekintve nem számol korrekcióval, tehát a megszokottnak tekinthető pár centis sínkoronaszint emelésekkel, lejtőrés távolság növelésekkel és a kötött helyek pontos lekövetésével készült a tervezett hossz-szelvény. Így megmaradnak a 12.5 ‰-et meghaladó emelkedők a nyíltvonali szakaszon, valamint a 2.5 ‰-et meghaladó emelkedő az állomási szakaszon. Ezek nem teljesítik az előírásokban rögzített határértékeket.

### 17-07\_Vasvár (kiz.) – Pácsony (kiz.)

#### a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

Vasvár - Pácsony állomásköz jellemzően helyben épül át, megtartva a jelenlegi vágánygeometriát és jelenlegi 80 km/h engedélyezett sebességet a szakasz elején. Ez azt jelenti, hogy a nyíltvonali szakasz kis sugarú ívei nagyrészt és 12.5 ‰-es mértéket meghaladó emelkedői is megmaradnak. De külön említést érdemel a korrekciót kapó, 1205+00 hm szelvényénél fekvő, 8-as sz. főúti felüljáró alatt áthaladó R=375 m sugarú jobbos ív (120 mm túlemeléssel). A VME határértékei közül csak a KIV besorolásnak felel meg a 80 km/h-s tervezési sebesség esetében. Ez az ív jelenleg is aljapucsockkal szerelt felépítménnyel rendelkezik az vágány oldallellenállásának növelése miatt. Megjegyzendő az is, hogy a vizsgált ív a lakott terület és erdő határán, részben magas töltéses, részben mély bevágásos szakaszon található, ezért egy esetleges ívkorrekció érzékeny környezetben és nagy beavatkozás árán történhet csak meg. Tervezett állapotban bemutatunk egy olyan tervezett vágánygeometriát, amely a vizsgált ívben R=400 m-re emeli az sugar és m=100 mm-re csökkenti túlemelés értékeit (VME szerinti MAX határértékek). A tervezett geometria helyben marad az ívközép közelében található közúti felüljáró szelvényében, viszont az ív elején és végén oldalirányú eltolódást szenved, melynek jellemző mértéke 3-4 m. A geometria rövid, nagysugarú átmenetiíves körívek (R=8700 m és R=10000 m) beiktatásával érkezik vissza a szomszédos ívek (R=450 m, R=470 m) jelenlegi lekövető nyomvonalára. Az állomásköz többi szakasza kevésbé kritikus, az ívsugarak az VME szerinti MAX határértéknek megfelelnek. A nyíltvonal nagy bevágásos szakaszának végéig (1249+00 hm) a tervezési sebesség 80 km/h, onnantól Pácsony állomás végpontjáig (1304+00) már 120 km/h a figyelembe vett tervezési sebesség.

#### c) Tervezett magassági vonalvezetés

A magassági vonalvezetést tekintve nem számol korrekcióval, tehát a megszokottnak tekinthető pár centis sínkoronaszint emelésekkel, lejtőrés távolság növelésekkel és a kötött helyek pontos lekövetésével készült a tervezett hossz-szelvény. Így megmaradnak a 12.5 ‰-et meghaladó emelkedők a nyíltvonali szakaszon, valamint a 2.5 ‰-et meghaladó emelkedő az állomási szakaszon. Ezek nem teljesítik az előírásokban rögzített határértékeket.

## 17-08\_Pácsony állomás

### a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

Pácsony állomás megmarad a jelenlegi állomási képpel. A 22,5 t tengelyterhelés biztosítása miatt a vágányok helyben átépítését irányoztuk elő a fővágányok tekintetében. Az átmenő fővágány tervezési sebessége 120 km/h. A peron szélessége az emelt sebesség mellett is megfelel a hatályos előírásoknak, ezért a peron is helyben épül át. Az I. vágány peront követő elhúzását javasoljuk inflexiók ellenívek helyett közbenső egyenessel ellátott íves geometriára átépíteni. Az állomáson a névleges vágánytengely-távolság 4.75 m.

Az állomás végponti, túlemelt ívének kezdőponti átmenetiíve beleér az 1297+37 hm szelvényben lévő szintbeni átjáró burkolatába. Annak érdekében, hogy az útátjáró túlemelés átmenetbe ne essen, az túlemelés kifuttatás elejét eltoltuk az átjáró utánra. A túlemelés kifuttatás határérték alatti meredeksége így is biztosított.

### b) Tervezett magassági vonalvezetés

A magassági vonalvezetést tekintve nem számol korrekcióval, tehát a megszokottnak tekinthető pár centis sínkoronaszint emelésekkel, lejtőrés távolság növelésekkel és a kötött helyek pontos lekötésével készült a tervezett hossz-szelvény.

## 17-09\_Pácsony (kiz.) – Egervár-Vasboldogasszony (kiz.)

### a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

A tervezési sebesség  $V_t=120\text{km/h}$ . A vízszintes geometria a jelenlegi geometria nyomvonalán halad. A Győrvár megállóhely előtti kosárív helyett azonban egységes  $R=790\text{m}$  sugarú ívet terveztünk. A megállóhely marad a jelenlegi helyén, azonban a vágánytengely kiegyenlítése miatt a peronszegély átépítésre kerül. A gősfai jelenlegi  $R=2815\text{m}$  sugarú tiszta ív helyett, ugyanolyan sugarú de  $L=60\text{m}$  hosszúságú klotoid átmeneti ívvel kiegészített ívet terveztünk.

### b) Tervezett magassági vonalvezetés

Tervezett állapotban a jelenlegi magassági vonalvezetés kiegyenlítése történik a kötött pontok figyelembevételével (műtárgyak, útátjárók).

## 17-10\_Egervár-Vasboldogasszony állomás

### a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

Az állomás a kezdőpont felé meghosszabodik és egy plusz vágánnyal bővül az állomás jobb oldala felé. Ennek oka, hogy az állomáson a 750m hosszúságú tehervonatok meg tudjanak állni. Az állomás alapgeometriája nem változik, a kezdőponti oldala egyenesbe a végponti oldala  $R=2500\text{m}$  sugarú ívben fekszik.

A tervezési sebesség  $V_t=120\text{km/h}$  az átmenő fővágányon. A nyomvonalvezetés geometriai jellemzőit úgy határoztuk meg, hogy azok kielégítsék a VME vízszintes vonalvezetésre vonatkozó kivételes (KIV) értékeit, illetve az ebből számolt mozgási jellemzők se lépjenek túl azt (VME 3 pont). Ebből adódóan a fővágányban  $R=2500\text{m}$  sugarú,  $L=60\text{m}$  hosszúságú klotoid átmeneti íves körívet terveztünk.

Az átmeneti íves körív miatt a végponti útátjáró átmeneti ívbe fog kerülni, de mivel az ívben túlemelés nem lesz nem esik túlemelés átmenetbe.

Az átmenő fővágány és a kitérők 60 rendszerűre épülnek át, a mellékvágányok 54 rendszerűek lesznek. Annak érdekében, hogy a min. 4,75m-es vágánytengely távolság tartható legyen a IV. sz. vágányt is át kell építeni.

Az sk+55 cm magasságú peron megmarad, azonban a peronszegélyeket újra kell építeni az új vágányokhoz, illetve a peron újra burkolása szükséges. A peronban meglévő 8 csöves műanyagfésűs alépítmény a társszakágak igényeinek megfelelően fog átépülni.

A peron megközelítése is marad az I. sz. vágányon jelenleg is meglévő gyalogos átjárón keresztül. A gyalogos átjáró is átépül a vágánnyal is együtt.

A vágányhálózat bővítése miatt a korábbi projektben megépített felsővezetéki hálózatot át kell alakítani.

Az új állomásképben a vágányok tervezési sebessége és használható hossza az alábbiak szerint alakul

(\* A használható hossz a tervezett kijáratok jelzők közötti hossz alapján kerül meghatározásra, a jelzők helyének pontosítását követoően kis mértékben változhatnak.):

- I. vg.  $V=40\text{km/h}$   $H_h=773\text{m}$
- II. vg.  $V=120\text{km/h}$   $H_h=836\text{m}$
- III. vg.  $V=40\text{km/h}$   $H_h=756\text{m}$
- IV. vg.  $V=40\text{km/h}$   $H_h=756\text{m}$
- V. vg.  $V=40\text{km/h}$   $H_h=471\text{m}$

A meglévő oldalrakodó szegélyét szintén szükséges átépíteni, illetve javasoljuk a hídmérleg bontását.

#### b) Tervezett magassági vonalvezetés

Tervezett állapotban a jelenlegi magassági vonalvezetés kiegyenlítése történik.

### **17-11\_ Egervár-Vasboldogasszony (kiz.) – Zalaszentiván (kiz.)**

#### a) Tervezett vízszintes vonalvezetés

Egervár-Vasboldogasszony állomás utáni  $R=2575\text{m}$  sugarú tiszta ív helyett  $L=60\text{m}$  hosszúságú klotoid átmenetiívvel kiegészített ívet terveztünk be. Illetve a többi ívet is úgy terveztük át, hogy megfeleljen a  $V_t=120\text{km/h}$ -s sebességre. A  $V_t=120\text{ km/h}$  sebesség egészen a 1433+00 szelvényig tartható. Innen azonban csak  $V_t=100\text{km/h}$  sebességgel számoltunk. Ennek oka egy részt a Zalaszentiváni deltavágány projekt, mint kapcsolódó projekt, amihez a vágánnyal csatlakoznunk szükséges, azonban abban csak  $V=100\text{km/h}$ -s sebességre tervezett a vágány; a másik ok pedig a Zalaszentiván állomás bejáratú íve, mert annak geometriáján nagyobb, az állomást is érintő változtatás nélkül változtatni nem lehet.

#### b) Tervezett magassági vonalvezetés

A tervezett magassági vonalvezetés a meglévőtől nem tér el kardinálisan, annak kiegyenlítése, optimalizálása a kapcsolódó Zalaszentiváni deltavágány projektig, amihez kapcsolódik Szentivánvölgy megállóhely előtt. A magassági kiegyenlítés a projekt beavatkozási határa után folytatódik a 1440+74.56 szelvénytől Zalaszentiván állomás 2. sz. bejáratú kitérőjéig.

#### **3.2.2.1.2 Alépítmény**

A vágányokat és azok alépítményét 225 kN tengelyterhelésnek megfelelően terveztük. A földműkorona és az alépítményi rétegek oldalesése 5 %.

A vasúti pálya alépítmény 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, földmű 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 alépítményi 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 kitételeket.

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 elégítsék ki.

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

### **3.2.2.1.3 Felépitmény**

A tervezett szakaszon a tervezett statikus tengelyterhelés 225 kN, a nyomtávolság 1435 mm. A tervezett sebesség a 3.2.2 pontban részletezettek szerint változik.

Az állomási és nyíltvonali vágány felépitménye:

UIC 60 r. sínek, 2,60 m szélességű vasbetonaljakon közvetlen (alátétlemez nélküli), szorító hatású rugalmas sínleerősítéssel, 35 cm hatékony zúzottkő ágyazaton, hézag nélküli 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 vízelvezető rendszerét A D11 előírásai alapján 20 éves visszatérési idejű csapadéokra kell méretezni.

A vasúti pálya mellett a D11 előírásai alapján kétoldaldali vízelvezető árok / szikkasztó-párologtató árkot kell kialakítani. A vízelvezető 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 vízelvezetése 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 közművezetékeken 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 alépitmény építése előtt el kell végezni, hogy az al- és felépitményt készítő géplánc akadálytalanul haladhasson.

A vasúti pálya vízelvezetését biztosító árkok, szivárgók kialakításától függően a vezetékek kiváltása ugyancsak szükséges lehet. Az állomási területeken történő átépítések döntően a GYSEV üzemi közművezetékeit 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 Műszaki mellékletben került csatolásra.

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

A 17-es vasútvonalon található közúti átjárók nagyrésze fénysorompóval biztosított.

Az átjárók több, mint 40%-ában van autóbusz forgalom, valamivel több, mint harmaduk földúti keresztezés és harmaduknál van ismert hossz-szelvényi probléma.

12 db átjáró esetén a vasútvonal korszerűsítéséhez kapcsolódóan kis beavatkozás elegendő, legtöbb esetben helyben átépítéssel, szabványosítással kialakítható az elvárt szolgáltatási színvonal. A szakaszon 6 átjáró érintett közepes mértékű beavatkozással, ill. szintén 6 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)
Gyöngyöshermán mh.	0	5	5	0
Szentléránt	0	5	27	0
Püspökmolnári	0	5	40	0
Vasvár állomás	0	20	25	0
Pácsony állomás	0	5	20	0
Győrvar mh.	0	5	12	0
Egervár-Vasboldogasszony állomás	0	10	20	0

5. 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 Magasépítésszel

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.

## 3.2.3 Tervezett beavatkozások összefoglalása

Megnevezés	Megvalósítandó állapot
<b>Állomások darabszáma</b>	5 db
<b>Megállóhelyek darabszáma</b>	5 db
<b>Pályajellemzők</b>	Állomási vágánytengely-távolságok változó, min. 4,75 m, Sínrendszer: nyíltvonalon és állomási átmenő vágányokban: 60-as rendszerű, többi vágányban tengelyterhelésnek és sebességnek megfelelően, 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
<b>Tengelyterhelés</b>	Az átépítéssel érintett szakaszokon 225 kN

<b>Vízelvezetés</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 Útátjárók átépítése, útkorrekció
<b>Állomás utasforgalmi létesítményei</b>	Egységesen sk+55 cm-es peronok építése új peronburkolattal peron akadálymentes megközelítések át(ki)építése
<b>Villamos felsővezeték</b>	A meglévő rendszer szükség szerinti elbontása. Új felsővezeték rendszer építése. 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 újrahasznosítása), új peronfedések és esőbeállók építése. Üzemi helyiségek, épületek átalakítása, építése
<b>Magasépítés: bontások</b>	Épületek bontása, terület rekultiválása.
<b>Vízrendezés</b>	Új csapadékcatorna kivezetés miatt belvízlevezető árok helyreállítása, felszíni vízlevezető árkok építése.
<b>Közművek</b>	Pályamunkákkal érintett területeken vezetékek kiváltások, új ellátó vezetékek építése.

### 3.3 Forgalmi adatok, tervezett szolgáltatás

A jelenlegi (2024. évi) és távlati (2035. évi) vasúti forgalmi adatokat a Ring Mérnöki Iroda Kft. bocsátotta rendelkezésünkre. A zajszámitások 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 4. számú mellékletben kerültek csatolásra.

### 3.4 Területigénybevétel

A 17-es vasútvonal Szombathely (kiz) – Zalaszentiván (kiz) szakaszának fejlesztése az alábbi 16 db települést érinti, illetve halad el közvetlen közelében:

Szombathely, Táplánszentkereszt, Sorkikápolna, Sorkifalud, Rábahídvég, Püspökmolnári, Vasvár, Alsóújlak, Oszkó, Pácsony, Győrvár, Gősfá, Egervár, Vasboldogasszony, Zalaszentlőrinc, Zalaszentiván.

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

### 3.5 Szerkezeti tervekkel és településrendezési tervekkel való összhang vizsgálata

A tervezett vasúti fejlesztés alapvetően az érintett települések településrendezési terveiben rögzített kötőtpályás közlekedési terület övezetén valósul meg, de kisebb korrekciók miatt a vágány tengelye néhol elmozdulhat. 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 válhat. Bár és 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 szabályzat 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:

**Sorkikápolna, Sorkifalud, Vasvár, Oszkó, Győrvár, Gősfá, Egervár, Vasboldogasszony.**

Meg kell jegyezni, hogy **adathiány miatt Pácsony esetében a projekt szabályozási összhangja nem vizsgálható. Zalaszentlőrinc nem rendelkezik** a vasút és környezetére vonatkozó szabályozási tervvel, a szabályozási összhang ezért az engedélyezési eljárás keretében vizsgálható.

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

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

Az építési munkálatok megkezdésének várható tervezett időpontja: 2036., az építkezés várhatóan közel 3 évig tart, így a forgalomba helyezésre várhatóan 2039-ben kerül sor.

#### **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 kiscépes technológiával:

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

Alapvetően a nyíltvonalai szakaszokra nagygépes, az állomási átépitésekre több ütemű, kiscépes technológiát tételezünk fel.

A vágányépítés az alábbi lépésekből áll:

- földmunka előírászerű 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,
- alépitmény karbantartás,
- felépitmény karbantartás, vágányszabályozás,
- ágyazatrostálás.

#### 1. Az alépitmény karbantartásának műveletei:

- vízcsákók javítása
- gyenge altalajok javítása
- szabványárkok tisztítása
- alépitményjavító géplánc működtetése.

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

- síngondozás (sínccsiszolás, gyalulás; sínkenés, varratgondozás, sínvéggondozás),



- sínkopás (védőgáz, ill. védőporos felhegesztés),
- sántörések 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 közvetett: felszíni és felszín alatti víz, földtani közeg
építés zaj- és rezgésterhelése	átmeneti, rövid idejű	lokális, építési terület környezete, szállítási útvonalak mentén	lakosság élővilág épített környezet
építés levegőterhelése	átmeneti, rövid idejű	lokális, építési terület környezete, szállítási útvonalak mentén	lakosság élővilág
hulladékok keletkezése	átmeneti, rövid idejű	lokális, építési terület környezete	talaj táj (esztétikai hatás)
területfoglalás (építési tevékenység)	átmeneti, rövid idejű	építési terület	talaj élővilág
területfoglalás (létesítmény)	állandó	nyomvonal	talaj élővilág: élőhely és élettér csökkenés
<b>Üzemelés</b>			
közlekedés zaj- és rezgés terhelése	rendszeres	vasútvonal mentén	lakosság élővilág épített környezet
közlekedés levegőterhelése		a villamosított vasútvonal levegőterhelése elhanyagolható	

Hatótényező	Időbeli kiterjedése	Térbeli kiterjedése	Érintett környezeti elemek, hatásviselők
<b>üzemeltetés – gyomirtás</b>	alkalmi	vasúti pálya	élővilág
<b>hulladékok keletkezése</b>	rendszeres	állomások, megállóhelyek	talaj, települések környezete
<b>Havária</b>			
<b>Vasúti baleset (haváriás talajszennyezés, vízszennyezés, levegőszennyezés)</b>	nagyon ritka	jelentős is lehet	közvetlen: talaj, felszíni víz, levegő 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: Alapmenyiségek 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 vasútvonal fejlesztések szűk környezetében a meghatározó környezeti zajforrás döntően maga a fejlesztéssel érintett vasút. Szombathelynél a 86 sz. másodrendű főút, Vasvárnál a 8 sz. elsőrendű főút, több helyszínen a 74 sz. másodrendű főút 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 fejlesztés később bemutatásra kerülő zajvédelmi hatásterülete az alábbi 17 db település kül- és/vagy belterületeit érinti:

- Szombathely
- Táplánszentkereszt
- Sorkikápolna
- Sorkifalud
- Rábahídvég
- Gyanógeregye
- Püspökmolnári
- Vasvár
- Alsóújlak
- Oszkó
- Pácsony
- Győrvár
- Gősfá
- Egervár
- Vasboldogasszony
- Zalaszentlőrinc
- Zalaszentiván

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 119 db ingatlan esetében összesen 157 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 legközelebbi 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 Szombathelyen zöldterületeket is érintett, ahol 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:

- 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.*
- 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:

- Minden 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).

### 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 (17 sz. vasútvonal Szombathely és Zalaszentiván között), hanem az ezzel párhuzamosan készülő 16 sz. vasútvonal (Hegyeshalom és Szombathely között) KHT-jában vizsgált vasútfejlesztésre is, valamint számos egyéb érintett vasútvonalra is. A 16 sz. vasútvonal 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.

6. 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
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 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 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, illetve nem épül át jelenleg szintbeni átjáró különbszintűvé. Mindezekből következik, hogy az útátjáróktól származóan bizonyosan nem várhatók zajvédelmi konfliktusok.

A jelen KHT zajterjedési modelljébe mindezek alapján kizárólag a 17 sz. vasútvonal, valamint a 17 sz. és 25 sz. vasútvonalak közötti deltavágány került beépítésre, mint közlekedési zajforrások. A deltavágány jelenleg még nincs kiépítve, várhatóan pár éven belül fog elkészülni. 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 forgalmi 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 kontúrait 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, annak 45 dB-es isophon görbét figyelembe véve. 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 zajterhelési 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.

*7. 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]	32,4	32,1	0,0	3,3
Maximum [dB]	61,1	60,8	0,0	3,3
Átlag [dB]	46,6	46,3	-	3,3
Határérték túllépések száma [db]	-	-	0	1
Határérték túllépések száma [%]	-	-	0%	1%

Statisztika	1.) szituáció: Jelenlegi (2025) állapot, minden vasúti zajforrással			
	Zajterhelés		Határérték túllépés (HÉ-1)	
	nappal	éjjel	nappal	éjjel
Jelentős határérték túllépések száma [db]	-	-	0	0
Jelentős határérték túllépések száma [%]	-	-	0%	0%

Látható az eredményekből, hogy a tervezési terület döntően zajszegény, illetve zajvédelmi konfliktusokkal és határérték túllépésekkel nem terhelt, mivel összesen a mértékadó vizsgálati pontok 1%-ánál adódtak határérték túllépések.

#### 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 60 dB, 65 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

8. táblázat Az építési területen, a munkaterületek mentén becsült zajterhelések

Munkafolyamat megnevezése	60 dB betartandó határérték mellett		65 dB betartandó határérték mellett		70 dB betartandó határérték mellett	
	Védőtávolság [m]	Hatásterület [m]	Védőtávolság [m]	Hatásterület [m]	Védőtávolság [m]	Hatásterület [m]
Földmunka (nagyobb volumenű: út- és vasútépítés)	96	280	56	163	36	96
Földmunka (kisebb volumenű: felsővezeték-oszlopok állítása, közművek kiváltása)	77	220	47	129	30	77
Felsővezetékek behúzása, közművek fektetése	75	214	46	126	30	75
Sínek fektetése	88	255	54	149	34	88

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.

### 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

Amennyiben a Kivitelező a meglévő vasúthálózatot illetve a fő- és gyűjtő úthálózatot veszi igénybe, úgy zaj- és rezgésvédelmi konfliktus nem várható aállítás során. A többlet tehergépjármű forgalom a védőtávolságot és hatásterületet maximum pár méterrel növelheti.

#### 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.

9. 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]	32,4	32,1	0,0	3,3
Maximum [dB]	61,1	60,8	0,0	3,3
Átlag [dB]	46,6	46,3	-	3,3
Határérték túllépések száma [db]	-	-	0	1
Határérték túllépések száma [%]	-	-	0%	1%
Jelentős határérték túllépések száma [db]	-	-	0	0
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 terhelt, mivel összesen a mértékadó vizsgálati pontok 1%-ánál adódtak határérték túllépések.

#### 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.

10. 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]	37,4	35,9	0,0	0,6	0,0	0,6	37,3	35,7	0,0	0,6	0,0	0,6
Maximum [dB]	64,7	64,0	0,0	4,2	0,0	0,8	64,7	64,0	0,0	4,1	0,0	0,8
Átlag [dB]	49,5	48,7	-	2,4	-	0,7	49,3	48,5	-	2,4	-	0,7
Határérték túllépések száma [db]	-	-	0	2	0	2	-	-	0	2	0	2
Határérték túllépések száma [%]	-	-	0%	1%	0%	1%	-	-	0%	1%	0%	1%
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%

Látható a kapott eredményekből, hogy szükségesek zajvédelmi intézkedések annak érdekében, hogy a határérték túllépések megszüntethetők legyenek. A zajvédelmi intézkedéseket a vonatkozó későbbi fejezetben mutatjuk be.

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

Statisztika	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]	37,5	35,9	0,0	0,6	0,0	0,6	37,3	35,7	0,0	0,6	0,0	0,6
Maximum [dB]	64,7	64,0	0,0	0,6	0,0	0,6	64,7	64,0	0,0	0,6	0,0	0,6
Átlag [dB]	49,1	48,4	-	0,6	-	0,6	48,9	48,1	-	0,6	-	0,6
Határérték túllépések száma [db]	-	-	0	1	0	1	-	-	0	1	0	1
Határérték túllépések száma [%]	-	-	0%	1%	0%	1%	-	-	0%	1%	0%	1%
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%

Azon pont, ahol továbbra is határérték túllépés adódik, ott passzív zajvédelemként nyílászáró cserét javasunk, amelyet a későbbi vonatkozó fejezetben mutatunk be. Mindezek alapján a jogszabályi követelményeket, előírásokat teljesíti ezáltal a tervezett vasúti fejlesztés.

#### 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 rezgéshullámok 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 1 db 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 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-X: 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-X: 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-X: 217086,2 EOVS- Y: 483699,1
  - egyvágányú, nyílt, bazaltagyazatos vágány
  - 48-as rendszerű sín, valamilyen rugalmas leerősítés
- RMP-04: Porpác
  - 16 sz. és 20 sz. vasútvonalak közös szakasza: Porpác (kiz.) – Szombathely (kiz.)
  - Mérés időpontja: 2025.07.29.
  - EOVS-X: 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-X: 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 leközlekedett 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 rezgéskalibrátor (SN: 40520);
  - Egyéb: kábelek és akkumulátor;
  - Rögzítés: horganyzott acél beütős talajszonda + érzékelő saját csavarja

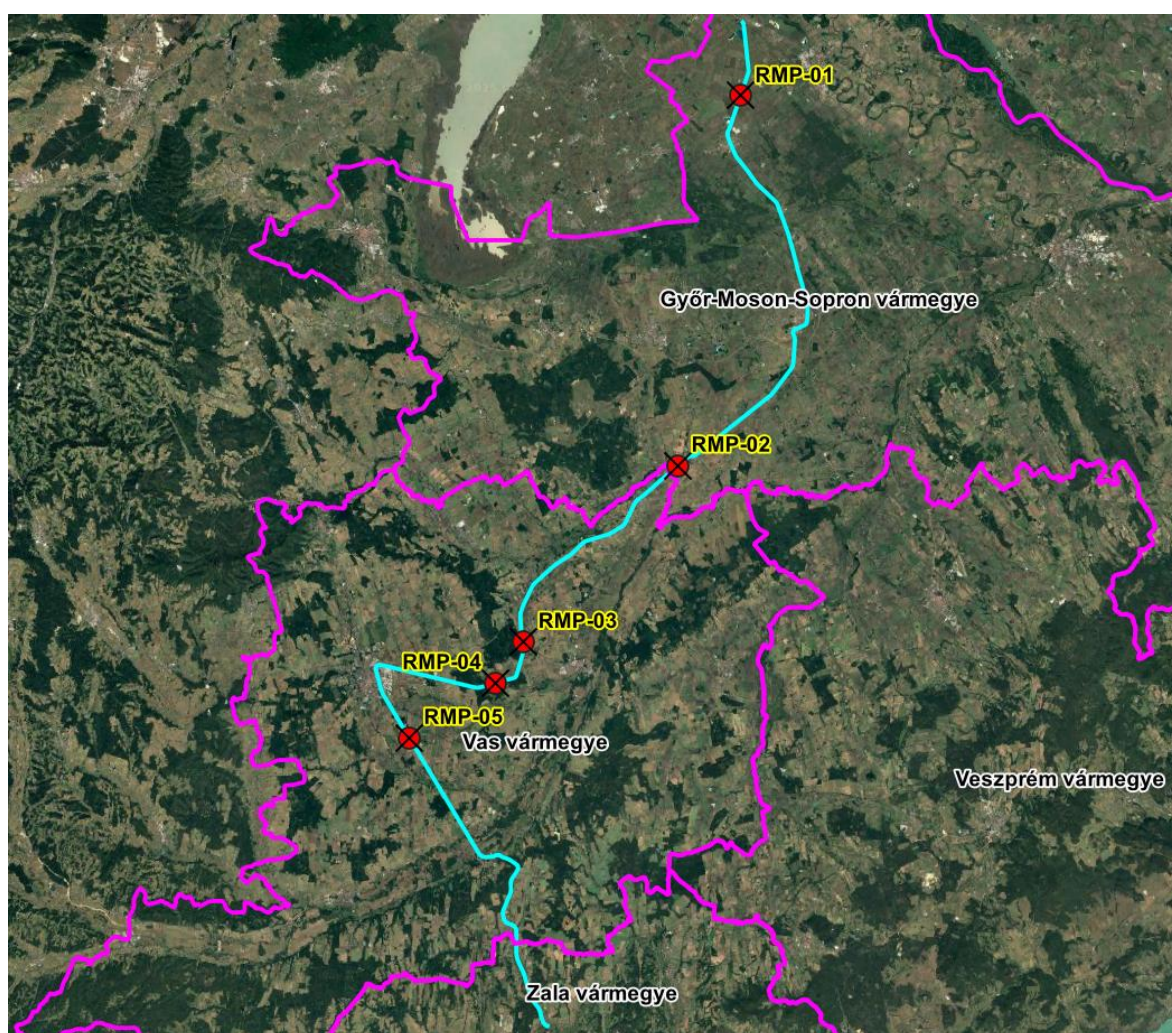


4. ábra RMP-03 rezgésmérési ponton készült fotók





5. ábra RMP-04 rezgésmérési ponton készült fotók



6. 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).

12. táblázat *Forgalmi adatszolgáltatás szerinti vonattípusok, illetve a rezgésmérések során alkalmazott megnevezéseik*

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

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.

13. táblázat Helyszíni rezgésmérési eredmények mérési pontonként

Mérő-pont	Srsz.	Vonat típusa	10 méter, z-tengelyen		20 méter, z-tengelyen	
			rezgés gyorsulás félperces maximuma $a_{w,i}$ [mm/s <sup>2</sup> ]	időpont	rezgés gyorsulás 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
	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
RMP-02.	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
	13.	Tehervonat	57,81	13:01:43	15,87	13:01:26

Mérő-pont	Srsz.	Vonat típusa	10 méter, z-tengelyen		20 méter, z-tengelyen	
			rezgés gyorsulás félperces maximuma $a_{w,i}$ [mm/s <sup>2</sup> ]	időpont	rezgés gyorsulás félperces maximuma $a_{w,i}$ [mm/s <sup>2</sup> ]	időpont
RMP-02	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
	16.	Villanymozdony "Taurus" + személykocsik	24,44	13:45:13	8,69	13:45:03
	17.	Villanymozdony "Taurus" + személykocsik	39,40	14:14:47	15,01	14:14:44
	18.	Önálló mozdony, 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 motorvonat "FLIRT"	18,13	15:06:06	5,82	15:06:02
	21.	Dízel motorvonat "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 félperces maximuma $a_{w,i}$ [mm/s <sup>2</sup> ]	időpont	rezgés gyorsulás félperces maximuma $a_{w,i}$ [mm/s <sup>2</sup> ]	időpont
RMP-03.	1.	Villanymozdony "Taurus" + személykocsik	23,54	11:02:10	19,00	11:02:10
	2.	Villanymozdony "Taurus" + 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 motorvonat "FLIRT"	21,25	12:36:42	9,04	12:36:39
	8.	Villanymozdony "Taurus" + személykocsik	33,48	12:42:24	22,71	12:42:23
	9.	Dízel motorvonat "Jenci"	19,87	12:52:52	17,40	12:52:49

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-03	10.	Villanymozdony "Taurus" + személykocsik	27,05	13:26:58	19,40	13:26:58
	11.	Tehervonat	32,46	13:34:01	17,35	13:33:56
	12.	Tehervonat	0,61	14:09:31	0,85	14:09:36
	13.	Önálló mozdony, egyéb	43,24	14:33:35	26,40	14:33:32
	14.	Villanymozdony "Taurus" + személykocsik	33,61	14:43:00	26,85	14:42:58
	15.	Dízel motorvonat "Jenci"	23,19	14:53:00	20,46	14:52:58
	16.	Önálló mozdony, egyéb	26,44	15:03:06	27,95	15:03:02
	17.	Villanymozdony "Taurus" + személykocsik	24,24	15:26:03	22,01	15:26:02
	18.	Villamos motorvonat "FLIRT"	21,58	15:41:12	10,14	15:41:09
	19.	Önálló mozdony, egyéb	40,75	16:33:22	17,19	16:33:19
	20.	Villanymozdony "Taurus" + személykocsik	25,56	16:49:45	20,10	16:49:47
	21.	Villamos motorvonat "FLIRT"	17,25	16:57:28	8,58	16:57:26
	22.	Dízel motorvonat "Jenci"	24,04	17:15:42	18,49	17:15:40
	23.	Villanymozdony "Taurus" + személykocsik	19,89	17:24:46	13,29	17:24:45
RMP-04.	1.	Villanymozdony "Szili" + személykocsik	47,63	9:08:17	9,98	9:08:13
	2.	Dízelmotdony "Csörgő" + személykocsik	113,83	9:15:04	13,84	9:14:59
	3.	Villanymozdony "Taurus" + személykocsik	87,05	9:31:05	14,48	9:31:01
	4.	Villamos motorvonat "FLIRT"	99,90	9:49:15	7,79	9:49:11
	5.	Villamos motorvonat "FLIRT"	42,93	10:07:52	8,59	10:07:48

Mérő-pont	Srsz.	Vonat típusa	10 méter, z-tengelyen		20 méter, z-tengelyen	
			rezgés gyorsulás félperces maximuma $a_{w,i}$ [mm/s <sup>2</sup> ]	időpont	rezgés gyorsulás félperces maximuma $a_{w,i}$ [mm/s <sup>2</sup> ]	időpont
RMP-04	6.	Villamos motorvonat "FLIRT"	43,91	10:13:14	8,61	10:13:10
	7.	Önálló mozdony, egyéb	21,41	10:17:17	5,04	10:17:12
	8.	Tehervonat	49,71	10:33:03	5,54	10:32:45
	9.	Villanymozdony "Taurus" + személykocsik	41,03	10:37:43	9,71	10:37:39
	10.	Villanymozdony "Szili" + 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 "Szili" + személykocsik	44,94	11:06:50	12,00	11:06:46
	13.	Villanymozdony "Taurus" + személykocsik	117,56	11:19:05	12,62	11:19:00
	14.	Villamos motorvonat "FLIRT"	117,93	11:49:14	8,87	11:49:11
	15.	Villamos motorvonat "FLIRT"	35,17	12:07:24	7,41	12:06:28
	16.	Villamos motorvonat "FLIRT"	55,75	12:38:46	8,39	12:38:42
	17.	Villanymozdony "Taurus" + személykocsik	48,73	12:43:04	16,53	12:42:59
	18.	Dízel motorvonat "Jenci"	56,75	12:46:19	10,13	12:46:16
	19.	Dízel motorvonat "Jenci"	18,18	12:49:21	10,96	12:49:17
	20.	Villanymozdony "Szili" + személykocsik	131,79	12:50:09	24,25	12:50:05
	21.	Önálló mozdony, egyéb	59,32	13:01:33	11,29	13:01:29
	22.	Villanymozdony "Szili" + 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 "Taurus" + személykocsik	100,56	13:20:56	15,53	13:20:52

Mérő-pont	Srsz.	Vonat típusa	10 méter, z-tengelyen		20 méter, z-tengelyen	
			rezgés gyorsulás félperces maximuma $a_{w,i}$ [mm/s <sup>2</sup> ]	időpont	rezgés gyorsulás félperces maximuma $a_{w,i}$ [mm/s <sup>2</sup> ]	időpont
RMP-04	25.	Villamos motorvonat "FLIRT"	101,23	13:49:09	8,37	13:49:04
	26.	Villamos motorvonat "FLIRT"	33,37	14:07:32	6,89	14:07:28
	27.	Villamos motorvonat "FLIRT"	54,01	14:31:56	6,23	14:31:51
	28.	Tehervonat	104,53	14:36:58	16,54	14:36:48
	29.	Villanymozdony "Taurus" + 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 "Jenci"	60,33	14:49:37	9,49	14:49:34
	32.	Villanymozdony "Szili" + személykocsik	46,75	14:51:59	13,75	14:51:54
	33.	Villanymozdony "Szili" + személykocsik	42,39	15:06:53	11,23	15:06:49
	34.	Villamos motorvonat "FLIRT"	94,80	15:13:34	9,07	15:13:31
	35.	Villanymozdony "Taurus" + személykocsik	95,90	15:18:32	15,59	15:18:29
	36.	Villamos motorvonat "FLIRT"	59,67	15:45:17	8,68	15:45:13
	37.	Villamos 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 motorvonat "FLIRT"	50,32	16:07:28	8,26	16:07:24
	40.	Villanymozdony "Szili" + személykocsik	114,04	16:31:31	33,23	16:31:27
	41.	Tehervonat	43,61	16:35:59	8,70	16:35:55
RMP-05.	1.	Dízel motorvonat "Desiro"	72,43	9:18:12	34,65	9:18:05
	2.	Önálló mozdony, egyéb	99,04	9:37:58	74,29	9:37:54
	3.	Önálló mozdony, egyéb	44,98	9:52:32	26,58	9:52:26
	4.	Dízel motorvonat "Desiro"	39,16	10:41:34	60,42	10:41:29

Mérő-pont	Srsz.	Vonat típusa	10 méter, z-tengelyen		20 méter, z-tengelyen	
			rezgés gyorsulás félperces maximuma $a_{w,i}$ [mm/s <sup>2</sup> ]	időpont	rezgés gyorsulás félperces maximuma $a_{w,i}$ [mm/s <sup>2</sup> ]	időpont
RMP-05	5.	Tehervonat	130,12	10:51:17	64,57	10:51:05
	6.	Dízel motorvonat "Desiro"	43,73	11:10:21	46,69	11:10:16
	7.	Tehervonat	72,06	11:23:33	66,14	11:23:21
	8.	Dízel motorvonat "Jenci"	42,35	11:45:12	46,14	11:45:06
	9.	Dízel motorvonat "Jenci"	44,34	12:16:35	22,89	12:16:29
	10.	Tehervonat	52,89	12:44:29	68,98	12:44:26
	11.	Dízel motorvonat "Desiro"	40,40	12:52:05	46,58	12:52:00
	12.	Dízel motorvonat "Desiro"	47,09	13:16:02	96,46	13:15:55

A mérésekkel tehát vonatszerelvény-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. 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 ívénel 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.

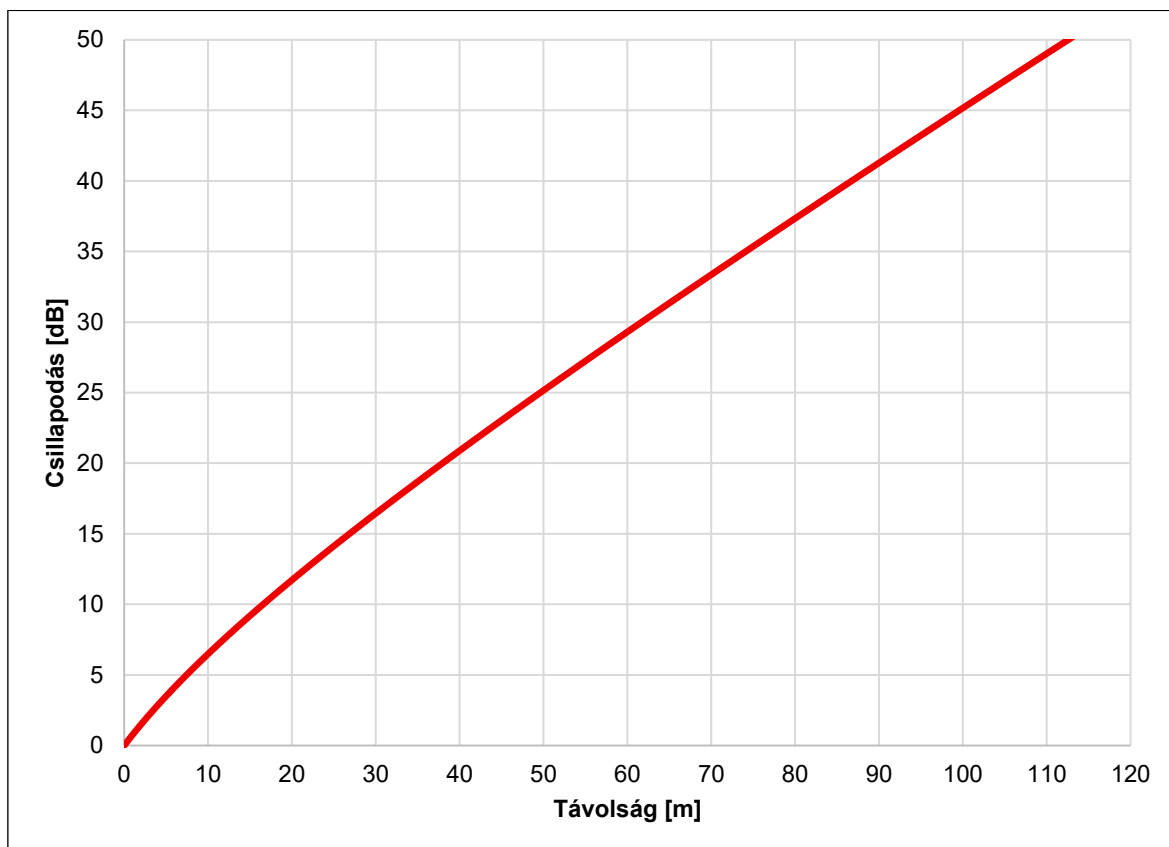
- a magasabb, 10 méteres távolságban mért rezgésgyorsulás félperces maximum értékek vonattípusonkénti átlaga, mint kiinduló kibocsátási érték;
- a talajban történő terjedéskor a szabvány szerinti képletnél 0,04 értéket alkalmazva a „k” tényezőnél;
- ahol 10 méteren található a vizsgálati pont, ott a 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.

14. táblázat Helyszíni rezgésmérési eredmények vonattípusonként

Vonat típusa	rezgésgyorsulás félperces maximumok átlaga $a_{w,i}$ 10 méteren [ $\text{mm/s}^2$ ]
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

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



7. 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 rezgés gyorsulás megítélési értékeket terjedelmi okokból a **Zaj- és rezgésvédelmi mellékletben** mutatjuk be. A következő táblázat a vasúti vonalszakaszokon adódó rezgés gyorsulás megítélési értékeket csak kivonatoltan mutatja be, a könnyebb értelmezhetőség érdekében a melléklettel együtt érdemes megtekinteni.

15. táblázat A vasúti vonalszakaszokon adódó rezgés gyorsulás megítélési értékek kivonatolt eredményei

Kód	A <sub>M</sub> megítélési értékek 10 m-en, épületen kívül [mm/s <sup>2</sup> ]	
	nappal	éjjel
02-21-01-120-JN	10,2	14,7
02-21-01-120-TV	11,5	16,5
02-17-01-080-JN	10,4	14,7
02-17-01-100-JN	11,7	16,5
02-17-01-080-TV	12,2	17,2
02-17-01-100-TV	10,2	14,7
02-17-01-120-TV	9,7	11,2
02-17-02-080-JN	5,0	9,4
02-17-02-100-TV	10,2	14,7
delta-TV	11,5	16,5

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 02-es KHT-ban így összesen 208 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 mellékletben 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 fejlesztéseként 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 5-10-20 db, amelyek üzemelése elhanyagolható mértékű. Az ilyen méretű P+R parkolók védőtávolsága általában 0-5 méter közötti, a hatásterületük általában 10-30 méter közötti.

#### **4.2.10 Javasolt zaj- és rezgésvédelmi intézkedések**

##### **Építés ideje alatt**

- a védendő épületek térségében az éjszakai munkavégzést lehetőség szerint el kell kerülni. Kivételt képezhetnek az olyan munkafolyamatok, melyek technológiai kötöttségek miatt nem szakíthatóak 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.

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 Vármegyei 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

16. táblázat: Javasolt 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	jobb	17	1192+74	1194+56	182	3	tömör, nem átlátszó, kétoldalt elnyelő elemekkel
2	jobb	17	1442+66	1443+32	66	3	tömör, nem átlátszó, vasút irányába elnyelő elemekkel

<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

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

- Szombathely, hrsz.: 11599
- Szombathely, hrsz.: 11836/6

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.

### Rezgésvédelmi intézkedések

Az alábbi táblázatban szereplő dB-ben kifejezett szükséges rezgéscsillapítási értékek a betonlak aljára rögzített ún. papucsokkal várhatóan elérhetők. A vékonyabb kivitelű papucsok kb. 5 dB-t tudnak csillapítani, a vastagabbak pedig kb. 10 dB-t. A papucsok pontos méretezését (vastagság és anyag) kiviteli tervszinten szükséges elvégezni, ahol a papucsokat 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 papucsok 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.

17. táblázat: Javasolt rezgésvédelmi intézkedések

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	17 sz.	985+78,72	986+07,38	1	28,7	-
2	17 sz.	987+72,46	988+22,40	4	49,9	-
3	17 sz.	992+81,70	993+72,03	16	90,3	Az épületben (Szombathely, hrsz.: 11599) szolgálati lakás is van. Amennyiben a fejlesztés átadásáig megszűnik a lakófunkció, és kizárólag munkavégzés van az épületben, úgy is szükséges 4 dB rezgéscsillapítás.
4	17 sz.	1148+81,68	1149+38,03	1	56,4	-
5	17 sz.	1190+66,69	1191+63,03	1	96,3	-
6	17 sz.	1193+51,44	1193+96,34	2	44,9	-
7	17 sz.	1194+49,22	1194+74,81	3	25,6	-
8	17 sz.	1194+74,81	1195+37,72	6	62,9	-
9	17 sz.	1440+82,14	1441+60,55	1	78,4	-
10	17 sz.	1442+65,82	1443+35,66	11	69,8	Az épületben (Zalaszentiván, hrsz.: 214/10) szolgálati lakás is van. Amennyiben a fejlesztés átadásáig megszűnik a lakófunkció, és kizárólag munkavégzés van az épületben, úgy nem szükséges a rezgésvédelmi intézkedés.
11	17 sz.	985+78,72	986+07,38	1	28,7	-
12	17 sz.	987+72,46	988+22,40	4	49,9	-
13	17 sz.	992+81,70	993+72,03	16	90,3	Az épületben (Szombathely, hrsz.: 11599) szolgálati lakás is van. Amennyiben a fejlesztés átadásáig megszűnik a lakófunkció, és kizárólag munkavégzés van az épületben, úgy is szükséges 4 dB rezgéscsillapítás.
14	17 sz.	1148+81,68	1149+38,03	1	56,4	-

### Ingyatlanok bontása

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

- Sorkifalud, hrsz.: 0133/8
- Püspökmolnári, hrsz.: 04/4
- Vasboldogasszony, hrsz.: 01027/1
- Püspökmolnári, hrsz.: 025/10

## Rezgésvédelmi monitoring mérések

### *Helyszínek:*

- Szombathely, hrsz.: 11599
- Zalaszentiván, hrsz.: 214/10

### *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 fogalommeghatározásokról.

### 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.

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

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

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

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

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

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

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

#### Alkalmazott meteorológiai paraméterek és egyéb adatok

jellemző szélebség rövid időtartam alatti középértéke $u_m$	2,75
(átlagos meteorológiai viszonyok között) [m/s]	
a gázállapotú szennyezők kibocsátásának effektív magassága a $H_{Gmg}$	2,0
munkagépek esetében [m]	
a gázállapotú szennyezők kibocsátásának effektív magassága a $H_{Gfm}$	4,0
földmunkák esetében [m]	
a szilárd ülepedő részecskék kibocsátásának effektív magassága a $H_{Rfm}$	4,0
földmunkák esetében [m]	
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]	$T_{1/2}^{Ap}$ 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]	$T_{1/2}^{At}$ 61200
stabilitási index (S=6 normális) (átlagos meteorológiai viszonyok között) [-]	$p$ 0,282
érességi 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 (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 mozgatasából 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 mozgatasát 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 mozgatasát 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 szélesség 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:

- Szombathely
- Az ország többi területe

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

18. táblázat A fejlesztési terület jelenlegi légszennyezettségi állapota a „Szombathely” zónacsoport szerinti besorolás alapján

Lég- szennyező anyag	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	PM <sub>10</sub>	benzol	Talaj- közeli O <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub> felületén megkötődött				
							As	Cd	Ni	Pb	BaP
Levegő- minőségi zóna	F	D	F	D	F	O-I	F	F	F	F	B
Jellemző konc. [µg/m <sup>3</sup> ]	<50	32-40	<2500	35-50	<2	>120	< 0,0024	<0,00 2	<0,01	<0,15	>0,001
	2	1	3	2	1	3	1	1	1	1	1

<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 meghaladja a légszennyezettségi célértéket. A nitrogén-dioxid éves átlagkoncentrációja és a szálló por (PM<sub>10</sub>) 24 órás átlagkoncentrációja a felső vizsgálati küszöb és az egészségügyi határérték között van. A kén-dioxid 24 órás átlagkoncentrációja, a szén-monoxid napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma, valamint a benzol és a szálló por (PM<sub>10</sub>) felületén megkötődő arzén, 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.

