

**KAVICS SOLAR Kft.**  
**3700 Kazincbarcika, Csók István u. 46.**

**Miskolc 0145/1-2, 0147/23-24, 0136-0139, 0135/9-13  
és 0135/2-8 hrsz-ú területeken  
tervezett 28,5 MVA teljesítményű napelem park  
létesítésének  
Előzetes Környezetvédelmi Vizsgálata**

**2023. szeptember-október**



**HATÁS-KÖR 2000**

---

Mérnöki Szolgáltató Bt.  
3527 Miskolc, Lajos Árpád u. 19.  
20/569-5132, 20/495-9080  
E-mail: [kocski.attila@gmail.com](mailto:kocski.attila@gmail.com)

Miskolc 0145/1-2, 0147/23-24, 0136-0139, 0135/9-13 és 0135/2-8 hrsz-ú területeken  
tervezett 28,5 MVA teljesítményű napelem park létesítésének  
Előzetes Környezetvédelmi Vizsgálata

---

---

**MEGBÍZÓ:**

KAVICS SOLAR Kft.

3700 Kazincbarcika, Csók István u. 46.

**KÉSZÍTETTE:**

Hatás-Kör 2000 Bt.

3528 Miskolc, Lajos Árpád u. 19.

**HATÁS-KÖR 2000 Bt.**

3528 Miskolc, Lajos Árpád u. 19.

Asz.: 20695402-2-05

Bsz.: 10102718-43028300-00000008



.....  
Köcski Attila

Miskolc, 2023. november 14.

## ***FELELŐSSÉGVÁLLALÁSI NYILATKOZAT***

**Eljáró hatóság:** Borsod-Abaúj-Zemplén Vármegyei Kormányhivatal,  
Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási  
Főosztály

**Tárgy:** Miskolc 0145/1-2, 0147/23-24, 0136-0139, 0135/9-13 és 0135/2-8 hrsz-  
ú területeken tervezett 28,5 MVA teljesítményű napelem park  
létesítésének Előzetes Környezetvédelmi Vizsgálata

Alulírott Köcski Attila (tervező, Hatás-kör 2000 Bt, 3528 Miskolc, Lajos Árpád u. 19.), kijelentem, hogy a **Miskolc 0145/1-2, 0147/23-24, 0136-0139, 0135/9-13 és 0135/2-8 hrsz-ú területeken tervezett 28,5 MVA teljesítményű napelem park létesítésének Előzetes Környezetvédelmi Vizsgálata** című dokumentációban közölt adatok a valóságnak megfelelnek és azért felelősséget vállalunk.

Miskolc, 2023. november 14.

**HATÁS-KÖR 2000 Bt.**  
3528 Miskolc, Lajos Árpád u. 19.  
Asz.: 20695402-2-05  
Bsz.: 10102718-43028300-00000008



---

**Köcski Attila**

**Hatás-Kör 2000 Bt.**

## Tartalom

<b>1. A tervezett tevékenység célja és a tervezett technológia kiválasztásának indokai ....</b>	<b>11</b>
<b>2. Általános adatok.....</b>	<b>11</b>
2.1. Az Előzetes vizsgálat készítője .....	11
2.2. Kérelmező adatai.....	11
<b>3. Az előzetes dokumentáció kötelező tartalma a 314/2005. (XII.25.) Korm. rendelet 1. vagy a 3. számú mellékletbe tartozó tevékenységek esetén .....</b>	<b>12</b>
3.1. A tervezett tevékenység célja, a vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység esetében a közérdek bemutatásával együtt.....	12
3.2. A tervezett tevékenység, továbbá, ha vannak más ésszerű telepítési, technológiai vagy egyéb változatai (a továbbiakban együtt: számításba vett változatok), akkor azok alapadatai	12
3.2.1. A tevékenység volumene.....	12
3.2.2. A telepítés és a működés vagy használat megkezdésének várható időpontja és időtartama, a kapacitáskihasználás tervezett időbeli megoszlása .....	12
3.2.3. A tevékenység helye és területigénye, az igénybe veendő terület használatának jelenlegi és a településrendezési eszközökben rögzített módja .....	13
3.2.4. A tevékenység megvalósításához szükséges létesítmények, valamint az azokhoz kapcsolódó létesítmények felsorolása és helye .....	14
3.2.5. A tervezett technológia, vagy ahol nem értelmezhető, a tevékenység megvalósításának leírása, ideértve az anyagfelhasználás főbb mutatóinak megadását ....	15
3.2.6. A tevékenységhez szükséges teher- és személyszállítás nagyságrendje, szállítási igényessége, szolgáltatást nyújtó tevékenységnél a szolgáltatást igénybe vevők által keltett jármű- és személyforgalomé is .....	19
3.2.7. A már tervbe vett környezetvédelmi létesítmények és intézkedések .....	20
3.2.8. A tevékenység telepítéséhez, megvalósításához és felhagyásához szükséges kapcsolódó műveletek .....	20
3.2.9. Magyarországon új, külföldön már alkalmazott technológia bevezetése esetében külföldi referencia .....	23