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

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

<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 talajközel 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.

20. táblázat Levegőtisztaság-védelmi számításokhoz szükséges alapterheltség meghatározása

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

\* 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 légköri CO<sub>2</sub> koncentrációnál kissé nagyobb, 420 ppm értéket vettünk, amely 25 °C-on, 1 atmoszfera 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

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

Vizsgált közúti szakasz	Diesel modony [jármű/nap]	Mértékadó légszennyező anyag	Védőtávolság [m]	Hatásterület [m]
17. sz. vasútvonal (Szombathely (kiz.) - Szentivánvölgy)	23	NO <sub>x</sub>	A vasúti pálya területén belül teljesül a határérték	8

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

22. táblázat: A jelenlegi állapot vasúti forgalom általi levegőterhelése

Vizsgált vasúti vonalszakasz:	Szombathely - Szentivánvölgy				Vizsgált 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 (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	8,4	0,0	-	0,0	

Vizsgált vasúti vonalszakasz:	Szombathely - Szentivánvölgy			Vizsgált időpont:	2025
Hatásterület (306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet 2. § 12c. b) pontja szerint) kiterjedése (háttérterhelés nélkül) [m]					
0,0	0,0	3,7	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	8,4	3,0	-	3,0
Különböző távolságokban várható légszennyező koncentrációk [µg/m³]					
10,0 méteren					
2503,8	126,3	67,9	59,0	756819,6	43,0

#### 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 hídépítés)*

- 1 db gumikerekes markoló, kotró
- 1 db lánc talpas dózer
- 1 db henger (22 tonna)
- 4 db tehergépjármű (4 tengelyes, 20 m<sup>3</sup>-es platóval)

*Földmunka (kisebb volumenű: közművek kiváltása, zajárnyékoló falak alapozása)*

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

*Közművek fektetése, oszlopok állítása, zajárnyékoló falak építése*

- 2 db darus, pótkocsis tehergépjármű (3+2 tengelyes)
- 1 db csörlő – 5 üzemóra

*Sínek fektetése*

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

*Hídépítés*

- 1 db hidraulikus cölöpverő

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

#### *Deponálás*

- 1 db lánctalpas dózer
- 4 db tehergépjármű (4 tengelyes, 20 m<sup>3</sup>-es platóval)

### **Az építési területen fellépő, becsült légszennyezések**

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

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

Munkafolyamat	Mértékadó légszennyező anyag	Védőtávolság [m]	Hatásterület [m]
Földmunka (nagyobb volumenű: útépités), bontás	szálló por	280	870
Földmunka (kisebb volumenű: közművek kiváltása)	szálló por	370	1050
Közművek fektetése, oszlopok állítása	szálló por	130	430
Hídépítés	szálló por	180	570
Sínek fektetése	szálló por	70	180
Deponálás	szálló por	260	760

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**

Általánosságban elmondható, hogy amennyiben a Kivitelező a meglévő fő- és gyűjtő úthálózatot veszi igénybe, úgy levegőtisztaság-védelmi konfliktus nem várható a szállítás során. A többlet tehergépjármű forgalom a védőtávolságot és hatásterületet maximum pár méterrel növelheti.

Mivel a pontos organizáció nem ismert, így a használni kívánt bányák elhelyezkedése sem. A szállítási tevékenységek esetében a meglévő közelben lévő bányák esetében kerültek meghatározásra a beszállító utak. Ezen vizsgálatok eredményeit a zajvédelmi fejezet tartalmazza.

#### **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



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

Vizsgált közúti szakasz	Diesel modony [jármű/nap]	Mértékadó légszennyező anyag	Védőtávolság [m]	Hatásterület [m]
17. sz. vasútvonal (Szombathely (kiz.) - Szentivánvölgy)	21	NO <sub>x</sub>	A vasúti pálya területén belül teljesül a határérték	8

Az üzemelési állapotban számított levegőterhelések a mértékadónak választott forgalmi szakasz mentén

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

Vizsgált vasúti vonalszakasz:	Szombathely - Szentivánvölgy				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/m³]					Határértékek (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	8,4	0,0	-	0,0	
Hatásterület (306/2010. (XII. 23.) Kormány rendelet 2. § 12c. b) pontja szerint) kiterjedése (háttérterhelés nélkül) [m]						
0,0	0,0	3,7	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	

Vizsgált vasúti vonalszakasz:	Szombathely - Szentivánvölgy				Vizsgált időpont:	2040
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	8,4	3,0	-	3,0	
Különböző távolságokban várható légszennyező koncentrációk [µg/m³]						
10,0 méteren						
2503,8	126,3	67,9	59,0	756819,6	43,0	

#### Közvetlen hatásterület

A közvetlen hatásterületen nem várható konfliktus, a fenti fejezet szerint a határértékek már kibocsájtáskor teljesülnek, a hatásterület pedig mindössze 8 méter.

#### Közvetett hatásterület

A tervezett fejlesztés érdemi többletterhelés 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 csökkenni 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;
- Az organizációs terv és a kivitelezői géppark ismeretében javasoljuk továbbá, hogy
- a leendő Kivitelező vállalkozó készítsen építés alatti környezetvédelmi tervet, amelynek legyen része egy minden munkafázisra kiterjedő levegőtisztaság-védelmi szakvélemény is.
- A levegőtisztaság-védelmi szakvéleményben a leendő Kivitelező vállalkozó a lehető legpontosabban határozza meg az építés munkafázisai során a munkaterületek és környezetük, valamint a végleges szállítási útvonalak mentén kialakuló levegőterheléseket. Az építés alatti környezetvédelmi tervet a területileg illetékes Járási Hivatal Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztályának/Osztályának kell benyújtani jóváhagyásra.
- 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 vizsgálatai 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

A terület geológiai és talajtani adottságaira vonatkozó szakirodalmi adatok, geotechnikai fúrások és a különböző kutatóintézetek által biztosított adatok alapján vizsgáljuk a jelenlegi állapotot. A fejezet elkészítéséhez felhasználtuk „Magyarország Kistájai” (2021.) című kiadványt, a Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága honlapján található térképeket, illetve 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.

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. Ehhez felhasználtuk a felülvizsgált 2021. évi Vízügyi-gazdálkodási Terv (továbbiakban: VGT) 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 Jelenlegi állapot vizsgálata

A tanulmányozott vasúti beruházás 2 vármegye (Vas és Zala vármegye), valamint 16 település közigazgatási területét érinti.

#### 4.4.2.1 Domborzati és földtani adottságok

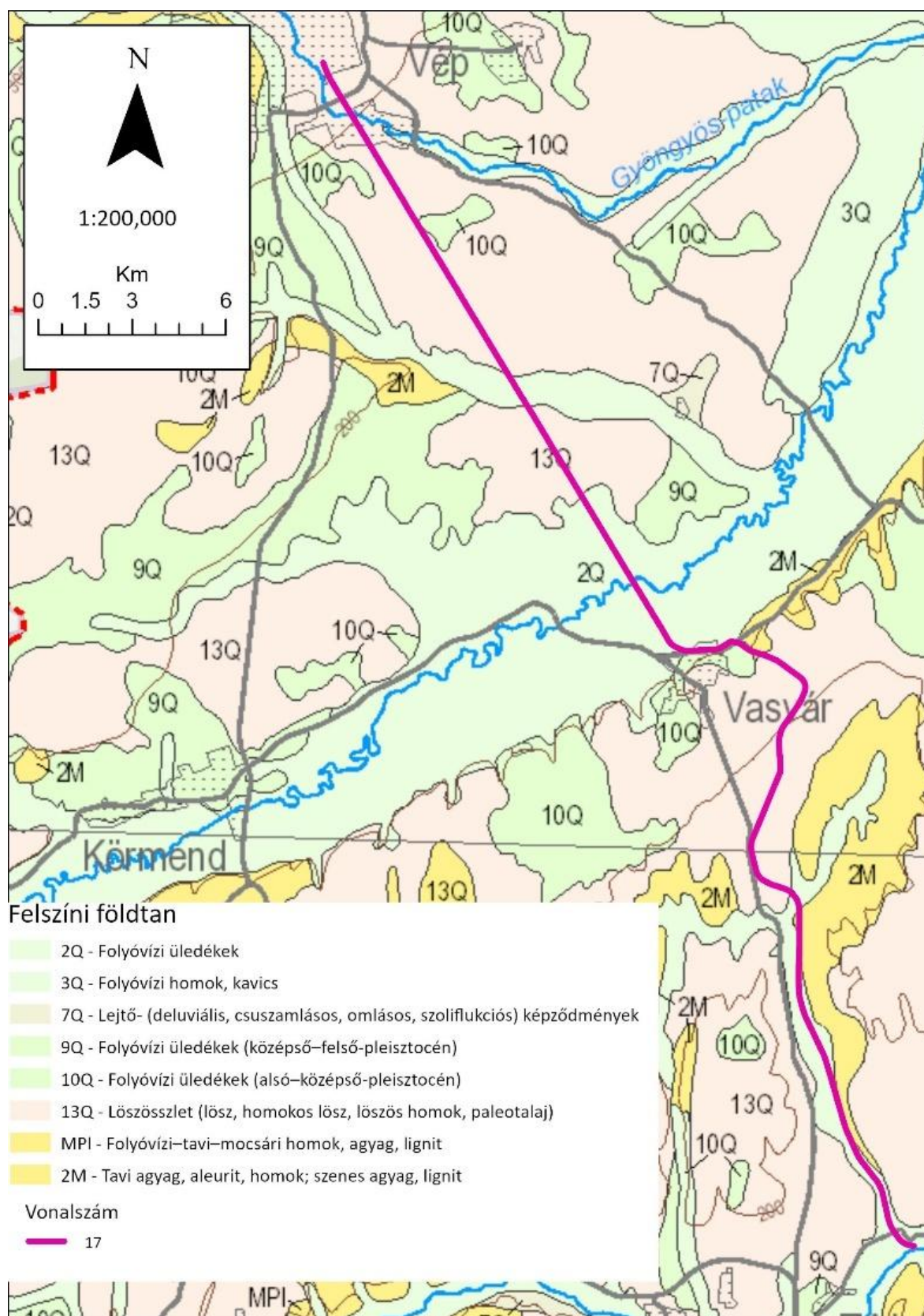
Nyugat-Magyarország és a Kisalföld földtani hátterét alapvetően egy süllyedékes medenceszerkezet határozza meg, amely az Alpok és Kárpátok előterének részét képezi. A Kisalföldtől délre eső területek, mint a Kemeneshát és a Zalai-dombság mélyszerkezeti szempontból az Alpok keleti pereméhez és a Zalai-medence aljzatához kapcsolódnak. Az alapkőzet főként miocén tengeri üledékekből áll. Ezeket az agyagokból és homokokból felépülő kőzetrétegek a felső-miocén 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 bazalttufa 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 pannóniai üledékek döntően agyagok, homokok és homokkő rétegek, gyakran váltakozó településben. Ezek vastagsága a Zalai-medencében sok helyen meghaladja az 1500 métert. A Zalai-dombságban található jelentős szénhidrogéntelepek (földgáz, kőolaj) is ezekhez az üledékes rétegekhez kapcsolódnak, mivel a homokkő jó tároló-, az agyagok pedig fedőréteget biztosítanak.

A keletkezett kőzetrétegek megjelenését a negyedidőszak felszínformáló folyamatai tagolták tovább. Az agyagos-homokos üledékek kevésbé ellenállóak, így a vízfolyások által kialakított völgyhálózat sűrűn tagolja a felszínt. A Zalai-dombság jellegzetes formája a mozaikos, vízmosásos dombvidék, amelyet gyakoriak a kisebb völgyek, háta és vizes területek. A szerkezetileg gyengén gyűrt pannóniai rétegek helyenként törésvonalakkal szabdalnak, ami a vízáramlási viszonyokat is befolyásolja.

A negyedidőszak geomorfológiát alakító folyamatai tovább formálták a dombságot. A folyók apró kavics- és homokteraszokat építettek, a dombhátaikat pedig vízmosások szabdalják. A mai Zalai-dombság felszínét tehát a pannóniai üledékek uralják, amelyekre negyedidőszaki folyóvízi és lejtőüledékek települnek.

A terület SZTFH földtani alaptérképe szerint a szakaszon a következő talajok találhatók: Löss (Barna lösz), folyóvízi üledékek, valamint a Tihanyi formáció homok képződményei találhatók meg (4. ábra). A 17. vasútvonal északi és déli szakaszain is megtalálható lösz

típusos kifejlődése esetén alapanyaga eolikusán szállított aleurit, melyből diagenezis során keletkezik. Ezen eolikus eredetű szemcsékhez eluviális, tömegmozgásos vagy folyóvízi eredetű anyag is települhet, illetve keveredhet, így az uralkodó aleurit mellett homokot és agyagot is tartalmaz, mésztartalma is jelentős. A Barna lösz (eQp3a-I) a Nyugat-Dunántúlon jellemzően előforduló üledékes kőzet, csapadékosabb területeken képződött, részben kilúgzott, a típusos lösznél csekélyebb mésztartalmú, tömöttebb, barnássárga, sárgásbarna színű löszváltozat. Anyagának egy része lejtőfolyamatokkal áttelepített. A területen megjelenő újholocén (fQh2) folyóvízi képződmények magukba foglalják a meder, az ártér, a teraszok és a hordalékkúpok különböző felépítésű és szerkezetű anyagát. Mederüledékekhez tartoznak a mederfenék és a különböző zátonytípusok üledékei. Anyaguk elsősorban keresztrétegzett kavics és homok (pl. Qh<sub>2</sub><sup>khf</sup>). Az ártéri üledék alulról fölfelé finomodik, anyagában jelentős szerepet játszik a lebegtetve szállított aleurit és agyag, a durvább frakció csak a rétegsor alsó szakaszán fordul elő. A vonal középső szakaszán a Tihanyi formáció homok alcsoportja (tPa2h) fedezhető fel a felszíni földtani térképen. Szürke, molluszkás agyagmárgás aleurit és finomszemű homok (tPa2h), benne huminites és szenes agyaggal, ritkábban sárga, szürke és zöld tarkaagyaggal.



8. ábra A tervezési terület földtani térképe 3.



A vasúti pálya nyomvonala Magyarország kistájainak katasztere c. kiadvány alapján az alábbi tájegységeken keresztül vezet.

26. táblázat A vasúti pálya nyomvonala által érintett tájegységek

Nagytaj	Középtaj	Kistaj
Duna-Morva-Rába-medence	Vas-Soproni-síkság	Alsó-Rába-völgy
		Gyöngyös-sík
Duna-Tisza-medence	Zalai-dombság	Felső-Kemeneshát
		Felső-Zala-völgy

A tanulmányozott nyomvonal összesen 2 nagytaj, 2 középtaj és 4 kistaj területét érinti, melyek rövid bemutatása a következő:

### Gyöngyös-sík

A Gyöngyös sík a Kőszegi-hegységből a Kisalföldre lefutó patakok hordalékkúpján kialakult kistaj, 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 kistaj 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.

### 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.

### Felső-Kemeneshát

A Felső-Kemeneshát kistaj a Nyugat-Dunántúli-peremvidék része, amely a Kisalföld és a Zalai-dombság között helyezkedik el. Alapvetően középhegységi előtér jellegű, enyhén hullámos, 200–300 méter közötti tengerszint feletti magasságú hátakkal. Domborzatát az egykori Pannon-tó üledékei, homokos, agyagos, löszös rétegek építik fel, amelyekre helyenként kavicsos teraszok települnek. A felszínt hosszanti hátak és sekély völgyek szabdalják, a vízfolyások kisebb vízgyűjtőket alakítottak ki, de állandó folyó kevés van. A talajképző kőzetekből réti és barna erdőtalajok alakultak ki, amelyeket erdők, gyepek és szántók mozaikja fed. A terület éghajlata mérsékeltén hűvös, mérsékeltén nedves, a

természetes növényzetet egykor kiterjedt tölgy- és bükkösök alkották, melyeket mára jórészt erdőgazdálkodás és mezőgazdaság váltott fel. A táj nyugodt, dombsági karaktere, valamint a geológiai rétegek és teraszok változatossága adják sajátos arculatát és természeti értékét.

### **Felső-Zala-völgy**

A Felső-Zala-völgy a Kemeneshát és a Zalai-dombság közé ékelődve, Zalaegerszegnél szélesedik ki, 1–2 km széles völgytalppal. Domborzata teraszos, hosszanti völgyközi hátaik közé zárt, a Zala folyó többnyire mesterséges mederben halad. Talajait réti és öntés réti talajok jellemzik, melyeken szántók, rétek és kisebb ártéri erdők váltakoznak. A természetközeli növényzet aránya alacsony (20% alatt), a táj erősen átalakított, a vízhálózat szabályozott, a fragmentáció mértéke az országos átlag több mint kétszerese. A beépítettség közel 15%, Zalaegerszeg központi szerepe miatt gyorsan nő. A táj mozaikos szerkezetű, magas tájhasználati diverzitással. A völgyet gyakran zárt látóhatár jellemzi, ami identitásképző tényezőként hat a helyiekre. Természeti veszélyei közül az árvíz és a tömegmozgások említhetők. A térség 20%-a az Őrségi Nemzeti Parkhoz tartozik, jelentős Natura 2000 védelmi területekkel.

#### **4.4.2.2 Karsztos területek**

### **Főkarsztvíztároló**

A tervezett beruházás a Dunántúli-középhegységi (továbbiakban: DKH) főkarsztvíztároló területét érinti, azonban annak csak legnyugatabbi, kt.4.1 jelű víztestének nyugati részét. A főkarsztvíztároló hidrodinamikailag egy összefüggő karsztrendszernek tekinthető, a részét alkotó kisebb áramlási egységek kapcsolatban állnak egymással. A kapcsolatot a vizeket megvezetni képes szerkezeti elemek (pl. vertikális vetők, törések), illetve a közös felszín alatti vízválasztó vonal biztosítja, ezért az egyik tárolórészben bekövetkező nyomás állapot változás maga után vonja a másik tárolórész változását. A vasúti fejlesztéssel érintett területen a karsztos kőzetek, így a hozzátartozó víztestek is mélyen helyezkednek el.

### **Érintett karsztos területek jellemzése**

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

A Dunántúli-középhegység fő tömegét karsztosodásra hajlamos karbonátos kőzetek (jellemzően Dachsteini Mészkő és Földolomit) alkotják. Ezek a helyenként 1000 méternél is vastagabb, erősen tektonizált, jól karsztosodó kőzetek a térség fő karsztvíztároló kőzetei. A regionális vízáramlási irány DNy-ÉK-i. A tanulmányozott terület termálkarsztos víztestje érintett, azonban ez igen nagy mélységben helyezkedik el, a karsztnak nincs felszíni kibúvása.

#### **4.4.2.3 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.

#### **4.4.2.4 Magyarország mozgásveszélyes területei**

A földtani veszélyforrás terület övezete a kiemelt térségi területrendezési terv esetében a területrendezésért felelős miniszter rendeletében, valamint a megyei területrendezési

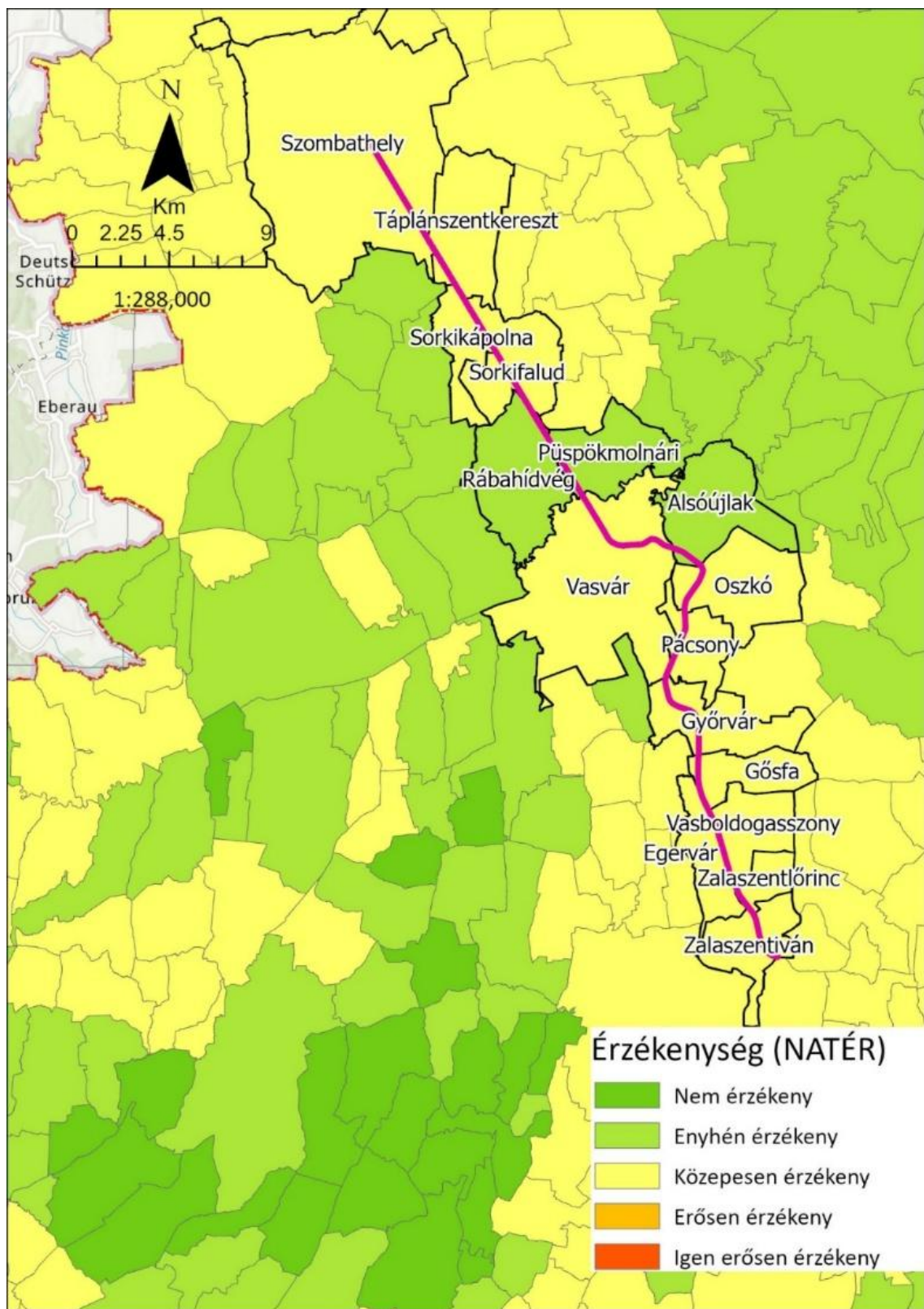


tervben megállapított övezet, amelybe a geomorfológiai adottságaik és földtani felépítésük folytán a lejtős tömegmozgások és egyéb kedvezőtlen mérnökgeológiai adottságok által érintett területek tartoznak. A nyomvonal által érintett megyei területrendezési tervek földtani veszélyforrás terület övezetei alapján

- Zala megyében Zalaszentlőrinc, Vasboldogasszony, Egervár, Gősfá,
- Vas megyében Vasvár, Szombathely területe tartozik ide.

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 Egervár és Zalaszentlőrinc települések. Pontszerű esemény nem található a nyomvonal mentén, csupán Vasvár településen jelent meg szeletes földcsuszamlás.

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 nyomvonal mentén döntő részben közepesen érzékeny kategóriába kerültek az érintett települések területei, ezek közül csupán a középső szakaszon Rábahídvég, Püspökmolnári és Alsóújlak területe tartozik az enyhén érzékeny osztályba. A felszínmozgás érzékenység térkép és a nyomvonal elhelyezkedését az alábbi ábra szemlélteti.



9. ábra Felszínmozgás érzékenység térkép a vizsgált nyomvonallal

#### 4.4.2.5 Ásványvagyron

Az FTSZH adatbázisa alapján a vasútvonal által érintve az alábbi nyilvántartott, engedéllyel rendelkező bányatelkek találhatók:

Bányatelek megnevezése	Ásványkincs
Zalaegerszeg	geotermikus energia kutatás
Szombathely I.	kavics

#### 4.4.2.6 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. Az AGROTOPO Agrotopográfiai térkép alapján a beruházás számos talajtípust keresztez, melyek érintettségének arányát az alábbiakban ismertetjük:

27. táblázat A beruházás által érintett talajtípusok, az érintettség hossza és aránya

Talajtípus a 17-es vonal mentén	Érintettség hossza (m)	Százalékos aránya (%)
Agyagbemosódásos barna erdőtalajok	18 064	39%
Fiatal nyers öntéstalajok	3 578	8%
Lápos réti talajok	10 305	22%
Ramann-féle barna erdőtalajok	9 456	20%
Réti öntéstalajok	5 200	11%
Réti talajok	158	0%
<b>Összesítés</b>	<b>46 761</b>	<b>100%</b>

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.

#### 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 közet. 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.

#### Réti talajok

Réti talajok főtípusába azokat a talajokat soroljuk, amelyek keletkezésében az időszakos túlnedvesedés játszott nagy szerepet. Ez lehet az időszakos felületi vízborításnak, vagy a közeli talajvíznek a következménye. A vízhatásra beálló levegőtlenység jellegzetes szervesanyag-képződést és az ásványi részek redukcióját váltja ki. A réti talajok tulajdonságait a tapadós humuszanyagokkal, a nehéz művelhetőséggel, a foszfor erős megkötődésével, valamint a nitrogén tavaszi nehéz feltáródásával jellemezhetjük. A réti talajokon a termés különösen nedves években kicsi, száraz években viszont jó.

#### 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.

### **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.

### **Lápos réti talajok**

Képződésükben mind a láposodási, mind a rétiesedési folyamat szerepéhez 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.

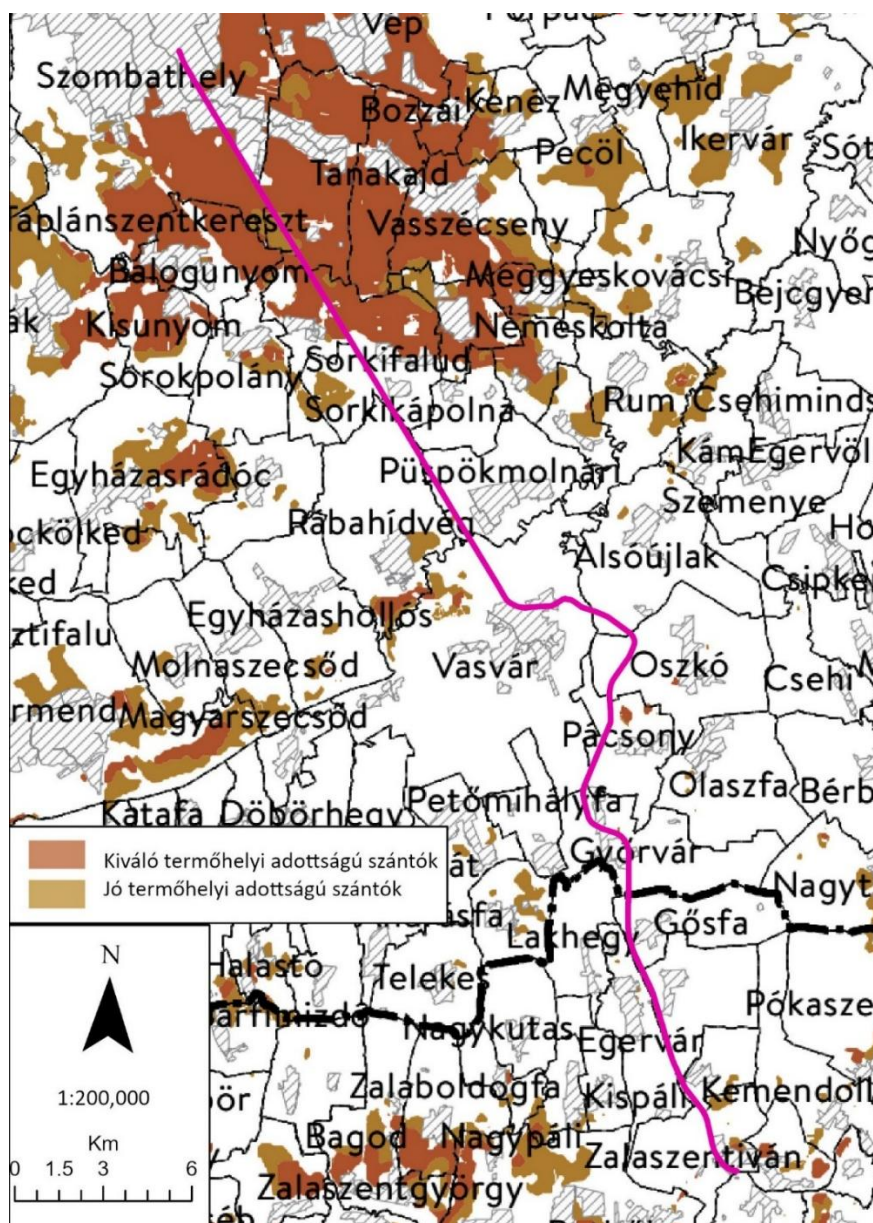
### **Fiatal nyers öntéstalajok**

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.

### **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 beruházás nyomvonala kiváló termőhelyi szántóterületet: Szombathely, Táplánszentkereszt, Sorkifalud, Sorkikápolna.





10. ábra Kiváló termőhelyi adottságú szántóterület övezetének érintettsége Vas és Zala vármegyében

#### 4.4.2.7 Szennyezett területek

A Zala Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztály Környezetvédelmi és Természetvédelmi Osztálya tájékoztatása alapján a tervezési területen földtani közeget, illetve felszíni vizet érintő szennyezettség kapcsán kármentesítési eljárás nincs folyamatban.

Korábban a zalaszentiváni vasútállomás területén (0142/1 hrsz.) gázolaj elfolyással járó havária esemény történt, melynek kapcsán kárenyhítés keretében talajkitermelést végeztek, amit műszaki beavatkozás, majd kármentesítési monitoring tevékenység követett. A terület helyreállítása érdekében tett intézkedéseket a Vas Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztálya a VAV/KTF/2003-12/2015. számú határozatával elfogadta és a kármentesítést befejezettnek nyilvánította.

#### 4.4.2.8 Vízföldtani adottságok

A tervezési terület az Országos Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv alapján a Duna és a Balaton részvízgyűjtő területen belül az alábbi alegységeket érinti:

- Rába és a
- Zala

A vasútvonal nyomvonala alapvetően a sekély víztestekre fejthet ki hatást, mivel mély alapozás, vízkitermelés stb. nem történik, kivéve azokon a szakaszokon, ahol alagutakban tervezett. Az nagyobb beavatkozási mélységgel járó műtárgyak, építkezések mélységétől függően akár több, mélyebb víztest is érintetté válhat, ezért az alábbiakban az összes, a nyomvonal alatt fellelhető felszín alatti víztestet ismertetjük.

A Nyugat-Dunántúl térségében található felszín alatti víztestek minőségi állapota a VGT 2021-es adatai és az illetékes vízügyi igazgatóságok adatai alapján foglalható össze. Az adatok alapján a vizsgált víztestek többsége jó állapotban van, azonban több esetben fennáll a gyenge minősítés kockázata. A Zala-vízgyűjtő (AIQ662, AIQ661) és a Rába–Gyöngyös-vízgyűjtő (AIQ625, AIQ626) víztesteinek értékelésében különösen a nitrát ( $\text{NO}_3^-$ ), ammónium ( $\text{NH}_4^+$ ), foszfát ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) és szulfát ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) szennyező komponensek jelentik a problémát. Az AIQ625 víztest esetében a diffúz szennyezés ( $\text{NO}_3^-$ ) és a felszíni vizek állapota is gyenge, amit a dezetil-atrazin jelenléte tovább súlyosbít.

Ezzel szemben a termál és karsztvíztestek (AIQ569, AIQ517, AIQ624) állapota kiegyensúlyozott: a feláramló jellegű hidrodinamikai típus miatt nem jellemző diffúz szennyezés, és az összesített vízbázis-értékelés jó. A rétegvíztestek (AIQ626, AIQ661) szintén stabil, jó minősítést kaptak. Az ökoszisztémákra gyakorolt hatásokat tekintve a felszín alatti vizektől függő vizes élőhelyek és szárazföldi ökoszisztémák állapota jellemzően jó, de lokálisan a gyenge vízminőségi tényezők kedvezőtlen hatással lehetnek. Összességében a felszín alatti víztestek állapota a VGT2-hez képest nem változott, azonban a nitrát- és foszfátherhelés miatt továbbra is fennáll a gyenge állapot kockázata a felszíni vizek és az ivóvízbázisok szempontjából.

A rendelkezésre álló mennyiségi adatok a felszín alatti víztestek vízmennyiségi jellemzőit mutatják, vagyis azt, hogy a vízkészletek mennyisége és utánpótlódása milyen állapotban van a különböző térségekben. A vizsgálati szempontok közé tartozik a süllyedés, vízmérleg, intrúzió, felszíni vizekkel való kapcsolat és az ökoszisztémák állapota.

Az adatok alapján a legtöbb víztest (Rába–Gyöngyös, Északnyugat- és Délnyugat-Dunántúl termálvíztestjei, Nyugat-dunántúli termálkarszt, valamint a Zala és Rába–Gyöngyös rétegvíztestek) jó mennyiségi állapotban vannak, minden fő mutató megfelelő értékelést kapott, esetükben nem történt változás a korábbi VGT2 értékeléshez képest. Egyedül a Zala-vízgyűjtő (AIQ662) esetében jelentkezik probléma: bár a süllyedés és a vízmérleg megfelelő állapotot mutat, a felszín alatti vizektől függő ökoszisztémákra gyakorolt hatás alapján viszont fennáll a gyenge állapot kockázata. Emiatt ezen víztestek az összesített minősítése romlott. A térség felszín alatti víztestei tehát mennyiségileg stabilak, a vízmérleg és az utánpótlódás megfelelő, de a Zala-vízgyűjtő térségében fokozott figyelmet igényel ökológiai érzékenység szempontjából.

A nyomvonal az alábbi sekély felszín alatti víztesteket érinti, melyek mennyiségi és kémiai állapotát a következő táblázatok ismertetik:

28. táblázat A szakasz 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	Állapotváltozá s a VGT2-höz képest
<b>AIQ662</b>	sp.4.1.1	Zala-vízgyűjtő	vegyes	jó	jó	-	jó	jó, de fennáll a gyenge állapot kockázata	jó, de fennáll a gyenge állapot kockázata (FAVÖKO)	romlott
<b>AIQ625</b>	sp.1.3.1	Rába-Gyöngyös- vízgyűjtő	vegyes	jó	jó	0	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>AIQ517</b>	pt.3.1	Délnyugat-Dunántúl porózus és hasadékos termál	feláramlás	jó	jó	jó	-	-	jó	nem változott
<b>AIQ624</b>	kt.4.1	Nyugat-dunántúli termálkarszt	feláramlás	jó	jó	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>AIQ661</b>	p.4.1.1	Zala-vízgyűjtő (rétegvíz)	vegyes	jó	jó	jó	-	-	jó	nem változott

29. táblázat A szakasz által érintett felszín alatti víztestek minőségi állapota (Forrás: VGT 3)

VOR	Víztest jele	Víztest neve	Hidrodinamikai típus	Diffúziószennyezettség	Trend	Összesített vízbázis állapotértékelés	Intrúzió	Felszíni vizek állapota (VGT2)	Felszín alatti víztől függő vizes élőhelyek és szárazföldi ökoszisztémák állapota (VGT2)	VGT3 a víztest összesített minősítése	Állapotváltozás a VGT2-höz képest
<b>AIQ662</b>	sp.4.1.1	Zala-vízgyűjtő	vegyes	jó, de fennáll a gyenge állapot kockázata (PO4)	jó	gyenge (NH4, NO3, SO4)	-	jó	-	gyenge (NH4, NO3, SO4)	nem változott
<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>AIQ517</b>	pt.3.1	Délnyugat-Dunántúl porózus és hasadékos termál	feláramlás	-	jó	jó	-	-	-	jó	nem változott
<b>AIQ624</b>	kt.4.1	Nyugat-dunántúli termálkarszt	feláramlás	-	jó	jó	-	-	-	jó	nem változott
<b>AIQ626</b>	p.1.3.1	Rába-Gyöngyös-vízgyűjtő (rétegvíz)	vegyes	-	jó	jó	jó	-	-	jó	nem változott
<b>AIQ661</b>	p.4.1.1	Zala-vízgyűjtő (rétegvíz)	vegyes	-	jó	jó	jó	-	-	jó	nem változott

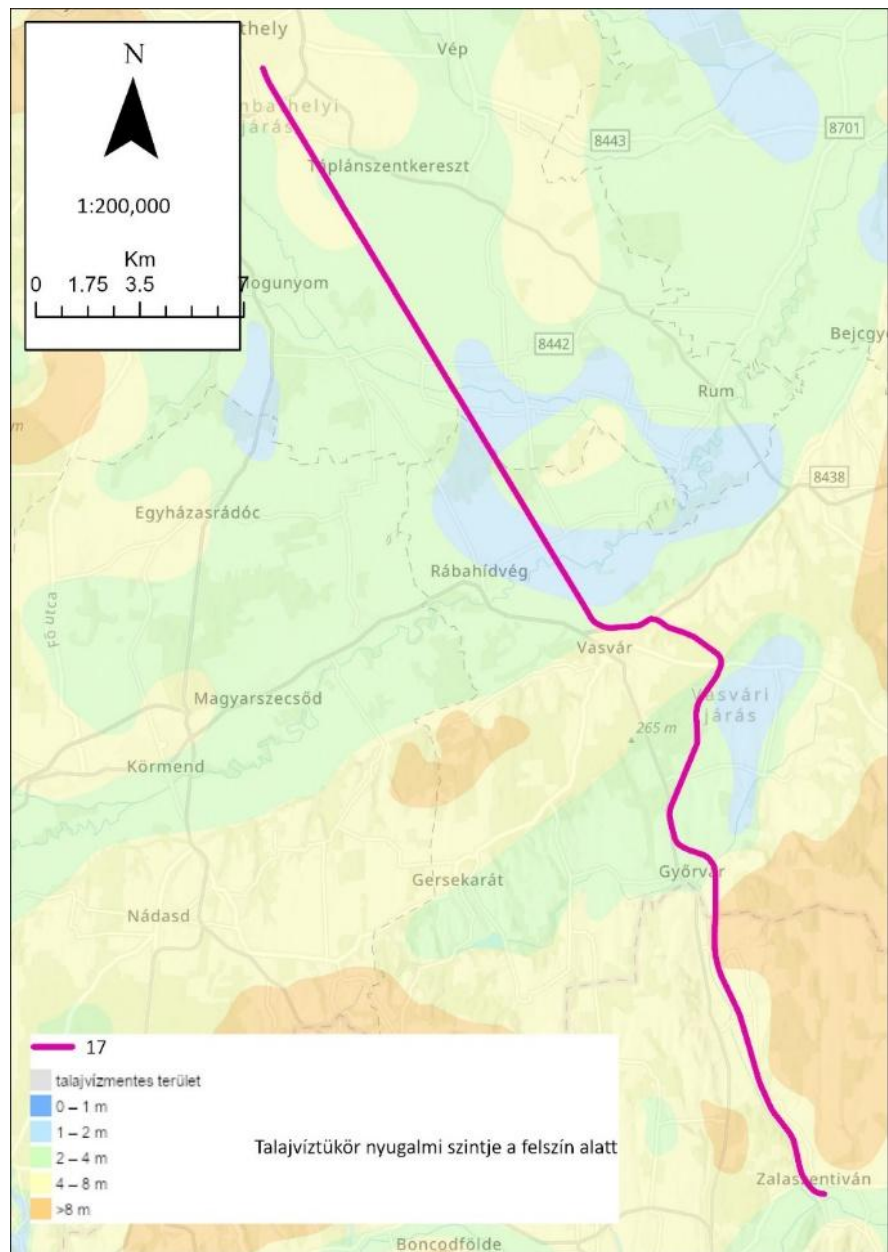


### **Karsztvízszint**

A Dunántúli-középhegység fő tömegét karsztosodásra hajlamos karbonátos kőzetek (jellemzően Dachsteini Mész- és Földolomit) alkotják, melynek rögei a tervezési terület alatt is megjelennek. Ezek a helyenként 1000 méternél is vastagabb, erősen tektonizált, jól karsztosodó kőzetek a térség fő karsztvíztároló kőzetei. A regionális vízáramlási irány DNy-ÉK-i. A tanulmányozott terület termálkarsztos víztestje (kt.4.1) érintett, azonban ez igen nagy mélységben helyezkedik el, a víztest felszíni kibúvásában lévő részének területe 0 km<sup>2</sup>, így releváns hatással feltehetően nem kell számolni a beruházás során.

### **Talajvíztükör**

A 17. vasútvonal tervezési területén a szakirodalom alapján megfigyelt talajvíz adatokat a következő fejezet szerint összesítettük. A területen - szakirodalmi adatok alapján – lokálisan változó mélységű, de összefüggő talajvíz van. A tervezési területet talajvízviszonyait, azaz a talajvíz mélységét a felszín alatt és a talajvíz nyugalmi szintjét a felszín alatt az SZTFH Magyarország talajvíz térképi alapján az alábbi ábrák szemléltetik. A vasútvonal mentén a talajvíz mélysége változó képet mutat. Szombathely és Vasvár állomások között jellemzően 0–2 méter, illetve 2–5 méter közötti mélységekben található a talajvíztükör. Vasvár térségében a talajvíz mélysége jelentősen megnövekszik, helyenként eléri a 10–20 métert is. Ezt követően, Vas és Zala megye határvidékén ismét felszín közelbe kerül, majd Győrvártól Egervár és Zalaszentiván térségén keresztül a talajvíz szintje 0–2 méter, illetve 5–10 méter közötti mélységekben fordul elő. A nyugalmi talajvízszintek Szombathely térségében jellemzően 4–8 méter között alakulnak. Szombathely és Vasvár állomások között a talajvíztükör nyugalmi mélysége általában 1–2 méter, illetve 2–4 méter közötti tartományban helyezkedik el. Vasvár környékén ismét mélyebbre, 4–8 méteres mélységbe süllyed, majd Győrvárig fokozatosan megközelíti a felszínt, 2–4 méteres mélységtartományban jelenik meg. Győrvártól Zalaszentivánig a nyugalmi talajvízszint általánosan 4-8 méteres mélységben található.