3.2.10.	A <i>ba) -bi)</i> pont szerinti adatok bizonytalansága, rendelkezésre állása, megadva azt, hogy a tervezés mely későbbi szakaszában és milyen információk ismeretében lehet azokat pontosítani.....	23
3.2.11.	A telepítési hely lehatárolása térképen, megjelölve a telepítési hely szomszédságában meglévő vagy - a településrendezési tervekben szereplő - tervezett terület-felhasználási módokat .....	23
3.2.12.	A tevékenység megvalósítása szükségessé teszi-e területrendezési tervek vagy a településrendezési eszközök módosítását .....	24
3.2.13.	Nyilatkozat arról, hogy a tevékenység megkezdését követően sor kerül-e összetartozó tevékenységnek minősülő új tevékenység megvalósítására, és a tevékenység a telepítési helyen vagy a szomszédos ingatlanon folytatott vagy tervezett azonos jellegű más tevékenységgel összeadódva eléri-e a tevékenységre az 1. vagy a 3. számú melléklet szerinti meghatározott küszöbértéket .....	25
3.2.14.	A vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység társadalmi-gazdasági előnyeinek bemutatása, költség-haszon elemzés alapján .....	26
3.2.15.	A számításba vett változatok összefüggése olyan korábbi, különösen terület- vagy településfejlesztési, illetve rendezési tervekkel, infrastruktúra-fejlesztési döntésekkel és természeti erőforrás felhasználási vagy védelmi koncepciókkal, amelyek befolyásolták a telepítési hely és a megvalósítási mód kiválasztását .....	26
3.2.16.	Nyomvonalas létesítménynél a tervezett nyomvonal tovább vezetésének és távlati kiépítésének ismertetése és a tovább vezetés tervezése során figyelembe vett környezeti szempontok, feltárt környezeti hatások összegzése .....	26
3.2.17.	Számításba vett változatok környezetterhelése és környezet-igénybevétele várható mértékének előzetes becslése a tevékenység szakaszaiként elkülönítve, az esetlegesen környezetterhelést okozó balesetek vagy meghibásodások előfordulási lehetőségeire figyelemmel .....	26
<b>4.</b>	<b>A terület geokörnyezete.....</b>	<b>29</b>
4.1.	Földtani környezet.....	29
4.2.	Vízföldtani jellemzők .....	29
4.3.	A tervezési terület éghajlati jellemzői .....	31
4.4.	A terület ismert szennyezői.....	32

<b>5. A tevékenység telepítése, működése, felhagyása során az egyes környezeti elemekre várhatóan gyakorolt hatások előzetes becslése .....</b>	<b>33</b>
5.1. Víz .....	33
5.2. Levegőszennyezés.....	34
5.2.1. A levegő alapállapota, előírt határértékek.....	34
5.2.2. Az építési-kivitelezési tevékenység okozta légszennyezés .....	36
5.2.3. Az üzemelés okozta légszennyezés .....	41
5.2.4. A gépjárműforgalom okozta légszennyezés.....	42
5.2.5. A környezeti hatások becslése és értékelése .....	51
5.3. Zaj.....	53
5.3.1. Zaj alapállapota .....	53
5.3.2. Az építési-kivitelezési munkálatok okozta zajterhelés.....	53
5.3.4. Az építési-kivitelezési munkálatokhoz kapcsolódó gépjárműforgalom okozta zajterhelés .....	59
5.3.5. Az üzemeléshez kapcsolódó gépjárműforgalom okozta zajterhelés .....	61
5.3.6. A környezeti hatások becslése és értékelése .....	61
5.4. Talaj.....	63
5.5. Hulladékgazdálkodás.....	64
5.5.1. Létesítés .....	64
5.5.2. Üzemelés.....	65
5.5.3. Felhagyás .....	66
5.5.4. Szennyvízkezelés.....	66
5.6. Élővilág.....	67
5.7. Örökségvédelem.....	67
5.8. A tervezett tevékenység társadalomra gyakorolt hatása.....	67
<b>6. Munkavédelem .....</b>	<b>67</b>
<b>7. Havária .....</b>	<b>68</b>