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

30. táblázat A fejlesztés szakaszainak talajvízszintjei az előzetes talajvizsgálati jelentés alapján

Szakasz	Tervezési szelvények	Tervezési szelvények	Becs Max. vízszint (mBf)		Becs. Max. vízszint sínkoronához viszonyítva (m)	
			mBf (-tól)	mBf (-tól)	sk-(m)	sk-(m)
<b>01 - Szombathely állomás (kiz.) – Hatmajor-forgalmi kitérő (kiz.)</b>	975+00	1041+71	204,8	191,5	sk-1,0	sk-0,8
<b>02 - Hatmajor-forgalmi kitérő</b>	1041+71	1058+16	191,5	188,5	sk-0,8	sk-0,8
<b>03a - Hatmajor-forgalmi kitérő (kiz.) - Sorkifalud mh. (1083+00)</b>	1058+16	1083+00	188,5	183,2	sk-0,8	sk-0,9
<b>03b - Sorkifalud mh. (1083+00) -Püspökmolnári állomás (kiz.)</b>	1083+00	1098+00	183,2	185,0	sk-0,9	sk-0,8
	1098+00	1139+19	185,0	176,5	sk-0,8	sk-5,0
<b>04- Püspökmolnári állomás</b>	1139+19	1156+15	176,5	175,09 (MÁSZ)	sk-5,0	sk-2,9
<b>05 - Püspökmolnári állomás (kiz.) - Vasvár állomás (kiz.)</b>	1156+15	1177+69	175,09 (MÁSZ)	175,09 (MÁSZ)	sk-2,9	sk-2,2
<b>06 - Vasvár állomás</b>	1177+69	1195+36	173,9	184,02 (MÁSZ)	sk-3,3	sk-4,9
	1195+36	1219+00	Vasútépítés szempontjából érdektelen mélységben van		Vasútépítés szempontjából érdektelen mélységben van	
<b>07 - Vasvár állomás (kiz.) -Pácsony állomás (kiz.)</b>	1219+00	1226,0	215,0	226,5	sk-6,1	sk-2,1
	1226+00	1233+00	226,5	214,5	sk-2,1	sk-5,9
	1233+00	1283+18	Vasútépítés szempontjából érdektelen mélységben van		Vasútépítés szempontjából érdektelen mélységben van	
<b>08 - Pácsony állomás</b>	1283+18	1304+00	Vasútépítés szempontjából		Vasútépítés szempontjából	

Szakasz	Tervezési szelvények	Tervezési szelvények	Becs Max. vízszint (mBf)		Becs. Max. vízszint sínkoronához viszonyítva (m)	
			mBf (-tól)	mBf (-tól)	sk-(m)	sk-(m)
			érdektelen mélységben van		érdektelen mélységben van	
	1304+00	1348+00	Vasútépítés szempontjából érdektelen mélységben van		Vasútépítés szempontjából érdektelen mélységben van	
<b>09 - Pácsony állomás (kiz.) -Egervár-Vasboldogasszony állomás (kiz.)</b>	1348+00	1365+53	147,2	145,4	sk-3,9	sk-1,3
<b>10 - Egervár-Vasboldogasszony állomás</b>	1365+53	1370+00	145,4	145,7	sk-1,3	sk-0,4
	1370+00	1384+12	145,7	142,8	sk-0,4	sk-1,9
<b>11 - Egervár-Vasboldogasszony állomás (kiz.) - Zalaszentiván állomás (kiz.)</b>	1384+12	1402+00	142,8	140,4	sk-1,9	sk-4,5
	1402+00	1420+00	140,4	141,8	sk-4,5	sk-1,3
	1420+00	1432+00	141,8	137,5	sk-1,3	sk-4,0
	1432+00	1440+00	137,5	139,2	sk-4,0	sk-1,0
	1440+00	1443+00	139,2	136,5	sk-1,0	sk-3,5

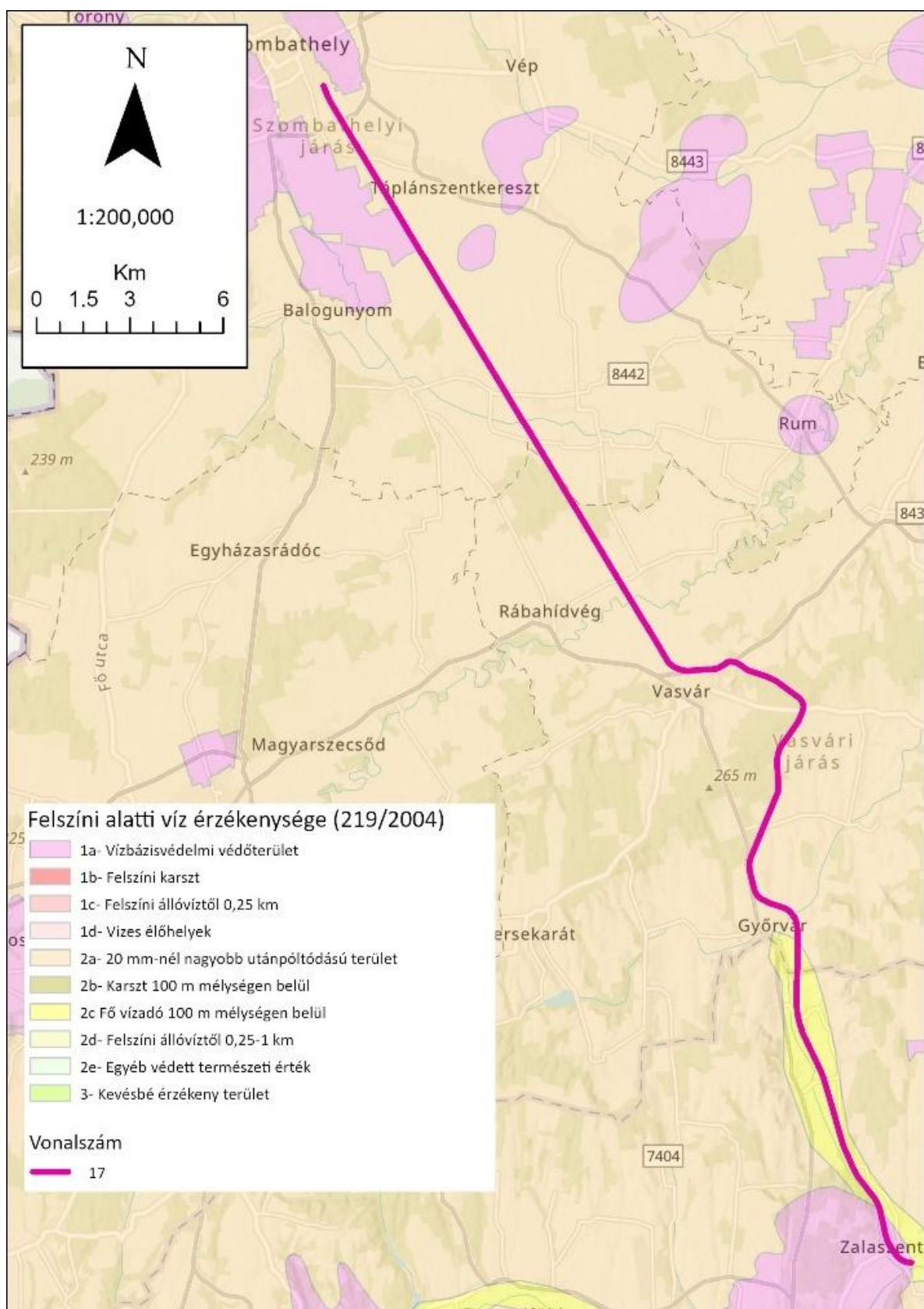
## A tervezési terület érzékenysége

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 az érintett települések az alábbi kategóriákba sorolhatók:

31. táblázat Az érintett települések érzékenysége

Település	Fokozottan érzékeny	Érzékeny	Kevésbé érzékeny	Kiemelten érzékeny f. a. terület
<b>Alsóújlak</b>		x		
<b>Egervár</b>	x			+
<b>Gósfa</b>		x		
<b>Győrvár</b>		x		
<b>Oszkó</b>		x		
<b>Pácsony</b>		x		
<b>Püspökmolnári</b>		x		
<b>Rábahídvég</b>		x		
<b>Sorkifalud</b>		x		
<b>Sorkikápolna</b>		x		
<b>Szombathely</b>	x			+
<b>Táplánszentkereszt</b>	x			+
<b>Vasboldogasszony</b>		x		
<b>Vasvár</b>		x		
<b>Zalaszentiván</b>	x			+
<b>Zalaszentlőrinc</b>		x		

A 219/2004. (VII.21.) Korm.rendelet 2. melléklete alapján a felszín alatti vizek állapota szempontjából érzékeny területek besorolása alapján összesen 10 alkategória különböztethető meg. Az alkategóriák közül a nyomvonal összesen 3-at érint: 1.a, 2.a, 2.c (lásd az alábbi ábrán), melyek közül döntően a 2.a (azok a területek, ahol a csapadékból származó utánpótlódás sokévi átlagos értéke meghaladja a 20 mm/évet) érzékeny kategórián keresztül vezet.



12. ábra Felszín alatti vizek szempontjából érzékeny területek érintettsége

### Vízbázis védelem

A felülvizsgált Országos Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv 2.1. b) melléklete alapján a tervezési terület környezetében az alábbi ivóvíz kivétel célját szolgáló, üzemelő felszín alatti vízbázisok találhatók.



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

Vízbázis VOR kódja	Vízbázis név	Vízbázis státusza	Vízbázis védendő termelése (m <sup>3</sup> /nap)	Vízbázis sérülékeny-e?	Érvényben lévő védőterületi határozat száma	Víztest VOR	Víztest kódja	VIZIG kódja
<b>AID732</b>	Szombathely - Balogunyom vízbázis	üzemelő	<b>13.080</b>	igen	1632-1/1/2010.I	AIQ626	p.1.3.1	NYUDU

A fenti táblázatból látható, hogy a pálya nyomvonala a Szombathely-Balogunyom vízbázis területét érinti az északi szakaszon. A NYUDUVIZIG tájékoztatása alapján a pálya hidrogeológiai „B” védőterületén halad át. A rétegvíz termelő vízbázis felső-pannon homok vízáddal rendelkezik. A hidrogeológiai „B” védőterület kiterjedését illetően elmondható, hogy szabálytalan idom, melyet északról Tanakajd és Táplánszentkereszt belterülete, nyugatról a gyöngyöshermáni kavicsbánya, keletről a Tanakajd-Sorkifalud összekötő út, míg délről a Rangut-major, illetve Sorkifalud belterülete határol, kiterjedése mintegy 15 km<sup>2</sup>, melynek a délnyugati nyúlványát keresztezi a vasúti pálya. A vízbázis vertikális lehatárolását illetően 0 - 140 m (190 - 50 mBf) mélységköz lett megadva.

Az OVGT 2.1. c) mellékletben szereplő kijelölt ásvány- és gyógyvizek a vasútvonal környezetében nem találhatóak. A vasútvonal közvetlen környezetében található és az 2.1. d) mellékletben szereplő egyéb közcélú védendő vízbázisok nem találhatóak.

#### 4.4.3 Hatásterület

##### 4.4.3.1 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.

##### 4.4.3.2 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.

#### 4.4.4 Kivitelezés során fellépő hatások

##### 4.4.4.1 Talaj, földtani közeg

A vasúti közlekedés és a meglévő vonalak korszerűsítése jelentős beavatkozást jelenthet 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 megváltoztatásával, valamint az építési és

felvonulási területek igénybevételével, melyek közvetlenül és közvetve is érintik 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 sávós jellegűek.

A bemutatott beruházás egyik számottevő közvetlen hatása a területfoglalás a talajra vonatkozóan. A nyomvonal által érintett területeken a kivitelezés munkálatai talaj alapvető funkcióinak megváltozásával, esetlegesen megszűnésével járnak. Kiemelten fontos a kivitelezéshez szükséges humuszeletermelés kérdése, mely során eltávolításra kerül a termőréteg, amely a szervesanyagban és tápanyagokban leggazdagabb, és így a mezőgazdasági termelés szempontjából legértékesebb talajszint.

A földmunkák a talajra gyakorolt közvetlen hatások sorában kiemelkedő jelentőségűek. Amennyiben az élénkebb domborzati viszonyok között a fejlesztés bevágásokat és magas támfalakat is érinthet, azok jelentős földmunkaigénnyel járnak. A rézsűk állékonyságának megőrzése érdekében elengedhetetlen az erózióvédelmi intézkedések alkalmazása, különös tekintettel a csapadékvíz lefolyására és a felszín alatti víz megjelenésére, amelyek állékonysági problémákat okozhatnak. A sík területeket érintő szakaszokon jellemzően töltésepítés valósul meg, különösen ott, ahol a magas talajvízállás és a belvizes adottságok miatt az aléptítmény 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 talajvíztükrrel rendelkező területek, illetve az erózióra hajlamos talajok.

Az előzetes talajvizsgálati jelentésben több rész-szakaszon tapasztaltak problémákat a talaj és felszín alatti víz kapcsán, melyek itt kerülnek bemutatásra:

- Pályahiba bányatelek közelében (1005+00–1027+00): Üzemeltető szerint a bal oldalon létesített bánya miatt visszatérő, aléptítményi hibára utaló pályahibák jelentkeztek, melyek csak többszöri szabályozás után stabilizálódtak. Véleményünk szerint a bányaterület a vasúti pályát 50 m-nél jobban nem közelíti meg, ezért közvetlen hatása a vasúti pályára nem valószínűsíthető.
- Ártéri környezet, labilis altalaj (Püspökmolnári–Vasvár, 1152+50–1181+00): A Rába árterén áthaladó szakasz különösen érzékeny. A Rába- és Csörnőc-hidak közötti szakasz (1160+00–1181+00) állapota kiemelten kedvezőtlen, labilis talajviszonyokkal.
- Tőzeges altalaj és sebességkorlátozás (1371+00–1443+00): A pálya tőzeges területre épült, emiatt az Egervár–Zalaszentiván közötti szakaszon 80 km/h sebességkorlátozás van érvényben.
- Átereszek és vízelvezetés elégtelensége (Egervár–Zalaszentiván térsége, 1405 szelvény): A vasút alatti átereszek kis keresztmetszete és a pálya alatt húzódó éretlen barnatőzeg miatt a víztelenítés nem megfelelő. Az AS1331-es útátjárónál a bevágás rézsűjéből nagy mennyiségű homok bemosódás történt.
- Zalaszentlőrinc térsége (1406 szelvény): Nagy intenzitású csapadékesemények során az út mentén a vasúthoz jelentős mennyiségű hordalék kerül leöblítésre. A vasút melletti térség már részben feltöltődött, az anyag eltávolítása időszakosan nyerges teherautókkal történik. Az áteresz (1406 szelvény) nagyrészt feltöltődött, de ez az egyetlen kijelölt vízelvezetési pont. Az elfolyó meder Natura 2000 területen helyezkedik el, mely karbantartásra csak korlátozottan alkalmas (nagy méretű fák nőnek a mederben).

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 teherbírású talajok teherbíró képességének növelését és a vasúti pálya hosszú távú stabilitásának megőrzését.

A nagyobb beavatkozási mélységgel jellemezhető műtárgyak esetében a kedvezőtlen talajtani adottságok miatt általában fennáll a szennyezés kockázata. A kivitelezés eljárásai során a talaj, illetve a talajvíz és a földtani közeg is kitetté 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 talajvízháztartásának megváltozása a vasútépítés egyik jelentős következménye lehet, emellett 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 0-2 méteres mélységben is húzódhat a talajvíztükör.

A 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.

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.

Jogsabályi 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 talajvesztések 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.

Összegzőként 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.

#### **4.4.4.1 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 1027+22,54 – 1044+18,10 szelvényszámok között érinti Szombathely – Balogunyom vízbázis hidrogeológiai „B” védőterületét.

A hatályos jogszabályok – különösen a 123/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet – lehetővé teszik vasút létesítését hidrogeológiai „B” védőterületen, 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.

A magas talajvízállású szakaszokon, illetve nagyobb beavatkozási mélységet igénylő műtárgyak telepítésénél a kivitelezés idején szükségessé válhat a munkaárkok 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 olajszenyyeződésére elsősorban a gyakori mozdonyállásoknál (bejáratok jelzők, peronok melletti vágányszakaszok), kitérőknél, valamint a kis sugarú ívekben (sínkenő berendezésből származó olajszenyyeződés) kell számítani. Az olajszenyyeződés gyanúja (elszíneződés és olajszenyyeződésre 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 szerkezetét, 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.

Közművek építése, kiváltása esetén elsősorban a magas talajvízállású területeken, illetve víztelenítés alkalmazása esetén is ügyelni kell a felszín alatti vizek szennyezettségének 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 vízkinccs 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 töltésepítések, 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, valamint az érintett Szombathely – Balogunyom vízbázis mennyiségi és minőségi állapota hosszú távon is megőrizhető maradjon.

#### **4.4.5 Üzemelés során fellépő hatások**

##### **4.4.5.1 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, kis mértékű 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 elcsöpögő üzem- és kenőanyagok tovább terjedésének meggátolására az ágyazati zúzottkőréteg, illetve egyéb műszaki megoldások viszonylag jó hatásfokú megoldást kínálnak.

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 akár süllyedésekhez vezethet. A nagyobb sebességű közlekedésből származó 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, amelyek együttesen biztosítják a pálya megfelelő állapotát és így minimalizálhatók a nemkívánatos elmozdulások. A töltéstartományba beszivárgó víz szintén csökkentheti az altalaj teherbírását, elősegítve az eróziós folyamatokat. A vízelvezető rendszerek rendszeres karbantartása ezért a fenntartható vasútüzem alapfeltétele.

Az üzemelés alatt 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 átszivároghatva 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 is, 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 szennyezőanyagok felszíni és felszín közeli feldúsulása hosszabb távon ökológiai és mezőgazdasági kockázatokat hordoz.

Az üzemeltetés időszakában a közvetlen környezeti kockázatok között említhető a pályamenti illegális hulladéklerakás, a nem megfelelően gyűjtött vagy tárolt hulladék, valamint a karbantartási hiányosságok. Az említett 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 esete jelenti. Ez a vasúti közlekedésben vontatók, tehervonatok balesetei (kisiklás, ütközés, tartályszerülés, borulás) során nagy mennyiségben a környezetbe kikerülő szennyező anyagok megjelenését

takarja. A potenciális veszélyes anyagok köre függ a szállított anyagoktól, de ezek mellett a kenő- és üzemanyag kikerülése is komoly környezeti károkat okoz. Minden esetben 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, 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, rendszeres karbantartással, a vízelvezető rendszerek fenntartásával és a havária-elhárítási protokollok készenlétével érhető el. A földtani közeg védelme érdekében mindezek a megelőző intézkedések a fenntartható vasútüzem nélkülözhetetlen elemei.

#### **4.4.5.2 Felszín alatti vizek**

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 pályaszakaszon minden település 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.

Vasúti bevágások mentén különös figyelmet kell fordítani a vízelvezetést és/vagy szigetelést érintő megoldásokra. A szivárgó csapadék- és talajvizek bejutása egyrészt a szerkezet állékonyságát veszélyeztetheti, másrészt közvetett módon a felszín alatti víz minőségét is befolyásolhatja. Az itt összegyűlt vizeket minden esetben ki kell vezetni, és szükség esetén tisztítóműtárgyakon keresztül kell a befogadó csapadékvíz-elvezető rendszerbe juttatni. A vízelvezetés lehető leghatékonyabb megoldása különösen indokolt a fő vízbázisok közelében, ahol a vízminőség megőrzése közérdek. A tervezett nyomvonal 1027+22,54 – 1044+18,10 szelvényszámok között érinti Szombathely–Balogunyom vízbázis hidrogeológiai „B” védőterületét.

A fejlesztéshez készített előzetes talajvizsgálati jelentés alapján a vasút által keresztezett védőterületen a 1021+00 – 1033+00 hm szelvények között a 0,3-0,6 m vastagságú töltés összefüggő réteget alkot, amely jellemzően merev – kemény állapotú, kötött anyagú (iszap, agyag). A töltés alatt jelentkező kötött talajrétegek kisebb vastagságúak, jellemzően 1,6-3,0 m mélységig jelentkeznek, néhol merev, néhol kemény konzisztenciájúak. Alattuk tömör – nagyon tömör iszapos homok, kavicsos homok, iszapos kavicsos homoktalajok húzódnak. Az 1033+00 – 1039+00 hm szelvények között fokozatosan mélyül a 0,3-0,6 m vastagságú töltés alatti kötött talajréteg kiterjedése, az 1036+00 hm szelvény környékén 5,0 m mélységig jelentkezik majd az 1039+00 hm szelvényig az alatta korábban észlelt szemcsés rétegek hiányoznak. Az 1039+00 hm szelvénytől kezdődően a tervezési szakasz végéig 4-5 m mélységtől ismét megjelennek a kötött rétegek alatt jellemző nagyon tömör

állapotú homokos kavics, kavicsos homoktalajok. Jellemzően a szemcsés rétegek a szemcseméret nagyságával arányos vízvezető képességgel bírnak, a kötött rétegek rossz vízáteresztő képességűek, közel vízzáróak.

A vízbázis érintett védőterületére eső feltáró fúrásokban a nyugalmi vízszintet 2,05-2,3 m (189,5-109,4 mBf) közötti mélységben határozták meg.

A 123/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízellátási művek védelméről 5. számú melléklete szerint vasút létesítése hidrogeológiai „B” védőterületen nem esik korlátozás alá. Konkrét határozat hiányában a rendelet általános előírásait kell figyelembe venni. A jogszabály 13.§-a, a bekezdésben felsorolt tevékenységek végzését nem köti időhöz, amiből az következik, hogy a tevékenységeket a felújítási munkák során is tiltja, illetve a jogszabályban meghatározott módon korlátozza.

A felújítás során a felszín alatti vizet alapvetően két módon lehet veszélyeztetni:

- a fedőréteg megsértése,
- veszélyes anyag átmeneti tárolása.

A beruházás alapvetően teljes szakasza bolygatott területen valósul meg, de a kivitelezési munkák során a fedőréteg megsérül, hiszen az alépítményben megtörténik az ágyazat cseréje. A művelet azonban olyan rövid idejű, hogy kockázata gyakorlatilag nincs. Egyúttal azonban lehetőséget ad az esetleges szennyezések feltárására, a szennyezett talaj eltávolítására és így a szennyező források megszüntetésére. Talajvíz szennyezettsége esetén szükséges a kármentesítés elvégzése, de a kárelhárítás várhatóan a kivitelezéssel párhuzamosan végezhető, azt nem akadályozza.

A fedőréteg megsértéseként is értékelhető a vasút melletti vízvezetés megoldása. A terület sajátos domborzati viszonyai miatt – szinte sík terület kevés befogadóval – gyakorlatilag három megoldás alkalmazható:

- vízfolyásba vezetés,
- közterületi árkokba, csatornába vezetés,
- szikkasztás illetve tározás.

Az első két lehetőség felszín alatti vízvédelmi szempontból nem jelent különösebb hatást, a méretezések alapján a befogadók a vizet kiöntés nélkül elvezetik, így problémát nem okoznak.

Az érintett vasúti szakaszon – a vasúti pálya átépítés szakági tanulmányterv alapján – a csapadékvizeket föld medrű tározó, párologtató árkokban gyűjtik, ezért ennek hatásait vizsgálnunk kell. Sajátos adottságnak kell tekintenünk, hogy a jelenlegi vízvezetés is alkalmazza ezt a módszert, mely több esetben spontán módon is kialakult. Lényeges szempont, hogy a szikkasztandó víz normál üzemmódban nem szennyezett.

A tervezés jelenlegi szintjén a csapadékvizek talajba szivárgásának pontos mértékére vonatkozó adat még nem áll rendelkezésre. Tekintettel azonban a védőterület érintettségének mértékére, a vasúti keresztezés hosszára, az elszivárgó vizek mennyisége várhatóan a kitermelt vízmennyiségnek (13.080 m<sup>3</sup>/nap) töredékét teszik ki, amely a modellezési eredményeket érdemben nem befolyásolja. Ismételten megjegyezzük, hogy ez nem új tevékenység a területen, eddig is ez történt, így érdemi hatás a jelenlegi állapotokhoz képest várhatóan nem mutatható ki.

A felszín alatti vizek állapotát a vasútfejlesztés megvalósulása és üzemeltetése a villamos vontatás elterjedésével várhatóan inkább kedvezően befolyásolja. A dízelüzemű szerelvények aránya a jövőben csökken, ami jelentősen mérsékli az elcsepegő

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 vasúti pálya felszín alatti vizekre gyakorolt hatásai különösen a töltések és bevágások közelében válnak érzékelhetővé. A jelentős magasságú 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. A bevágások esetében fennáll annak a veszélye, hogy eléri a sekély talajvíz szintjét, a lefolyó csapadékvíz és a szivárgó talajvíz pedig állékonysági problémákat eredményez. Ezek a körülmények szükségessé teszik a rézsűk védelmét és a megfelelő víztelenítési intézkedések alkalmazását.

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 tehervonatok száma a beruházás megvalósulásával nyilvánvalóan növekedni fog, hiszen ez a fejlesztés célja. Ennek hatására a havária esetek előfordulásának kockázata bizonyára növekedni fog. A potenciális veszélyes anyagok köre függ a szállított anyagoktól, de ezek mellett a kenő- és üzemanyag kikerülése is jelentős környezeti károkat okozhat. Minden esetben 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 megkezdhetőek. Fontos ugyanakkor kiemelni, hogy a korszerűsítés eredményeként jó műszaki paraméterekkel rendelkező vasúti pálya épül ki, ami a felszín alatti vizek és a vízbázisok szennyezésének kockázatát jelentősen mérsékli.

A fentieket összefoglalva megállapítható, hogy 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, illetve az érintett Szombathely - Balogunyom vízbázis 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 részvízügyi területek 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 Vízügyi-gazdálkodási Terv érintett alegységi terveit alapján röviden ismertetjük a vízrajzi adottságokat.

##### *Duna részvízügyi terület*

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.

##### *Balaton részvízügyi terület*

A **Zala alegység** névadója a Zala mai medre erősen magán hordozza a korábbi szabályozások nyomát. A vízfolyás hosszú szakaszai (lefelé haladva egyre összefüggőbben) tulajdonképpen egy mesterséges vízfolyás, amelyet a XIX-XX. század során alakítottak ki.

#### 4.5.2.2 Keresztezett vízfolyások és állapotuk

A 17-es vasútvonal az alábbi vízfolyásokat keresztezi:

33. táblázat Keresztezett vízfolyások

Szelvény	Vízfolyás neve	Település	Beavatkozás
985+90	Gyöngyös-műcsatorna	Szombathely	Vasúti pálya helyben átépül. A meglévő köracélbetétes vasbeton teknőhíd átépítése/felújítása.
986+75	Gyöngyös-műcsatorna	Szombathely	Vasúti pálya helyben átépül. A meglévő köracélbetétes vasbeton teknőhíd átépítése/felújítása.
992+06	Időszakos vízfolyás	Szombathely	Vasúti pálya helyben átépül. A meglévő monolit vasbeton csőáteresz felújítása.
1005+09		Szombathely	Vasúti pálya helyben átépül.



Szelvény	Vízfolyás neve	Település	Beavatkozás
	Időszakos vízfolyás		A meglévő köracélbetétes vasbeton teknőhíd átépítése/felújítása.
1020+38	Időszakos vízfolyás	Szombathely	Vasúti pálya helyben átépül. A meglévő sínbetétes vasbeton teknőhíd átépítése/felújítása.
1089+26	Kis-Sorok	Sorkifalud	30, 9 m össznyílású vasbeton teknőhíd - felújítás vagy átépítés 12 m nyílású vasbeton teknőhíd - felújítás vagy átépítés
1159+48	Rába	Püspökmolnári; Vasvár	21,2 m ny alsópályás gerinclemezes acélhíd - felújítás
1172+77	Rába ártér	Vasvár	50,7 m nyílású rácsos acélhíd - felújítás
1174+10	Rába ártér	Vasvár	38,1 m össznyílású vasbeton teknőhíd - felújítás
1181+82	Csörnöc - Herpenyő	Vasvár	Vasúti pálya nyomvonal korrekcióval átépül. A meglévő 25,0 m nyílású acél rácsos híd bontása, helyette 25,0 m nyílású acél rácsos híd
1214+37	Szentegyházi-víz	Alsóújlak	Vasúti pálya helyben átépül. Meglévő, megmaradó 2,0 m nyílású teknőhíd
1317+15	névtelen vízfolyás	Győrvár	Vasúti pálya helyben átépül. A meglévő 1,02 m ny. boltozat bontása, helyette 1,50x1,50 m ny. kerethíd építése. További vizsgálatot igényel.
1324+23	Verna-patak	Győrvár	Vasúti pálya helyben átépül. A meglévő 4,75 m ny. boltozat bontása, helyette új vasbeton híd építése. További vizsgálatot igényel.
1336+45	névtelen árok	Győrvár	Vasúti pálya helyben átépül. A meglévő 1,02 m ny. boltozat bontása, helyette 1,50x1,50 m ny. kerethíd építése. További vizsgálatot igényel.
1339+40	névtelen vízfolyás	Győrvár	Vasúti pálya helyben átépül. A meglévő 0,63 m ny. kőfedlapos átereszt bontása, helyette 1,00x1,00 m ny. kerethíd építése. További vizsgálatot igényel.
1344+05	névtelen vízfolyás	Gősfá	Vasúti pálya helyben átépül. A meglévő 1,0 m ny. vb. csőátereszt bontása, helyette 1,50x1,50 m ny. kerethíd építése. További vizsgálatot igényel.
1353+20	névtelen vízfolyás	Gősfá	Vasúti pálya helyben átépül. A meglévő 1,00 m ny. vb. kerethíd bontása, helyette új vasbeton híd építése. További vizsgálatot igényel.
1388+61	Halastói-árok	Vasboldogasszony	Vasúti pálya helyben átépül. A meglévő 4,22 m ny. köracélbetétes teknőhíd bontása, helyette új vasbeton híd építése. További vizsgálatot igényel.
1397+78	névtelen vízfolyás	Vasboldogasszony	Vasúti pálya helyben átépül. A meglévő 1,02 m ny. boltozat bontása, helyette 1,50x1,50 m ny. kerethíd építése. További vizsgálatot igényel.

Szelvény	Vízfolyás neve	Település	Beavatkozás
1402+42	névtelen vízfolyás	Vasboldogasszony	Vasúti pálya helyben átépül. A meglévő 1,00 m ny. vb. kerethíd bontása, helyette új vasbeton híd építése. További vizsgálatot igényel.
1406+19	névtelen vízfolyás	Vasboldogasszony	Vasúti pálya helyben átépül. A meglévő 1,02 m ny. boltozat bontása, helyette 1,50x1,50 m ny. kerethíd építése. További vizsgálatot igényel.
1410+00	névtelen vízfolyás	Zalaszentlőrinc	Vasúti pálya helyben átépül. A meglévő 1,5 m ny. sínbetétes teknőhíd bontása, helyette 1,50x1,50 m ny. kerethíd építése. További vizsgálatot igényel.
1413+32	névtelen árok	Zalaszentlőrinc	Vasúti pálya helyben átépül. A meglévő 1,02 m ny. boltozat bontása, helyette 1,50x1,50 m ny. kerethíd építése. További vizsgálatot igényel.
1419+90	névtelen vízfolyás	Zalaszentiván	Vasúti pálya helyben átépül. A meglévő 1,02 m ny. boltozat bontása, helyette 1,50x1,50 m ny. kerethíd építése. További vizsgálatot igényel.
1425+46	névtelen vízfolyás	Zalaszentiván	Vasúti pálya helyben átépül. A meglévő 1,0 m ny. vb. csőáteresz bontása, helyette 1,50x1,50 m ny. kerethíd építése. További vizsgálatot igényel.
1433+17	névtelen vízfolyás	Zalaszentiván	Vasúti pálya helyben átépül. A meglévő 1,2 m ny. vb. csőáteresz bontása, helyette 1,50x1,50 m ny. kerethíd építése. További vizsgálatot igényel.
1438+77	névtelen vízfolyás	Zalaszentiván	Vasúti pálya helyben átépül. Meglévő 1,00 m ny. vb. Kerethíd. Deltavágány projekt hatásköre.
1444+59	Szentiváni-patak	Zalaszentiván	Vasúti pálya helyben átépül. Szentiváni-patak híd, 7 m ny. köracélbetétes teknőhíd. Csak vágányszabályozás tervezendő, a Deltavágány projekthez igazodóan!

A felsorolt vízfolyások közül az OVGT a Rába, Csörnőc – Herpenyő felső, Gyöngyös-múcsatorna, Sorok-Perint alsó, Sárvíz- és Verna-patakok víztesteket nevesíti.

A **Rába** Magyarország 3. leghosszabb folyója, a Duna legjelentősebb magyarországi mellékfolyója. Ausztriában ered, Alsószölnöknél lép be Magyarország területére, majd Győrnél torkollik a Mosoni-Dunába.

A **Csörnőc-Herpenyő** patak Vas vármegyében ered, majd Sárvárnál torkollik a Rábába.

A Rába balparti mellékvízfolyása a **Gyöngyös-múcsatorna**, melyet a Gyöngyös-patak táplál.

**Sorok-Perint alsó** a Perint (patak) része, mely Gencsapáti község felső részén ágazik el a Gyöngyösből. A Gyöngyössel párhuzamosan, tőle nyugatra halad át Szombathelyen, majd Sorokpolánytól északra egyesül a Jáki-Sorokkal, innentől Sorok néven fut tovább a Rábába.

A **Sárvíz patak** Vas vármegyében, Sárfimízdónál ered. Érinti Gersekarátot, Petőmihályfát, Hegyhátszentpétert Győrvárt, ahol belefolyik egyik jelentős mellékpatakja, a Verna. Ezután Zala vármegyében, Gősfá, Egervár és Vasboldogasszony után, ahol a patak a két település határa, Zalaszentlőrincet és Zalaszentivánt érintve a Zalába torkollik

A **Verna patak** Vas vármegyében, Oszkónál eredő patak. Pácsony és Olaszfa határában haladva Győrvárt érinti, ahol belefolyik a Sárvíz patakba, amely Zalaszentlőrincet és Zalaszentivánt érintve Zala vármegyében a Zalába torkollik.

### A vízfolyás víztestek állapota

Az OVGT-ben nevesített vízfolyás víztestek állapotát az alábbi táblázat foglalja össze.

34. táblázat Érintett víztestek állapota (VGT3)

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	Kémiai állapot	Integrált állapot
<b>Rába (Lapincstól)</b>	erősen módosított	AEP900	mérsékelt	jó	jó	jó	mérsékelt	jó, PBT-vel nem jó	mérsékelt
<b>Csörnőc-Herpenyő felső</b>	természetes	AEP404	jó	jó	jó	jó	jó	jó	jó
<b>Gyöngyös-műcsatorna</b>	erősen módosított	AEP537	jó	mérsékelt	mérsékelt	jó	mérsékelt	jó, PBT-vel nem jó	mérsékelt
<b>Sorok-Perint alsó</b>	erősen módosított	AEP962	jó	mérsékelt	jó	jó	mérsékelt	jó	mérsékelt
<b>Sárvíz- és Verna-patakok</b>	természetes	AEP950	rossz	jó	jó	jó	rossz	jó	rossz

A vízfolyás víztestek integrált állapota Csörnőc-Herpenyő felső esetében jó, a Rába, Gyöngyös-műcsatorna és Sorok-Perint alsó esetében mérsékelt, míg Sárvíz- és Verna-patakok esetében rossz.

#### 4.5.2.1 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.

35. táblázat Az érintett települések kategorizálása ár- és belvíz veszélyeztetettségi szempontból

Település	Ár- és belvíz veszélyeztetettségi kategória
Szombathely	B
Táplánszentkereszt	-
Sorkikápolna	C
Sorkifalud	B
Rábahídvég	A
Püspökmolnári	-
Vasvár	C
Alsóújlak	A
Oszkó	-
Pácsony	-
Győrvár	-
Gősfá	-
Vasboldogasszony	-
Egervár	-
Zalaszentlőrinc	-
Zalaszentiván	C

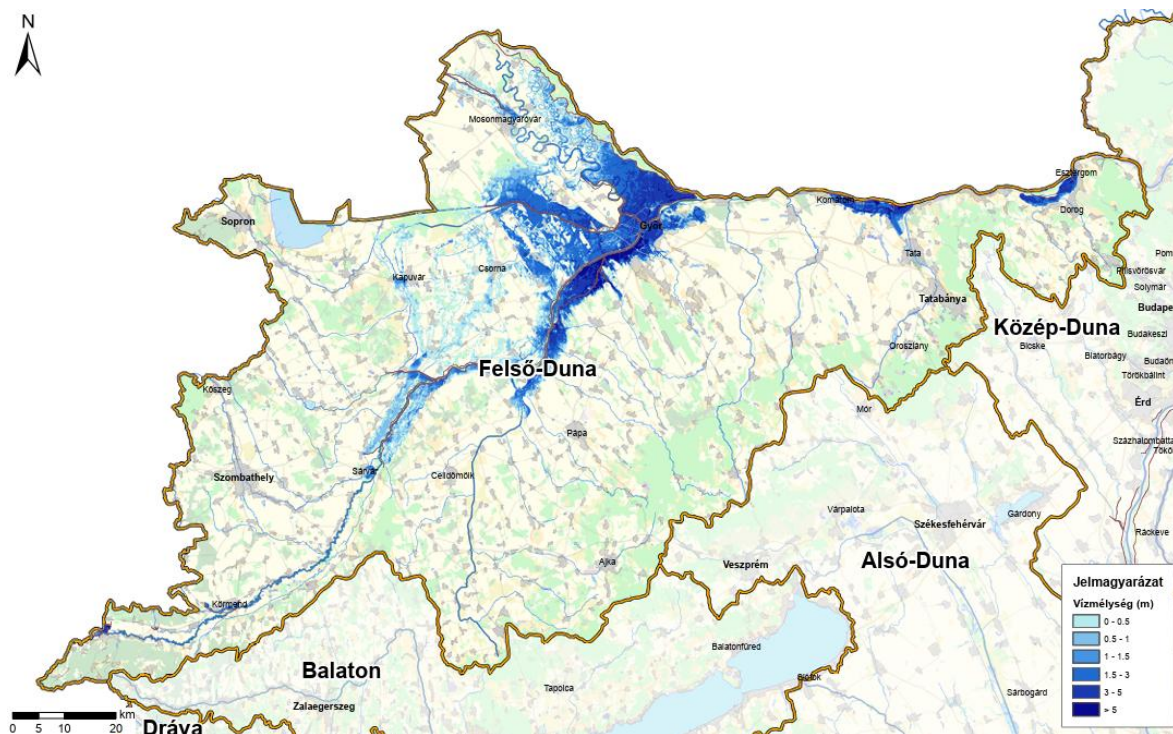
Az „A” besorolású Rábahídvég és Alsóújlak közigazgatási területét a beruházás tárgyát képező vasútvonal érintőlegesen közelíti meg.

Magyarország Árvízi Országos Kockázatkezelési Terve (röviden: ÁKK) alapján a fejlesztéssel érintett 17-es vasútvonal két tervezési egység területét érinti: Felső-Duna, Balaton.

Vas vármegye területrendezési terve alapján a vasútvonal Püspökmolnári és Vasvár között haladva a Rába nagyvízi meder övezetén halad át.

Az ÁKK-hoz készült árvízi modellezések alapján a beruházással érintett 17-es vasútvonal nem érintett potenciális előtéssel.





13. ábra A Felső-Duna tervezési alegység 1 ezrelékes valószínűségű potenciális elöntési térképe

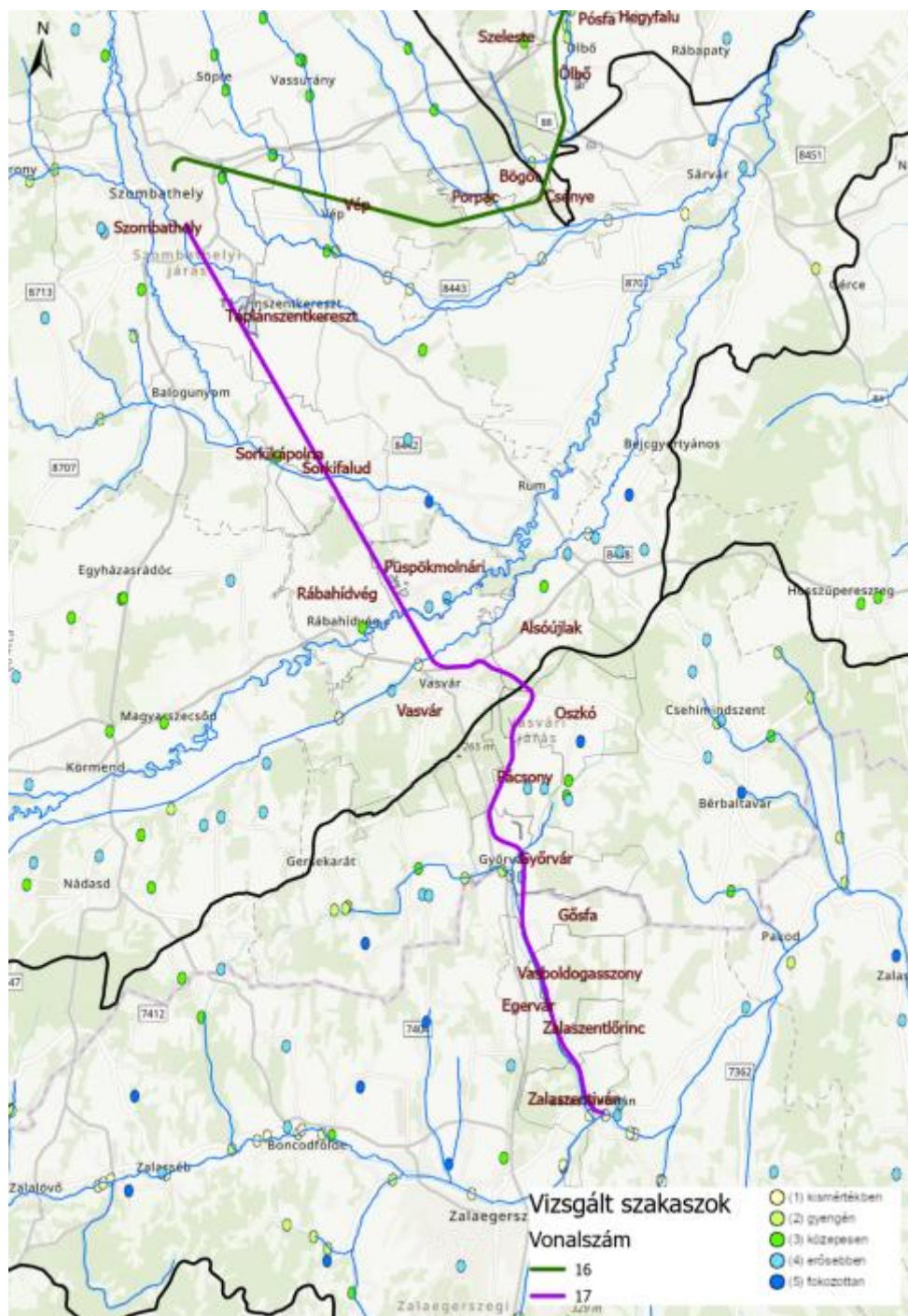


14. ábra A Balaton tervezési alegység 1 ezrelékes valószínűségű potenciális elöntési térképe

### Villámárvíz veszélyeztetettség

A hirtelen lezúduló, nagy mennyiségű csapadék események hatására villámárvizek alakulhatnak ki.

A Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai rendszer honlapján elérhető térkép alapján a 17-es vasútvonal mentén több kifolyási pont is található.



15. ábra Villámárvíz veszélyeztetettség – kifolyási pontok a nyomvonal környezetében



Az előbbi NATÉR villámárvíz veszélyeztetettség térkép alapján Püspökmolnári, Pácsony, Győrvár térségében erősebben, Szombathely, Táplánszentkereszt, Sorkikápolna, Rábahídvég, Alsóújlak környezetében közepesen veszélyeztetett kifolyási pontok találhatóak. Az előbbi területeken kívül gyengén, kismértékben vagy nem veszélyeztetett villámárvízzel a tervezési terület.

### **Belvízvédelem**

A tervezési terület belvízzel nem veszélyeztetett.

## **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 tervezett mederkorrekcióval a VGT3 által nem nevesített és időszakos vízfolyások érintettek.

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.



A terület domborzati viszonyai miatt a tervezők csapadékvíz befogadónak elsősorban természetes és időszakos vízfolyásokat jelölnek meg, ahol ezek nem állnak rendelkezésre, ott szikkasztó és párologtató árkokat, medencéket terveznek.

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 rézsűlábaknál 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 alaptest 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 szakaszt 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 vízelvezető rendszer működése lehet hatással a felszíni víz minőségére.

A vizek védelmének érdekében meg kell akadályozni, hogy a befogadókba, állandó vízfolyásokba a határértéket meghaladó szennyezettességű csapadékvíz kerüljön bevezetésre. Villamosított pályaszakasz normál üreme 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 védetségű 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.

A rézsűk erózióvédelméről és megfelelő vízelvezetéséről folyamatosan gondoskodni kell.

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, háztartáshoz hasonló hulladék), közterületi hulladékok (háztartáshoz hasonló hulladék), és a vasútfenntartás hulladéakai 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 hulladéokra 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;
- tereprendezés, felvonulási- és ideiglenes munkaterületek kialakítása;
- a megközelítő és párhuzamos utak kiépítése, terület előkészítés, az épületek és egyéb létesítmények bontása és kiépítése;
- a munkagépek napi karbantartása;
- havária események;
- a kivitelezést végző munkavállalók szociális igényeinek kielégítése.

A felülvizsgált OHT<sup>1</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

---

<sup>1</sup> Országos Hulladékgazdálkodási Terv kiegészítése a Bizottság észrevételei alapján, 2023 szeptember

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 17 06 01* azbeszttartalmú szigetelő anyag 17 06 05* azbesztet tartalmazó építőanyag 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,
- 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 felitató 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 Zalaszentivánon található korábban szennyezéssel érintett terület az érintett vasúti pálya mentén területén, melyen a kármentesítést a környezetvédelmi hatóság befejezettnek nyilvánította.

### **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 legnagyobb részben 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 résztevékenységet 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 hulladéklerakókon 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 hulladékkeletkezéssel:

- 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, 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 tevékenységéből 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. Az állomások, megállóhelyek személyzet nélkül működnek. Az utasforgalomból származó kommunális hulladékok elkülönített gyűjtéséről 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. A kommunális hulladékok közszolgáltatási résztvevő 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 használatából és kisebb karbantartásokból származó hulladék	08 03 17* veszélyes anyagokat tartalmazó, hulladékká vált toner 08 03 18 hulladékká vált toner, amely különbözik a 08 03 17*-tól 08 04 09* szerves oldószereket vagy más veszélyes anyagokat tartalmazó ragasztók, tömítőanyagok hulladékai 08 04 10 ragasztók, tömítőanyagok anyagok hulladékai, amelyek különböznek a 08 04 09-től
12	Felületkezeléséből származó hulladék (pl. hűtő- és kenő-emulziók)	12 01 12* elhasznált viasz és zsír 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 13 02 05* ásványolaj alapú, klórvegyületet nem tartalmazó motor-, hajtómű- és kenőolajok 13 02 06* szintetikus motor-, hajtómű- és kenőolajok 13 03 07* ásványolaj alapú, klórvegyületet nem tartalmazó szigetelő és hőtranszmissziós olajok
15	Csomagolási hulladék; közelebbről meg nem határozott felitató anyagok (abszorbensek), törőkendők, szűrő-anyagok és védőruházat	15 01 01 papír és karton csomagolási hulladék 15 01 02 műanyag csomagolási hulladék 15 01 03 fa csomagolási hulladék 15 01 04 fém csomagolási hulladék 15 01 05 vegyes összetételi kompozit csomagolási hulladék 15 01 06 egyéb, kevert csomagolási hulladék 15 01 10* veszélyes anyagokat maradóként tartalmazó, vagy azokkal szennyezett csomagolási hulladék 15 01 11* veszélyes, szilárd porózus mátrixot (pl. azbesztet) tartalmazó fémből készült csomagolási hulladék, ideértve a kiürült hajtógázos palackokat 15 02 02* veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (ideértve a közelebbről meg nem meghatározott olajsűrőket), törőkendők, védőruházat, 15 02 03 abszorbensek, szűrőanyagok, törőkendők, védőruházat, amelyek különböznek a 15 02 02*-tól
16	A hulladékjegyzékben közelebbről meg nem határozott hulladék (pl. súrlódó betétek, olajsűrők, olajos gumi)	16 01 03 termékként tovább nem használható gumiabroncs 16 01 07* olajsűrő 16 01 12 súrlódóbetét, amelyek különböznek a 16 0 11*-tól 16 01 14* veszélyes anyagot tartalmazó fagyálló folyadék 16 01 17 vasfémek 16 01 18 nem vasfémek 16 01 19 műanyagok 16 02 14 használatból kivont berendezések, amelyek különböznek a 16 02 09-től a 16 02 13-ig felsoroltaktól 16 03 05* olajos gumi, olajos bőr 16 06 01* telepített akkumulátorok
20	Települési hulladék (háztartási hulladék és a háztartási hulladékhhoz hasonló,	20 01 01 papír és karton 20 01 02 üveg 20 01 13* oldószerek 20 01 21* fénycsövek és higanytartalmú világítótestek 20 01 27* veszélyes anyagokat tartalmazó festékek, tinták, ragasztók és gyanták

Főcsoport	Megnevezés	Hulladéktípus
	kereskedelmi, ipari és intézményi hulladék), ideértve az elkülönítetten gyűjtött frakciót is (pl. települési hulladék, vegyes hulladék, szárazelemek, akkumulátorok, higanytartalmú világítótestek)	20 01 28 festékek, tinták, ragasztók és gyanták, amelyek különböznek a 20 01 27*-tól 20 01 33* savas és lúgos akkumulátorok, szárazelemek 20 01 35* elektronikai hulladék 20 01 36 kiselejtezett elektromos és elektronikai berendezések, amelyek különböznek a 20 01 21, 20 01 23 és a 20 01 35-től 20 01 39 műanyagok 20 02 01 biológiailag lebomló hulladék 20 03 01 egyéb, települési hulladék, ideértve a vegyes települési hulladékot is 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) 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 vissznyereményi 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.

36. táblázat A 17.-os vasútvonalon a vágánybontások során keletkező építési-bontási anyagok fajtája és becsült mennyisége (tonna)

építési- bontási anyag megnevezése	művelet megnevezése	mennyiség [t]
<b>sín</b>	vágánybontás	5.886
<b>kapcsolószer</b>	vágánybontás	1.453
<b>betonalj</b>	alj bontás	21.346
<b>betontörmelék</b>	peron bontás	5.028
<b>zúzottkő ágyazat</b>	vasúti pálya bontása	15.6960

37. táblázat Az útátjárók bontása során keletkező építési-bontási anyagok fajtája és becsült mennyisége

építési-bontási anyag megnevezése	művelet megnevezése	mennyiség [t]
aszfalttörmelék	közüti pályaszerkezet bontása	2712
gumi elemek	sínek közötti átjáró elemek bontása	14
beton elemek	sínek közötti átjáró elemek bontása	14
betontörmelék	közművek bontása	625

A 125. táblázat nem tartalmazza az átjárók bontása során keletkező, az átjárókban működtetett elektronikus berendezésekből és tartozékaiból származó fémekeket, 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, 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 kerámiák
- 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 (kitérő, sín, alj, kapcsolószer stb.) válogatás után újra felhasználhatóak legyenek. A bontási műveletekből kikerülő építési-bontási anyagokból megfelelő minőségű adalékanyag előállítása csak anyagfajtánként 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 GYSEV 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 GYSEV 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.*

38. táblázat A kockázati események összefoglaló táblázata

Kockázati esemény/veszélyeztető hatás megnevezése	Hatás/következmény	Bekövetkezés valószínűsége	Kockázat mértékét csökkentő intézkedések
<b>1. Veszélyes hulladék gyűjtése</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nem megfelelő hulladék besorolás (veszélyes hulladékot nem veszélyes hulladékként sorolnak be)</li> <li>- időben fel nem ismert szennyeződés</li> <li>- veszélyes és nem veszélyes hulladékok nem vagy nem megfelelő elkülönített gyűjtése</li> <li>- veszélyes hulladékok nem megfelelő, típusonként elkülönített gyűjtése</li> <li>- nem a veszélyességi jellemzőnek, fizikai-kémia tulajdonságnak megfelelő gyűjtés, szállítás, kezelés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- a hulladék további megfelelő kezelésének akadályozása</li> <li>- földtani közegre, felszíni és felszín alatti vizekre gyakorolt jelentős hatás, szennyezés kioldódás (csapadékvízzel való érintkezés), szivárgás, elfolyás miatt</li> <li>- élővilágra, védett területekre gyakorolt kedvezőtlen hatás</li> </ul>	alacsony	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zárt, őrzött hulladék gyűjtőhely</li> <li>- veszélyes hulladék kezelésére vonatkozó jogszabályi előírások betartása</li> <li>- hulladék mennyiségek és minőségek megfelelő felmérése</li> <li>- hulladékok gyakori kiszállítása</li> <li>- előírásoknak megfelelő tervezés és kivitelezés</li> <li>- laboratóriumi vizsgálatokon alapuló hulladék besorolás</li> <li>- hulladékgyűjtő hely megfelelő telepítése (árvízveszélyes, belvízveszélyes, környezeti állapot szempontjából érzékeny területek elkerülése)</li> </ul>
<b>2. Nem veszélyes hulladék gyűjtése</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nem megfelelő gyűjtés</li> <li>- elkülönített gyűjtés hiánya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kiporzás által levegőminőségre gyakorolt közepes hatás</li> <li>- szél általi elhordás</li> <li>- következtében levegőminőségre gyakorolt közepes hatás</li> <li>- a hulladék további megfelelő kezelésének akadályozása, alacsonyabb hulladékhasznosítási arány</li> </ul>	közepes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hulladékok felhalmozódásának elkerülése,</li> <li>- vízpermetezés,</li> <li>- takarás,</li> <li>- zárt hulladékgyűjtő helyek,</li> <li>- védőkerítés,</li> <li>- megfelelően kialakított szilárd, pormentes utak</li> <li>- hulladékok gyakori kiszállítása</li> </ul>
<b>3. Nem veszélyes hulladék előkezelése</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nem megfelelő műszaki állapotú berendezés alkalmazása</li> <li>- védőtávolság figyelmen kívül hagyása</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- légszennyezés (poremisszió)</li> <li>- zajkibocsátás</li> <li>- földtani közegre, felszíni és felszín alatti vizekre gyakorolt jelentős hatás, szennyezés szivárgás, olajfolyás miatt</li> <li>- élővilágra, védett területekre gyakorolt kedvezőtlen hatás</li> </ul>	közepes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- korszerű, üzembiztos, környezeti eljárástechnikai berendezések (porszűrő filterek, porciklon, vízpermetezést biztosító berendezés)</li> <li>- kármentő eszközök alkalmazása</li> <li>- mobil zajcsökkentő falak alkalmazása,</li> <li>- környezet- és természetvédelmi szempontból megfelelő telepítési helyszín kiválasztása</li> <li>- havária terv készítése</li> </ul>
<b>4. Hulladékszállítás</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- alulméretezett szállítóképességű jármű</li> <li>- nem megfelelő műszaki állapotú szállítójármű</li> <li>- nem engedélyezett szállítójármű</li> <li>- ellenőrizetlen körülmények közötti szállítás</li> <li>- nem megfelelő szállítási útvonal</li> <li>- közúti baleset</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- meghosszabbodott szállítási idő, hosszabb ideig tartó káros anyag és zajkibocsátás</li> <li>- kiporzás, szél általi elhordás</li> <li>- légszennyezés</li> <li>- zajkibocsátás</li> </ul>	elhanyagolható	<ul style="list-style-type: none"> <li>- érzékeny területeket elkerülő szállítási útvonal kijelölése</li> <li>- megfelelő szállítási kapacitás kiválasztása</li> <li>- egyenletesen ütemezett szállítás</li> <li>- szállítmány takarása vagy zárt rakterű járművekkel történő szállítás</li> </ul>

Kockázati esemény/veszélyeztető hatás megnevezése	Hatás/következmény	Bekövetkezés valószínűsége	Kockázat mértékét csökkentő intézkedések
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- földtani közegre, felszíni és felszín alatti vizekre gyakorolt jelentős hatás, szennyezés szivárgás, olajfolyás, elszóródás miatt</li> <li>- élővilágra, védett területekre gyakorolt kedvezőtlen hatás</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- a szállító járművek rendszeres műszaki és környezetvédelmi ellenőrzése, karbantartása</li> <li>- jogosultsággal rendelkező szállító kiválasztása</li> <li>- szállítási jogosultság előzetes ellenőrzése</li> <li>- az engedélyben rögzített feltételek szerint szállítás elvárása</li> <li>- havária terv készítése</li> </ul>
<b>5. Havária események</b> - kármentesítés során keletkező veszélyes hulladékok nem megfelelő gyűjtése, kezelése	<ul style="list-style-type: none"> <li>- földtani közegre, felszíni és felszín alatti vizekre gyakorolt jelentős hatás, szennyezés, veszélyes anyagok környezetbe kerülése</li> </ul>	alacsony	<ul style="list-style-type: none"> <li>- havária terv kidolgozása</li> <li>- az előírásoknak megfelelően végzett elhárításban részt vevők rendszeres oktatása</li> </ul>
<b>6. Illegális hulladékelhagyás</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- földtani közegre, felszíni és felszín alatti vizekre, élővilágra, védett területekre gyakorolt jelentős hatás</li> <li>- szél általi elhordás</li> </ul>	nagy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rendszeres ellenőrzés, beavatkozás megszervezése</li> </ul>
<b>7. Előre nem látható, nem ismert környezeti kár feltárása a kivitelezés során</b> - keletkező veszélyes hulladék nem megfelelő gyűjtése, kezelése	<ul style="list-style-type: none"> <li>- földtani közegre, felszíni és felszín alatti vizekre, élővilágra, védett területekre gyakorolt jelentős hatás</li> </ul>	alacsony	<ul style="list-style-type: none"> <li>- veszélyes hulladékokra vonatkozó jogszabályi előírások betartása</li> </ul>



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 minősítésében.

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 ÁNÉR 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 sziklagyepek, tőzegmohalápok gazdag lápi flórával, fagyazdag 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 üzemeltetéssel hogyan változnak az élőhelyi adottságok, valamint az érintett állatfajok mennyisége, térbeli elrendeződése.

### **Puhatestűek (Mollusca)**

A puhatestű (Mollusca) fajok specialistái egyelével 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, élőhelytípusát, 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 ellensúlyozásra kiegészítő vizsgálatként egyeléses 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 időszaka nyilon zacskóba kerültek. A talajminták feldolgozása, kiválogatása laborban történt. A válogatást szárítás előzte meg. A kiszáritásnál 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 (Rába, Sorok, Sárvíz stb.), amely a halfajok számára tartós élőhelynek bizonyult. Ezek halfaunája korábbi felmérések alapján ismert. Továbbá elmondható, hogy a nyomvonalal 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 ívóhelyeket. 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 alkalomszerűen 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 kétéltek 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 hálósával 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. ragadozó madarak esetében ezen a sávon kívül is sor 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. Fontos kiemelni, hogy a fejlesztés a Kárpát-medence nyugati részén átvonuló madárfajok vonulási útvonalait 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, fészkekanyag hordás, etetés, fiatal fiókák stb.) történt. A felmérés során a megfigyelt fajok zavarása nélkül rögzítésre került az észlelés helye. Amennyiben adott fajnál lehetséges, akkor a fészkek ellenőrzése, fészkekaj, 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 (kéreghányás, ürülék, tőrás 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

közvetítéséről [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 földrészelekről

#### 4.7.3 Jelenlegi állapot ismertetése

A fejlesztésre tervezett nyomvonal Magyarország területére jelenleg elfogadott tájfelosztás szerint több kistérséget érint (északról déli irányba haladva): Gyöngyös-sík, Rábavölgy, Felső-Kemeneshát és a Felső-Zala-völgy.

A tervezési terület növényföldrajzi értelemben a Nyugat-Dunántúli flóraidékán (*Praeyllyricum*) belül az Alpokalja (*Castriferreicum*) és a Göcsej (*Petovicum*) flórajárás területén 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 17-es vasútvonal Szombathely (kiz)-Zalaszentiván (kiz) vasútvonal 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 igénybevételei adatok (pl. tervezett igénybevételei 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 igénybevételei 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 igénybevételei területhatár áll rendelkezésre, amely magába foglalja az állandó területfoglalást és ideiglenes területfoglalást.** Az ideiglenes terület igénybevételeire 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:

- 1 érinti:** minden esetben területfoglalással jár
- 2 közvetlenül határos:** kisajátítási határ és a védett terület határa azonos, vagy max. 5 m távolságra esik
- 3 határos:** a kisajátítási határ és a védett terület határa 5 m és max. 30 m távolságon belül esik (nem áll fenn területfoglalás)
- 4 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 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.

*Ex lege lápterületek érintettsége*

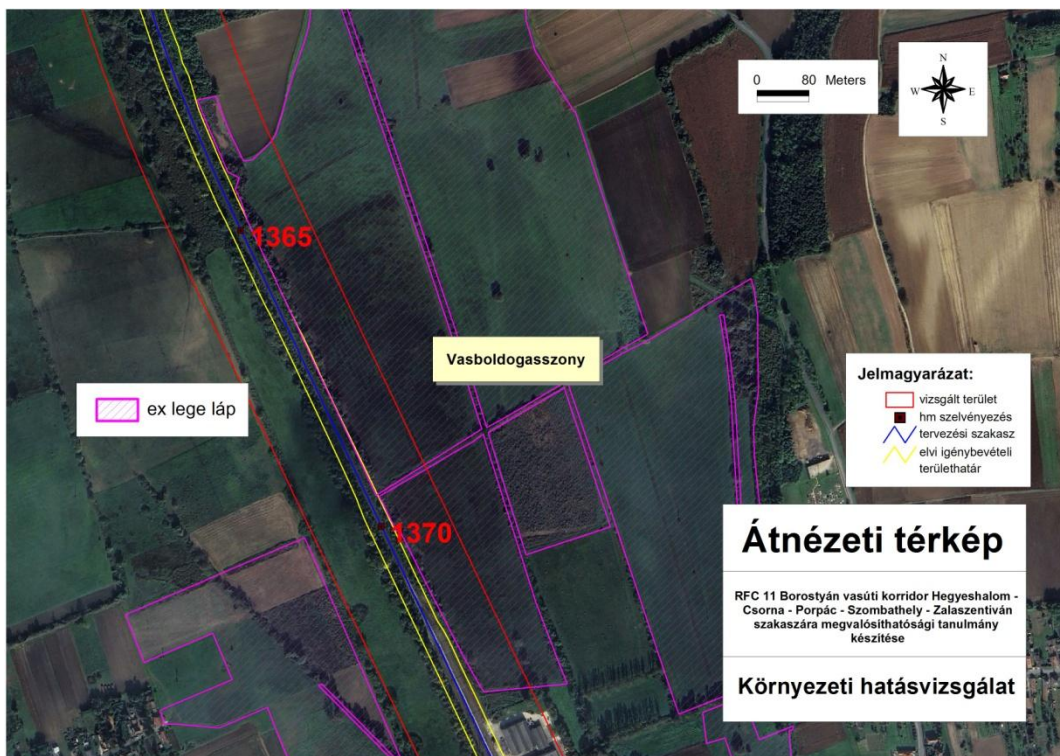
39. táblázat Ex lege lápterülete

név	hm sz.	érintettség formája	oldal	hosszúság (m)	terület (m <sup>2</sup> )
<b>Verna-patak mente (TK: 104/EL/14)</b>	1324+44	közvetlenül határos	bal	1	-
<b>Gősfő (TK: 236/EL14)</b>	1353+30 – 1357+88	határos	jobb	458	-
<b>Vasboldogasszony (TK: 377/EL/14)</b>	1362+88 – 1373+00	érinti és közvetlenül határos	bal	1012	413
<b>Vasboldogasszony (TK: 377/EL/14)</b>	1380+00 – 1386+08	határos	bal	608	-
<b>Σ</b>				<b>2079</b>	<b>413</b>

A tervezett fejlesztés nem érint ex lege szikes területet, kunhalmot, földvárat, forrást, víznyelőt és barlangot. (lásd alábbi ábra, **7. 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.



16. ábra A tervezési szakasz által érintett „Vasboldogasszony” elnevezésű ex lege lápterület Gősfá és Vasboldogasszony határában.

### Összegzés

A tervezett vasúti fejlesztés egy „ex lege” lápterület kivételével nem érint közvetlenül sem országos jelentőségű, sem helyi jelentőségű védett természeti területet.



40. táblázat A tervezési terület környezetében található helyi jelentőségű védett természeti területek, természeti emlékek (lásd 7. sz. melléklet 1. sz. ábra)

Srsz.	Név	Település	Típus	Törzskönyvi szám	Hrsz.	EOV X	EOV Y
39	Bogáti kastélypark	Szombathely	Természeti terület	17/29/TT/83	11782	470162.016	209528.626
40	Brenner-park	Szombathely	Természeti terület	17/55/TT/97	8532	466732.468	212052.552
41	Ezredévi park	Szombathely	Természeti terület	17/56/TT/97	5638	465132.965	212517.004
42	Gayer-park	Szombathely	Természeti terület	17/54/TT/97	8444	466719.685	212306.522
43	Szent István Park	Szombathely	Természeti terület	17/57/TT/97	4686,472	465004.997	212351.635
44	Bagolyvár kertjében álló platán	Szombathely	Természeti emlék	17/45/TE/97	4997	465452.513	211615.896
45	Diófák	Szombathely	Természeti emlék	17/53/TE/97	4652/2	464829.176	212433.250
46	Erzsébet királyné fája	Szombathely	Természeti emlék	17/51/TE/97	4703/1	464848.240	212126.974
47	Feketefenyő fasor	Szombathely	Természeti emlék	17/46/TE/97	2756/1, 2, 3, 2757/1, 3	465744.897	213832.403
48	Francia juharok	Szombathely	Természeti emlék	17/52/TE/97	6127/3	466078.649	212792.902
49	Japán gyertyánszilek	Szombathely	Természeti emlék	17/50/TE/97	10294/2	465657.258	211052.046
50	Platánfa	Szombathely	Természeti emlék	17/44/TE/97	6467/7	466391.550	212317.223
51	Tiszafák	Szombathely	Természeti emlék	17/47/TE/97	8534	466817.67	211964.014
52	Táplánszentkereshti Széchenyi-park	Táplánszentkereszt	Természeti terület	2013	1., 3.	472008	208646
53	Oszkói cserfa és kút	Oszkó	Természeti terület	17/42/TE/96	020/4	486658	191435



## 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, 7. sz. melléklet 2. sz. ábra)

41. táblázat: Érintett természetmegőrzési területek

természetmegőrzési terület	érintettség formája
Rába és Csörnőc-völgy (HUON20008) kjmt.	keresztezi
Sárvíz-patak mente (HUBF20052) kjmt.	keresztezi

Jelmagyarázat:

*kjmt:* kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület

*ktt:* különleges természetmegőrzési terület

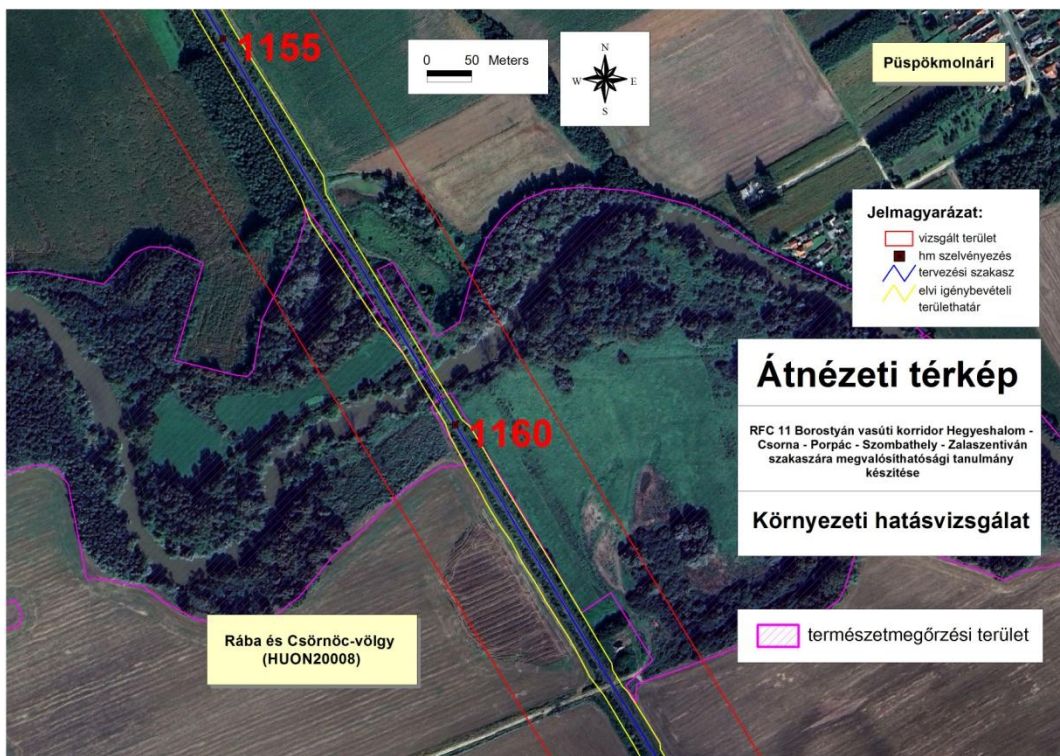
*kmt:* különleges madárvédelmi terület

### *Rába és Csörnőc-völgy (HUON20008) kjmt. érintettsége*

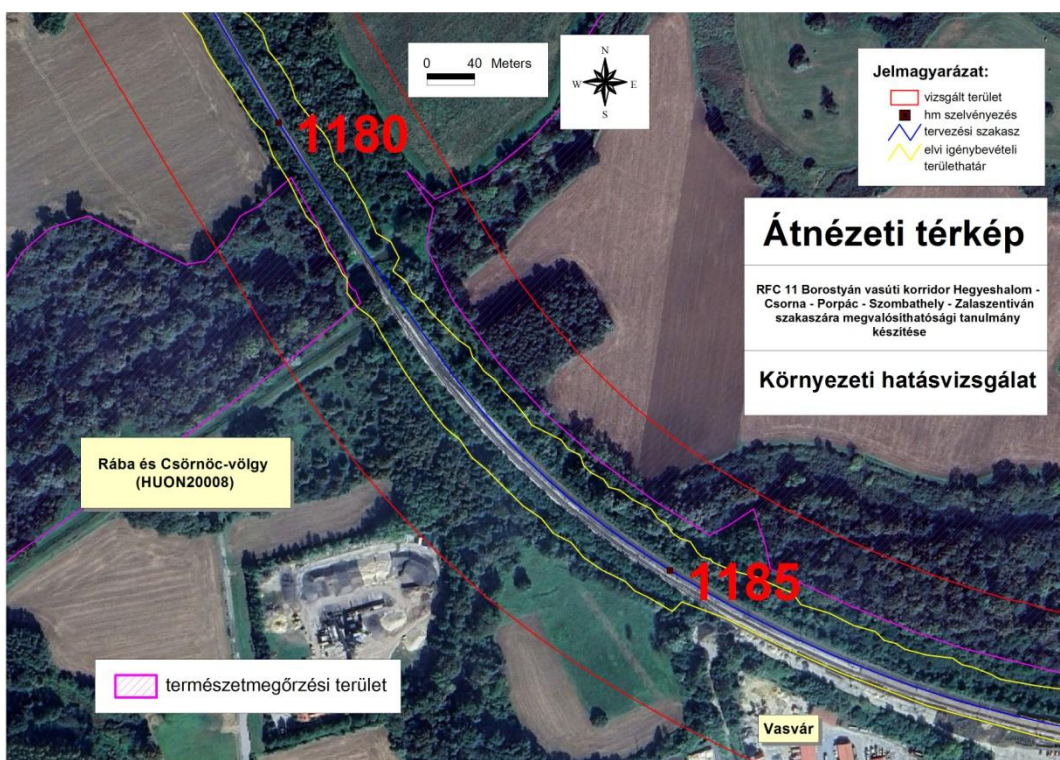
42. táblázat: Rába és Csörnőc-völgy (HUON20008)

hm sz.	érintettség formája	oldal	hosszúság (m)	terület (m <sup>2</sup> )
<b>1157+10 – 1160+47 (Rába vonalában)</b>	érinti és közvetlenül határos	jobb	330	1571
<b>1158+05 – 1163+70 (Rába vonalában)</b>	érinti és közvetlenül határos (kis megszakítással)	bal	565	332
<b>1180+41 – 1181+60 (Csörnőc vonalában)</b>	érinti	jobb	119	381
<b>1180+60 – 1189+72 (Csörnőc vonalában)</b>	határos	bal	912	-
<b>Σ</b>			<b>1926</b>	<b>2284</b>

A tervezési szakasz északnyugati-délkeleti irányú nyomvonala keresztezi a Rába és a Csörnőc nyugat-keleti irányú vízfolyását, amelynek mentén kialakításra került a Rába és Csörnőc-völgy (HUON20008) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület. A természetmegőrzési terület helyenként magában foglalja vasúti pályát, vagy az ingatlanok azonos határuak. A közös ingatlan határ következtében a tervezett fejlesztés műszaki okok miatt szükségszerűen, területfoglalás mellett érinti a természetmegőrzési területet. A beruházás megvalósulása esetén 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.



17. ábra: A tervezési szakasz által keresztezett Rába és Csörnőc-völgy (HUON20008) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület a Rába vonalában



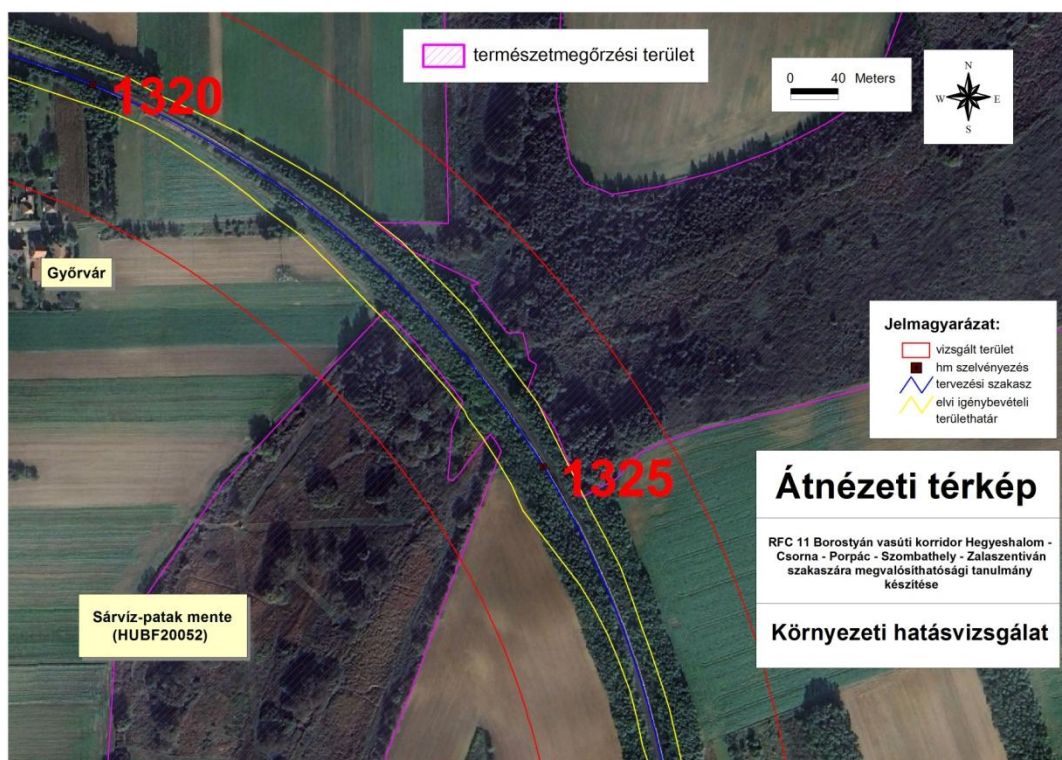
18. ábra: A tervezési szakasz által keresztezett Köles-tető (HUON20007) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület a Csörnőc



Sárvíz-patak mente (HUBF20052) kjtmt. érintettsége

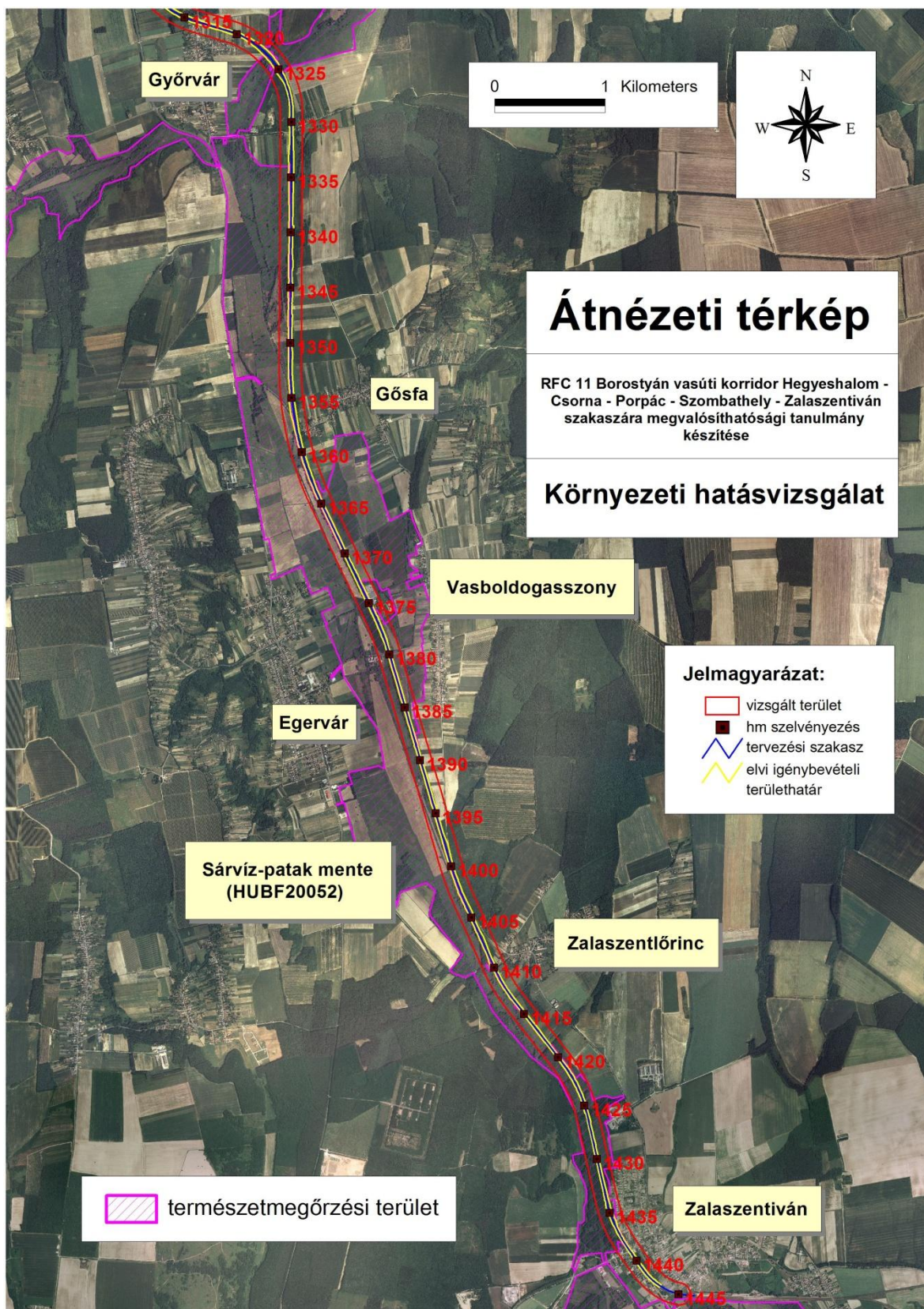
43. táblázat: Sárvíz-patak mente (HUBF20052)

hm sz.	érintettség formája	oldal	hosszúság (m)	terület (m <sup>2</sup> )
1323+11 – 1324+60 (Verna-patak vonalában)	érinti és közvetlenül határos (kis megszakítással)	jobb	149	628
1322+57 – 1325+36 (Verna-patak vonalában)	érinti és közvetlenül határos	bal	279	56
1333+87 – 1358+20 (Sárvíz-patak vonalában)	érinti (kis megszakítással)	jobb	2433	24969
1362+87 – 1369+56	érinti és közvetlenül határos	bal	669	2454
1358+20 – 1369+56 (Sárvíz-patak vonalában)	határos	jobb	1136	-
1369+56 – 1438+39	érinti és közvetlenül határos (kis megszakítással)	jobb, részben mindkét oldal	6883	130794
<b>Σ</b>			<b>11549</b>	<b>158901</b>



19. ábra: A tervezési szakasz által keresztezett Sárvíz-patak mente (HUBF20052) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület a Verna-patak keresztezésénél





20. ábra: A tervezési szakasz által keresztezett Sárvíz-patak mente (HUBF20052) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület a Sárvíz-patak vonalában

A tervezési szakasz észak-déli irányú nyomvonala keresztezi Verna-patakot, valamint közvetlenül határos, a Sárvíz-patak vízfolyásával, amelynek mentén kialakításra került a Sárvíz-patak mente (HUBF20052) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület. A természetmegőrzési terület helyenként magában foglalja vasúti pályát, vagy az ingatlanok

azonos határuak. A közös ingatlan határ következtében a tervezett fejlesztés műszaki okok miatt szükségszerűen, területfoglalás mellett érinti a természetmegőrzési területet. A beruházás megvalósulása esetén 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 teljes vizsgált szakaszon két különböző természetmegőrzési területet érint hosszú szakaszon, vagy keresztez.

### **Különleges madárvédelmi területek (SPA)**

A tervezett fejlesztés nem érinti különleges madárvédelmi területet.

### **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 7. 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 50 km hosszú tervezési szakasz a gondos tervezésnek köszönhetően 1 „ex lege” lápterület, 2 természetmegőrzési 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 Hálózatba 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 kategóriájú védett terület közvetlen érintettsége nem várható.

44. táblázat: Természetvédelmi területek érintettsége

Természetvédelmi és természetvédelmi vonatkozású terület		hosszúság (m)	terület (m <sup>2</sup> )
Országos jelentőségű természeti terület	védett	-	-
	fokozottan védett	-	-
„Ex lege” láp és szikes tó, kunhalom, földvár, forrás, víznyelő, barlang		2079	413
Helyi jelentőségű védett terület, természeti emlék		-	-
Kiemelt jelentőségű természetmegőrzési területek (SCI, SAC)		13475	161185
Különleges madárvédelmi területek (SPA)		-	-

#### 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. Országszerte 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 előfordulású faja, főleg a fák törzsén, a lombkoronában, vagy lehullott ágakon lehet megtalálni. A tervezési szakasz közelében számos helyen ismert az előfordulása, pl. a Rába és Csörnöc-völgy Natura 2000 terület több pontján.

##### **lapbogárfélék (Cucujidae)**

- **skarlátbogár** (*Cucujus cinnaberinus*) – védett, természetvédelmi értéke: 5000 Ft. Országszerte 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 meg nagyobb számban is előfordult. Továbbá a szélesebb erdősávval is! rendelkező vízfolyások puhafás sávjaiban, mint pl. a Sorok, Rába, Csörnöc, Verna-, vagy a Sárvíz-patak mentén (Zalaszentlőrinc) is előforduló faj, 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. Lárvája nagyon sokféle lombos fa és cserje törzsében, ágában rág.
- **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. Sorkikápolna előtti tölgyesekből, továbbá a Rába-völgy több pontjáról 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. Hábóritatlan 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 Csörnóc völgy Natura 2000 területen, a vasúti pályától több km-re (9,5 km) ismert a legközelebbi előfordulása.

A tervezési szakasz által keresztezett, vagy határos természet szerű erdő, vagy a vízfolyások ártéri 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 szecsenboglárka. 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 terjedelmi 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 erőssztyepp 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. Szombathely Szentkirálynál, Sorkifaludnál, a Sorok-patak völgyében, Vasvárnál, a Sárvíz patak mente Natura 2000 területen Győrvár és Zalaszentiván térségében.
- **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. Sorkifaludnál, a Sorok-patak völgyében. Ez utóbbi helyen az állomány a vasúti pálya két oldalán helyezkedik el. Továbbá a Rába völgyében, valamint, Zalaszentivánnál, az Alsó-Zala-völgy Natura 2000 területen.

- **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 kőris-fajok (*Fraxinus* spp.), közönséges fagyal (*Ligustrum vulgare*), lonc-fajok (*Lonicera* spp.) stb. A tervezési szakasz közelében, csak a Sárvíz-patak menti Natura 2000 területéről, Zalaszentlőrinc és Zalaszentiván között 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. a Sárvíz patak mente Natura 2000 területen, Győrvár és Zalaszentiván térségében.
- **vérfű hangyaboglárka** (*Maculinea teleius*) – védett, természetvédelmi értéke: 50.000 Ft. A bonyolult fejlődésmenetű hangyaboglárkák közé soroljuk. A nedves gyepek és magaskórósok, illetve lúp- és ligeterdők jellegzetes faja. Hazánk területének vérfüves lúp- és mocsárrétjein, sok helyen jelen van, azonban többnyire kis egyedszámú szub-populációkból felépülő és összességében is kis- vagy közepes egyedszámú meta-populációk a jellemzőek. A tervezési szakasz mellett lévő jobb állapotú nedves gyepeken, két helyen, Sorkifaludnál, a Sorok-patak völgyében, valamint Zalaszentivánnál, az Alsó-Zala-völgy 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 gyepeken, két helyen, Sorkifaludnál, a Sorok-patak völgyében 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*),

Sziatkötők

- **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 több helyen, pl. a Sárvíz-patak mentén (Győrvár alatt, Gősfá és Vasboldogasszony között, több száz m távolságra) 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 ezek mellékfolyóiban vannak stabil populációi. A tervezési szakasz közelében a Sorok és a Rába vonalában, számos helyen ismert az előfordulása.
- kisleptűs laposacsa (*Libellula fulva*)
- kisasszony-szitakötő (*Calopteryx virgo*)

#### Egyenesszárnyúak

- imádkozó sáska (*Mantis religiosa*)
- fogasfarkú szöcske (*Polysarcus denticauda*)

#### Tízlábú rákok (Decapoda)

- **folyami rák** (*Astacus astacus*) – védett, természetvédelmi értéke 10.000 Ft. A tízlábú rákok rendjének legnagyobb közép-európai, édesvízben élő képviselője. Tiszta folyóvizek és tavak lakója, ahol a parti üregekben és kövek alatt él. A Sárvíz-pataokban több ponton (Egervár, közúti híd, Zalaszentiván 25 számú vasútvonal hídjánál) került elő több egyede. Az említett vízfolyás vonalában teljes szakaszon előfordulhat.

### 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 32 faj egyedei kerültek elő. Ezek a következők (a védett fajok a felsorolásban vastag szedéssel kerültek jelölésre):

- ázsiai tavikagyló (*Anodonta anatina* (*anatina attenuata*))
- közönséges tányércsiga (*Anisus spirorbis*)
- **kis lemezcsiga** (*Anisus vorticulus*)
- 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 kosárcsigagyó (*Corbicula fluminalis*)
- berki párduccsiga (*Fruticicola fruticum*)
- **óriás éticsiga** (*Helix pomatia*)
- nagy mocsárcsiga (*Lymnaea stagnalis*)
- tejfehér kórócsiga (*Monacha cartusiana*)
- csinos borostyánkőcsiga (*Oxyloma elegans* (*dunkeri*))

- **fehérajkú kétfogúcsiga (*Perforatella bidentata*)**
- nagy tányércsiga (*Planorbarius corneus*)
- közönséges tányércsiga (*Planorbis planorbis*)
- közönséges mocsárcsiga (*Radix labiata*)
- fülformájú mocsárcsiga (*Radix auricularia*)
- kis borostyánkőcsiga (*Succinea oblonga*)
- festőkagyló (*Unio pictorum*)
- **tompa folyamkagyló (*Unio crassus*)**
- **sávós bödöncsiga (*Theodoxus transversalis*)**
- lapos kerekcsiga (*Valvata cristata*)
- horgasfogú törpecsiga (*Vertigo antivertigo*)
- **harántfogú törpecsiga (*Vertigo angustior*)**
- **hasas törpecsiga (*Vertigo moulinsiana*)**
- homlokfogú törpecsiga (*Vertigo pygmaea*)
- folyami fialócsiga (*Viviparus acerosus*)
- csillogó fényescsiga (*Zonitoides nitidus*)
- 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.
- **fehérajkú kétfogúcsiga (*Perforatella bidentata*)** – A faj szerepel a Természetvédelmi Világszövetség Vörös Listáján (IUCN). Védett, természetvédelmi értéke: 5000 Ft. Magyarországon a Nyugat- és Délnyugat-Dunántúlról és Bátorligetről ismert. A nedves talajú erdőket, ártéri égereseket, vízpartokat kedveli, ahol az avarban vagy korhadó fatörzsek alatt lehet rátalálni. Főleg éjjel aktívak. Szaporodási időszaka májustól szeptemberig tart. A tervezési szakasz mellett a Sárvíz patak mente Natura 2000 területen, Gósfá határában került elő ez az országos viszonylatban viszonylag ritka faj. A közelben, Győrvárról (Boda király kútja) volt egy régóta ismert előfordulása, amely szintén Sárvíz patak menti égeresben fordul elő. A két állomány bizonyosan kapcsolatban van egymással és várhatóan, a patakot követő puhafás élőhelyen még további előfordulásai is lehetnek.
- **hasas törpecsiga (*Vertigo moulinsiana*)** – A faj szerepel a Természetvédelmi Világszövetség Vörös Listáján (IUCN). Hazánkban védett, Annex II. faj, természetvédelmi értéke 5000 Ft. Hazánkban meglehetősen diszjunkt areával rendelkezik. Elsősorban az alacsonyabb tengerszint feletti magasságú területeken (500 m alatt) fordul elő. Kistájaink egy részén szélesebb körben elterjedt (Nyírség), míg másokról hiányzik (Szatmár-Beregi sík) vagy előfordulása pontszerű (Kis-Sárrét). Hazai állomány nagysága megközelítőleg sem ismert. Bizonyos kistájak (pl. Nyírség, Kis-Balaton stb.) megfelelő élőhelyein szinte mindenhol gyakori. A faj konkrét vegetációtípushoz, a magas sásrétekhez és vízparti magas sásosokhoz ragaszkodik. Fontos feltétel a közel állandó és jó vízellátottság. Olyan állományokat részesít előnyben, amely talaja közel egész évben nedves marad. Erősen társulás és nedvességfüggő, így bármelyik tényező megszüntetésére irányuló tevékenység a populációk eltűnéséhez vezethet. (Deli 2014a). A tervezési szakasz mellett a Sárvíz patak mente Natura 2000 területen, Gósfá határában került elő több ponton, a kaszálástól mentes magassásos foltokon. Közösségi jelentőségű faj, de a tárgyi Natura 2000 területen nem tartozik a jelölő fajok közé. Két előfordulása a vasúti

pálya mellett van, de az igazán nagy egyedszámú, stabil állományok a pályától távolabb, attól több száz méterre találhatók.

- **harántfogú törpecsiga** (*Vertigo angustior*) – A faj szerepel a Természetvédelmi Világszövetség Vörös Listáján (IUCN). Védett, Annex II. faj, természetvédelmi értéke 5000 Ft. Hazánkban az egész ország területén általánosan elterjedt, de az Alföld központi részéről hiányzik. A legtöbb elterjedési adattal a Dunántúl nyugati részéről rendelkezünk. A tartós és egyenletes vízháztartású élőhelyek csigája, higrofil faj. Bár a harántfogú törpecsiga számára is limitáló tényező a meszes és nyirkos talaj. Domb és hegyvidéken széles körben elterjedt, különösen a patak völgyek legkülönbözőbb vegetációs foltjaiban: magassásos, magaskórós, égerliget, láprét, mocsárrét, ligeterdő, stb. Erősen nedvességfüggő. A vízháztartás megváltoztatása, lápok, mocsarak lecsapolása, erdők kivágása, illetve bármilyen beavatkozás, amely a terület kiszáradásához vezet, kedvezőtlen a faj számára. Élőhelyein az egyenletes és magas talajvízszint biztosítása az elsődleges fontosságú a populációinak fennmaradásához. (Deli 2014b). A közelből, tervezési szakasz mellett, a Sárvíz patak mente Natura 2000 területen több helyről ismert volt, pl. Győrvár, Gősfá, Zalaszentlőrinc. Községi jelentőségű faj, de a tárgyi Natura 2000 területen nem tartozik a jelölő fajok közé.
- **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 a Rábából ismert az előfordulása.
- **sávós bödőncsiga** (*Theodoxus transversalis*) – védett, Annex II. faj, természetvédelmi értéke 50.000 Ft. Gyorsan áramló vizű nagyobb folyókban él, hazai állománya ritkul, populációi a Dunából erősen megritkultak. Él még a Hernádban). A tervezési szakasz közelében, csak a Rába vonalában, a vasúti pályától több km-re ismert az előfordulása.
- **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 átvándorolt az újjáalakított csatornába. (Varga 2014). A tervezési szakasz közelében, csak a Rába és Csörnőc-völgy Natura 2000 területen, a vasúti pályától több km-re ismert az előfordulása.

A tervezett beruházás a puhatestű fajokat leginkább a igénybevételi területre eső élőhelyek megsemmisülésével, valamint a szomszédos élőhelyfoltok degradálódásával fenyegeti. A talajlakó fajok esetében a földmunkák helyén biztosra vehető a pusztulásuk. A tervezett beruházásnak várhatóan nem lesz hatással a faj helyi állományára, de az élőhelyein az egyenletes és magas talajvízszint biztosítása az elsődleges fontosságú a populációinak fennmaradásához.