<b>8. A beruházás természeti katasztrófákkal és éghajlatváltozással szembeni érzékenysége .....</b>	<b>70</b>
8.1. Természeti katasztrófák.....	70
8.2. Éghajlatváltozás .....	73
<b>9. Az 1-3. számú mellékletbe tartozó tevékenységek dokumentációjának egyéb (közös) követelményei .....</b>	<b>79</b>
9.1. Az engedélykérő azonosító adatai.....	79
9.2. Minősített adatot, vagy a környezethasználó szerint üzleti titkot képező adatot, így megjelölve, elkülönítve kell ismertetni a dokumentációban és a nyilvánosságra hozandó részben ezeket az adatokat olyan információkkal kell helyettesíteni, amelyek a tevékenység megítélését lehetővé teszik.....	79
9.3. Ha a tevékenység során alkalmazandó technológia, felhasználandó anyagok és előállítandó termék környezetvédelmi minősítése korábban már megtörtént, a vonatkozó minősítési okiratot (okiratokat) csatolni kell. ....	79
9.4. Országhatáron áttérjedő környezeti hatás bekövetkezésének lehetősége.....	79
9.5. Ha az előzetes vizsgálatra erdő igénybevételevel járó beruházáshoz vagy tevékenységhez kapcsolódóan kerül sor, és korábban az erdészeti hatóság igénybevételi vagy elvi igénybevételi eljárása nem került lefolytatásra, az előzetes vizsgálatra vonatkozó kérelemhez csatolni kell: Nem jár erdő igénybevételevel .....	79

## Táblázatjegyzék

1. táblázat: A napelemes kiserőmű műszaki adatai.....	12
2. táblázat: Beruházás által érintett ingatlanok.....	13
3. táblázat: A szállítási útvonal 2022-es járműforgalma .....	20
4. táblázat: A beruházással érintett területtel szomszédos ingatlanok.....	24
5. táblázat: A tevékenység környezeti elemekre gyakorolt hatása .....	28
6. táblázat: Légszennyezettségi agglomeráció.....	35
7. táblázat: A levegőterheltségi szint egészségügyi határértékei .....	36
8. táblázat: Nagyteljesítményű Diesel motorok fajlagos károsanyag kibocsátása .....	37
9. táblázat: Különböző kategóriájú gépjárművek fajlagos szennyezőanyag kibocsátása .....	38
10. táblázat: Levegőszennyezés a gépektől mért távolság függvényében.....	38
11. táblázat: A NO <sub>2</sub> hatásterülete a kivitelezés során a 306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14c. a), b) és c) pontja alapján .....	40
12. táblázat: A CO hatásterülete a kivitelezés során a 306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14c. a), b) és c) pontja alapján .....	40
13. táblázat: A CH hatásterülete a kivitelezés során a 306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14c. a), b) és c) pontja alapján .....	40
14. táblázat: A PM <sub>10</sub> hatásterülete a kivitelezés során a 306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14c. a), b) és c) pontja alapján.....	40
15. táblázat: A SO <sub>2</sub> hatásterülete a kivitelezés során a 306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14c. a), b) és c) pontja alapján .....	41
16. táblázat: A szállítási útvonal 2022-es járműforgalma.....	42
17. táblázat: A gépjárművek járműkategóriába sorolása .....	43
18. táblázat: A szállítási útvonal 2022-es járműforgalma.....	43
19. táblázat: Az I. járműkategória fajlagos emissziós tényezői a (g/km) .....	44
20. táblázat: A II. járműkategória fajlagos emissziós tényezői (g/km) .....	44
21. táblázat: A III. járműkategória fajlagos emissziós tényezői (g/km) .....	44
22. táblázat: Emisszió számítás alapforgalomra (a szállítást nem tartalmazza).....	45
23. táblázat: Emisszió számítás a szállítással növelt forgalomra.....	46
24. táblázat: Szállítás okozta légszennyezés a megközelítési útvonalon .....	47
25. táblázat: Porminta szemcseösszetétele .....	50
26. táblázat: A különböző járműsebességek esetén felvert por maximális mérete és a keletkező poremisszió .....	50