### **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 fajak bemutatása:**

- **balin** (*Aspius aspius*): nem védett, de Annex II. és V. faj. Nyílt vizekben csapatosan él. Valamennyi nagyobb folyó-, illetve állóvizünkben megtalálható. Élőhely vonatkozásában kifejezetten reofil fajnak tekintendő. A víz tisztaságára érzékeny, a szennyezett szakaszokról eltűnik. Főként nagyobb és közepes folyóinkat lakja, ritkán a kisebb vízfolyások alsó szakaszain is megjelenik, de előfordul nagyobb tavainkban is. Fellelhető továbbá a nagyobb csatornáknál, holtágakban, halastavakban, horgásztavakban és víztárolókban is. Állománynagyságáról nincs pontos információ. A Rábában gyakorlatilag a teljes szakaszon megtalálható faj. A tervezett fejlesztés nem lesz hatással az állomány nagyságra.
- **homoki küllő** (*Romanogobio kesslerii*): védett, természetvédelmi értéke: 100.000 forint. A Duna medencéjének endemikus faunaeleme. A faj a Duna középső és alsó szakaszának mellékfolyóiban él. Magyarországon helyenként gyakori is lehet. A tervezési szakasz közelében csak a Rábából ismert. A tervezett fejlesztés várhatóan 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 még az állóvizekben is. Gyakorlatilag a Rába teljes szakaszon megtalálható a faj, így a fejlesztéssel keresztezett szakaszból is előkerült. A tervezett fejlesztés nem lesz hatással az állomány nagyságra.
- **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 (Csörnőc-Herpenyő, Rába), de előfordul a kisebb patakokban is, mint pl. Sárvíz-patak (Gősfő, Egervár). Állománynagyságáról nincs pontos információ. A tervezett fejlesztés valószínűleg nem lesz hatással az állomány nagyságra.
- **széles durbincs** (*Gymnocephalus baloni*): védett, természetvédelmi értéke: 50 000 Ft. Gyakorlatilag a teljes dunai szakaszon megtalálható a faj. Áramlásokkal szemben ellenére olykor holtágakból és állóvízű csatornákból is előkerül. A Nyugat-Dunántúl több, nagyobb a vízfolyásokból vannak adatai (Rába). A tervezett fejlesztés várhatóan nem lesz hatással az állomány nagyságra.
- **selymes durbincs** (*Gymnocephalus schraetzer*): védett, természetvédelmi értéke: 10 000 Ft. Elterjedése a Duna és mellékfolyóira korlátozódik. Magyarországon az igényeinek megfelelő folyószakaszokon nagy állománysűrűséget is el tud érni. A tervezési szakasz közelében csak a Rábából ismert. A tervezett fejlesztés várhatóan 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 felvívén a vízi növényzettel benőtt iszapos partszegélyben találhatók meg.

Állománynagyságáról nincs pontos információ. A legtöbb vízfolyásunk állóvízi élőhelyeiről szintén ismert, mint pl. Csörnőc-Herpenyő, Rába). 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 csatornáknak is népes populációi alakulhatnak ki, ahol a szaporodásához szükséges nagy testű kagylók megfelelő mennyiségben vannak jelen. A mocsári élőhelyeken ritka, egyéb vízterekben mérsékelt gyakoriságú. Állománynagyságáról nincs pontos információ. A tervezési szakasz közelében a Csörnőc-Herpenyőből, Gyöngyösből, Rábából ismert. Megtalálható még egyéb tavakban, halastavakban, holtágakban, mocsarakban, patakokban és csatornáknak is. A tervezett fejlesztés nem lesz hatással az állomány nagyságra.
- **kőfűró vagy törpecsík** (*Sabanejewia aurata*): védett, természetvédelmi értéke: 10 000 Ft. Két faj ismert hazánkban, amelyek korábban alfajként voltak nyilvántartva. A két taxont korábban nem különítették el a szakemberek. A két tárgyalt faj állománynagyságára vonatkozóan nem rendelkezünk információkkal. A gyors folyású vizeket kedveli, a folyók gyorsabb folyású szakaszain és a középhegységi patakokban él. A tervezési szakasz közelében a Csörnőc-Herpenyőből, és a Rábából ismert. A tervezett fejlesztés valószínűleg lesz hatással az állomány nagyságra.
- **német bucó** (*Zingel streber*): fokozottan védett, természetvédelmi értéke: 100 000 Ft. A Duna medencéjének endemikus faja. Az áramló vízhez erősen ragaszkodó, kimondottan folyóvízi faj, az állóvizekben nem él meg. A hazai populációk nagyságára vonatkozóan nem rendelkezünk adatokkal. A tervezési szakasz közelében csak a Rábából ismert. A tervezett fejlesztés valószínűleg nem lesz hatással az állomány nagyságra.
- **magyar bucó** (*Zingel zingel*): fokozottan védett, természetvédelmi értéke: 100 000 Ft. Kimondottan áramláskedvelő, folyóvízi hal, az állóvizekben nem találja meg életfeltételeit. A német bucóval szemben nem kötődik annyira az erős sodrású szakaszokhoz, jól megél a folyók lassabb áramlású, homokos, agyagos mederfenekű részein is. A tervezési szakasz közelében csak a Rábából ismert. A tervezett fejlesztés valószínűleg nem lesz hatással az állomány nagyságra.
- **lári 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 Sárvár mellett egy Rába holtágából ismert. A tervezett fejlesztés nem lesz hatással az állomány nagyságra.
- **kövi csík** (*Barbatula barbatula*) – védett, természetvédelmi értéke: 10 000 Ft. folyóinak és patakjainak gyors folyású, tiszta vizű, homokos, kavicsos aljzatú részein él. A nappalt a kövek alatt, fedett mélyedésekben tölti, főleg éjszaka mozog. A tervezési szakasz közelében a Csörnőc-Herpenyőből és a Sárvíz-patak több pontjáról (Gösfő, Egervár, Zalaszentlőrinc) 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.

### **Kételtűek (Amphibia)**

A tervezés szakasz hatásterületén és környezetében 8 védett kételtű faj/fajcsoport, közöttük 1 közösségi jelentőségű faj került elő, részben a korábbi felmérésekből, részben a tervezéssel kapcsolatos terepi felmérések során. Hangsúlyozandó, hogy a kételtűek 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 kételtűek mennyisége. A kételtűek-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, csatornáknban, 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 nagyságára.
- **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 éjjel vadászó példányai. A tervezett vasúti fejlesztés várhatóan nem lesz hatással az állomány nagyságára.
- **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 nagyságára.

- **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 állóvizeket, a kisebb-nagyobb tavakat, vízzel elöntött területeket keresi fel, kedveli a gazdag vízinövényzetű víztereket. 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 Sorok-patak völgyéből, Rába- és a Zala-völgyből (Zalaszentiván).
- **pettyes gőte** (*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 gőte** (*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 Csörnőc-Herpenyő völgyéből, és a Zala-völgyből. 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 vesztes 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



búvóhelyek 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 tojásrakó helyek 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. Sárvíz patakból, Zalaszentivánnál.

- **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.
- **fürge gyík** (*Lacerta agilis*) – védett, természetvédelmi értéke 10.000 Ft. Országosan gyakori, különböző gyeptársulásokban fordul elő. A vizsgált területen, a gyepes élőhelyeken, annak természetességétől függetlenül elterjedtnek 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.

A hullóket általában érintő természetvédelmi problémák megegyeznek a kétéltűek esetében ismertekkel. 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:

- **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: 1007+00–1029+00 (17), 1159+00–1179+00 (17)
- **barna rétihéja** (*Circus aeruginosus*) védett – Kisebb nádasokban, de akár gabona földeken is költ. Rágcsálókkal táplálkozik. Kiszámú költőfaj a nyomvonal mentén, de a nagy mozgáskörzete miatt több egyed is megfordul a vasút menti területeken.
- **barna kánya** (*Milvus migrans*) fokozottan védett – Elsősorban nagyobb folyóinkat kísérő ártéri erdőkben fészkel. Idősebb, zavartalan erdőállományokhoz kötődik. Fészkelőhelyét lehetőség szerint évente váltogatja. Nyílt területeken és vizeknél táplálkozik. A fészektől nagyobb távolságra is eljár vadászni. A vizsgált nyomvonal közelében ismert aktív költése. Leginkább a költésre alkalmas erdők megszűnése és feldarabolódása veszélyezteti élőhelyét. Fészkelés a Rába völgyben lehetséges Püspökmolnári közelében.

- **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 telel. A tömegesebb megjelenés növeli a bekövetkező pusztulások kockázatát.
- **fehér gólya** (*Ciconia ciconia*) fokozottan védett – Településeken költő faj, nyílt területeken táplálkozik. Több fészek 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 tápvezeték 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, vezetéknek ütközés esélye csekély. Fészkelés: 1139+00–1151+00 (17)
- **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 állomány nagysággal nem rendelkezünk a vizsgált szakaszon.
- **kuvik** (*Athene noctua*) fokozottan védett – Zavartalan épületek, állattartó telepek környékén fészkel. Rágcsálók, rovarokkal táplálkozik. Lassú röpte miatt a gázolás veszélyeztet. Valószínűleg több helyen fészkel, de éjszakai életmódja miatt csak pár helyszínen sikerült megállapítani jelenlétét.
- **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 veszélyeztet. 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.
- **gyurgyalg** (*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. Táplálékszerzés 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 költő faj. Élőhely átalakítás okozhat a fajnak negatív hatást.
- **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.
- **tőviszúró 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.
- **karvalyposzáta** (*Curruca nisoria*) védett – Nyílt bokrosokban fészkel, ezért a vasúti 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.

## **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 búvóhelyet biztosítanak számára. Tápláléka rovarok, puhatestűek és kisebb gerincesek. Téli álmot alszik. Magyarországon gyakori faj, így a tervezett beruházás nem veszélyezteti 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 veszélyezteti 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 veszélyezteti 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 veszélyezteti állományát.
- **erdei cickány** (*Sorex araneus*) – védett, természetvédelmi értéke 25.000 Ft. Elsősorban a vizes, vizenyős területeket kedveli, a nyomvonal melletti nem zsombékoló magassásréteken 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 veszélyezteti állományát.
- **törpe cickány** (*Sorex minutus*) – védett, természetvédelmi értéke 25.000 Ft. Nedvesebb, üdőbb rétek, magassásréteken kerülhet elő. Főleg rovarokat fogyaszt. Fő ragadozója a gyöngybagoly. Hazánk teljes területén előfordul, így a beruházás nem veszélyezteti 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 veszélyezteti 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 veszélyezteti állományát.
- **csalítjáró pocok** (*Microtus agrestis*) – védett, természetvédelmi értéke 25.000 Ft. Előfordulhat a nyomvonal melletti üdőbb, nedvesebb élőhelyeken, mocsásréteken, nem zsombékoló magassásréteken. 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 erdőszéleket övező sűrű bokrosokban, magassásréteken, gyomtársulásokon, illetve gabonatáblákban. Mozgás körzete kicsi, fragmentációra érzékeny. Baglyok, gébicsek, golyák, 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

vonalaiban 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 vízű víztesteknél, nagyobb vízfolyásoknál, mint a Rába, 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 50.000 Ft. Hód jelenlétére utaló nyomok rágott fa formájában megtalálhatók voltak tervezési szakasz által keresztezett vízfolyások mentén, számos helyen, többek között a keresztezés vonalaiban 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.

#### *Denevérek*

A Natura 2000 területen a denevérfajok között jelölő fajként a tavi denevér (*Myotis dasycneme*) és a közönséges denevér (*Myotis myotis*) ismert. 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 lombkoronaszintjében 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 odulakó 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 szülőkolóniái 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, kéregpedések alatt van. Tömeges az előfordulása paneltechnológiával épített lakótelepeken. Nagyon ritkán templomtornyok tetőzetének réseiben is megbújik. Télen szintén faodvakban és panelhasadékokban telel, 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 telel 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 templomtorony süvegében 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 szülőkolóniái 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, kölykezőkolóniái 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 telel faodvakban is.
- **nyugati pisedenevér** (*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 telel.

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 szakképzet 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 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 táplálékállata. 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 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 Élőhely-osztályozási 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 szálszerűen fordulnak elő, amelyek a velük közvetlenül érintkező v. éppen a nádat 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*), ragadós 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*), vízcisillaghúr (*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 találhatók 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 (polykormon 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 szálszerűen 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 részeken, 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 magassásosnak jelentősebb állományai találhatók pl. a Verna-patak vagy a Sárvíz-patak mellett. A tervezet beruházás esetenként a vasúti pályához közel eső, vagy azzal közvetlenül érintkező részét érinti.

#### *D1 – Meszes láprétek, rétlápok (*Caricion davallianae*)*

A magassásosnál csak alig 10-15 cm-el magasabban fekszik. Nagy szittyó (*Juncus subnodulosus*) dominálta, amely a magassásosnál sötétebb színe miatt jól elválik attól. A nyugati kékperje (*Molinia caerulea*) csak! néhány egyeddel képviselteti magát, nem kékperjés élőhely. További megfigyelt növényfajok: őszi vérfű (*Sanguisorba officinalis*), vízi menta (*Mentha aquatica*), nád (*Phragmites australis*) (szálszerűen), sövényiszulák

(*Calystegia sepium*), mezei csorbóka (*Sonchus arvensis*), szürke aszat (*Cirsium canum*), erdei angyalgyökér (*Angelica sylvestris*), koloncos legyezőfű (*Filipendula vulgaris*), gyapjas aszat (*Cirsium eriophorum*), széleslevelű békakorsó (*Sium latifolium*), mocsári orbáncfű (*Hypericum tetrapterum*), vízi peszérce (*Lycopus europaeus*), sédkender (*Eupatorium cannabinum*), réti bolhafű (*Pulicaria dysenterica*). Korábban (évekkel ezelőtt!) sokkal jobb állapotúak voltak, pl. gyapjúsásos forrásláp volt Gősfánál széleslevelű gyapjúsással (*Eriophorum latifolium*), ujjaskosborral (*Dactylorhiza incarnata*), de utóbbi években a kontrol nélküli túllegetetés következtében mind elpusztultak. Az élőhely a 7230 kódjelű „Mészkedvelő üde láp- és sásrétek” közösségi jelentőségű élőhellyel azonosítható. A tervezési szakasz közelében csak Gősfá térségében, részben a Sárvíz-patak vonalában került elő, a pálya mindkét oldalán. A tervezet beruházás a vasúti pályához közel eső sem érinti.

#### D2 – Kékperjés rétek

A tervezési szakasz közelében csak a Sárvíz-patak vonalában került elő töredékes formában, keveredve más élőhelyekkel. A kiszáradás és a területhasználat miatt kevés színezőelemet tartalmazó, viszonylag fajszegény állományai élnek itt. Az élőhelyen meghatározó fűfaj a nyugati kékperje (*Molinia caerulea*), gyepes sédbúza (*Deschampsia cespitosa*). További megfigyelt növényfajok: mocsári sás (*Carex acutiformis*), fekete nadálytő (*Symphytum officinale*), őszi vérfű (*Sanguisorba officinalis*), vízi menta (*Mentha aquatica*), szürke aszat (*Cirsium canum*). Állományát a tervezett vasúti fejlesztés nem érinti.

#### D34 – Mocsárrétek

Nádasok, lápok, mocsarak, valamint ligeterdők szélében, vagy az azok közötti területen nedvesebb, gyakran pangó vizes termőhelyeken, magasabb talajvízszinhez 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 találhatóak pl. A természetmegőrzési területeken az élőhely a 6440 kódjelű „Ártéri mocsárrétek” közösségi jelentőségű élőhellyel azonosítható. Az élőhelyet a tervezet beruházás nem érinti.

#### E1 – Franciaperjés rétek

A mocsár- és lápréteknél kissé magasabb térszínen, gyakran azokkal mozaikolva, vagy átmenetet képezve figyelhetők meg. A tipikus franciaperjés kaszálórétén meghatározó fűfaj a franciaperje (*Arrhenatherum elatius*), réti csenkesz (*Festuca pratensis*), réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*). További megfigyelt növényfajok: További megfigyelt növényfajok: közönséges galaj (*Galium mollugo*), fakó muhar (*Setaria pumila*), betyárkóró (*Conyza canadensis*), tejoltó galaj (*Galium verum*), mezei zsálya (*Salvia pratensis*), mezei cickafark (*Achillea collina*), fekete üröm (*Artemisia vulgaris*), mezei zsurló (*Equisetum arvense*), farkasalma (*Aristolochia clematitis*), gumós lednek (*Lathyrus tuberosus*), közönséges

kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*), csillagpázsit (*Cynodon dactylon*). Az élőhely a 6510 kódjelű „Sík és dombvidéki kaszálórétek” közösségi jelentőségű élőhellyel azonosítható. Fajszegény, degradált, részben átmeneti jellegű állományai a pálya közelében pl. Sorkifaludnál, Sorok-völgyében, vagy a Rába és Csörnöc-Herpenyő keresztezés közelében előforduló élőhely. Állományait a tervezett vasúti fejlesztés nem érinti.

#### *J1a – Fűzlápok*

Reketyefűz (*Salix cinerea*) által uralt, fitocönológiai besorolásukat tekintve a reketyés fűzláp (*Calamagrostio canescentis-Salicetum cinereae*) társulásba tartozó cserjések képviselik ezt az élőhelytípust. Az állandó vízhatásnak kitett, alapvetően pangó lápi vízü reketyefűzesek tartoznak ide. Kis kiterjedésben vannak jelen a tervezési terület környezetében. Ahol tartós lápi jellegű víztest kialakulásának van lehetősége ott a reketyés fűzláp jelölő élőhely kategóriába került besorolásra. A reketyés fűzlápfoltok 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 ×euramericana*) telepítéssel. A második lombkoronaszintben a meghatározó zöld juhar (*Acer negundo*), amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*). A gyepszint fajszegény, jellegtelen: 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 dominálta fasorok mindenütt jellemzőek, többnyire szalagszerű állományokkal követik a medret, de ezt nem tekintettük fűz- nyár ártéri erdőnek, hanem „RA – Őshonos fajú, elszórva 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.

#### *J5 – Égerligetek*

A tervezési terület közelében, különösen a Vasvártól délre eső szakaszon a mézgás éger (*Alnus glutinosa*) számos helyen előfordul, magányosan, kisebb-nagyobb foltokat alkotva a vízfolyások mentén, lefolyástalan lapályokban, egykori kenderáztatók, kubikgödörök helyén. A Sárvizet és a kis vízfolyásokat, csatornákat szegélyező égeres fasorok mindenütt jellemzőek, többnyire szalagszerű állományokkal követik a medret, de ezt nem tekintettük égerlápnek, részben a kis kiterjedése, részben a mesterséges eredete miatt. Őnálló erdőfoltot képező égerláp csupán a Verna-patakot keresztező szakaszon került elő puhafás ligeterdővel vegyesen. Az égeres gyp- és cserjeszintje szegényes, nyáron

nitrogénkedvelő fajok (csalán (*Urtica dioica*), bodza (*Sambucus nigra*) dominálnak. Kiszáradt, bolygatott termőhelyeken gypszintjük nyáron özöngyomokkal (aranyvessző (*Solidago gigantea*), süntők (*Echinocystis lobata*) borított. 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 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.

#### *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 rézsűjét 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) találhatók. A rendszeresen kaszált részeken 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 gyp (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 koronafürt (*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 gyp az 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 özönfajok állományai*

A vizsgált területen a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) és gyakran a siskanáddal (*Calamagrostis epigeios*) vegyesen uralt területeket jelöltük ezzel a kóddal. A lágyszárú özönfajok 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, vasútvárkok 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 vasútvárkok 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 vasútvárkokba 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 rózsa (*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 létrejöhethet. 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 részekben 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*). Gypeszint: 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 részekben 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 jellegtelen

erdővel vegyesen. A túlalom fokozatos vastagodása miatt a lágyszárú fajkészlete rendkívül szegényes, vagy hiányzik.

#### *S6 – Nem őshonos fajok spontán állományai*

Az élőhelyet nem őshonos fajok spontán megtelepült egyedei képezik, amelyek gyakran őshonos fajokkal 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 gypesztű fajszerkezet, jellegtelenség, 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. Egy-két, vagy akár több fasorni sávból állhat. Az útmenti fasort legtöbbször fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) alkotja és gyakran egyedüli fajként van jelen. Fasort alkothat még a nemesnyár (*Populus xeuramericana*), jegenyenyár (*Populus nigra*) 'Italica' stb. Őshonos fajokból 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 – Fiala parlag és ugar*

#### *U1 – Belvárosok, lakótelepek*

#### *U2 – Kertvárosok, szabadidős létesítmények*

#### *U3 – Falvak, falu jellegű külvárosok*

#### *U4 – Telephelyek, roncsterületek, hulladéklerakók*

Gyárak, kisüzemek, telephelyek, lerakatok, kereskedelmi, agrár és speciális műszaki létesítmények által elfoglalt területek, valamint gyomnövényzetük. Többször száraz, kötött talajú vagy sóderrel, kötőmelékkel, betonnal borított, zárt területek, melyek gyomnövényzetét a kategória magába foglalja.

#### *U8 – Folyóvizek*

Állandó, egyirányú mozgással rendelkező természetes és mesterséges felszíni vizek (folyókák, csatornák). A tervezési szakasz számos vízfolyást keresztez, amelyek közül a legjelentősebbek a Hansági-főcsatorna, Rábca, Répce, Rába, Csörnőc-Herpenyő, Sorok, Verna-patak, Sárvíz. Ezek mellett még több kisebb vízfolyás sorolható ide. Az állandó vízű 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 vízfolyáson a közelmúltban végzett mederrendezési, műtárgy felújítási munkák miatt a fás-cserjés növényzet rendszeresen ritkításra kerül. Megfigyelt fajok: fehér fűz (*Salix alba*), törékeny



fűz (*Salix fragilis*), rezgő nyár (*Populus tremula*), fekete nyár (*Populus nigra*), magyar kőris (*Fraxinus angustifolia* subsp. *danubialis*), közönséges dió (*Juglans regia*), zöld juhar (*Acer negundo*), enyves éger (*Alnus glutinosa*), nemesnyár (*Populus ×euramericana*), fehér eperfa (*Morus alba*). A cserjeszintben megfigyelt fajok: egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*), rekettyefűz (*Salix cinerea*), cseresznyeszilva (*Prunus cerasifera*), gyalogakác (*Amorpha fruticosa*), veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*), csíkos kecskerágó (*Euonymus europaeus*). A fákra, cserjékre a vadkomló (*Humulus lupulus*) fut fel. A mederben kisebb foltokat alkot a nád (*Phragmites australis*), amely helyenként felkúszik a mederoldalra is. Keskeny sávban helyenként jelen van a parti sás (*Carex riparia*) is. A patak jobb oldalára eső keskeny fátlan rész jellegtelen üde gyepek minősíthető. Franciaperje (*Arrhenatherum elatius*), siskanád (*Calamagrostis epigeios*) és közönséges tarackbúza (*Elymus repens*) dominálta degradált gyepek.

A mesterséges árkokat, amelyeknek a szerepe a múltban egyértelműen a lecsapolás volt, egyes 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 cserefajok: egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*), gyepűrózsa (*Rosa canina*), kökény (*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 bojtortján (*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 50 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 botanikai felmérések során 5 védett növényfaj állománya került elő a tervezési szakasszal határos élőhelyeken. 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. Az alábbiakban felsorolt egyes szakaszok esetében a **vastagon szedett (álló vastagon szedett)** fajok állományai a tervezési szakasz vonalában, a **tervezett elvi igénybevételi területen belül fordulnak** elő, tehát a beruházás megvalósulása esetén ezek esetében védelmi intézkedések alkalmazása szükséges.

Az állományok előfordulást bemutató térképeken az állománynagyságtól függően pont- és foltszerű előfordulások ábrázolására is sor került. Helytakarékosság miatt a jelmagyarázatban csak a pontszerű adatokhoz lett taxonnév rendelve, a ponttal azonos színű poligon ugyanazt a fajt jelöli.

*Védett növényfaj előfordulások a tervezési szakasz környezetében:*

1. sulyom (*Trapa natans*)
  2. hosszúlevelű veronika (*Pseudolysimachion longifolium*)
  3. csermelyaszat (*Cirsium rivulare*)
  4. bugás sás (*Carex paniculata*)
  5. hóvirág (*Galanthus nivalis*)
- 
- 1161+00 hm sz. környezetében (bal oldal) (Rába-völgy): hosszúlevelű veronika (*Pseudolysimachion longifolium*) 2 tő, a vasút pályától keletre, kb. 30 m-re.
  - 1172+60 hm sz. környezetében (bal oldal) (Tizennégyes-tó): sulyom (*Trapa natans*), kb. 30 tő, a tószegélyben a vasút pályától keletre, kb. 20 m-re.
  - 1175+60 – 1176+45 hm sz. között (jobb oldal) (Rába-völgy): hosszúlevelű veronika (*Pseudolysimachion longifolium*) min. százas állomány, a vasút pályától nyugatra, kb. 25 m-re. Az állománynak csak a vasúti pályához legközelebb eső része lett felmérve, lehet, hogy több száz töves az állomány. A Csörnöc-Herpenyő hídjának felújításánál (2025. 08.) az egyik közelítő út az állománon keresztül (annak taposásával) vezetett. Az elvi igénybevételi területen kívül esik az állomány, de ha az organizációs utak tervezésénél a közelítő utat a vasúti pályát kísérő gyepré tervezik, akkor az állomány széli helyzetben lévő egyedei biztosan érintetté válnak. Ez előreláthatólag néhány tucat egyedet érinthet.
  - 1349+00 hm sz. környezetében (jobb oldal) (Gösfától északra): bugás sás (*Carex paniculata*), kb. 25 tő, lecsapoló árok vonalában a vasút pályától nyugatra, kb. 35 m-re.
  - 1350+00 – 1351+50 hm sz. között (jobb oldal) (Gösfától északra): csermelyaszat (*Cirsium rivulare*), kb. 125 tő, üde réten, a vasút pályától nyugatra, kb. 45-50-70 m-re. Az elvi igénybevételi területen kívül esik az állomány, de ha az organizációs utak tervezésénél a közelítő utat a vasúti pályát kísérő gyepré tervezik, akkor az állomány széli helyzetben lévő egyedei biztosan érintetté válnak. Ez előreláthatólag néhány tucat egyedet érinthet.
  - 1357+00 hm sz. környezetében (jobb oldal) (Gösfá vasúti és műút keresztezés): **bugás sás (*Carex paniculata*)**, 2 tő, Sárvíz-patak jobb partján. Az elvi igénybevételi határ ezen a ponton, mintegy 250 m hosszan magába foglalja a Sárvíz-patak jelenlegi medrét. Ezen a helyen az elvi igénybevételi határ felülvizsgálatra szorul.
  - 1435+00 hm sz. környezetében (jobb oldal) (Zalaszentiván): hóvirág (*Galanthus nivalis*), 2 foltban (70 tő) közvetlenül az elvi igénybevételi terület határán. Az elvi igénybevételi területen kívül esik az állomány, de ha az organizációs utak tervezésénél a közelítő utat a vasúti pályát kísérő gyepré tervezik, akkor az állomány széli helyzetben lévő egyedei biztosan érintetté válnak.

### 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.

- bugás sás (*Carex paniculata*) – védett, természetvédelmi értéke 5.000 Ft.

Hm sz. (oldal)	Érintettség (db)	Védelmi javaslat
1357 (jobb)	2	maggyűjtés, távolabbi helyszínre vetés

### Összegzés

A tárgyi beruházás kapcsán végzett terepi **felmérések és a nemzeti parkok biotikai adatbázisa alapján 5 védett növényfaj** változó egyedszámú állománya ismert a tervezési szakaszon és környezetében.

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 Gősfai közúti közelében lévő bugás sásnak két töve közvetlenül is érintett. Három faj, a hosszúlevelű veronika (*Pseudolysimachion longifolium*), csermelyaszat (*Cirsium rivulare*) és a hóvirág (*Galanthus nivalis*) esetében csak az organizációs tervek elkészítése után lehet meghatározni/kijelenteni, hogy lesz-e hatása az érintett állományokra a tervezett fejlesztés.

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 szemétlerakók új helyeken történő kialakulását. Az esetek többségében azonban ennél jóval nagyobb az építés során igénybevett, hatásfolyamatok 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 ruderalis, 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.

45. táblázat: A tervezett vasúti pálya fejlesztés során érintett élőhelyek.

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: Őshonos fajú facsoportok, fasorok, erdősávok
RB: Őshonos fajú puhafás jellegtelen erdő
S6: Nem őshonos fajok spontán állományai
U8: Folyóvizek
U11: Út- és vasúthálózat

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**  
**Rába és Csörnőc-völgy (HUON20008) kjtmt.**

A tervezett fejlesztés igénybevételei területe két ponton, a vízfolyások keresztezésénél, területfoglalás mellett érinti a 91E0 kódjelű „puhafás ligeterdők, éger- és kőrisligetek, illetve láperdők” jelölő élőhelyet.

91E0 „puhafás ligeterdők, éger- és kőrisligetek, illetve láperdők”

hm sz.	érintettség formája	oldal	hosszúság (m)	terület (m <sup>2</sup> )
1157+05 – 1159+37 (Rába mente)	érinti (kis megszakítással)	jobb	232	702
1180+41 – 1182+00 (Csörnök mente)	érinti (kis megszakítással)	jobb	159	377
Σ			<b>391</b>	<b>1079</b>

Jelölő élőhely	SDF (ha)	várható területfoglalással érintett terület (m <sup>2</sup> ) – %-os érintettség
<b>91E0 „puhafás ligeterdők, éger- és kőrisligetek, illetve láperdők”</b>	1063	1079 (0,1 ha) – 0,009%

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.

**Sárvíz-patak mente (HUBF20052) kjmt.**

A tervezett fejlesztés igénybevételi területe két szakaszon, területfoglalás mellett érinti a 91E0 kódjelű „puhafás ligeterdők, éger- és kőrisligetek, illetve láperdők” jelölő élőhelyet.

91E0 „puhafás ligeterdők, éger- és kőrisligetek, illetve láperdők”

hm sz.	érintettség formája	oldal	hosszúság (m)	terület (m <sup>2</sup> )
1323+72 – 1324+33 (Verna-patak mente)	érinti (kis megszakítással)	mindkét	61	146
1341+05 – 1347+95 (Sárvíz-patak mente)	érinti	jobb	690	4039
Σ			<b>751</b>	<b>4185</b>

Jelölő élőhely	SDF (ha)	várható területfoglalással érintett terület (m <sup>2</sup> ) – %-os érintettség
<b>91E0 „puhafás ligeterdők, éger- és kőrisligetek, illetve láperdők”</b>	71,16	4185 (0,41 ha) – 0,57%

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 állománybelsőkből 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 körületekintő 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-, fejlődésmentbeni 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 telel át. 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 időszakra korlátozódnak.

A kivitelezési munkákat megelőző leletmentési (régészeti feltárás), vagy lőszermenntesítési 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 időszakban 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 szaporodó- később 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 mozgásképeség, alacsony szaporodási ráta stb.), míg mások (gyors reakcióidő és mozgásképeség, 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 rovarfaj ritkaság. 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 élőhelyeket. 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 kétéltűek 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 kétéltűek esetében ismertettekkel. A felépítmény extrémén szélsőséges feltételeket nyújtó közúzalék ágyazata pl. a védett fürgye (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, kétéltűek, hüllők egyes képviselői 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 közben pályát kereszteznek. Az építés során a közvetlen veszély hatáscsökkentő intézkedésekkel jelentősen mérsékelhető, pl. a megfelelően megválasztott idejű (a szaporodási periódust elkerülve) kivitelezés. Az élőhely veszteség mesterséges kétéltű 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 jelentkezhet 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 érzékenyséű 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, kétéltűek, hüllők esetében a zavarás negatív szerepe csekély. Az alábbi táblázat a tervezett fejlesztés kapcsán, az építés alatt a madarakat érintő zavaró hatások bemutatását tartalmazza.

46. táblázat Az építés alatt a madarakat érintő zavaró hatások bemutatása

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> ) hamvas küllő ( <i>Picus canus</i> ) fekete harkály ( <i>Dryocopus martius</i> ) közép fakopáncs ( <i>Dendrocopos medius</i> ) örvös légykapó ( <i>Ficedula albicollis</i> )
1.2	Cserjesávok megszűnése építési munkálatok miatt	közepes	nyomvonal mentén 20 méteres sávban	fészkelőhelyek csökkenése lokálisan, vonulási időszakban fontos ökológiai folyosók megszűnése regionálisan	karvalyposzáta ( <i>Sylvia nisoria</i> ), tövisszúró gébics ( <i>Lanius collurio</i> ), cigánycsuk ( <i>Saxicola torquata</i> ), sordély ( <i>Miliaria calandra</i> ), mezei poszáta ( <i>Sylvia communis</i> ), fülemüle ( <i>Luscinia megarhynchos</i> ), stb.
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> ), közép fakopáncs ( <i>Dendrocopos medius</i> ), balkáni fakopáncs ( <i>Dendrocopos syriacus</i> ), zöld küllő ( <i>Picus viridis</i> ) egerészölyv ( <i>Buteo buteo</i> ), vörös vércse ( <i>Falco tinnunculus</i> ), 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> ), kis vízcicsibe ( <i>Porzana parva</i> ) énekes nádiposzáta ( <i>Acrocephalus palustris</i> ) 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> ), darázsölyv ( <i>Pernis apivorus</i> ) héja ( <i>Accipiter gentilis</i> ) fürj ( <i>Coturnix coturnix</i> ), stb.

Kód	Veszélyeztető tényező	Jelentősége	Hatás keletkezési helye	Milyen hatást gyakorol?	Érintett fajok
1.6	Élőhely-fragmentáló hatás	<b>nagy</b>	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

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. vezetékekkel 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 szerelvénnyel 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 lehajítják 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.





21. ábra: *Fiatal túzok (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 figyeli 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 vezetékekkel 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.

Vezetéknek való ütközések megelőzése egy faj csoportot érint a vizsgált területen.

Az ütközéssel veszélyeztetett csoportot ezen a szakaszon a vízimadár-fajok adják. A vizsgált nyomvonalon két nemzetközi szinten is fontos vizes élőhely, úgynevezett Ramsari terület található Rába-völgy. A Rába-völgnél nem indokolt madár-ütközés megelőző beavatkozás, mivel a keskeny, kanyarulatós Rába folyón nem alakulnak ki jelentősebb vízimadár-gyülekezések.

A klímaváltozás miatt bekövetkező egyre gyakoribb szárazságok a kis vizek megszűnését okozzák, így a vízimadarak számára elérhető vizes élőhelyek 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 búbos (Vanellus vanellus), a fokozottan védett gólyatölcs (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 érkezhetnek, több hónapnyi ott tartózkodással. Vízimadarak többségére jellemző (úszórécek, 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 gyöngyöshermáni bányatavak érintettek, ahol jelentősebb vízimadár-gyülekezések alakultak ki a múltban már. 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 rézsűjének 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 vasúti 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 kivilágítottág 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 legfeltűnőbbben. Mindemellett megghiúsul a madarak fészkelése, párválasztása és szaporodása, így egyedszám-csökkenés következik be.

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 vezetéknek 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, 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.





22. ábra: Vasúti szerelvény által a közelmúltban elütött gímszarvas (*Cervus elaphus*) tetemének része Györvár térségében, a Verna-patak keresztezés vonalában

### 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 őz elütés a teljes szakasz (települések kivételével) megfigyelhető élőhelyi kitüntetettség nélkül.

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. Hansúlyozni 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.

17. szakasz – hm sz.
1085 – 1138
1153 – 1180
1205 – 1297
1335 – 1350
1360 – 1370
1390 – 1405

Az elütés, ütközés egyik oka, hogy a vasúti pályák egyben táplálékcspadként is működnek, mivel mellettük sajátos táplálékforrás található. A vasútárokban 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 mikroklíma 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 szembetűnő. 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**

**Meglévő 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 köágyazatig (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.



23. ábra: A töltésre is felhúzódnó zárt cserjés-fás Sorkifalud 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).





24. 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.

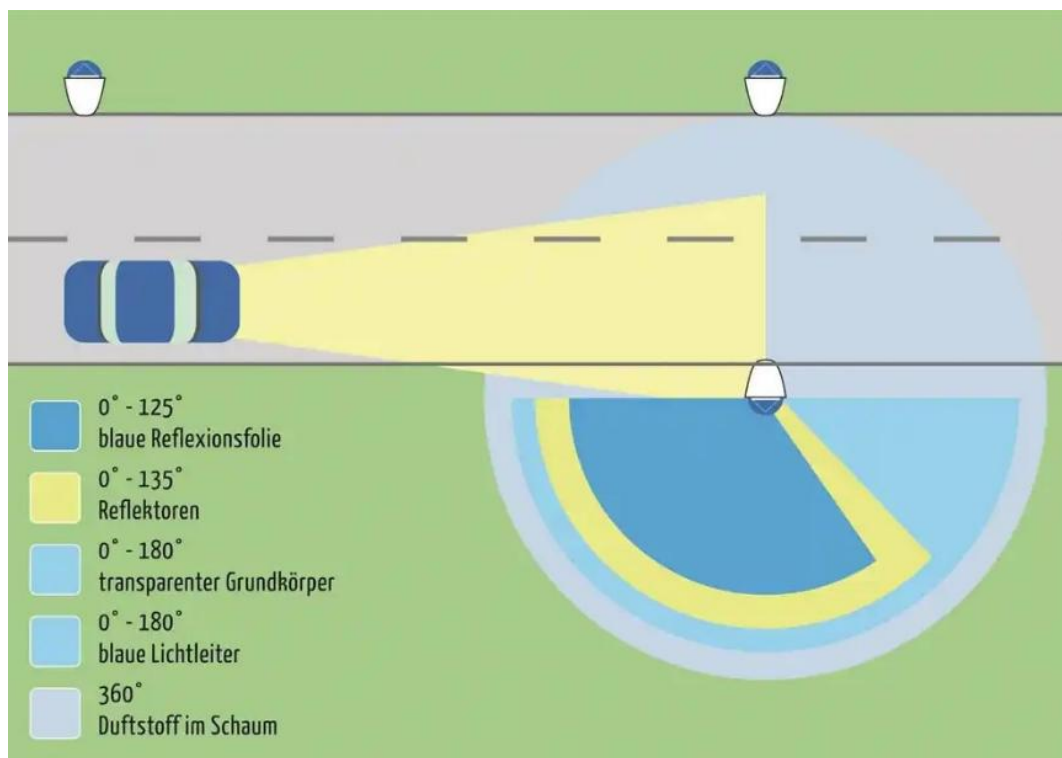
Láthatósági eszköz alkalmazása nagyvadak védelme érdekében: Nyomvonalas létesítményeken a vadriasztásra alkalmazott eszközök száma meglehetősen kevés és ezeknek a hatékonyságával kapcsolatban is erősen megoszlanak a vélemények. A hazai viszonylatban, vasúti vonalakon csak a kék fóliás optikai vadriasztó 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.



25. ábra Kékfóliás optikai vadriasztó prizma az 1 számú, Budapest–Hegyeshalom–Rajka vasútvonalon, Nagyszentjános és Győrszentiván között, Cuha-Bakonyér keresztezési pontjánál.



26. ábra Kékfóliás optikai vadriasztó prizma az 1 számú, Budapest–Hegyeshalom–Rajka vasútvonalon, Nagyszentjános és Győrszentiván között, Cuha-Bakonyér keresztezési pontjánál.



27. 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 felsővezetékeken abban az esetben következik be, ha a feszültség alatt álló ún. fázispotenciálú (vezető) és földpotenciálú szerkezeti részek, tartóelemek (földelt oszlopelem) 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 felsővezetéken számos madárfaj megfigyelhető, de az áramütés leginkább a nagyobb testű ragadozómadarakat, gólyákat és az ún. vártamadarakat veszélyezteti. 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 felsővezetékeken szükségesek a madarak áramütés elleni védelmével kapcsolatos intézkedések.

Az alábbi táblázat a tervezett fejlesztés kapcsán, az üzemelés alatt a madarakat érintő zavaró és a pusztulást okozó hatások bemutatását tartalmazza.



47. táblázat Az üzemelés alatt a madarakat érintő zavaró és pusztulást okozó hatások bemutatása

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> ), <b>gyöngybagoly</b> ( <i>Tyto alba</i> ), <b>kuvik</b> ( <i>Athene noctua</i> ), <b>erdei fülesbagoly</b> ( <i>Asio otus</i> ), <b>lappantyú</b> ( <i>Caprimulgus europaeus</i> ), fekete harkály ( <i>Dryocopus martius</i> ), balkáni fakopáncs ( <i>Dendrocopos syriacus</i> ), közép fakopáncs ( <i>Dendrocopos medius</i> ), stb.
2.2	Ütközés vezetékekkel	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> ), vörös gém ( <i>Ardea purpurea</i> ), fekete gólya ( <i>Ciconia nigra</i> ), fehér gólya ( <i>Ciconia ciconia</i> ), <b>nagy lilik</b> ( <i>Anser albifrons</i> ), <b>nyári lúd</b> ( <i>Anser anser</i> ), <b>vörösnyakú lúd</b> ( <i>Branta ruficollis</i> ), rétisas ( <i>Haliaeetus albicilla</i> ), daru ( <i>Grus grus</i> ), <b>túzok</b> ( <i>Otis tarda</i> ), 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> ), darázsölyv ( <i>Pernis apivorus</i> ), rétisas ( <i>Haliaeetus albicilla</i> ), ( <i>Buteo buteo</i> ), parlagi sas ( <i>Aquila heliaca</i> ), vörös vércse ( <i>Falco tinnunculus</i> ), kerecsensólyom ( <i>Falco cherrug</i> ) stb.

## **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 kőagyazaton 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). Az elvágott szárazföldi élőhelyek

közötti keresztirányú mozgás a nem röpképes élőlények esetében kizárólag ezen a pontokon, a hidpálya alatt, a pillérek történi. 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 ürszelvénye 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 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 képzve, 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 ürszelvényei, 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 25. 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 26. 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).



28. 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.





29. 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 vezetékkal találkozik, valószínűleg alacsonyabb repülési magasságot választ, hogy elkerülje az akadályt.
- irányváltztatás, 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 elutazásokra 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 jelentkezik 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 értékeesebb, 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 igénybevételi 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.
- Natura 2000 területen, vagy azzal közvetlenül határos szakaszon a kivitelezési munkákat csak a kisajátítási határon, ill. az előre meghatározott építési munkaterület szélén 25 m-ként a terepszintből min. 1 m magasan kiálló, jól látható, színesre festett oszlopokból, vagy karókból álló ideiglenes védőkerítés (jelölés) kihelyezése után lehet megkezdeni. Az ideiglenes védőkerítés az építés teljes időtartama alatt be kell tölteni a funkcióját, jól láthatónak, időjárásnak ellenállóan, meghibásodás esetén könnyen javíthatónak, karbantarthatónak kell lenni. A karó,

oszlop stb. anyaga lehet fa (pl. akác faoszlop), fém (pl. zárt szelvény, szögvas stb.). Ideiglenes védőkerítés építésre javasolt szakasz:

hm sz.
1348 – 1358

- 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 védett természeti területen, vagy 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), rézsűsen, 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 természet szerű 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 ismételtlen megkezdeni csak a fészkelési időszakon kívül, augusztus 31-től szabad.
- Szakfelügyeleti ellenőrzés mellett a munkavégzés már augusztus 1-től megkezdhető, de a lehetséges pótköltések miatt min. augusztus 15-ig heti rendszerességgel az említett helyszíneken ismételtlen 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 pótköltések 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 holtfaaként 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 inváziósnak 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, kételtű- és hulló 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 az Őrségi és a Balaton-felvidéki 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 kételtű és hulló 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.
- 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 ellenállónak, 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:

Szakasz [hmsz]
1006+00 – 1033+00
1136+00 – 1152+00

- Nagyvad elütés kockázatának csökkentésére az alábbi szakaszokon a felsővezeték tartó oszlopokra, mindkét oldalra kék fóliás optikai vadriasztó prizma telepítésére javasolt:

Szakasz [hmsz]
1085 – 1138
1153 – 1180
1205 – 1297
1335 – 1350
1360 – 1370
1390 – 1405

#### 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.
- 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 tervekészítés 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.

<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

#### Mintavételi 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 közelfűtő, 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 folttra 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.**

#### Mintavételi időszak

- alapállapot felmérés: kivitelezési munkák megkezdése előtt
- monitoring: kivitelezési munkák végéig.

#### Mintavételi 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, puhatestűek: 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 tíz 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 lakos életminőségére, jólétére lehet hatással ezeken a településeken. Mindössze Szombathely és Zalaszentiván településeken ilyen a vonalvezetés, ahol falusias beépítésű övezetben, lakóházak mellett (néhány tíz lakóépület érintésével), 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 Vas, illetve Zala vármegye területén fut, az alábbi településeket, így elsősorban azok lakosságát, társadalmát érinti:

48. táblázat: A 17 sz. vonal mentén érintett települések fontosabb népességi adatai, 2023 (forrás: KSH)

	Lakónépesség fő	0-14 évesek	65 + évesek	15-64 évesek	Öregégi index	Éveszülések száma (fő)	Halálozások (fő)	Természetes szaporodás fő	Természetes szaporodás 1000 főre
Magyarország	9 584 627	1 385 179	1 983 444	6 216 004	143%	85 225	128 176	-42 951	-4,5
Nyugat-Dunántúl	981 569	135 176	208 415	637 978	154%	8 016	12 711	-4 695	-4,8
Vas vármegye	248 199	33 220	53 779	161 200	2	1 901	3 335	-1434,0	-6
Szombathelyi járás	110 721	15 304	23 403	72 014	153%	852	1 366	-514	-4,6
Szombathely	77 757	10 133	17 355	50 269	171%	571	950	-379	-4,9
Sorkifalud	639	100	127	412	127%	7	8	-1	-1,6
Vasvári járás	12 808	1 788	2 671	8 349	149%	102	186	-84	-6,6
Győrvár	603	95	96	412	101%	7	9	-2	-3,3
Pácsony	268	32	52	184	163%	3	3	0	0,0
Püspökmolnári	882	145	175	562	121%	9	10	-1	-1,1
Vasvár	3 896	486	967	2 443	199%	27	71	-44	-11,3
Zala vármegye	260 124	32 225	63 579	164 320	197%	1 811	3 870	-2 059	-7,9
Zalaegerszegi járás	96 132	12 344	22 158	61 630	180%	684	1 356	-672	-7,0
Egervár	1 049	165	209	675	127%	7	13	-6	-5,7
Zalaszentiván	1 021	160	223	638	139%	8	17	-9	-8,8

A 17. sz. vonal öt járásban mintegy húsz települést érint, közülük Szombathely tekinthető jelentős térszervező erővel bíró gazdasági, munkaerőpiaci központnak. Néhány ezer fős járásközpont Vasvár mellett a néhány száz fős kistépülések jellemzik a térséget, melyek gazdasági, munkaerőpiaci szerepe elhanyagolható. A társadalom korosztályos összetétele, demográfia az átlagosnál kedvezőtlenebb képet mutat a Zalaegerszegi járásban, egyébként a kistépüléseken a természetes szaporodási, öregégi adatok igen eltérően alakulnak, de a térségben egyértelműen látszik a társadalom átlagos értéket meghaladó fogyása és öregedése.

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 lakoságnak 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>2</sup>

<sup>2</sup> KSH Egészségügyi helyzetkép



A halálloki 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 halállokok és a légzőszervi betegségek.

A leggyakoribb halállokok 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 (többlétsúllyal 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 halálloki struktúrája nagyon hasonló, csak kisebb eltérések vannak a halálloki 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 3%-alá esett Vas vármegyében is, Zalaiban viszont meghaladta a 6%-ot. Bár magas a foglalkoztatottság, a magasabb végzettséget igénylő, bonyolultabb munkát igénylő 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. Zala vármegye relatív magas munkanélküliségi rátája a kedvezőtlen munkaerőpiaci feltételeket, az alacsonyabb képzettségi szintet és visszafogott vállalkozási kedvet, kevésbé versenyképes gazdasági szerkezetet tükrözi. Zala megyében a gazdasági lemaradás és a munkaerőpiaci kihívások következménye a régió átlagos mértékét meghaladó relatív jövedelmi szegénység.