27. táblázat: A szállítójárművel által okozott poremisszió 20 km/h-ás haladási sebességnél..	50
28. táblázat: Zajvédelmi határértékek.....	53
29. táblázat: A munkagépek hangteljesítményszintje .....	54
30. táblázat: Árokásó gép hangteljesítményszintje .....	56
31. táblázat: A szállítási útvonal 2022-es járműforgalma.....	60
32. táblázat: Szállítási tevékenység okozta zajterhelés .....	61
33. táblázat: Keletkező veszélyes hulladékok (Kivitelezés) .....	64
34. táblázat: Keletkező nem veszélyes hulladékok (Kivitelezés) .....	65
35. táblázat: Keletkező nem veszélyes hulladékok (Felhagyás).....	66
36. táblázat: Természeti katasztrófák .....	70
37. táblázat: A bekövetkezett valószínűség értékelése.....	76
38. táblázat: Az egyes időjárási események kockázatértékelése .....	77

### **Ábrajegyzék**

1. ábra: Átnézetes helyszínrajz.....	14
2. ábra: Szállítási útvonal.....	22
3. ábra: Településszerkezeti terv (Miskolc – részlet) .....	25
4. ábra: A tervezett beruházás környezetében lévő kijelölt hidrogeológiai védőidomok.....	31
5. ábra: NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> és SO <sub>2</sub> napi átlagok 2022.01.01.-2022.12.31. között .....	35
6. ábra: CO napi átlagok 2022.01.01.-2022.12.31. között (Miskolc, Lavotta u.).....	35
7. ábra: Levegő szennyezés a munkagépektől és egy teherautótól mért távolság függvényében .....	39
8. ábra: Levegő szennyezés a munkagépektől és egy teherautótól mért távolság .....	39
9. ábra: Földrengések veszélye Magyarország kistájaiban.....	71
10. ábra: A felszínmozgások veszélye Magyarország kistájaiban .....	72
11. ábra: A szélerózió veszélye Magyarország kistájaiban.....	73

## **Mellékletek**

1. számú melléklet: Tervezői jogosultság
2. számú melléklet: Panelelrendezési rajz
3. számú melléklet: Transzformátor állomás műszaki adatlap
4. számú melléklet: Környezetvédelmi térkép
5. számú melléklet: Talajvédelmi terv
6. számú melléklet: Ökológiai felmérés
7. számú melléklet: Magyar Nemzeti Múzeum: Egyszerűsített előzetes régészeti dokumentáció

## **1. A tervezett tevékenység célja és a tervezett technológia kiválasztásának indokai**

A KAVICS SOLAR Kft., mint beruházó összesen 28,50 MW teljesítményű, hálózatra kapcsolódó kiserőművet kíván létesíteni Miskolc 0145/1-2, 0147/23-24, 0136-0139, 0135/9-13 és 0135/2-8 hrsz.-ú ingatlanokon.

Mivel a napelemes kiserőmű területe (41,73 ha) *nagyobb 2 hektárnál, a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 3. mellékletének 128.pontjában szereplő* „Egyéb, az 1–127. pontba nem tartozó építmény vagy építmény együttes beépített vagy beépítésre szánt területen 2 ha területfoglalástól” előírása miatt a létesítés előzetes vizsgálat köteles. A Kft. a napelemes kiserőmű előzetes vizsgálati dokumentáció elkészítésével a Hatás-Kör 2000 Bt.-t bízta meg.

A dokumentáció „a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról” szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 4. számú melléklet alapján készült. Jelen előzetes vizsgálatnál a megrendelő által rendelkezésünkre bocsátott dokumentációkat és tervrajzokat használtuk fel a tervezett létesítmény ismertetéséhez.

## **2. Általános adatok**

### **2.1. Az Előzetes vizsgálat készítője**

Megnevezése: **Köcski Attila** (Környezetvédelmi szakmérnök)  
Székhelye: 3528, Miskolc, Lajos Árpád u. 19.  
Jogosultságát igazoló okiratszám: 05-1574, 05-51588 (SZKV-1.1, SZKV-1.2, SZKV-1.3, SZKV-1.4)

Megnevezése: **Mercsák József László** (Élővilágvédelem, tájvédelmi szakértő)

Jogosultságát igazoló okiratszám: Sz-066/2012

A tervezői jogosultságok másolatát az **1. számú melléklet** tartalmazza.