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). Az egy főre jutó GDP érték alapján a vármegyék rangsorában Vas vármegye a hatodik helyen áll, Zala vármegye csak a 14.

A Nyugat-Dunántúl az ország egyik legiparosodottabb régiója. A régió gazdasági növekedése nagyjából lekövette az országos folyamatokat: a növekedés az orosz-ukrán háború, majd 2024-től a lanyhuló külső kereslet, valamint újabban a vámháborús kockázatok miatt gyakorlatilag megállt. Az ipari termelés jelentős részét a feldolgozóipar adja, ezen belül is a járműgyártás dominál, amely a feldolgozóipari termelés közel háromnegyedét teszi ki. 2023-ban 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, Zala vármegye részesedése a legkisebb.

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 közvetlentőke-befektetések töredéke irányul Zala vármegyébe, jelezve a térség korlátozott gazdasági potenciálját, gazdasági központok hiányát, a gyengébb közlekedési kapcsolatokat. Ugyanakkor az utóbbi években olyan meghatározó régiós beruházások valósultak meg Zalaegerszegen, mint a METRANS Csoport új vasúti-közüti logisztikai terminálja, az európai szinten is egyedülálló ZalaZone Járműipari Tesztpálya vagy a Rheinmetall Hungary Zrt. gyalogsági harcjármű gyára. A régió szerepe így a az adriai kikötők, valamint az európai piacok között húzódó közlekedési tengelyen nő.

### **Építési hatásai**

A beruházás jellegét – vasútvonal felújítás, ami a területhasználat alapvető változatlanlansága mellett történik –, valamint a közvetlen hatásterületen élő hatásviselek 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 igénybevételevel 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. Kijelenthető, hogy levegőtisztaság-védelmi konfliktus nem várható a szállítás során, amennyiben a kivitelező a meglévő vasúthálózatot és a fő- és gyűjtő úthálózatot veszi igénybe.

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 forgalom, illetve sebesség miatt 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<sub>10</sub>), a nitrogén-dioxidot (NO<sub>2</sub>), a kén-dioxidot (SO<sub>2</sub>) és a talajközeli ózont (O<sub>3</sub>) 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 áttérlődés 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 Ökoszisztéma 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):

49. táblázat A nyomvonal 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>	<b>0,27</b>	<b>878,90</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,07</b>	<b>91,32</b>	<b>0,1%</b>	<b>7,51</b>	<b>3 142,19</b>	<b>0,2%</b>	<b>2,60</b>	<b>818,53</b>	<b>0,3%</b>	<b>10,44</b>	<b>4 930,94</b>	<b>0,2%</b>
<b>Szombathelyi</b>	<b>0,11</b>	<b>711,06</b>	<b>0,0%</b>		<b>88,56</b>	<b>0,0%</b>	<b>5,07</b>	<b>2 099,10</b>	<b>0,2%</b>	<b>1,52</b>	<b>544,90</b>	<b>0,3%</b>	<b>6,70</b>	<b>3 443,62</b>	<b>0,2%</b>
Sorkifalud	0,04	10,00	0,4%				0,24	87,63	0,3%	0,03	18,44	0,2%	0,30	116,07	0,3%
Szombathely	0,07	619,18	0,0%		88,00	0,0%	4,83	1 535,71	0,3%	1,49	440,64	0,3%	6,40	2 683,53	0,2%
<b>Vasvári</b>	<b>0,16</b>	<b>167,84</b>	<b>0,1%</b>	<b>0,07</b>	<b>2,76</b>	<b>2,5%</b>	<b>2,45</b>	<b>1 043,09</b>	<b>0,2%</b>	<b>1,07</b>	<b>273,62</b>	<b>0,4%</b>	<b>3,74</b>	<b>1 487,31</b>	<b>0,3%</b>
Győrvár	0,02	11,44	0,2%		0,12	0,0%	0,87	65,38	1,3%	0,07	9,58	0,7%	0,95	86,51	1,1%
Pácsony	0,05	10,08	0,5%	0,07	0,08	85,4%	0,11	62,44	0,2%	0,03	13,92	0,2%	0,26	86,53	0,3%
Püspökmolnári	0,07	16,92	0,4%		0,08	0,0%	0,20	189,05	0,1%	0,20	29,86	0,7%	0,47	235,91	0,2%
Vasvár	0,02	66,56	0,0%		1,48	0,0%	1,27	239,75	0,5%	0,77	119,22	0,6%	2,06	427,01	0,5%
<b>ZALA</b>	<b>0,10</b>	<b>575,76</b>	<b>0,0%</b>		<b>53,16</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,64</b>	<b>1 829,15</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,12</b>	<b>519,66</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,86</b>	<b>2 977,74</b>	<b>0,0%</b>
<b>Zalaegerszegi</b>	<b>0,10</b>	<b>575,76</b>	<b>0,0%</b>		<b>53,16</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,64</b>	<b>1 829,15</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,12</b>	<b>519,66</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,86</b>	<b>2 977,74</b>	<b>0,0%</b>
Gósfa		7,36	0,0%				0,11	54,20	0,2%		6,69	0,0%	0,11	68,25	0,2%
Vasboldogasszony	0,10	10,84	0,9%				0,05	65,60	0,1%	0,02	5,20	0,4%	0,17	81,64	0,2%
Zalaszentiván	0,00	20,36	0,0%		0,04	0,0%	0,47	108,61	0,4%	0,10	14,61	0,7%	0,57	143,62	0,4%
Zalaszentlőrinc		4,68	0,0%		0,04	0,0%	0,01	27,32	0,0%		8,27	0,0%	0,01	40,32	0,0%
<b>Összesen</b>	<b>0,37</b>	<b>1 454,66</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,07</b>	<b>144,48</b>	<b>0,0%</b>	<b>8,15</b>	<b>4 971,34</b>	<b>0,2%</b>	<b>2,72</b>	<b>1 338,19</b>	<b>0,2%</b>	<b>11,30</b>	<b>7 908,67</b>	<b>0,1%</b>

50. 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>VAS</b>	<b>12,84</b>	<b>878,90</b>	<b>1%</b>	<b>0,43</b>	<b>91,32</b>	<b>0%</b>	<b>141,43</b>	<b>3 142,19</b>	<b>5%</b>	<b>43,95</b>	<b>818,53</b>	<b>5%</b>	<b>198,65</b>	<b>4 930,94</b>	<b>4%</b>
<b>Szombathelyi</b>	<b>3,56</b>	<b>711,06</b>	<b>0,01</b>		<b>88,56</b>	<b>0%</b>	<b>79,00</b>	<b>2 099,10</b>	<b>4%</b>	<b>23,90</b>	<b>544,90</b>	<b>4%</b>	<b>106,47</b>	<b>3 443,62</b>	<b>3%</b>
Sorkifalud	0,28	10,00	0,03		0,00		2,08	87,63	2%	0,39	18,44	2%	2,75	116,07	2%
Szombathely	3,28	619,18	0,01		88,00	0%	76,67	1 535,71	5%	23,52	440,64	5%	103,47	2 683,53	4%
Táplánszentkereszt		34,96	0,00		0,24	0%	0,25	148,60	0%	0,00	30,16	0%	0,25	213,96	0%
<b>Vasvári</b>	<b>9,28</b>	<b>167,84</b>	<b>0,06</b>	<b>0,43</b>	<b>2,76</b>	<b>16%</b>	<b>62,43</b>	<b>1 043,09</b>	<b>6%</b>	<b>20,04</b>	<b>273,62</b>	<b>7%</b>	<b>92,18</b>	<b>1 487,31</b>	<b>6%</b>
Győrvár	1,79	11,44	0,16		0,12	0%	27,91	65,38	43%	2,13	9,58	22%	31,83	86,51	37%
Pácsony	0,29	10,08	0,03	0,31	0,08	385%	1,03	62,44	2%	0,98	13,92	7%	2,61	86,53	3%
Püspökmolnári	0,55	16,92	0,03		0,08	0%	7,86	189,05	4%	5,14	29,86	17%	13,55	235,91	6%
Rábahídvég		16,12	0,00		0,16	0%	0,93	118,40	1%	1,78	12,56	14%	2,70	147,24	2%
Vasvár	6,66	66,56	0,10	0,12	1,48	8%	24,70	239,75	10%	10,01	119,22	8%	41,50	427,01	10%
<b>ZALA</b>	<b>9,37</b>	<b>575,76</b>	<b>0,02</b>		<b>53,16</b>	<b>0%</b>	<b>45,58</b>	<b>1 829,15</b>	<b>2%</b>	<b>15,08</b>	<b>519,66</b>	<b>3%</b>	<b>70,03</b>	<b>2 977,74</b>	<b>2%</b>
<b>Zalaegerszegi</b>	<b>9,37</b>	<b>575,76</b>	<b>0,02</b>		<b>53,16</b>	<b>0%</b>	<b>45,58</b>	<b>1 829,15</b>	<b>2%</b>	<b>15,08</b>	<b>519,66</b>	<b>3%</b>	<b>70,03</b>	<b>2 977,74</b>	<b>2%</b>
Gósfa	0,13	7,36	0,02		0,00		3,34	54,20	6%	0,36	6,69	5%	3,83	68,25	6%
Vasboldogasszony	2,46	10,84	0,23		0,00		2,38	65,60	4%	1,36	5,20	26%	6,20	81,64	8%
Zalaszentiván	6,78	20,36	0,33		0,04	0%	39,82	108,61	37%	13,31	14,61	91%	59,91	143,62	42%
Zalaszentlőrinc		4,68	0,00		0,04	0%	0,05	27,32	0%	0,05	8,27	1%	0,10	40,32	0%
<b>Összesen</b>	<b>22,22</b>	<b>1 454,66</b>	<b>0,02</b>	<b>0,43</b>	<b>144,48</b>	<b>0%</b>	<b>187,01</b>	<b>4 971,34</b>	<b>4%</b>	<b>59,02</b>	<b>1 338,19</b>	<b>4%</b>	<b>268,68</b>	<b>7 908,67</b>	<b>3%</b>

51. táblázat A nyomvonal 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
<b>VAS</b>	<b>20,08</b>	<b>878,90</b>	<b>2,3%</b>	<b>0,16</b>	<b>91,32</b>	<b>0,2%</b>	<b>162,05</b>	<b>3 142,19</b>	<b>5,2%</b>	<b>41,22</b>	<b>818,53</b>	<b>5,0%</b>	<b>223,52</b>	<b>4 930,94</b>	<b>4,5%</b>
<b>Szombathelyi</b>	<b>8,16</b>	<b>711,06</b>	<b>1,1%</b>	<b>0,04</b>	<b>88,56</b>	<b>0,0%</b>	<b>83,50</b>	<b>2 099,10</b>	<b>4,0%</b>	<b>15,89</b>	<b>544,90</b>	<b>2,9%</b>	<b>107,59</b>	<b>3 443,62</b>	<b>3,1%</b>
Sorkifalud	0,08	10,00	0,8%		0,00		2,15	87,63	2,4%	0,12	18,44	0,7%	2,35	116,07	2,0%
Sorkikápolna		6,40	0,0%		0,00		0,04	55,88	0,1%		8,53	0,0%	0,04	70,81	0,1%
Szombathely	8,08	619,18	1,3%	0,04	88,00	0,0%	80,07	1 535,71	5,2%	15,75	440,64	3,6%	103,95	2 683,53	3,9%
Táplánszentkereszt		34,96	0,0%		0,24	0,0%	1,24	148,60	0,8%	0,02	30,16	0,1%	1,25	213,96	0,6%
<b>Vasvári</b>	<b>11,92</b>	<b>167,84</b>	<b>7,1%</b>	<b>0,12</b>	<b>2,76</b>	<b>4,3%</b>	<b>78,56</b>	<b>1 043,09</b>	<b>7,5%</b>	<b>25,33</b>	<b>273,62</b>	<b>9,3%</b>	<b>115,92</b>	<b>1 487,31</b>	<b>7,8%</b>
Győrvár	3,38	11,44	29,5%		0,12	0,0%	28,93	65,38	44,3%	4,29	9,58	44,8%	36,60	86,51	42,3%
Pácsony	0,12	10,08	1,2%	0,08	0,08	100,0%	0,71	62,44	1,1%	0,60	13,92	4,3%	1,52	86,53	1,8%
Püspökmolnári	0,16	16,92	0,9%		0,08	0,0%	14,03	189,05	7,4%	6,15	29,86	20,6%	20,34	235,91	8,6%
Rábahídvég		16,12	0,0%		0,16	0,0%	3,28	118,40	2,8%	3,12	12,56	24,8%	6,40	147,24	4,3%
Vasvár	8,26	66,56	12,4%	0,04	1,48	2,7%	31,60	239,75	13,2%	11,16	119,22	9,4%	51,07	427,01	12,0%
<b>ZALA</b>	<b>11,28</b>	<b>575,76</b>	<b>2,0%</b>	<b>0,12</b>	<b>53,16</b>	<b>0,2%</b>	<b>30,94</b>	<b>1 829,15</b>	<b>1,7%</b>	<b>8,15</b>	<b>519,66</b>	<b>1,6%</b>	<b>50,49</b>	<b>2 977,74</b>	<b>1,7%</b>
<b>Zalaegerszegi</b>	<b>11,28</b>	<b>575,76</b>	<b>2,0%</b>	<b>0,12</b>	<b>53,16</b>	<b>0,2%</b>	<b>30,94</b>	<b>1 829,15</b>	<b>1,7%</b>	<b>8,15</b>	<b>519,66</b>	<b>1,6%</b>	<b>50,49</b>	<b>2 977,74</b>	<b>1,7%</b>
Egervár	0,16	17,64	0,9%	0,12	0,40	30,0%	0,84	79,82	1,1%	0,08	12,90	0,6%	1,20	110,76	1,1%
Gősfá	0,80	7,36	10,9%		0,00		4,53	54,20	8,4%	0,30	6,69	4,4%	5,62	68,25	8,2%
Pethőhenye	0,00	6,56	0,0%		0,00		0,00	61,94	0,0%		23,53	0,0%	0,00	92,03	0,0%
Vasboldogasszony	1,28	10,84	11,8%		0,00		4,48	65,60	6,8%	1,25	5,20	24,1%	7,01	81,64	8,6%
Zalaszentiván	8,65	20,36	42,5%		0,04	0,0%	19,70	108,61	18,1%	5,04	14,61	34,5%	33,39	143,62	23,2%
Zalaszentlőrinc	0,39	4,68	8,3%		0,04	0,0%	1,39	27,32	5,1%	1,49	8,27	18,0%	3,27	40,32	8,1%
<b>Összesen</b>	<b>31,36</b>	<b>1 454,66</b>	<b>2,2%</b>	<b>0,28</b>	<b>144,48</b>	<b>0,2%</b>	<b>192,99</b>	<b>4 971,34</b>	<b>3,9%</b>	<b>49,37</b>	<b>1 338,19</b>	<b>3,7%</b>	<b>274,01</b>	<b>7 908,67</b>	<b>3,5%</b>

A fenti táblázatok adatai alapján a közvetlen, 20 méteres zónában a települési területek érintettségével kapcsolatban az alábbi megállapítások tehetők:

- A vasútvonal közvetlen (20 m-es) környezetében az épített elemek érintettsége nagyon alacsony, elhanyagolható
- Az érintett települések beépített területein az átlagos érintettség 0,1% körüli, ami elsősorban a zöldfelületek érintettségében jelentkezik.

A főbb területi eltérések az alábbiak:

- Vas vármegye: 0,2–0,3%-os érintettség, elsősorban zöldfelületek révén (Szombathely, Sorkifalud, Vasvár).
- Zala vármegye: minimális érintettség, főként kisebb települések zöldfelületei esetében (Gősfá, Vasboldogasszony, Zalaszentiván).
- A nagyobb városokban (Szombathely, Vasvár) az érintettség alig kimutatható, míg a kisebb falvakban a százalékos értékek helyenként 0,5–1%-ot is elérnek.

A 75 m-es pufferterületen az érintettség érezhetően növekszik, az épületállomány érintettsége azonban itt is igen alacsony, szinte elhanyagolható, míg a települési zöldfelületek érintettsége számottevőbb mértéket ér el. A Vasvári és a Zalaegerszegi járásban az érintettség kifejezetten magasabb, egyes kistelepüléseken az települési területek 6-10%-a (pl. Győrvár, Püspökmolnári, Vasvár) is érintett lehet, de Zalaszentiván esetében kiugróan magas, 40%-os települési érintettség azonosítható, amely azonban elsősorban a települési zöldfelületeket érinti.

A 250 m-es pufferterületen az épületállomány érintettsége már érdemben kimutatható, azonban csak lokálisan, jellemzően a kisebb településeken ér el jelentősebb arányt. Az épületállomány és a zöldfelületi épített elemek aránya ezen pufferterületen már a kiegyenlítődés jeleit mutatja, a zöldfelületek érintettsége csak kevéssel haladja meg a beépített területek érintettségét.

Általában elmondható, hogy a kistelepülések épített elemeinek relatív érintettsége akár egy nagyságrenddel is magasabb lehet, mint a nagyvárosoké. Általában a Vasvári járás a leginkább érintett, míg a Zalaegerszegi járás a legkevésbé, azonban a járásokon belül érdemi különbségek azonosítható, amelyek elsősorban a kisebb települések esetében jelzik az épített környezetre gyakorolt kedvezőtlen hatások potenciális megjelenését, hiszen a kisebb falvakban a településmag gyakran közvetlenül a vasút mellett fekszik, így az érintettség sokkal magasabb, mint a nagyobb városokban (Győrvár, Gősfá, Püspökmolnári, Zalaszentiván, Zalaszentlőrinc, Vasboldogasszony). A nyomvonal mentén elhelyezkedő városok esetében Vasvár érintettsége tekinthető jelentősebbnek.

#### **Műemléki védettségű objektumok érintettsége**

Országos jelentőségű műemlék a 250 méteres pufferterületen belül egy esetben, a Zalaegerszegi járásban található, Egerváron található (várkastély). A felvonulási útvonalakkal potenciálisan érintett 500 méteres pufferterületen ezen túlmenően Szombathelyen található országos védettségű objektum (Zarkaházai kastély, ill. a volt Szegedy Ensck-kastély).

#### **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 (lásd részletesen az örökségvédelmi tanulmányt).

52. táblázat Régészeti érintettség, 250 m puffer

Érintett terület	Érintettség
<b>VAS</b>	<b>Közepes</b>
<b>Szombathelyi</b>	<b>Közepes</b>
Sorkifalud	Közepes
Sorkikápolna	Kismértékű
Szombathely	Közepes
Táplánszentkereszt	Kismértékű
<b>Vasvári</b>	<b>Közepes</b>
Győrvár	Kismértékű
Pácsony	Kismértékű
Vasvár	Közepes
<b>ZALA</b>	<b>Közepes</b>
<b>Zalaegerszegi</b>	<b>16</b>
Egervár	Kismértékű
Vasboldogasszony	Kismértékű
Zalaszentiván	Jelentős
Zalaszentlőrinc	Közepes

#### 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 kistépülések (Győrvár, Gősfá, Püspökmolnári, Vasboldogasszony, Zalaszentiván, Zalaszentlőrinc (Zalaegerszegi agglomeráció),), Vasvár és Szombathely, ill. délkeleti agglomerációja.

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 folyosóra 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 korlátosak, 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 Táj- és 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 rendszereken 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 pufferterülete 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 Nyugat-Magyarországi-peremvidék három középtáját, a Kemeneshátat, Zalai-dombságot és a Vas-Soproni-síkságot érintik. A térségben a középhegységektől a mélyfekvésű medencékig többféle domborzati forma megtalálható; vízrajza is sokértű, meghatározó elemei alapvetően a Duna és mellékfolyói, elsősorban a Rába, illetve a Zala. Az érintett kistájak az alábbiak (lásd ábra):

- Felső-Kemeneshát (Kemeneshát középtáj)
- Felső-Zala-völgy (Zalai-dombság középtáj)
- Rába-völgy (Vas-Soproni-síkság középtáj)

Az egyes középtájak és kistájak érintettségét a nyomvonal hosszában és százalékában az alábbi táblázat mutatja be:

53. táblázat A nyomvonal által érintett tájegységek

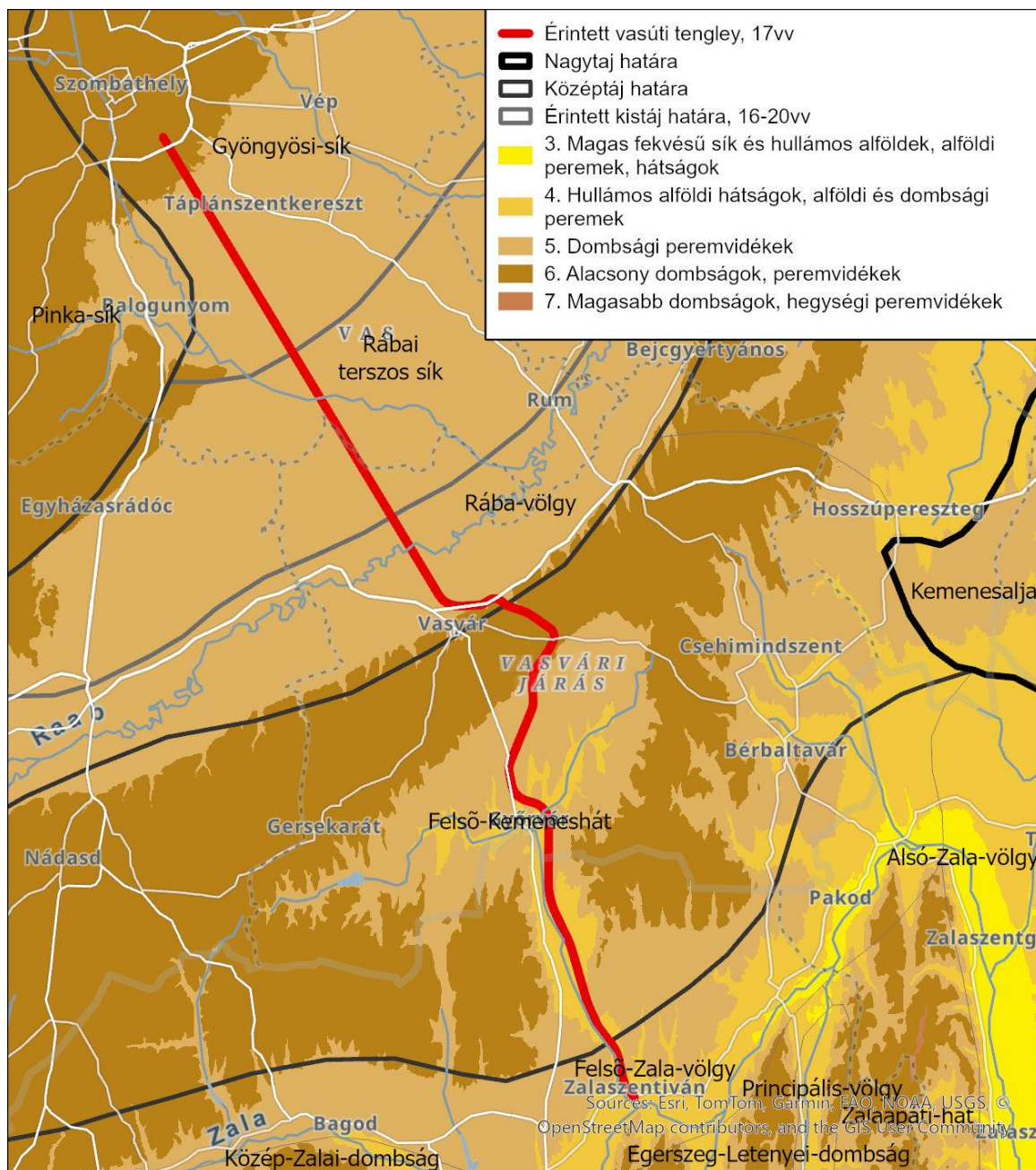
Középtáj/kistáj	Nyomvonal hossza (km)	A teljes nyomvonal részaránya (%)
<b>Kemeneshát</b>	19,6	43%
<b>Felső-Kemeneshát</b>	19,6	43%
<b>Vas-Soproni-síkság</b>	23,5	52%
<b>Gyöngyösi-sík</b>	9,7	21%
<b>Rába-teraszos-sík</b>	7,4	16%
<b>Rába-völgy</b>	6,4	14%
<b>Zalai-dombság</b>	2,4	5%
<b>Felső-Zala-völgy</b>	2,4	5%

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.

54. táblázat A nyomvonal által érintett tájegységek domborzati típusai

Középtáj	Kistáj	Domborzati kategóriák	Nyomvonal hossza (km)	Teljes nyomvonal részaránya, %
<b>Kemeneshát</b>	Felső-Kemeneshát	4. Hullámos alföldi hátságok, alföldi és dombsági peremek	9,3	21%
		5. Dombsági peremvidékek	6,5	14%
		6. Alacsony dombságok, peremvidékek	3,8	8%
<b>Vas-Soproni-síkság</b>	Gyöngyösi-sík	5. Dombsági peremvidékek	8,1	18%
		6. Alacsony dombságok, peremvidékek	1,6	3%
	Rába-teraszos-sík	5. Dombsági peremvidékek	7,4	16%
	Rába-völgy	5. Dombsági peremvidékek	6,0	13%
		6. Alacsony dombságok, peremvidékek	0,4	1%
<b>Zalai-dombság</b>	Felső-Zala-völgy	4. Hullámos alföldi hátságok, alföldi és dombsági peremek	2,4	5%

A táblázat adatai jól szemléltetik a Nyugat-Magyarországi alacsonyabban fekvő részeinek domborzati változatosságát: a Felső-Zala-völgyben és a Felső-Kemenesháton érintett hullámos alföldi peremvidékek mellett a Gyöngyösi-síkon és a Rába völgyében a nyomvonal dombsági peremeket és alacsony dombsági jellegű területeket is érint. Ez utóbbi azt jelzi, hogy a peremvidék átmeneti táj a Kisalföld sík területei és az Alpokalja domb- és hegyvidékei között. Ezek alapján tehát a Nyugat-magyarországi-peremvidék érintett tájai tagolt és átmeneti karaktert mutatnak az alföldi jellegű területekhez képest (lásd ábra).



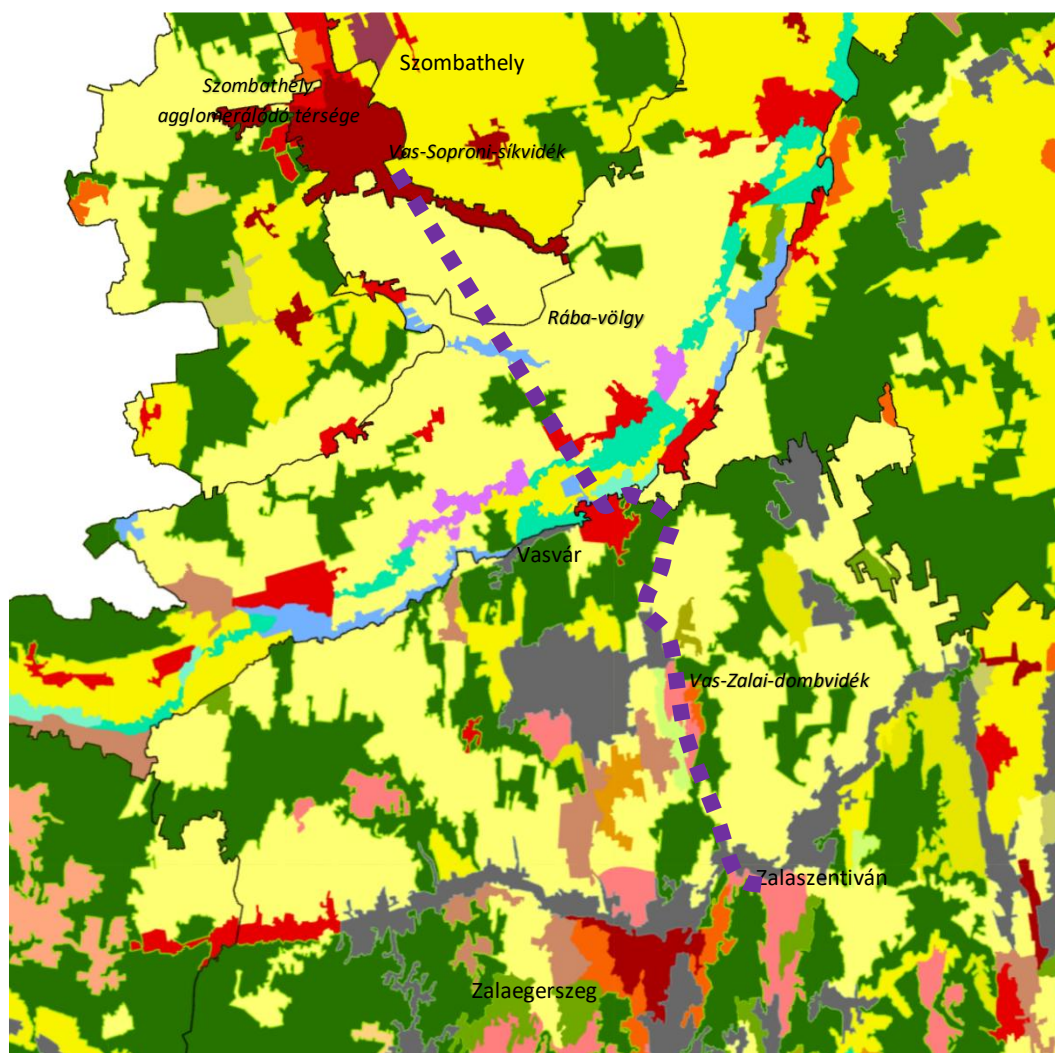
30. ábra A nyomvonal által érintett tájak, domborzati viszonyok

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>3</sup>:

- Vas-Soproni-síkvidék
- Rába-völgy
- Szombathely agglomerálódó térsége
- Vas-Zalai dombvidék

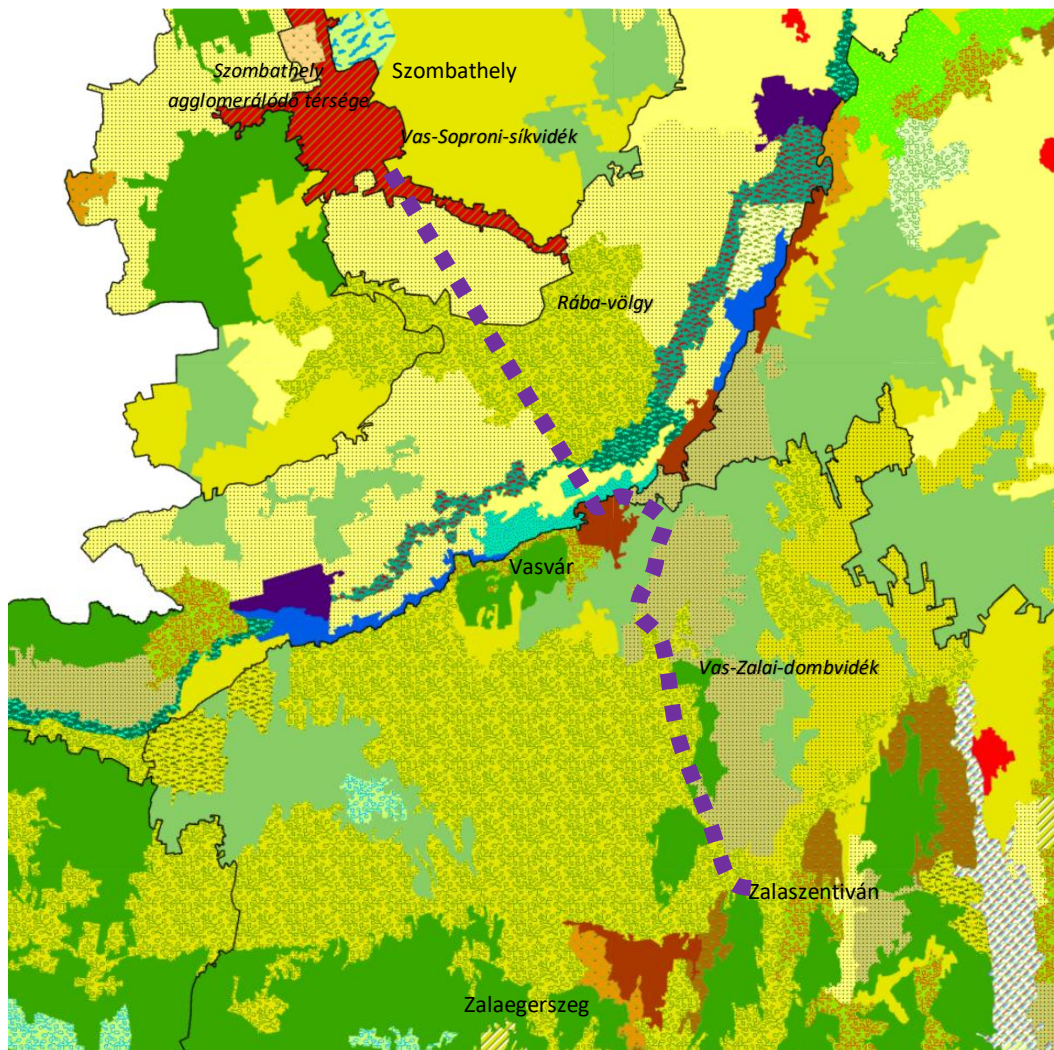
<sup>3</sup> Konkoly-Gyuró É. – Vaszócsik V. – Sain M. – Csorba P. – Csósz M.: 2021. Tájkarakter-elemzés Magyarországon. Szakmai összefoglaló és módszertani útmutató. Agrárminisztérium. Budapest





1000 - Településdomináns homogén	3001 - Kertdomináns jellemzően mozaikos
1001 - Településdomináns mozaikos	3501 - Kert-erdőmozaik
1201 - Település-szántómozaik	4000 - Gyepdomináns homogén
1231 - Település-agrár-mozaik	4001 - Gyepdomináns mozaikos
1251 - Település-agrár-erdőmozaik	4501 - Gyep-erdőmozaik
1301 - Település-kertmozaik	4601 - Gyep-víz mozaik
1401 - Település-gyepmozaik	5000 - Erdődomináns homogén
1501 - Település-erdőmozaik	5001 - Erdődomináns mozaikos
1561 - Település-erdő-vízmozaik	5601 - Erdő-vízmozaik
1601 - Település-vízmozaik	6000 - Vízdomináns homogén
2000 - Szántódomináns homogén	6001 - Vízdomináns mozaikos
2001 - Szántódomináns mozaikos	6201 - Víz-szántómozaik
2301 - Szántó-kertmozaik	6541 - Víz-erdő-agrármozaik
2401 - Szántó-gyepmozaik	7001 - Dominancia nélküli
2451 - Agrár-erdőmozaik	

31. ábra Az érintett térség felszínborítás típusai



32. ábra Az érintett térség tájkarakter típusai





Jelmagyarázat: Az érintett térség tájkarakter típusai

### 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 mellékvízei alakítottak. A nyugat–délkeleti 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 mérsékelten hűvös–mérsékelten 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 kultúrtájjá 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 határátkelők, 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
<b>Településdomináns homogén</b>	egyéb előforduló	közepes
<b>Településdomináns mozaikos</b>	egyéb előforduló	közepes
<b>Településdomináns gyepmozaik</b>	egyéb előforduló	kiemelt
<b>Település-erdőmozaik</b>	egyéb előforduló	kiemelt
<b>Szántódomináns homogén</b>	domináns	mérsékelt
<b>Szántódomináns mozaikos</b>	domináns	mérsékelt
<b>Szántó-erdőmozaik</b>	egyéb előforduló	kiemelt
<b>Kertdomináns jellemzően mozaikos</b>	egyéb előforduló	kiemelt
<b>Kert-erdőmozaik</b>	egyéb előforduló	kiemelt
<b>Gyepdomináns mozaikos</b>	egyéb előforduló	kiemelt
<b>Gyep-erdőmozaik</b>	egyéb előforduló	kiemelt
<b>Erdődomináns homogén</b>	gyakori	kiemelt
<b>Erdődomináns mozaikos</b>	gyakori	kiemelt
<b>Víz-erdő-agrármozaik</b>	egyéb előforduló	kiemelt
<b>Dominancia nélküli</b>	gyakori	mérsékelt

Vas-Soproni-síkvidék jellemző tájkarakter-típusai:

Tájkarakter típusa	Osztály	Érzékenység
<b>Agglomerálódó települési táj síkságon 1,83%</b>	egyéb előforduló	közepes
<b>Települési táj síkságon 0,48%</b>	egyéb előforduló	közepes

Tájkarakter típusa	Osztály	Érzékenység
Szántódomináns, homogén síksági táj 0,42%	egyéb előforduló	mérsékelt
Szántódomináns, homogénhullámos 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 gyepmozaik	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

Felszínborítás típusa	Osztály	Érzékenység
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

Tájkarakter típusa	Osztály	Érzékenység
<b>Szántódomináns, mozaikos dombsági, hegységperem, völgy és medencetáj 2,89%</b>	egyéb előforduló	közepes
<b>Erdődomináns, jellemzően homogén, hullámos síksági és csatlakozó dombsági táj 2,66%</b>	egyéb előforduló	kiemelt
<b>Erdődomináns, jellemzően mozaikos dombsági táj 4,62%</b>	gyakori	kiemelt
<b>Folyótáj, jelentős nyílt vízfelszínnel 2,16%</b>	egyéb előforduló	kiemelt
<b>Erdő-vízdomináns folyótáj 4,62%</b>	gyakori	kiemelt
<b>Erdő-vízdomináns folyótáj ártérperemi településekkel 4,41%</b>	gyakori	kiemelt
<b>Erdő-vízdomináns síksági táj 1,40%</b>	egyéb előforduló	kiemelt
<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 érzékenyséjük 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 jelleget 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 Zalai-dombság táji adottságai

A Zalai-dombság Magyarország nyugat–déli részén, a Nyugat-magyarországi Peremvidéken, az Alpokalja közelében helyezkedik el. Nyugaton a Dráva–Mura dombvidék határolja, északon az Alpokalja, a Vasi-Hegyhát és a Kemeneshát, keleten a Keszthelyi-fennsík, a Balaton és a Rinya, míg délen a Mura jelöli a táj földrajzi határát, részben Horvátország felől.



A Zalai-dombság domborzata változatos. A dombháton folyóvízi kavicsstakarók találhatók, míg a völgyekben jégkorszaki szélbarázdák és pliocén korú üledékek kerülnek felszínre. A felszín erősen felszabdalt, a sűrű, csaknem párhuzamos völgyek mélyen bevágódnak, dél felé enyhén szétterülnek. Ez a felszabdaltság nem kedvezett a nagyvárosok kialakulásának, inkább a szeges településforma – kis falvak egymást követő völgyekben – a jellemző; a térség tipikusan aprófalvas, néhány kisebb várossal, és Zala vármegye két nagyvárosával, Zalaegerszeggel és Nagykanizsával.

A Zalai-dombság legjelentősebb vízfolyása a Zala, amely a Balaton fő vízszállítója, emellett fontos a Kerka és a Principális-völgy, valamint a Mura balparti síkja mentén található vízrendszer.

A térség erdőborítása jelentős, a szántóföldek aránya az országos átlaghoz képest kisebb. A Zalai-dombság Magyarország egyik termálvízben leggazdagabb területe, ahol számos település, például Bázakerettye, Letenye, Lenti, Zalakaros, Kehidakustány, Zalaegerszeg, Zalaszentgrót és Pusztaszentlászló, termálfürdőt alakított ki.

A Zalai-dombság gazdag természeti értékekben. Az erdőkben ritka ragadozók, mint nyest, nyuszt, vadmacska is előfordul. A vizes élőhelyeken kételtűek és hüllők, például pettyes götte, tarajos götte, vizes sikló és fali gyík található. A madárvilágban harkályok, baglyok, valamint ritka fajok, mint a holló és a lappantyú is előfordulnak, emellett a vidra is megjelenik főként a patakok mentén a nászidőszakban.

Az emberi tevékenység és a nyersanyagok tekintetében a Zalai-dombság korábban jelentős kőolaj- és földgázkészletekkel rendelkezett, amelyek a második világháborút követően a térség fejlődését is meghatározták. A termálvíz turisztikai hasznosítása a mai napig jelentős, számos fürdő és rekreációs központ épült rá.

A Zalai-dombság kistájai közül a Felső-Zala-völgy síkabb, völgyalapú jellegével tér el a középtáj tipikus dombvidéki karakterétől. Itt a völgyek dominálnak, a domborzat kevésbé tagolt, és a településforma, valamint a mezőgazdasági használat is alkalmazkodott a síkabb, völgyközpontú környezethez.

Az érintett tájkarakter területek az alábbiak:

- Vas-Zalai dombvidék

Az alábbi táblázat tartalmazza a fejlesztéssel érintett nyomvonal tájkarakter-típusait, illetve felszínborítás típusait, tájkarakter területekre lebontva.

Vas-Zalai-dombvidék jellemző felszínborítás-típusai:

Felszínborítás típusa	Osztály	Érzékenység
<b>Településdomináns homogén</b>	egyéb előforduló	közepes
<b>Településdomináns mozaikos</b>	egyéb előforduló	közepes
<b>Település-szántómozaik</b>	egyéb előforduló	kiemelt
<b>Település-agrár-erdőmozaik</b>	egyéb előforduló	kiemelt
<b>Település-kertmozaik</b>	egyéb előforduló	kiemelt
<b>Település-gyepmozaik</b>	egyéb előforduló	kiemelt
<b>Település-erdőmozaik</b>	egyéb előforduló	kiemelt
<b>Település-vízmozaik</b>	egyéb előforduló	kiemelt
<b>Szántódomináns homogén</b>	gyakori	mérsékelt
<b>Szántódomináns mozaikos</b>	gyakori	mérsékelt
<b>Szántó-kertmozaik</b>	egyéb előforduló	közepes



Felszínborítás típusa	Osztály	Érzékenység
Agrár-erdőmozaik	egyéb előforduló	kiemelt
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	domináns	kiemelt
Erdődomináns mozaikos	egyéb előforduló	kiemelt
Erdő-vízmozaik	egyéb előforduló	kiemelt
Vízdomináns mozaikos	egyéb előforduló	kiemelt
Víz-szántómozaik	egyéb előforduló	kiemelt
Víz-erdő-agrármozaik	egyéb előforduló	kiemelt
Dominancia nélküli	gyakori	mérsékelt

Vas-Zalai-dombvidék jellemző tájkarakter-típusai:

Tájkarakter típusa	Osztály	Érzékenység
Települési táj síkságon 0,69%	egyéb előforduló	közepes
Települési táj dombságon, hegységperemen és medencében 1,26%	egyéb előforduló	közepes
Település-kertmozaikos dombsági és hegységperemi táj 0,77%	egyéb előforduló	kiemelt
Szántódomináns, homogén síksági táj 0,50%	egyéb előforduló	mérsékelt
Szántódomináns, homogén, hullámos síksági, dombsági, medence és hegységperemi táj 7,02%	gyakori	közepes
Szántódomináns, mozaikos, hullámos síkság, kapcsolódó dombság és medencetáj 2,51%	egyéb előforduló	közepes
Szántódomináns, mozaikos síksági táj 3,66%	egyéb előforduló	mérsékelt
Szántódomináns, mozaikos dombság, hegységperem, völgy és medencetáj 8,10%	gyakori	közepes
Szántódomináns, mozaikos, hullámos síksági és dombsági táj vízfolyásokkal és erdőfoltokkal 4,96%	gyakori	közepes
Szántódomináns, mozaikos, hullámos	egyéb előforduló	közepes

Tájkarakter típusa	Osztály	Érzékenység
síksági és dombsági táj vízfolyásokkal 0,33%		
Szőlő-kertdomináns, jellemzően mozaikos dombsági és hegységperemi táj 0,26%	egyéb előforduló	kiemelt
Gyepdomináns, mozaikos medence, völgy és dombsági táj 0,15%	egyéb előforduló	kiemelt
Gyepdomináns, mozaikos síksági táj 0,42%	egyéb előforduló	kiemelt
Erdődomináns, jellemzően homogén, hullámos síksági és csatlakozó dombsági táj 4,44%	gyakori	kiemelt
Erdődomináns, jellemzően mozaikos dombsági táj 28,08%	domináns	kiemelt
Vízdomináns mozaikos síksági táj 1,73%	egyéb előforduló	kiemelt
Gyep-víz-erdőmozaikos síksági táj 0,29%	egyéb előforduló	kiemelt
Gyep-víz településmozaikos síksági, völgytáj 1,06%	egyéb előforduló	kiemelt
Szőlő-kert-és erdőmozaikos hegységperemi és dombsági táj 3,34%	egyéb előforduló	kiemelt
Erdő-agrármozaikos síksági táj 1,03%	egyéb előforduló	kiemelt
Erdő-agrármozaikos dombsági táj 1,14%	egyéb előforduló	kiemelt
Változatos felszínborítású síksági táj 0,12%	egyéb előforduló	közepes
Változatos felszínborítású, hullámos síksági és dombsági táj 18,04%	domináns	kiemelt
Változatos felszínborítású, hullámos síksági és dombsági medencetáj vízfolyásokkal 4,83%	gyakori	kiemelt
Változatos felszínborítású hegységperem, dombság, medence és völgy 4,95%	gyakori	kiemelt

A **Vas–Zalai-dombvidék** tájképe kifejezetten mozaikos és sokszínű, amelyben a szántók, az erdők és a települések változatos kombinációi alakítják ki a jellegzetes arculatot. Bár a homogén szántódomináns felszínek gyakoriak és mérsékelt érzékenyséűek, a táj igazi karakterét az erdődomináns területek adják, amelyek kiemelten érzékenyek, és meghatározó súllyal vannak jelen. Ezeket egészítik ki a különféle településhez kapcsolódó

mozaikos felszínek – agrár, gyepes, kert- vagy vízmozaikok –, amelyek szintén sérülékenyek, és színesebbé, tagoltabbá teszik a dombvidék képét. A tájkarakterek szintjén ugyanez a sokféleség köszön vissza: az erdődomináns, mozaikos dombsági tájak adják a legmarkánsabb vonást, amelyek mellett változatos felszínborítású síksági és dombsági területek húzódnak, szintén kiemelt érzékenységgel. A szántódomináns karakterek inkább kiegészítő szerepet töltenek be, de jelenlétük a hullámos síksági és dombsági területeken érezhető, főként vízfolyásokkal és erdőfoltokkal váltakozva. A kisebb kiterjedésű, ám hangsúlyos tájelemek – mint a szőlőkert-mozaikos hegységperemi zónák, a gyepes-vizes élőhelyek vagy a településperemi tájak – tovább gazdagítják a térség összképét.