### **2.2. Kérelmező adatai**

Kérelmező: KAVICS SOLAR Kft.  
Székhelye: 3700 Kazincbarcika, Csók István u. 46.  
Adószáma: 27914140-2-05  
Cégjegyzékszám: 05-09-032700  
TEÁOR száma: 3511 '08 Villamosenergia-termelés

### **3. Az előzetes dokumentáció kötelező tartalma a 314/2005. (XII.25.) Korm. rendelet 1. vagy a 3. számú mellékletbe tartozó tevékenységek esetén**

#### **3.1. A tervezett tevékenység célja, a vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység esetében a közérdek bemutatásával együtt**

A napenergia, illetve más megújuló energiaforrások ésszerű hasznosítása hozzájárul az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentéséhez. A megújuló energiaforrások hasznosítása továbbá csökkenti a fosszilis energiahordozóktól való függést, így hozzájárul az ellátásbiztonság növeléséhez. Az Európai Unió Energia és Klímacsomagjához kapcsolódóan 2020-ig 13 %-os megújulórésarányt kell elérnie Magyarországnak. Ebben fontos szerepet kap a magyar kormány által 2008 szeptemberében elfogadott „Stratégia a magyarországi megújuló energiaforrások felhasználásának növelésére 2008–2020”, valamint a 28/2009/EK megújuló energia irányelv.

A tervezett fejlesztés végrehajtásával a beruházó hozzájárul Magyarország megújuló energiaforrások résarányának növelésére vonatkozó célkitűzések megvalósulásához.

#### **3.2. A tervezett tevékenység, továbbá, ha vannak más ésszerű telepítési, technológiai vagy egyéb változatai (a továbbiakban együtt: számításba vett változatok), akkor azok alapadatai**

##### **3.2.1. A tevékenység volumene**

A napelemes kiserőmű teljesítménye: 28,50 MVA

A napelemes kiserőmű műszaki adatait az **1. táblázat** tartalmazza.

PV panel típusa	Jetion Solar JT540SSh(B)
PV panel darabszám	71 820 db
PV panel telepítési módja	Napkövető
Inverterek darabszáma	190 db
Transzformátorok darabszáma	10 db

**1. táblázat: A napelemes kiserőmű műszaki adatai**

##### **3.2.2. A telepítés és a működés vagy használat megkezdésének várható időpontja és időtartama, a kapacitáskihasználás tervezett időbeli megoszlása**

A létesítés megkezdésének időpontja: az építési engedély jogerőre emelkedését követően.

Az üzemeltetés megkezdésének időpontja: az építés befejezését követően, a jogerős használatbavételi engedélynek megfelelően.

Működés időtartama: min. 25 év – a várható élettartam alapján, a szerkezeti elemekből eredően.

Kapacitáskihasználás időbeli megoszlása: folyamatos.

A kivitelezés teljes időtartama az adott létesítmény tervezésével foglalkozó szakemberek tapasztalatai szerint előreláthatólag 4-6 hónapot fog kitenni.

### 3.2.3. A tevékenység helye és területigénye, az igénybe veendő terület használatának jelenlegi és a településrendezési eszközökben rögzített módja

A tervezett napelemez kiserőmű Miskolc külterületén, Kistokajtól ÉNy-i irányba helyezkedik el (*1. számú ábra*).

A tervezett beruházás jelenleg a következő ingatlanokat érinti:

Ingatlan helyrajzi száma		Művelés ága	Ingatlan területe (ha)
Miskolc	0145/1	a) szántó b) fásított terület	a) 19,8588 b) 1,1043
	0145/2	kivett árok	0,3748
	0147/23	szántó	1,5029
	0147/24	a) szántó b) fásított terület	a) 11,0194 b) 0,3906
	0136	szántó	0,1956
	0137	szántó	8,2555
	0138	szántó	0,3051
	0139	szántó	4,8027
	0135/9	kivett helyi közút	0,097
	0135/10	szántó	3,1570
	0135/11	szántó	0,8623
	0135/12	szántó	0,5288
	0135/13	szántó	6,6840
	0135/2	szántó	0,4315
	0135/3	szántó	0,5755
	0135/4	szántó	0,2090
	0135/5	szántó	0,2158
	0135/6	szántó	0,4317
	0135/7	szántó	0,4317
	0135/8	szántó	0,4316
Összesen			61,8656

2. táblázat: Beruházás által érintett ingatlanok

A beruházás által igénybeveendő összes terület: 41,73 ha. A ténylegesen igénybe venni kívánt területeket a 2. számú melléklet (panelrendezési vázlat) szemlélteti.