### A Kemeneshát táji adottságai

A Kemeneshát középtáj Magyarország nyugati peremén, főként Vas megye területén húzódik, a Rába jobb partján, a Ságtól keletre, a Marcal-medence és a Kemenesalja felé. A középtáj a Nyugat-magyarországi peremvidék tagolt, kavicsos kiemelkedő felszíne, amely kristályos kőzetekből álló alapkőzetre települt pleisztocén-hordalékkal és löszös fedettséggel bír.

A táj földtani fejlődése a Pannon-tenger levonulásához kapcsolódik: a miocénben agyagos-homokos rétegek rakódtak le az egykori tengerfenéken, melyre aztán az Ős-Rába és más alpesi vízfolyások hordalékkúpja települt, kb. 20–50 méter vastag rétegben. Ezek a keresztarétegzett homokos üledékek, agyaglencsék a mai Kemeneshát hátfelszínének alapját adják. Kiemelkedő jelenség a területen a bazaltvulkáni tevékenység, amikor a felső-pannóniai időszakban kialakult vulkáni kúpok – például a Ság-hegy és a Kis-Somlyó – emelkedtek ki a síkságból.

Domborzatát tekintve a Kemeneshát egy egyenletes hátfelszín, amely enyhén északnyugat felé lejt. A felszínt néhol meredekebb lejtők jellemzik, ahol az elpusztult hordalékrétegek felszínre kerültek. A bazaltkúpok – a Ság és Kis-Somlyó – önálló tagolók a hát közepén. A középtáj átlagos magassága változó: a hátfelszín 200–300 méter között mozog, a Ság-hegy 279 méteres csúcsa a legmagasabb pont.

A talaj jellemzően a Rába kavicsstakarójára települő nyers öntéstalaj, amelyek homokosak, humusztartalmuk alacsony, így termőképességük gyenge. A magasabb térszíneken barna erdőtalajok találhatók, melyek azonban szintén savanyúak, sekélyek, és inkább legelőként hasznosulnak. E talajmozaik tükrözi a táj változatosságát és a vízgazdálkodási sajátosságokat.

Éghajlata mérsékelten nedves, a csapadék éves összege 600–650 milliméter körüli. Július a legcsapadékosabb, január a legszárazabb hónap. A kiegyensúlyozott hőmérsékleti és csapadékviszonyokat a nyugat felől érkező óceáni hatások biztosítják. A nyarak mérsékelten melegek, a telek hűvösek, gyakran ködösek, de nem tartósan fagyosak.

A vízrajzi viszonyokat a Rába fő folyamának közelsége és a felszíni hordalékrétegek határozzák meg. A felszíni vízfolyások száma kevés, mert a kavicsos talaj jól átteresi a csapadékot. A bazaltkúpok környékén a felszíni vízlefolyás szintén gyenge, inkább a mélyebb patakmedrekben jelenik meg. A talajvíz a hordaléktestekben viszonylag sekélyen áll, és dinamikusán követi a Rába vízjárását.

A növényzeti kép eredetileg erdős jellegű lehetett – a „Cser” népi elnevezés is erdőségekre utal. A bazaltkúpok ma is dombvidéki erdőssávokat hordoznak, míg a hátfelszín nagy részén legelők, gyepfoltok és szőlőültetvények találhatók. A történeti erdőirtás, valamint a gyenge termőtalaj és a kavicsos alapkőzet miatt a táj mára mozaikos kultúrtájként definiálható.

A középtáj települései a hát peremén alakultak ki, a bazaltkúpok lábánál – például Celldömölk környékén. A mezőgazdasági termelés mellett fontos a szőlő- és bortermelés, valamint a turizmus, amely a Ság-hegy vulkáni kúpjához és a helyi kulturális örökséghez kötődik.

A Kemeneshát két kistájra tagolódik: a Felső- és az Alsó-Kemeneshátra. Általános jellege mindkettőnél a kavicsos-homokos, löszös fedettségű kiemelkedő felszín. A legjelentősebb eltérés a Felső-Kemeneshát esetében figyelhető meg, ahol a terület magasabban fekszik, és felszínét a bazaltvulkáni kúpok – mindenekelőtt a Ság-hegy és a Kis-Somlyó – emelik ki. Ezek a vulkáni tanúhegyek nemcsak domborzati értelemben különítik el a Felső-Kemeneshátat, hanem talajtani és tájhasználati szempontból is: a bazalt alapkőzetten vastagabb, termékenyebb talajrétegek képződtek, amelyek lehetővé tették a szőlőművelést és a bortermelést, míg a középtáj többi részére inkább a gyenge termőképességű, kavicsos öntéstalajok és a legelőként hasznosított barna erdőtalajok jellemzők. Ennek köszönhetően a Felső-Kemeneshát arculata változatosabb, és a középtáj gazdasági, illetve kulturális szempontból is kiemelkedőbb részének tekinthető.

A Kemeneshát felszínborítás-típus, illetve tájkarakter típus tekintetében a fent részletezett Vas-Zalai-dombvidék tájkarakter-területbe tartozik.

#### A nyomvonal környezetének általános táji adottságai

A nyomvonal olyan térségen halad keresztül, ahol a táj alapvető arculatát a szántódomináns síksági felszínek adják, ezek határozzák meg a látképet és a mindennapi gazdálkodást is. Ugyanakkor a homogén mezőgazdasági táblákat gyakran megtörik mozaikos elemek: kisebb erdőfoltok, vízhez kötődő területek és településperemi zónák, amelyek sokkal érzékenyebb, változatosabb képet adnak. A tájkaraktert tekintve szintén ez a kettősség jellemző: a szántódomináns, mérsékelt érzékeny síksági tájak adják az alapszerkezetet, de mellettük megjelennek a változatosabb, kiemelten érzékeny folyóvölgyi és erdő-vízmozaikos tájak, valamint a települési térségek is. A nyomvonal így egyszerre érinti a gazdálkodás pragmatikus terei, a városiasodás nyomai és a természeti értékekben gazdag, sérülékenyebb élőhelyek által meghatározott környezetet, amelynek sokszínűsége különös sajátosságot kölcsönöz a tájnak.

A nyomvonal és szűkebb környezete által érintett jellemző felszínborítás-típusai:

Felszínborítás típusa	Osztály	Érzékenység
<b>Településdomináns homogén</b>	egyéb előforduló	közepes
<b>Szántódomináns homogén</b>	domináns	mérsékelt
<b>Vízdomináns mozaikos</b>	egyéb előforduló	kiemelt
<b>Erdődomináns homogén</b>	gyakori	kiemelt
<b>Településdomináns mozaikos</b>	egyéb előforduló	közepes
<b>Erdő-vízmozaik</b>	egyéb előforduló	kiemelt
<b>Víz-erdő-agrármozaik</b>	egyéb előforduló	kiemelt
<b>Szántódomináns mozaikos</b>	egyéb előforduló	mérsékelt
<b>Település-szántómozaik</b>	egyéb előforduló	kiemelt
<b>Gyep-erdőmozaik</b>	egyéb előforduló	kiemelt

A nyomvonal és szűkebb környezete által érintett jellemző tájkarakter-típusai:

Tájkarakter típusa	Osztály	Érzékenység
<b>Agglomerálódó nagyvárosi táj</b>	egyéb előforduló	közepes
<b>Szántódomináns mozaikos síksági táj</b>	gyakori	mérsékelt
<b>Változatos felszínborítású, hullámos síksági és dombsági táj</b>	domináns	kiemelt
<b>Erdő-vízdomináns folyótáj</b>	egyéb előforduló	kiemelt

Tájkarakter típusa	Osztály	Érzékenység
Erdő-vízdomináns síksági táj	egyéb előforduló	kiemelt
Erdődomináns, jellemzően homogén, hullámos síksági és csatlakozó dombsági táj	egyéb előforduló	kiemelt
Erdődomináns, jellemzően homogén középhegységi és hegységperemi táj	egyéb előforduló	kiemelt
Szántódomináns, mozaikos dombság, hegységperem, völgy és medence 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 pufferterrületére – 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.

55. táblázat A nyomvonal által érintett területek területhasználata, 20m pufferterület

	Szombathelyi		Vasvári		Zalaegerszegi		Összesen		Érintett kistájak
	Érintett, ha	% érintett	Érintett, ha	% érintett	Érintett, ha	% érintett	Érintett, ha	% érintett	%
<b>1. Települési területek</b>	6,70	12%	4,39	5%	1,96	5%	13,06	7%	10%
<b>2. Közlekedési infrastruktúra területek</b>	24,83	45%	41,63	48%	19,03	47%	85,50	47%	2%
<b>3. Komplex művelésű területek</b>	0,21	0%	0,20	0%	0,23	1%	0,64	0%	1%
<b>4. Szőlők, gyümölcsösök</b>	0,10	0%	0,05	0%	0,00	0%	0,15	0%	1%
<b>5. Szántók</b>	9,30	17%	4,99	6%	1,11	3%	15,40	8%	50%
<b>6. Gyepek</b>	7,32	13%	4,59	5%	5,92	15%	17,84	10%	4%
<b>7. Erdők idegenhonos fajokkal, ültetvények</b>	5,38	10%	28,17	32%	7,26	18%	40,80	22%	17%
<b>8. Erdők</b>	0,15	0%	1,03	1%	1,77	4%	2,96	2%	12%
<b>9. Fás szárú dominanciájú vizes élőhelyek</b>		0%		0%	0,55	1%	0,55	0%	0%
<b>10. Lágyszárú dominanciájú vizes élőhelyek</b>	1,47	3%	1,50	2%	2,41	6%	5,38	3%	3%
<b>12. Vízfolyások</b>		0%	0,13	0%		0%	0,13	0%	0%
<b>Összesen</b>	55,47	100%	86,68	100%	40,25	100%	182,40	100%	100%

56. táblázat A nyomvonal által érintett területek területhasználata, 500m pufferterület

	Szombathelyi		Vasvári		Zalaegerszegi		Összesen		Érintett kistájak
	Érintett, ha	% érintett	Érintett, ha	% érintett	Érintett, ha	% érintett	Érintett, ha	% érintett	%
<b>1. Települési területek</b>	250,58	18%	229,26	11%	178,96	15%	658,81	14%	10%
<b>2. Közlekedési infrastruktúra területek</b>	58,65	4%	76,42	4%	61,16	5%	196,23	4%	2%
<b>3. Komplex művelésű területek</b>	1,20	0%	17,65	1%	3,93	0%	22,78	0%	1%
<b>4. Szőlők, gyümölcsösök</b>	3,61	0%	6,68	0%	3,21	0%	13,50	0%	1%

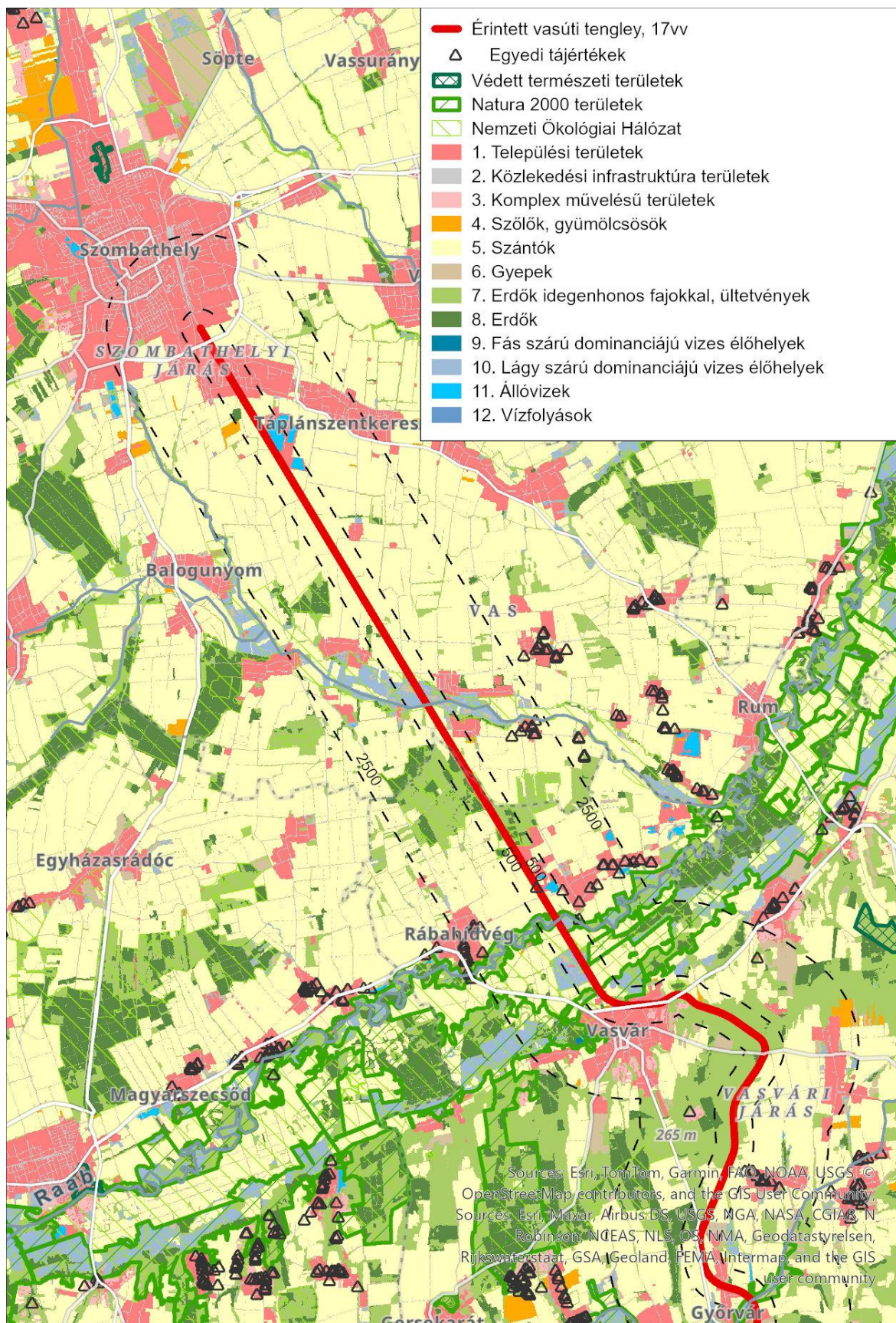
	Szombathelyi		Vasvári		Zalaegerszegi		Összesen		Érintett kistájak
5. Szántók	905,20	64%	829,11	38%	260,61	23%	<sup>1</sup> 994,92	42%	50%
6. Gyepek	46,76	3%	80,00	4%	285,27	25%	412,02	9%	4%
7. Erdők idegenhonos fajokkal, ültetvények	54,67	4%	680,21	32%	180,33	16%	915,21	19%	17%
8. Erdők	15,53	1%	114,29	5%	98,20	8%	228,03	5%	12%
9. Fás szárú dominanciájú vizes élőhelyek		0%		0%	3,56	0%	3,56	0%	0%
10. Lágyszárú dominanciájú vizes élőhelyek	57,05	4%	108,49	5%	79,77	7%	245,31	5%	3%
11. Állóvizek	31,27	2%	10,73	0%		0%	42,00	1%	0%
12. Vízfolyások		0%	5,77	0%	2,50	0%	8,27	0%	0%
Összesen	<sup>1</sup> 424,54	100%	<sup>2</sup> 158,60	100%	<sup>1</sup> 157,51	100%	<sup>4</sup> 740,64	100%	100%

57. táblázat A nyomvonal által érintett területek területhasználata, 2500m pufferterület

	Szombathelyi		Vasvári		Zalaegerszegi		Összesen		Érintett kistájak
	Érintett, ha	% érintett	Érintett, ha	% érintett	Érintett, ha	% érintett	Érintett, ha	% érintett	%
1. Települési területek	<sup>1</sup> 487,53	18%	<sup>1</sup> 073,89	11%	919,34	11%	<sup>3</sup> 480,76	13%	10%
2. Közlekedési infrastruktúra területek	339,22	4%	196,86	2%	239,88	3%	775,96	3%	2%
3. Komplex művelésű területek	5,86	0%	84,72	1%	293,51	4%	384,09	1%	1%
4. Szőlők, gyümölcsösök	23,44	0%	40,64	0%	122,44	1%	186,52	1%	1%
5. Szántók	<sup>5</sup> 150,95	63%	<sup>4</sup> 505,52	44%	<sup>2</sup> 921,92	35%	<sup>12</sup> 578,39	47%	50%

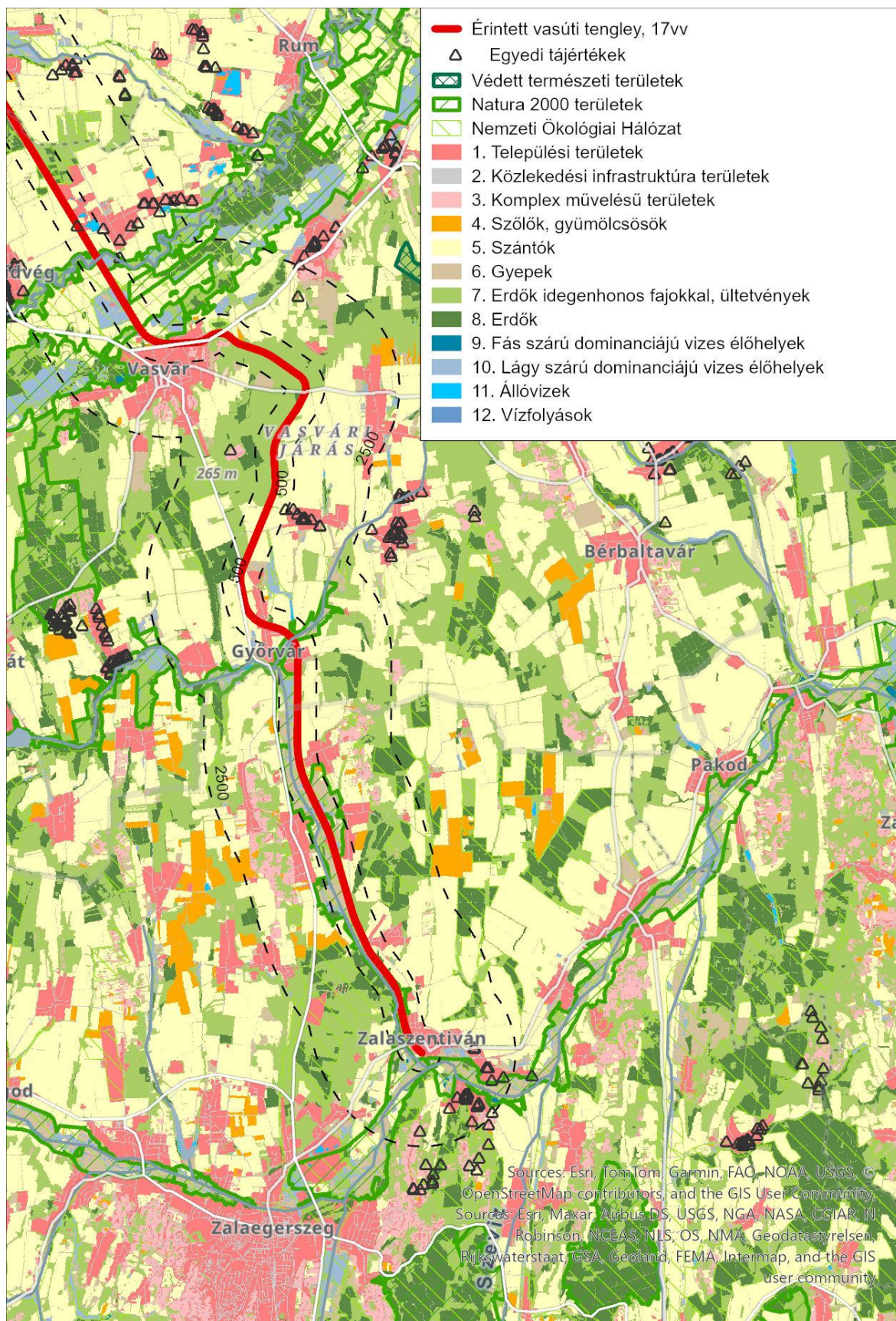


	Szombathelyi		Vasvári		Zalaegerszegi		Összesen		Érintett kistájak
<b>6. Gyepek</b>	214,23	3%	442,83	4%	703,57	9%	<sup>1</sup> 360,63	5%	4%
<b>7. Erdők idegenhonos fajokkal, ültetvények</b>	461,83	6%	<sup>2</sup> 687,54	26%	<sup>2</sup> 054,95	25%	<sup>5</sup> 204,33	20%	17%
<b>8. Erdők</b>	187,04	2%	690,13	7%	801,55	10%	<sup>1</sup> 678,72	6%	12%
<b>9. Fás szárú dominanciájú vizes élőhelyek</b>		0%	7,12	0%	13,84	0%	20,96	0%	0%
<b>10. Lágú szárú dominanciájú vizes élőhelyek</b>	246,08	3%	377,25	4%	186,77	2%	810,09	3%	3%
<b>11. Állóvizek</b>	46,84	1%	22,24	0%	0,56	0%	69,64	0%	0%
<b>12. Vízfolyások</b>		0%	30,60	0%	8,44	0%	39,04	0%	0%
<b>Összesen</b>	<sup>8</sup> 163,02	100%	<sup>10</sup> 159,34	100%	<sup>8</sup> 266,77	100%	<sup>26</sup> 589,13	100%	100%



33. ábra Az érintett térség területhasználata, Szombathely – Vasvár





34. ábra Az érintett térség területhasználata, Vasvár – Zalaszentiván



Az adatok alapján a közvetlen vasúti környezetben a területhasználat szerkezetében a közlekedési infrastruktúra egyértelmű dominanciája figyelhető meg. A vasútvonalat kísérő zöld sávok és metszett erdőterületek viszonylag nagy arányban vannak jelen és a 20 méteres pufferterületen a gyepek aránya is meghaladja az amúgy a mezőgazdasági térségekben szántók arányát. A vizes élőhelyek aránya is viszonylag magas, amely a vasútvonal völgytalpi elhelyezkedését mutatja.

A területi különbségek tekintetében elmondható, hogy a Szombathelyi járásban viszonylag magas település érintettség arány (13%), amely erősebb urbanizációs hatásokat jelez. A Vasvári járás területhasználatára kiegyensúlyozottabb, itt a szántók és a közlekedési infrastruktúra együtt dominálnak. A Zalaegerszegi járásban inkább természetközeli jellegű területhasználatok aránya (gyepek, erdők) magasabb.

Az elsődleges közvetett hatásterület 500 méteres pufferzónájában a mezőgazdaság kerül előtérbe, a szántók igen jelentős területfoglalásával, de az erdők és a települések területfoglalása is viszonylag magas. Az érintett térség területhasználatára már viszonylag hasonló és az érintett „kistájak” területhasználatához, de míg a települési területek a pufferterületen 14%-os, de kistáj szinten csak 9%-os területhasználatot jellemezhetők.

A területi különbségeket illetően továbbra is a Szombathelyi járásban a legmagasabb a települések érintettsége (18%), míg a Vasvári járásban az erdők részaránya a legnagyobb (11%). A Zalaegerszegi járásban a szántók dominálnak (66%), települési arány alacsonyabb.

A tágabb táji környezetben a területhasználat kiegyenlítettebb, azonban az összes érintett területen belül a szántók aránya – bár jelentős – de itt is elmarad a kistáji átlagoktól, és a települési területek aránya attól lényegesen magasabb. A Szombathelyi járásban a tágabb táji szinten az erdőborítottság kiemelkedő, míg a Vasvári járásban a szántóföldek dominancia mellett jelentős gyepek is megjelennek. A Zalaegerszegi járásban különösen magas a szántók aránya (76%), miközben az erdők és vizes élőhelyek részesedése szerényebb.

Összességében a 20 m-es pufferterületen a közlekedési infrastruktúra jelenléte uralkodó, a táji jelleg itt mesterséges, természetes élőhelyek aránya alacsony. Településvédelmi szempontból közvetlen, de korlátozott érintettség. 500 m-es pufferterület településvédelmi szempontból kritikus de az erős szántóföldi dominancia mellett, természetyszerű foltok előfordulása (erdők, gyepek) már érdemben érzékelhető. A 2500 m-es pufferterületet diverz tájszerkezet: jellemző viszonylag magas erdősültséggel és a települési területek magas arányával és a szántók a táji átlagoktól elmaradó részarányával

Általában véve a Szombathelyi járásra inkább az urbanizált jelleg, erősebb települési érintettség, míg a Zalaegerszegi járásban inkább a szántóföldi növénytermesztés dominanciája jellemző. A Vasvári járás területhasználatára viszonylag kiegyensúlyozott, erdők és gyepek nagyobb előfordulásával.

#### **4.10.2.3 Tájökológiai-, tájvédelmi szempontból érzékeny területek**

##### **Természetyszerű 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):

58. táblázat A Nemzeti Ökológiai Hálózat elemeinek érintettsége, 20m pufferterület

	Magterület, ha	Ökológiai folyosó, ha	Pufferterület, ha	Összesen, ha
<b>VAS</b>	4,3	18,0	1,8	24,1
<b>Szombathelyi</b>		4,3		4,3
Sorkifalud		4,3		4,3
<b>Vasvári</b>	<b>4,3</b>	<b>13,6</b>	<b>1,8</b>	<b>19,7</b>
Győrvár	2,5	0,0		2,5
Püspökmolnári	1,7	0,8		2,6
Rábahídvég		4,2		4,2
Vasvár		8,6	1,8	10,4
<b>ZALA</b>		29,9		29,9
<b>Zalaegerszegi</b>		<b>29,9</b>		<b>29,9</b>
Gősfá		9,0		9,0
Vasboldogasszony		12,2		12,2
Zalaszentiván		6,6		6,6
Zalaszentlőrinc		2,0		2,0
<b>Összesen</b>	4,3	47,8	1,8	53,9

59. táblázat A Nemzeti Ökológiai Hálózat elemeinek érintettsége, 500m pufferterület

	Magterület, ha	Ökológiai folyosó, ha	Pufferterület, ha	Összesen, ha
<b>VAS</b>	<b>105,9</b>	<b>434,6</b>	<b>105,0</b>	<b>645,5</b>
<b>Szombathelyi</b>		<b>111,1</b>		<b>111,1</b>
Gyanógeregye		4,9		4,9
Sorkifalud		105,3		105,3
Sorkikápolna		0,9		0,9
<b>Vasvári</b>	<b>105,9</b>	<b>323,5</b>	<b>105,0</b>	<b>534,4</b>
Győrvár	70,2	0,0		70,2
Pácsony	0,3	3,2		3,5
Püspökmolnári	23,5	48,1		71,5
Rábahídvég	5,9	78,2		84,1
Vasvár	6,0	194,1	105,0	305,1
<b>ZALA</b>	<b>25,7</b>	<b>605,4</b>		<b>631,1</b>
<b>Zalaegerszegi</b>	<b>25,7</b>	<b>605,4</b>		<b>631,1</b>
Alibánfa	0,7			0,7
Egervár		222,7		222,7
Gősfá		113,7		113,7
Lakhegy	0,1	11,2		11,2
Pethőhenye	6,7	19,3		26,0
Vasboldogasszony		100,9		100,9
Zalaszentiván	18,2	121,6		139,8
Zalaszentlőrinc		16,1		16,1
<b>Összesen</b>	131,6	1 040,0	105,0	1 276,6

60. táblázat A Natura 2000 hálózat elemeinek érintettsége, 20m pufferterület

	Érintett Natura terület, ha
<b>VAS</b>	<b>1,6</b>
<b>Vasvári</b>	<b>1,6</b>
Győrvár	0,9
Püspökmolnári	0,3
Vasvár	0,4
<b>ZALA</b>	<b>19,1</b>
<b>Zalaegerszegi</b>	<b>19,1</b>
Gősfá	2,3
Vasboldogasszony	8,7
Zalaszentiván	7,3
Zalaszentlőrinc	0,8
<b>Összesen</b>	<b>20,8</b>

Érintett hálózati elemek:

- Sárvíz-patak mente
- Rába és Csörnök-völgy

61. táblázat A Natura 2000 hálózat elemeinek érintettsége, 500m pufferterület

	Érintett Natura terület, ha
<b>VAS</b>	<b>169,8</b>
<b>Vasvári</b>	<b>169,8</b>
Győrvár	68,9
Pácsony	0,3
Püspökmolnári	6,6
Rábahídvég	0,8
Vasvár	93,1
<b>ZALA</b>	<b>535,0</b>
<b>Zalaegerszegi</b>	<b>535,0</b>
Alibánfa	0,7
Egervár	188,9
Gősfá	99,9
Lakhegy	11,2
Pethőhenye	24,5
Vasboldogasszony	89,2
Zalaszentiván	105,6
Zalaszentlőrinc	14,9
<b>Összesen</b>	<b>704,7</b>

Érintett hálózati elemek:

- Sárvíz-patak mente
- Rába és Csörnök-völgy
- Alsó-Zala-völgy

Egyéb országos jogszabályi védettségű terület nem található a nyomvonal közvetlen és tágabb környezetében sem.

### 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):

Egyedi tájérték a nyomvonal szűkebb környezetében a Vasvári járáshoz tartozó Püspökmolnári településén fordul elő (emléktábla). A tágabb környezetben (500m pufferterület) ezen túlmenően a – szintén a Vasvári járásban lévő – pácsnyi Mária-szobor érintettsége azonosítható.

## 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 jelennek 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 (Szombathely, Vasvár, Zalaegerszeg) 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: Győrvár, Zalaszentiván
- Agglomerációk: Szombathely / Gyöngyöshermán, Szentkirály

A szerkezeti változások tekintetében – hasonlóan a funkciókhoz, a vasútfejlesztéshez jellemzően területileg, ill. részben funkcionálisan kapcsolódó ipari-logisztikai területek megjelenése okozhat közvetett tájrészlet szintű táj- 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 a Rába-mente (Rábahídvég / Rábamolnári), Vasvár és Oszkó között elterülő erdőtömb és a Sárvíz-völgye.

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>4</sup>

Az éghajlatvédelmi szempontok szerinti vizsgálat az ide vonatkozó útmutatók (Módszertani útmutató az éghajlatváltozás hatásainak érzékenységvizsgálatához és kitettség

---

<sup>4</sup> 2020. évi XLIV. törvény a klímavédelemről

elemzéséhez<sup>5</sup>; Éghajlatvédelmi vizsgálatok módszertana és az azt megalapozó adatbázisok alkalmazása Szakmai útmutató<sup>6</sup>; Technikai iránymutatás az infrastruktúra éghajlatváltozási rezilienciavizsgálatáról a 2021-2027 közötti időszakban<sup>7</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 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.

---

<sup>5</sup> Éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodás, Módszertani útmutató az éghajlatváltozás hatásainak érzékenységvizsgálatához és kitettség elemzéséhez – Magyar Mérnöki Kamara (MMK) Környezetvédelmi Tagozat (2018. október 14.)

<sup>6</sup> Éghajlatvédelmi vizsgálatok módszertana és az azt megalapozó adatbázisok alkalmazása Szakmai útmutató – MMK Környezetvédelmi Tagozat (2021. november 15.)

<sup>7</sup> 2021/C 373/01 Bizottsági közlemény – Technikai iránymutatás az infrastruktúra éghajlatváltozási rezilienciavizsgálatáról a 2021-2027 közötti időszakban

62. táblázat Érzékenységi elemzés

Éghajlatváltozási következmények	Érzékenységi szempont				Eredmény: legmagasabb érték
	A beruházás eredményeképpen létrejövő infrastruktúra műszaki állapota érzékeny-e, ha igen milyen mértékben?	A létrejövő infrastruktúra üzemeltetése függ-e az éghajlatváltozás vizsgált következménye által befolyásolt valamely tényezőtől, ha igen milyen mértékben?	A létrejövő infrastruktúra által nyújtott szolgáltatások iránti igény érzékeny-e, ha igen milyen mértékben?	A létrejövő infrastruktúra hatására a környező terület érzékenysé válik-e, ha igen milyen mértékben?	
Várható éves átlaghőmérséklet változás (lassú 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 (napi középhőmérséklet >25 °C)	Magas	Közepes	Alacsony	Közepes	Magas
Tavaszi fagyos napok számának csökkenése (napi min. <0 °C)	Nem érzékeny	Nem érzékeny	Nem érzékeny	Nem érzékeny	Nem érzékeny

Éghajlatváltozási következmények	Érzékenységi szempont				Eredmény: legmagasabb érték
	A beruházás eredményeképpen létrejövő infrastruktúra műszaki állapota érzékeny-e, ha igen milyen mértékben?	A létrejövő infrastruktúra üzemeltetése függ-e az éghajlatváltozás vizsgált következménye által befolyásolt valamely tényezőtől, ha igen milyen mértékben?	A létrejövő infrastruktúra által nyújtott szolgáltatások iránti igény érzékeny-e, ha igen milyen mértékben?	A létrejövő infrastruktúra hatására a környező terület érzékeny-e, ha igen milyen mértékben?	
Hirtelen hőmérsékleteséssel (10 °C 3 óra alatt) érintett napok éves átlagos számának növekedése	Közepes	Alacsony	Nem érzékeny	Alacsony	Közepes
Szélvész, heves szélvész, orkán (85 km/h-t meghaladó széllesek) jelenséggel érintett napok éves átlagos számának növekedése	Közepes	Közepes	Nem érzékeny	Alacsony	Közepes
Csapadék évszakok közti eloszlásának változása	Nem érzékeny	Nem érzékeny	Nem érzékeny	Nem érzékeny	Nem érzékeny
A száraz időszakok maximális hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg <1 mm)	Alacsony	Alacsony	Alacsony	Alacsony	Alacsony
A 30 mm-t meghaladó csapadékos (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg ≥30 mm) napok számának növekedése	Közepes	Közepes	Közepes	Közepes	Közepes
Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	Közepes	Közepes	Közepes	Közepes	Közepes



Éghajlatváltozási következmények	Érzékenységi szempont				Eredmény: legmagasabb érték
	A beruházás eredményeképpen létrejövő infrastruktúra műszaki állapota érzékeny-e, ha igen milyen mértékben?	A létrejövő infrastruktúra üzemeltetése függ-e az éghajlatváltozás vizsgált következménye által befolyásolt valamely tényezőtől, ha igen milyen mértékben?	A létrejövő infrastruktúra által nyújtott szolgáltatások iránti igény érzékeny-e, ha igen milyen mértékben?	A létrejövő infrastruktúra hatására a környező terület érzékeny-e, ha igen milyen mértékben?	
Hegy- és dombvidéken villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése	Közepes	Közepes	Alacsony	Alacsony	Közepes
Belterületi csapadékvíz-elöntések 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
Erdőtüzek gyakoriságának növekedése	Közepes	Közepes	Alacsony	Nem érzékeny	Közepes

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  $> 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ )

Közepes szinten érzékeny az alábbi éghajlatváltozási következményekre:

- A forró napok számának várható változása
- Hirtelen hőmérsékleteséssel ( $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  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 17-es vasútvonal Vas és Zala vármegyében helyezkedik el. A beruházás helyszíne által érintett kistájak (lásd az alábbi táblázatban) éghajlata mérsékeltén hűvös, mérsékeltén meleg – száraz, mérsékeltén száraz, mérsékeltén nedves.

63. táblázat A fejlesztés által érintett terület jelenlegi éghajlati adottságai<sup>8</sup>

Éghajlati jellemzők				
Kistáj	Rábai teraszos sík	Gyöngyös-sík	Felső kemeneshát	Felső-Zalavölgy
Hőmérséklet évi középértéke	9,2-9,8 °C	9,5 °C	9,8 °C	9,8 °C
Legmelegebb nyári hőmérséklet	33 °C	33 °C	33 °C	33 °C
Leghidegebb téli hőmérséklet	-17 °C	-16 °C	-17 °C	-17 °C
Évi csapadékösszeg	640-740 mm	630-650 mm	720 mm	700 mm
Vegetációs időszak csapadéka	430 mm	400-420 mm	450 mm	450 mm
A napsütéses órák évi összege	1820-1900 óra	1850-1900 óra	1900 óra	1950 óra
Uralkodó szélirány	É-i	É-i, D-i	É-i, D-i	É-i, D-i
Átlagos szélsébség	2,5-3 m/s	3-3,5 m/s	3 m/s	3 m/s

<sup>8</sup> Magyarország Kistájainak Katasztere – 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.

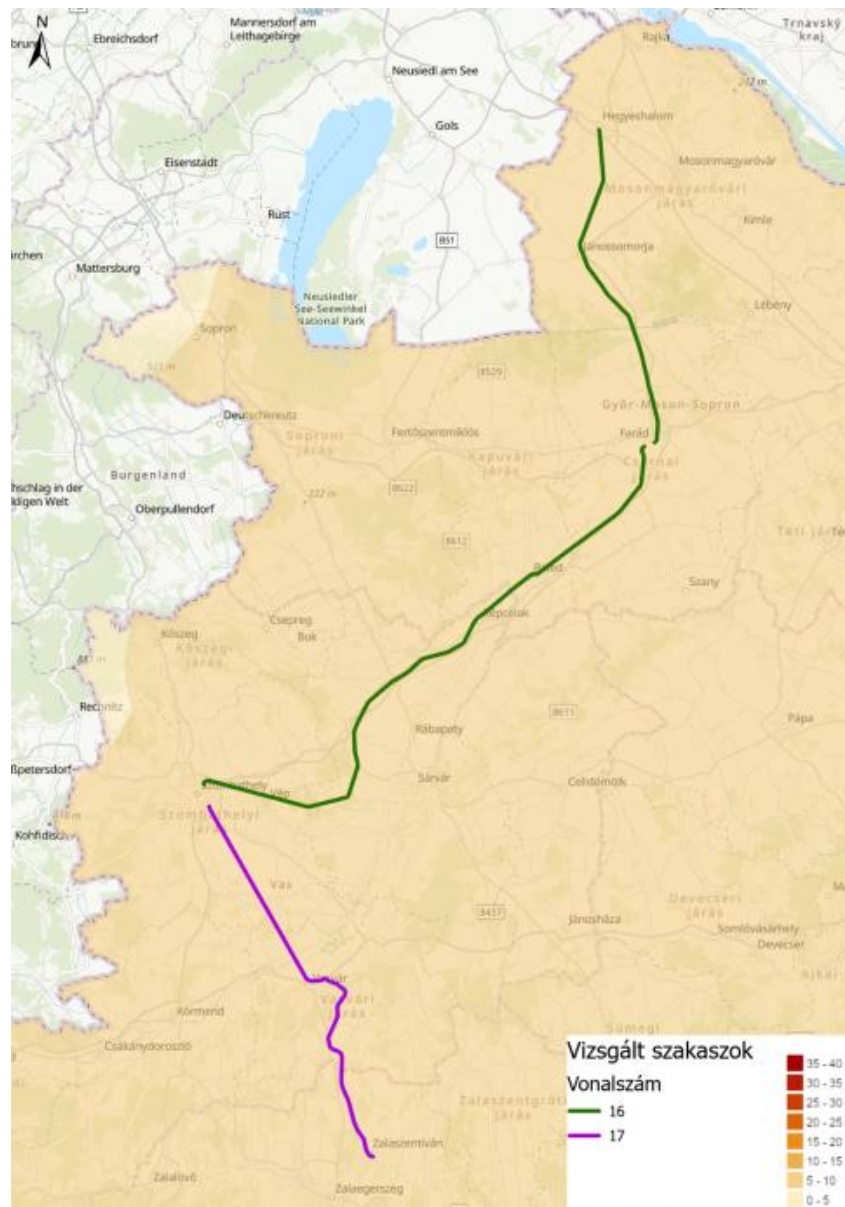
A következő évtizedekre jelzett változások azonban többnyire bizonytalan előjelűek és nem szignifikánsak. A szélsőségek várható alakulása jellegzetes térbeli eloszlást mutat és elsősorban Magyarország középső, déli és keleti területeit érinti kedvezőtlenül.

A jövőbeni éghajlati kitettség értékelése során, a kitettséget, az előre jelezhető változásokat, a jelenlegi (múltbeli) és a jövőbeni éghajlati viszonyok szerint vizsgáltuk a Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATÉR<sup>9</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>10</sup> következő térképei, térkép kivágatai.

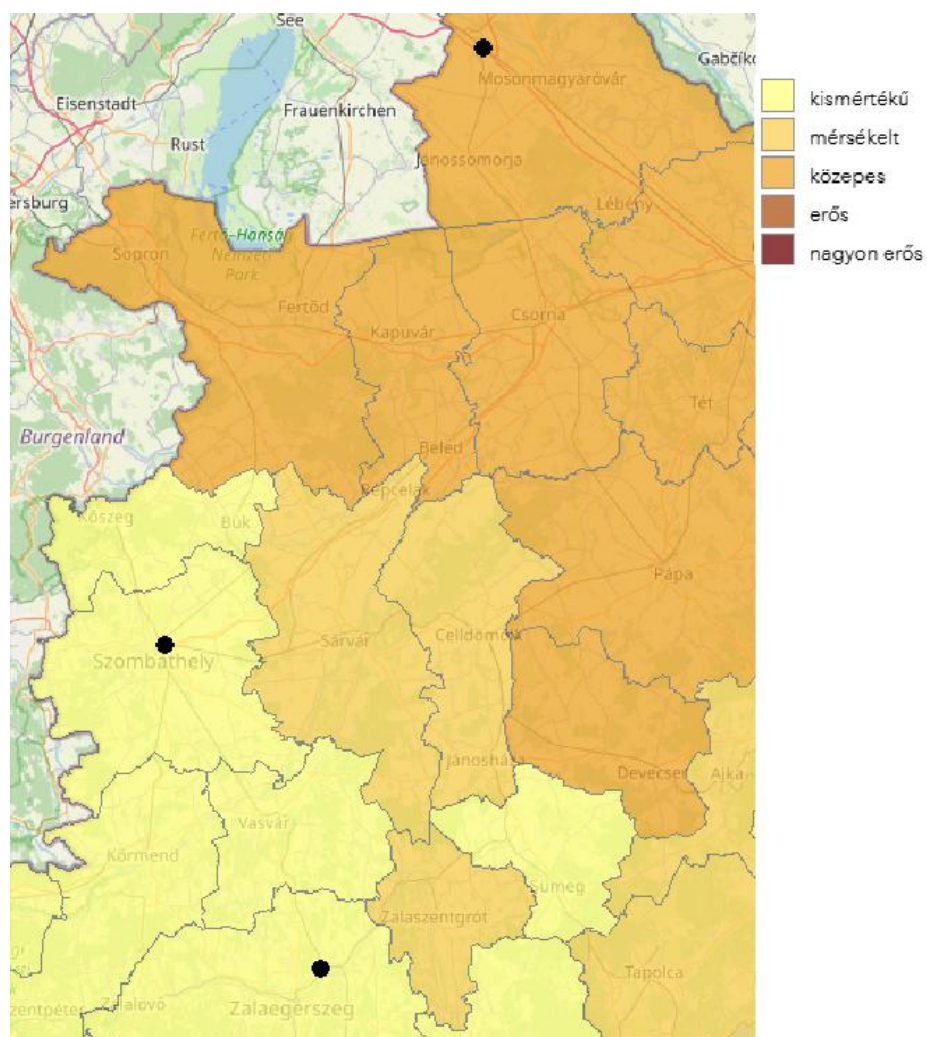
---

<sup>10</sup> <https://map.mbfisz.gov.hu/nater/>



35. ábra A forró napok számának várható változása a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján (napok száma)

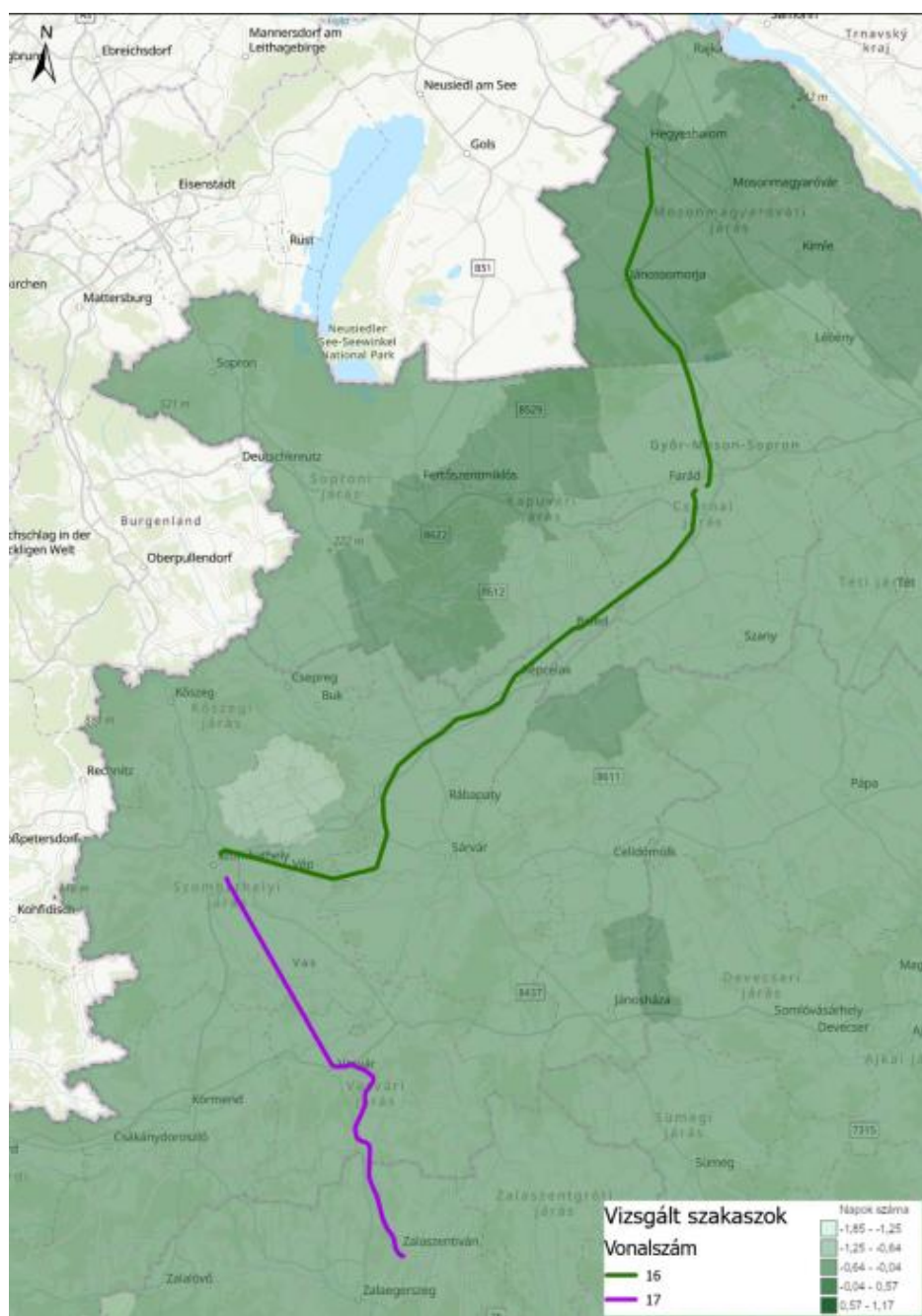
Az előbbi térképkivágaton látható, hogy a fejlesztéssel érintett 17-es vasútvonal (lilával jelölve) területén az ALADIN-Climate klímamodell alapján a 2021-2050 időszakra a forró napok számában 0-5 nap növekedés várható. Ugyanezen modell alapján a 2071-2100 időszakra Szombathely környezetében 20-25 nap, a további vizsgált vonalszakaszok térségében 25-30 nap növekedés várható.



36. ábra Hőhullámokkal szembeni kitettség – Szombathelyi, Vasvári és Zalaegerszegi járás

Az 36. ábra szemlélteti, hogy a 17-es vasúti vonalszakasz tervezési területe hőhullámokkal szembeni kitettsége az érintett járásokat esetében kismértékű.

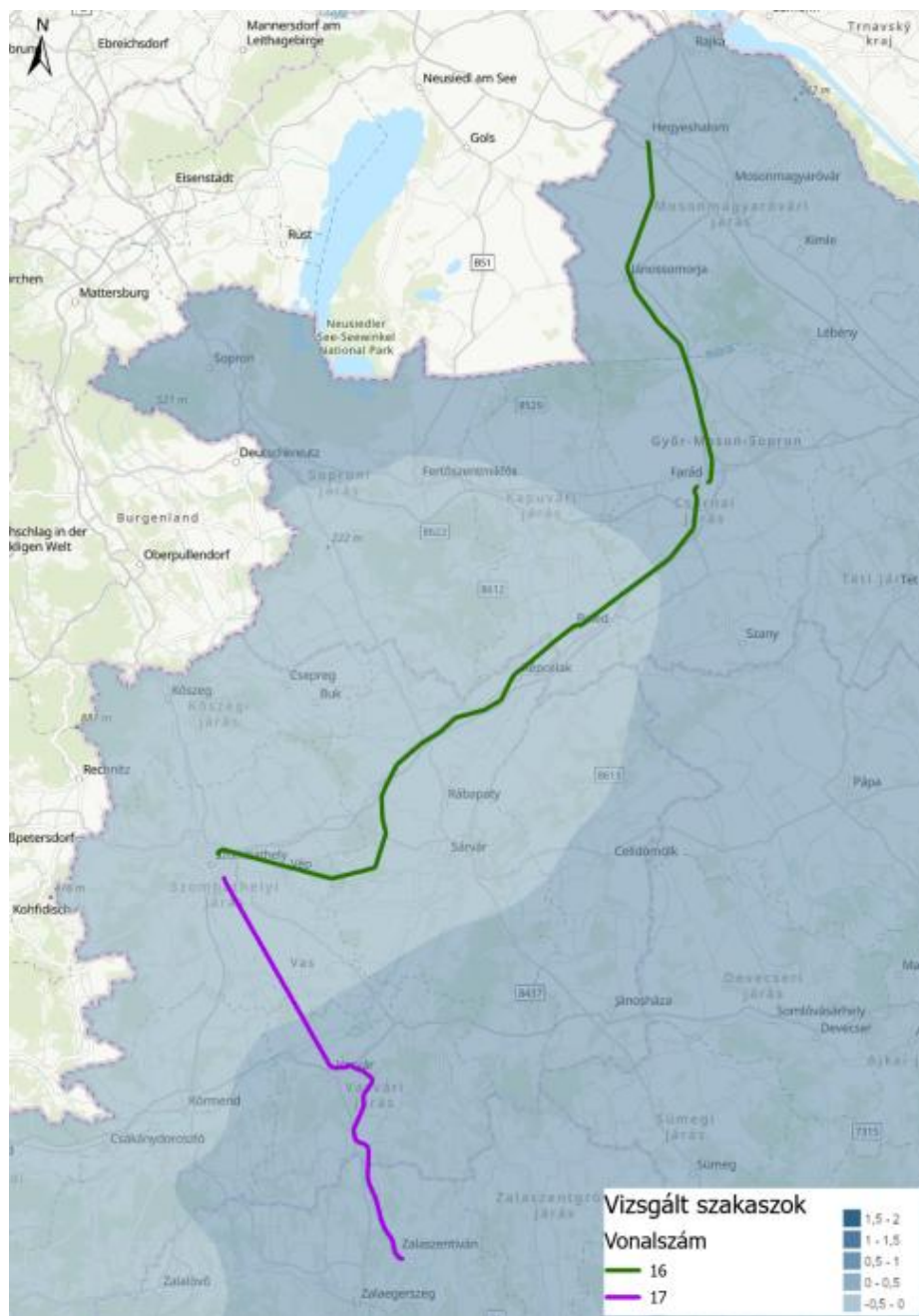




37. ábra Hirtelen hőmérsékleteséssel ( $10^{\circ}\text{C}$  3 óra alatt) érintett napok éves átlagos számának változása 2021-2050 időszakra, RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell alapján (napok száma)

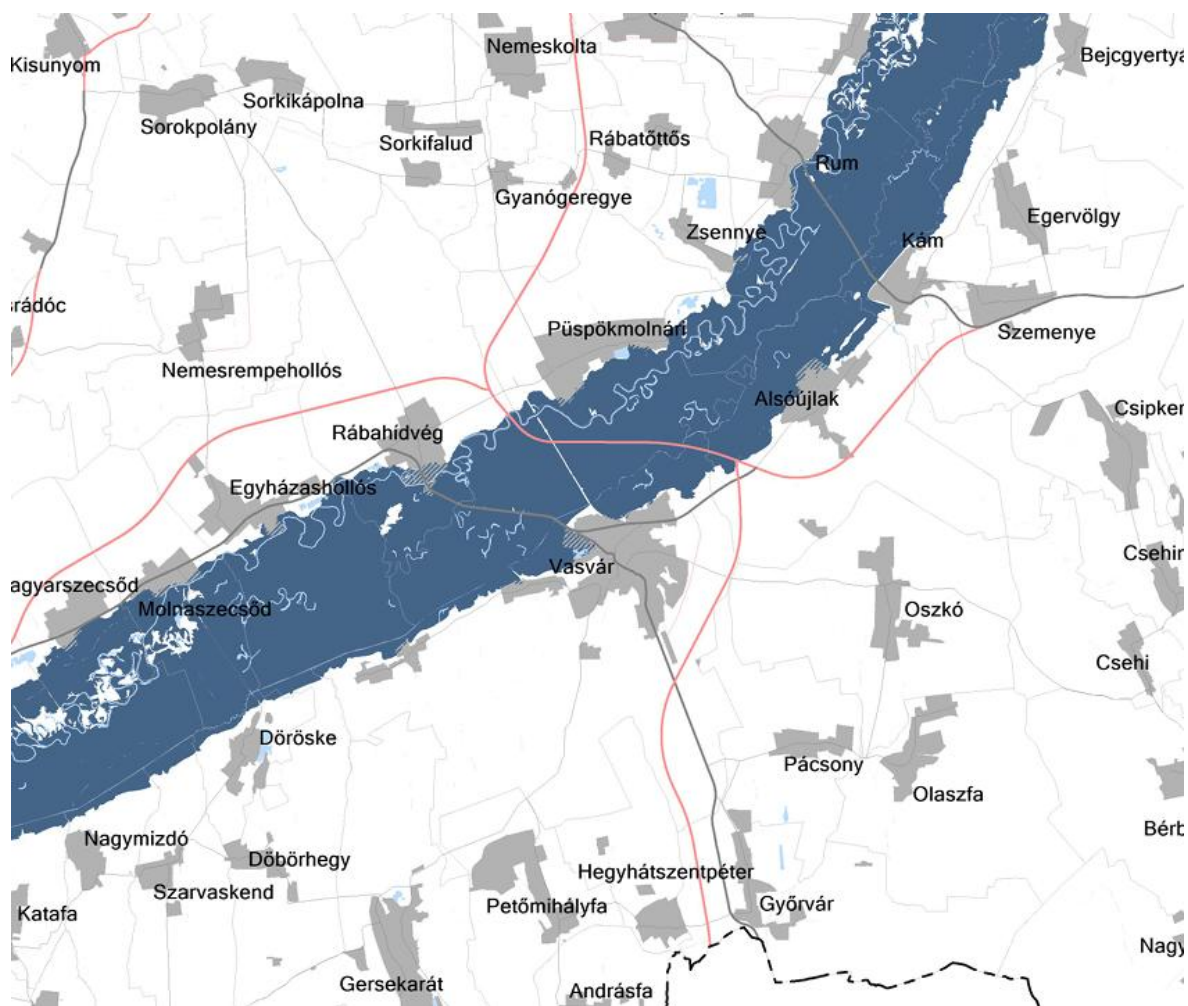
A 17-es vasútvonal mentén (lila színnel jelölve a fentebbi ábrán) a hirtelen hőmérsékleteséssel érintett napok éves átlagos száma 0 - 0,6 nap között mozog, amely kis méretű növekedést jelent a referenciaidőszakhoz képest. A nyomvonal északi részén, Hegyeshalom és Jánossomorja környezetében a legnagyobb mértékű a növekedés. Szintén az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell a 2071-2100 időszakra 0,1 – 0,9 nap növekedés várható.





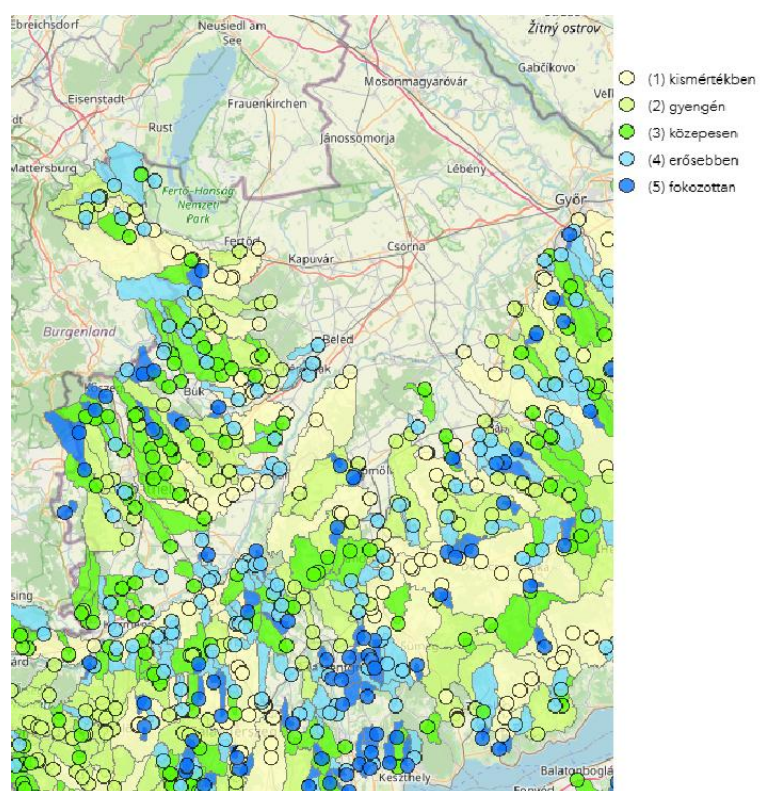
38. ábra A 30 mm-t meghaladó csapadékos napok számának várható változása Magyarországon a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján (napok száma)

A 30 mm-t meghaladó csapadékos napok számának várható változása Magyarországon a 2021–2050 időszakra az ALADIN-Climate klímamodell alapján a fejlesztéssel érintett 17-es vasútvonal északi szakaszán 0-0,5 nap, míg ettől délebbre 0,5-1 nap változás várható. Ugyanezen modell alapján a 2071-2100 időszakra szintén 0-1 nap növekedés várható.



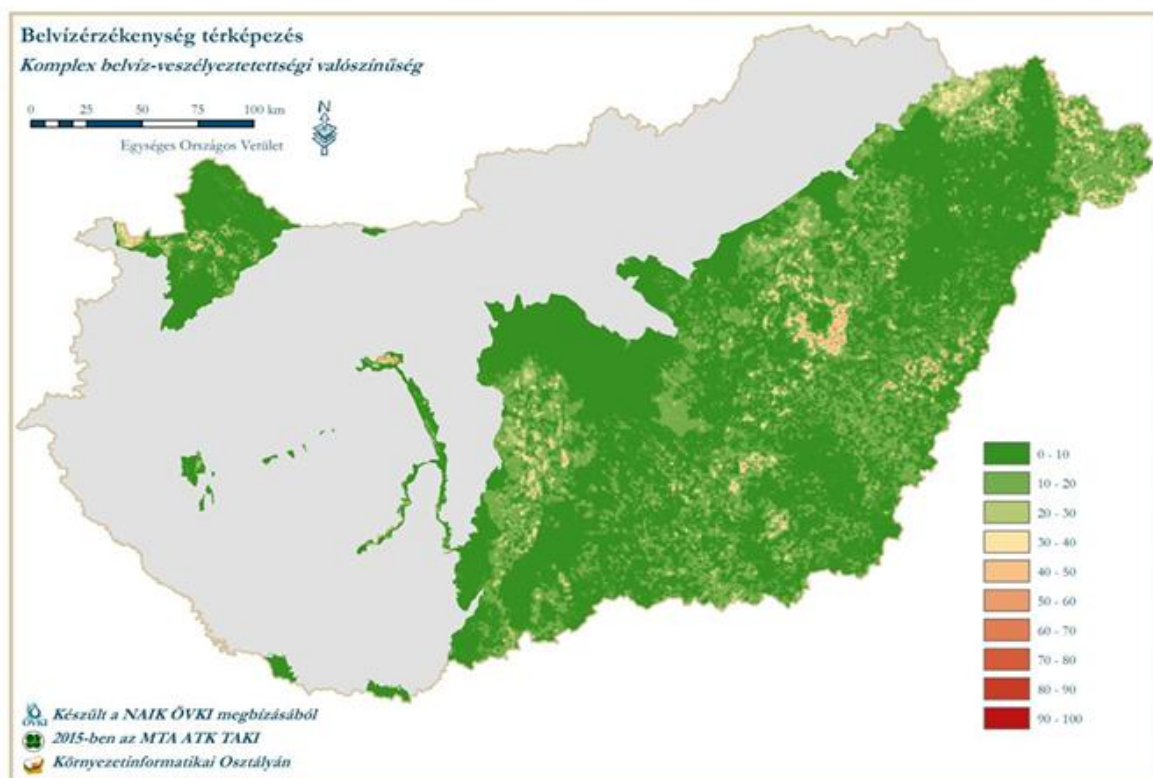
39. ábra Vas vármegye területrendezési terve - Nagyvízi meder övezete

A fejlesztéssel érintett 17-es vasútvonal az előbbi ábra szerint a Rába nagyvízi meder övezetén halad át Püspökmolnári és Vasvár között, azonban az ÁKK alapján potenciális elöntésre nem kell számítani a beruházás területén.



40. ábra Magyarország villámárvíz kockázati térképe

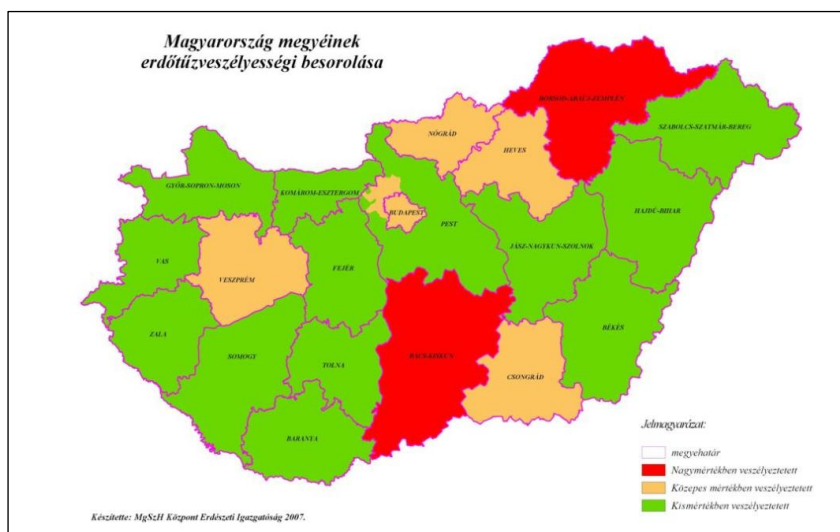
A fejlesztéssel érintett terület a villámárvízi kockázati térkép alapján Vas és Zala vármegyében közepes mértékben veszélyeztetett.



41. ábra Magyarország településeinek belvízi kockázati besorolása



Az előbbi térkép alapján a tervezési terület 17-es vasúti vonalszakasza belvízzel nem veszélyeztetett.



42. 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.

64. táblázat Kitevesség 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)	Alacsony	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 széllesek) 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	Alacsony	Alacsony
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	Alacsony	Alacsony
Megnövekedett UV sugárzás	Alacsony	Közepes	Közepes
Erdőtűzek 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 érzékenységi 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.

65. táblázat Lehetséges hatások értékelése, sebezhetőségi szint meghatározása

		Kitettség		
		Magas	Közepes	Alacsony
Érzékenység	Magas	-Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet > 25 °C)		
	Közepes	-A forró napok számának várható változása -Hirtelen hőmérsékleteséssel (10 °C 3 óra alatt) érintett napok éves átlagos számának növekedése -Szélvész, heves szélvész, orkán (85 km/h-t meghaladó széllelőkeések) jelenséggel érintett napok éves átlagos számának növekedése -A 30 mm-t meghaladó csapadékos (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 30 mm) napok számának növekedése -Hegy- és dombvidéken villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése -Belterületi csapadékvíz-elöntések gyakoriságának és intenzitásának növekedése -Megnövekedett UV sugárzás	-Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése -Erdőtűzek gyakoriságának növekedése	
	Alacsony	-Várható nyári átlaghőmérséklet változás -A száraz időszakok maximális hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg < 1 mm)	-Belvíz gyakoriságának növekedése	
	Nem érzékeny	-Várható éves átlaghőmérséklet változás (lassú növekedés) -Várható téli átlaghőmérséklet változás -Tavaszi fagyos napok számának csökkenése (napi min. < 0 °C) -Csapadék évszakok közti eloszlásának változása		
		Várható hatás mértékét jelző színek kódok:		Magas
				Közepes
				Alacsony
				Nem releváns

A fejlesztés, fenntartás és a környező területek kapcsán az alábbi kritikus éghajlatváltozási következmények és az általuk 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 forrás, 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, a villámárvíz előfordulásának 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, ami 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 kockázatokat és a kockázatok jellemzését (valószínűségét, hatását) az alábbi táblázat foglalja össze.



66. táblázat Valószínűség-elemzés és a hatáselemzés összefoglalása

Sorszám	Éghajlatváltozási következmények	Éghajlatváltozási következmények várható hatása, kockázatok	Valószínűség (1=Ritka (5%); 2=Valószínűtlen (20%); 3=Mérsékelten valószínű (50%); 4=Valószínű (80%) 5=Gyakori (95%))	Hatások által kiváltott veszélyek nagyságrendje (1=Jelentéktelen; 2=Kicsi; 3= Közepes; 4=Nagy; 5=Katasztrofális)
1	Hőhullámos napok számának növekedése	felsővezeték megnyúlása, szakadása, áramszedők törése	1	3
2		sínek eldeformálódása, vágánykivetődés, síntörés	1	3
3		peronburkolatok, parkolók, utak, hidak felszínének deformálódása/degradációja, nyomvályúsodás, felpuhulás	2	2
4		burkolt, beton, fém felületek felmelegedése (pl. fém híd elemek) miatti fokozott hőszigetelés	4	2
5		sínek körüli hőcsapda kialakulása	3	2
6		orvosmeteorológiai hatások (hősokk, vasúti dolgozók rosszulléte)	3	2
7		járatkiesések, késések	2	1
8		épületekben (állomás, irányító-pihenő helyiségek) és a járműveken a hűtési igény növekedése	3	2
9		hőmérséklet növekedéséből adódó karbantartási nehézségek	2	2

A kockázatok értékelésének összefoglalását az alábbi tábla mutatja.

67. táblázat Kockázatértékelés

		Veszélyek nagyságrendje				
		Jelentéktelen	Kicsi	Közepes	Nagy	Katasztrofális
Valószínűség	Ritka			1,2		
	Valószínűtlen	7	3,9			
	Mérsékelt 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, sántorlás,
- sínek körüli hőcsapda kialakulása,
- orvosepidemiológiai hatások (hőszokk, 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 leginkább 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 szélsőséggel 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 geotextíliával, georácsokkal, adott esetben töltésalapozással és/vagy talajcserével.  
Az alépitmény meghatározásánál a következő előírásokat kell figyelembe venni:
  - VME-03-02-NA/NE-2024/1-v1.0 Vasúti alépitmény
  - e-VASÚT 02.10.20-D.11. számú Utasítás, Vasúti alépitmény tervezése, építése, karbantartása- és felújítása (2020.)
 A meglévő alépitmény elbontása után esetleg még bent maradó vízcsákók kezelésére a régi vízvezető ágyazatot, vízcsákót ki kell bontani, a tervezett alépitményi 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 alépitménye az első vízvezető és víztelenítő rendszer. A geotechnikai szakvélemény alapján betervezett rétegek ismeretében lehet és kell a hosszirányú vízvezetést megtervezni. Ez általános esetben méretezett nyíltárokokkal 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 nyíltvonaltól, 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 felépitmény 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 16-20vv, illetve a 17vv 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>11</sup>.

68. táblázat Fajlagos kibocsátások a beavatkozások során

Kibocsátások, kgCO <sub>2</sub> /km	
Pályafelújítás egy vágány	31 622
Részleges, felújításhoz kapcsolódó bontás	6 324

69. táblázat A számításokban figyelembe vett beavatkozások

Beavatkozások, km	16-20vv	17vv
Pályafelújítás egy vágány	123,57	45,51
Részleges, felújításhoz kapcsolódó bontás	123,57	45,51

70. táblázat Az egyes szakaszok építése során jelentkező CO<sub>2</sub> kibocsátás

Beavatkozások CO <sub>2</sub> kibocsátása, tonna	16-20vv	17vv
Pályafelújítás egy vágány	3 907	1 439
Részleges, felújításhoz kapcsolódó bontás	781	413
Összesen	4 689	1 852

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

<sup>11</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)

atomenergia részarányának jelentős növekedését a hazai energiamixben, valamint a járművek meghajtásának klímavédelmi szempontból kedvező irányú javulását is:

71. táblázat A forgalmi hatásoknál alkalmazott fajlagos kibocsátások

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

A jelenlegi és a 2036-ban várható (P0) áruszállítási forgalmak az alábbiak szerint alakulnak:

72. táblázat A vasúti közlekedésből adódó jelenlegi és várható (P0) kibocsátások

	Jelenleg		P0 2036		P0 2056	
	16-20-17vv	17vv	16-20-17vv	17vv	16-20-17vv	17vv
Összes vasúti szállítási telj., árutonnakm/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

Az alábbi táblázat a közúti áruforgalom csökkenését, a vasúti áruforgalom növekedését, valamint a fajlagos értékekkel számított CO<sub>2</sub>-megtakarítást mutatja:

73. táblázat Az áruszállítási forgalmak és a kapcsolódó kibocsátások változása

	2036		2056	
	16-20-17vv	17vv	16-20-17vv	17vv
Összes vasúti szállítási telj. növekedés, árutonnakm/év	22 841 120	6 568 953	61 558 426	17 620 415
Összes közúti árutonna változás, árutonnakm/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

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:

74. táblázat A személyszállítási forgalmak és a kapcsolódó kibocsátások változása

	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	<b>-39</b>	<b>-273</b>	<b>-6</b>	<b>-42</b>

A forgalmi hatásokat összesítve a kibocsátások az alábbiak szerint változnak:

75. táblázat A forgalmi változásokból adódó kibocsátások változása

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	<b>-1 735</b>	<b>-744</b>	<b>-1 770</b>	<b>-533</b>
Összes áruszállítási kibocsátás változás	-1 696	-472	-1 764	-491
Összes személyszállítási kibocsátás változás	-39	-273	-6	-42
Összes kibocsátás	<b>-1 735</b>	<b>-744</b>	<b>-1 770</b>	<b>-533</b>

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 révén évente több, mint 2000 tonna CO<sub>2</sub>-kibocsátás takarítható meg, ami hozzájárul Magyarország 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:

76. táblázat A beruházás összesített és kumulált CO<sub>2</sub> kibocsátásai, 2036-2056

	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
Építés kibocsátásai	4 689	1 852	6 541	4 689	1 852	6 541
Forgalmi kibocsátások	-1 735	-744	-2 480	-35 053	-12 774	-47 828
Összesen	<b>2 954</b>	<b>1 108</b>	<b>4 061</b>	<b>-30 364</b>	<b>-10 922</b>	<b>-41 287</b>

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 lehetőséget biztosítanak 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

### 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
21 sz. vasútvonal Szombathely (kiz.) - Ják-Balogunyom (kiz.)	53,2	46,7	53,3	51,4	0,1	4,7

A vizsgálatok eredményeiből látható, hogy a vizsgált kapcsolódó vasútvonalon éjjel 4,7 dB zajterhelés növekmény várható. Ennek köszönhetően a határérték teljesülésének a távolsága éjjel 11 m-ről 22 m-re nő.

### 4.12.2 Levegőtisztaság-védelem

A tervezett fejlesztés érdemi többletterheléssel a kapcsolódó vasúthálózaton nem jár, a fejlesztéssel a diesel üzemű mozdonyok száma csökkeni 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 határközeli 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, időtávlatra 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 tevékenységhez kapcsolódó gépek karbantartása nem a munkaterületen, hanem a kivitelező telephelyén kell történjen. Így a munkaterületen nem kerül sor veszélyes hulladék (pl.: fáradt olaj) tárolására sem. 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 elcsepegése, 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 közlése alapján a tervezett beruházás 17-es vasútvonal nyomvonalának környezetében a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény IV. fejezete hatálya alá tartozó, veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem nem található.

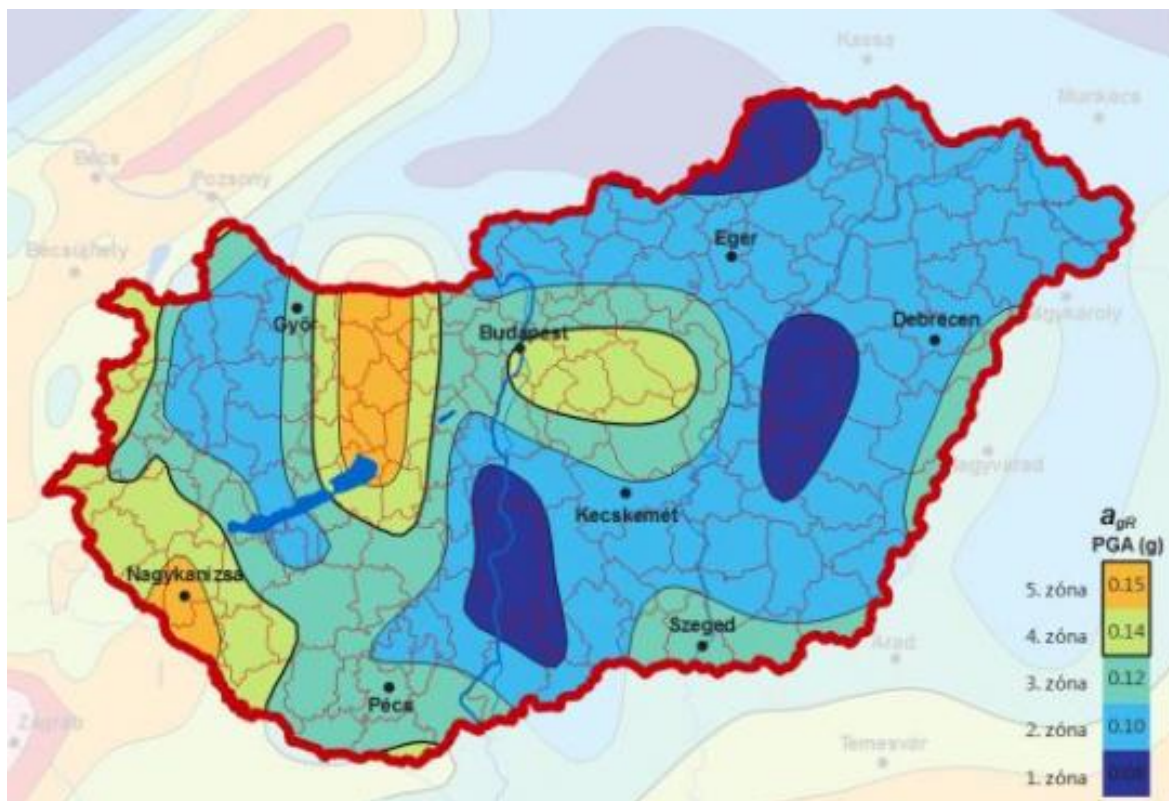
Nukleáris veszélyeztetés a megyén kívülről érkezik. Nukleáris létesítmény vonatkozásában az Élelmiszer-fogyasztási Korlátozások Óvintézkedési Zónájába tartozik (ÉÓZ) az MVM Paksi Atomerőmű Zrt., valamint a szomszédos államok területén működő atomerőművek (Krsko, Mochovce, Bohunice, Dukovany, Temelin) 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, 3-as és 4-es zónába tartozik, azaz a horizontális gyorsulási értékek (0,10-0,14 m/s<sup>2</sup>) 50 évre, 10% meghaladási gyakoriság mellett az alábbi ábra szerint alakulnak.



43. 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 nem kell árvízveszélyre számítani.

## **Belvíz veszély**

Az árvízveszélyhez hasonlóan az Irányelvben foglaltaknak megfelelően elkészült Magyarország belvíz veszélyeztetettségi térképe is. A 17-es vasútvonal nyomvonala mentén nem található belvízveszélyeztetettség.

# 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 vasútvonal fejlesztések szűk környezetében a meghatározó környezeti zajforrás döntően maga a fejlesztéssel érintett vasút. Szombathelynél a 86 sz. másodrendű főút, Vasvárnál a 8 sz. elsőrendű főút, több helyszínen a 74 sz. másodrendű főút 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. 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 119 db ingatlan esetében összesen 157 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:

- 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.*
- 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:

- Minden 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 5-10-20 db, amelyek üzemelése

elhanyagolható mértékű. Az ilyen méretű P+R parkolók védőtávolsága általában 0-5 méter közötti, a hatásterületük általában 10-30 méter közötti.

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 (17 sz. vasútvonal Szombathely és Zalaszentiván között), hanem az ezzel párhuzamosan készülő 16 sz. vasútvonal (Hegyeshalom és Szombathely között) KHT-jában vizsgált vasútfejlesztésre is, valamint számos egyéb érintett vasútvonalra is. A 16 sz. vasútvonal 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.

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 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, illetve nem épül át jelenleg szintbeni átjáró különbszintűvé. Mindezekből következik, hogy az útátjáróktól származóan bizonyosan nem várhatók zajvédelmi konfliktusok.

A jelen KHT zajterjedési modelljébe mindezek alapján kizárólag a 17 sz. vasútvonal, valamint a 17 sz. és 25 sz. vasútvonalak közötti deltavágány került beépítésre, mint közlekedési zajforrások. A deltavágány jelenleg még nincs kiépítve, várhatóan pár éven belül fog elkészülni. 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 fentiekől 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**

- a védendő épületek térségében az éjszakai munkavégzést lehetőség szerint el kell kerülni. Kivételt képezhetnek az olyan munkafolyamatok, melyek technológiai kötöttségek miatt nem szakíthatóak 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.

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 Vármegyei 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 (tételeken felsorolva);

## Üzemelés ideje alatt

### Zajárnyékoló falak

77. táblázat: Javasolt 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	jobb	17	1192+74	1194+56	182	3	tömör, nem átlátszó, kétoldalt elnyelő elemekkel
2	jobb	17	1442+66	1443+32	66	3	tömör, nem átlátszó, vasút irányába elnyelő elemekkel

<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

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

- Szombathely, hrsz.: 11599
- Szombathely, hrsz.: 11836/6

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.

### Rezgésvédelmi intézkedések

Az alábbi táblázatban szereplő dB-ben kifejezett szükséges rezgéscsillapítási értékek a betonlajak aljára rögzített ún. papucsokkal várhatóan elérhetők. A vékonyabb kivitelű papucsok kb. 5 dB-t tudnak csillapítani, a vastagabbak pedig kb. 10 dB-t. A papucsok pontos méretezését (vastagság és anyag) kiviteli tervszinten szükséges elvégezni, ahol a papucsokat 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 papucsok 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.

78. táblázat: Javasolt rezgésvédelmi intézkedések

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	17 sz.	985+78,72	986+07,38	1	28,7	-
2	17 sz.	987+72,46	988+22,40	4	49,9	-
3	17 sz.	992+81,70	993+72,03	16	90,3	Az épületben (Szombathely, hrsz.: 11599) szolgálati lakás is van. Amennyiben a fejlesztés átadásáig megszűnik a lakófunkció, és kizárólag munkavégzés van az épületben, úgy is szükséges 4 dB rezgéscsillapítás.
4	17 sz.	1148+81,68	1149+38,03	1	56,4	-
5	17 sz.	1190+66,69	1191+63,03	1	96,3	-
6	17 sz.	1193+51,44	1193+96,34	2	44,9	-
7	17 sz.	1194+49,22	1194+74,81	3	25,6	-
8	17 sz.	1194+74,81	1195+37,72	6	62,9	-
9	17 sz.	1440+82,14	1441+60,55	1	78,4	-
10	17 sz.	1442+65,82	1443+35,66	11	69,8	Az épületben (Zalaszentiván, hrsz.: 214/10) szolgálati lakás is van. Amennyiben a fejlesztés átadásáig megszűnik a lakófunkció, és kizárólag munkavégzés van az épületben, úgy nem szükséges a rezgésvédelmi intézkedés.
11	17 sz.	985+78,72	986+07,38	1	28,7	-
12	17 sz.	987+72,46	988+22,40	4	49,9	-
13	17 sz.	992+81,70	993+72,03	16	90,3	Az épületben (Szombathely, hrsz.: 11599) szolgálati lakás is van. Amennyiben a fejlesztés átadásáig megszűnik a lakófunkció, és kizárólag munkavégzés van az épületben, úgy is szükséges 4 dB rezgéscsillapítás.
14	17 sz.	1148+81,68	1149+38,03	1	56,4	-

### Ingtatlanok bontása

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

- Sorkifalud, hrsz.: 0133/8
- Püspökmolnári, hrsz.: 04/4
- Vasboldogasszony, hrsz.: 01027/1
- Püspökmolnári, hrsz.: 025/10

## Rezgésvédelmi monitoring mérések

### *Helyszínek:*

- Szombathely, hrsz.: 11599
- Zalaszentiván, hrsz.: 214/10

### *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 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;
- Az organizációs terv és a kivitelezői géppark ismeretében javasoljuk továbbá, hogy
- a leendő Kivitelező vállalkozó készítsen építés alatti környezetvédelmi tervet, amelynek legyen része egy minden munkafázisra kiterjedő levegőtisztaság-védelmi szakvélemény is.
- A levegőtisztaság-védelmi szakvéleményben a leendő Kivitelező vállalkozó a lehető legpontosabban határozza meg az építés munkafázisai során a munkaterületek és környezetük, valamint a végleges szállítási útvonalak mentén kialakuló levegőterheléseket. Az építés alatti környezetvédelmi tervet a területileg illetékes Járási Hivatal Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztályának/Osztályának kell benyújtani jóváhagyásra.
- 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 vizsgálatai alapján felülvizsgálandók. A pontos és végleges védelmi intézkedéseket az építés alatti környezetvédelmi tervben szükséges megadni

### 5.3 Talaj, felszín alatti vizek

A bemutatott vasútvonal-fejlesztés területe a Duna, a Dráva és a Balaton részvízgyűjtőjén belül a Rába és a Zala alegységeket érinti. A projekt megvalósulásának és üzemelési hatásai elsősorban a nyomvonal által érintett sekély porózus víztestekre gyakorolnak hatást, emellett a területen sekély mélységben húzódó talajvízszintű területeken, illetve a vasúti bevágások területén lehet jelentős. A sekély porózus víztestek esetén a 2021. évi VGT adatai alapján vízminőséget érintően detektálhatók már meglévő gyengeségek, vízmennyiséget illetően csak a „Felszín alatti víztől függő vizes élőhelyek és szárazföldi ökoszisztémák állapota” során jeleni meg gyengébb értékelés. A vízminőséget illető, kevésbé kedvező értékelések oka leginkább a diffúz szennyezések (nitrát-szennyezettség és a foszfátszennyezettség) megjelenése, amely tényező fokozott figyelmet igényel. A vasúti nyomvonal által érintett területek felszín alatti víztestjei közül a mélyebb rétegvíz- és termálvíztestek stabilan jó állapotot mutatnak.

A vasútvonalat érintő fejlesztés a kimondottan változatos talajtani adottságú 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, például Rábahídvég és Püspökmolnári környékén, a talaj megóvása mellett a megfelelő vízelvezetési 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 további terjedését normál üzem során.

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 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, a tanulmányozott szakasz esetén ez Szombathely-Balogunyom vízbázis hidrogeológiai „B” védőterületének érintettségét jelenti. Az építkezés alatt a vízvezetési rendszerek és a talajvédelmi intézkedések megfelelő megvalósítása biztosíthatja a vízbázisok és a felszín alatti vizek védelmét. A talajvédelmi előírások és a rekultivációs intézkedések 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.

#### **5.4 Felszíni vizek védelme**

Az Országos Vízyűjtő-gazdálkodási Terv beruházással érintett alegységei a Rába és a Zala alegység.

A fejlesztéssel érintett vasúti pálya nyomvonala 5 db OVGT által nevesített felszíni vízfolyást keresztez, melyek a VGT3-ban történt minősítés alapján jó, mérsékelt és rossz integrált állapotban vannak.

Magyarország Árvízi Országos Kockázatkezelési Terve (röviden: ÁKK) alapján a fejlesztéssel érintett 17-es vasútvonal nem érintett potenciális elöntéssel. A NATéR villámárvíz veszélyeztetettség térkép alapján Püspökmolnári, Pácsony, Győrvar térségében erősebben, Szombathely, Táplánszentkereszt, Sorkikápolna, Rábahídvég, Alsóújlak környezetében közepesen veszélyeztetett kifolyási pontok találhatóak. Az előbbi területeken kívül gyengén, kismértékben vagy nem veszélyeztetett villámárvízzel a tervezési terület.

A tervezési terület belvízzel nem veszélyeztetett.

Az érintett vízügyi igazgatóságok (Észak-dunántúli és Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóságok) kezelésében álló vízfolyások és területek érintettsége esetén, az Igazgatóság vagyongazdálkodási nyilatkozatát-, és a szakfelügyeletének biztosítását, meg kell kérni írásban. A tervezés során, a részletek kidolgozásakor, a terv véglegesítése előtt az Igazgatóságokkal egyeztetés szükséges.

A beruházás közvetlen hatásterülete a tervezett vonalszakasz és a vízfolyások keresztezése, valamint a csapadékvizeknek a befogadó vízfolyásba vezetésének helye. A vízvezető 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 hulladékáramok

A vasútfenntartási/üzemeltetési tevékenységek során keletkező hulladékáramok a következők:

- épületek fenntartásából, karbantartásából származó hulladékok (építési-bontási hulladékok, fénycsővek, kompakt fénycsővek, 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 tevékenységéből 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 (ÉBA)

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.

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 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): Gyöngyös-sík, Rábavölgy, Felső-Kemeneshát és a Felső-Zala-völgy.

### **Természetvédelmi oltalom alatt álló területek a fejlesztésre tervezett nyomvonal mentén**

Területfoglalás mellett érintett területek

- ex lege láp (Vasboldogasszony)
- Natura 2000 élőhelyvédelmi terület (SIC, SAC)
  1. Rába és Csörnöc-völgy (HUON20008) kjmt.
  2. Sárvíz-patak mente (HUBF20052) kjmt.

Valamennyi helyszín esetében elkerülhetetlen volt a védett terület érintése, mivel vagy magába foglalja vasúti pályát, vagy azzal hosszú szakaszon közvetlenül határos.

Sárvíz-patak mente esetében a több mint 10 km hosszú határosság miatt az igénybevételi terület várható nagyság a 15 ha-t meghaladja. Ebben több szakaszon maga a vasúti pálya is benne van! További helyszíneken nem jelentős a területi érintettség.

- Ökológia Hálózat

Valamennyi helyszín esetében elkerülhetetlen az érintése, mivel vagy magába foglalja vasúti pályát, vagy azzal közvetlenül határos.

79. táblázat: Természetvédelmi területek érintettsége

Természetvédelmi és természetvédelmi vonatkozású terület		hosszúság (m)	terület (m <sup>2</sup> )
Országos jelentőségű természeti terület	védett	-	-
	fokozottan védett	-	-
„Ex lege” láp és szikes tó, kunhalom, földvár, forrás, víznyelő, barlang		2079	413
Helyi jelentőségű védett terület, természeti emlék		-	-
Kiemelt jelentőségű természetmegőrzési területek (SCI, SAC)		13475	161185
Különleges madárvédelmi területek (SPA)		-	-

### **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 2500 madár észlelés rögzítése történt. Madárvédelmi szempontból a gyöngyöshermáni és a püspökmolnári bányatavak bizonyult a legkritikusabb helyszíneknek.

### **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 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 rézsűs kialakítása, rendszeres ellenőrzés.
- A vasúti felsővezetékkel való madárütközés miatt láthatósági eszközök felsővezetékre történő elhelyezése szükséges (1006+00 – 1033+00, 1136+00 – 1152+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 során az épített környezet érintettsége elsősorban a nyomvonal közvetlen közelében, a vasútvonal által érintett településeken jelentkezik. A hatások erőssége és jellege településenként változik: míg a nagyobb városokban az érintettség alig érzékelhető, addig a kisebb falvakban, ahol a településmag közvetlenül a vasút mellett helyezkedik el, a hatások erősebben érvényesülhetnek.

A vasút közvetlen környezetében az épített elemek érintettsége csekély, és a települési érintettség a meglévő infrastrukturális területeken és a zöldfelületekben jelenik meg. A tágabb környezetben azonban már a lakó- és ipari gazdasági épületek is számottevőbben érintettek lehetnek, különösen azokban a falvakban, ahol a vasút áthalad a belterületen. Az érintettség leginkább azokat a településeket sújtja, amelyek szerkezete a vasútvonal közelsége miatt történelmileg szorosan kapcsolódik a vasúthoz.

A műemléki szempontból védett épületek esetében a hatások elsősorban vizuálisak és funkcionálisak lehetnek. Néhány településen a vasút közelében található országos jelentőségű műemlékek, amelyeknél külön figyelmet igényel a megóvás. Régészeti érintettség szintén több helyen előfordul, egyes településeken akár jelentősebb mértékben is. Ez a felújítás során további vizsgálatokat és óvintézkedéseket tesz szükségessé.

A közvetlen hatások elsősorban az építkezés idején jelentkeznek. Ide tartoznak a munkaterületek kialakítása, az anyagszállítás, illetve az építési forgalom megnövekedése. Ezek zajjal, rezgéssel és átmeneti közlekedési nehézségekkel járhatnak. Az építés azonban pozitív változásokat is hoz, hiszen a vasútállomások és a kapcsolódó infrastruktúra megújul, ami a jelenleg alulhasznosított területek rendezését és új funkcióval való ellátását eredményezi.

A hosszabb távú közvetett hatások a vasúti forgalom növekedésével és a közúti áruszállítás csökkenésével kapcsolatosak. A vasútvonal felújítása várhatóan elősegíti, hogy több áru vasúton és kevesebb közúton jusson el a rendeltetési helyére. Ez kedvezően hat az érintett települések épületállományára, hiszen csökkenti a közúti zajt, a rezgést és az utak állapotromlását. Bár a vasúti forgalom növekedése helyenként fokozhatja a zaj- és rezgésterhelést, ezek mérséklésére korszerű műszaki megoldások és védelmi intézkedések állnak rendelkezésre.

A felújítás további előnye, hogy a korszerűsített állomások és vasúti épületek megújult funkciót kaphatnak, hozzájárulva a településkép javításához. A vasúti épületek közül sok építészeti értéket képvisel, amelyek megőrzése és hasznosítása fontos szempont a beruházás során.

Összességében a vasútfelújítás hatásai kettősek. Rövid távon helyenként kellemetlenségeket okozhat a lakosság számára, hosszabb távon viszont javítja az épített környezet állapotát és fenntarthatóságát. A közúti forgalom mérséklődése, az állomások és környezetük megújulása, valamint a zöldfelületek és építészeti értékek megőrzése mind hozzájárulnak ahhoz, hogy a fejlesztés összességében pozitív irányban alakítsa a települések jövőjét.

## 5.9 Táj- és települési rendszerek / Tájvédelem

A vasútvonal a Nyugat-Dunántúl 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, 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 köti össze a régió két nagyvárosát,

Szombathelyt és Zalaegerszeget, amelyek környezetében az gyorsuló agglomerációs folyamatok figyelhető meg.

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 értékesebb 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 nyugalalmát 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 kerülendő 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 fafajtákkal - 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 projekt következtében fellépő, egymáshoz adódó hatásokat.

Kumulatív hatások elviekben a tervezett beruházás építési-, kivitelezési továbbá az üzemelési-, üzemeltetési fázisában egyaránt jelentkezhetnek.

Tárgyi beruházás **építési szakaszában** nem beszélhetünk kumulatív hatásokról, mivel a 16-os vasútvonal fejlesztése várhatóan csak a tárgyi vasútvonal fejlesztésére irányuló beruházás lezárása után kezdődik.

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 csökkeni fog, azaz a légszennyezés minimális javulásával lehet számolni.

# 6

## Mellékletek

1. számú melléklet: Meghatalmazás
2. számú melléklet: Átnézeti térképek
3. számú melléklet: Műszaki mellékletek
4. számú melléklet: Szerkezeti és szabályozási tervi összhang vizsgálata
5. számú melléklet: Zaj- és rezgésvédelmi melléklet
6. számú melléklet: Épített környezet és Táji- és települési rendszerek – térképmelléklet
7. számú melléklet: Élővilágvédelmi melléklet
8. számú melléklet: Natura 2000 hatásbecslési dokumentációk
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 Vízgyűjtő-gazdálkodási tervnek való megfelelését alátámasztó tanulmány