Napelempark súlyponti EOV koordinátái:

EOV X: 301 857 m; EOV Y: 782 422 m

A terület átnézetes helyszínrajzát az **1. számú ábra** szemlélteti.



**1. ábra: Átnézetes helyszínrajz**

A jelenleg érvényes településszerkezeti tervek alapján (**3. ábra**) az érintett területek besorolása:

- Má: mezőgazdasági általános zóna

A rendezési terv az építési engedély benyújtásáig módosításra is kerül.

#### **3.2.4. A tevékenység megvalósításához szükséges létesítmények, valamint az azokhoz kapcsolódó létesítmények felsorolása és helye**

A napelemes kiserőmű létesítése:

- teljesítmény: 28,5 MW
- napelemek darabszám: 71 820 db
- napelemek típusa: Jetion Solar JT540SSh(B)
- Inverter típusa: KACO 150 TL3
- Transzformátor típusa: Siemens FITformer 3150/24

71 820 db Jetion Solar JT540SSh(B) napelem panelt helyeznek el, kelet-nyugat tájolású, napkövető (tracker) tartószerkezetekre. A napelemek elrendezési rajzát a **2. számú melléklet** tartalmazza.

### **3.2.5. A tervezett technológia, vagy ahol nem értelmezhető, a tevékenység megvalósításának leírása, ideértve az anyagfelhasználás főbb mutatóinak megadását**

A napelemes kiserőmű létesítése:

- teljesítmény: 28,50 MW
- napelemek darabszám: 71 820 db
- napelemek típusa: Jettion Solar JT540SSh(B)
- Inverter típusa: KACO 150 TL3
- Transzformátor típusa: Siemens FITformer 3150/24 (műszaki adatlap: **3. számú melléklet**)

A napelemes kiserőmű, a napelemekkel megtermelt majd inverterekkel és transzformátorokkal (BHTR) átalakított villamos energiát az újonnan épülő Miskolc Bogács naperőművi alállomásban (MBPV) gyűjti össze KÖF kapcsolóberendezésében. Az alállomás 132 kV-os oldala az alállomási tervfejezetnek megfelelően az ÉMÁSZ tulajdonában és üzemeltetésében lévő „Diósgyőri Acélművek (DAM)” – „Hejőcsaba (HCM)” – „Miskolc Dél (MDÉL)” 132 kV-os vonalhoz csatlakozik.

A napelemek a napsugárzás elnyelését követően, fotofizikai folyamatok útján a panelben közvetlenül egyen feszültséget eredményeznek, ugyanis az elnyelt sugárzás villamos töltéseket hoz létre a félvezető anyagban, amelyet a kialakított elektromos tér szétválaszt, így a villamos áram elvezethető. A keletkező forrásfeszültség a megvilágítás erősségével nő.

Az egyes panelek által megtermelt energia összegzésére a napelem modulokat soros-párhuzamos kapcsolással hálózatba kell kötni. A napelem modulok – DC kábelekkel történő – soros kapcsolásával sztringek kerülnek kialakításra. A sztringek az inverterekhez párhuzamos kapcsolással csatlakoznak. A napelemek alapanyaguktól és technológiájuktól függően különböző hatásfokkal képesek villamos energiát termelni. A hatásfok százalékosan fejezi ki, hogy a napelem mennyi napenergiát alakít át elektromos energiává.

A napelemek egytengelyes forgatómotoros tartószerkezetre kerülnek felépítésre a napsütés kedvezőbb kihasználása és így a naperőmű nagyobb hatásfokon történő üzemeltetése érdekében. A forgatómotorok önálló tápellátással kerülnek megvalósításra.

Egy inverterbe 378 db napelem modul csatlakozik.

Az inverterek egyetlen DC-bemenettel rendelkeznek ezért a napelem stringek DC-gyűjtő dobozokban lesznek egyesítve olvadóbetétes védelmeken keresztül. A DC-gyűjtő dobozok a bennük lévő főkapcsolón keresztül, a DC-gerinczással csatlakoznak az inverterekhez. A DC-

gyűjtő dobozokban a napelem sztringek monitorozása is megtörténik és a rendelkezésre álló adatok RS485 felületen lesznek továbbítva az invertere és onnan BHTR-felé.

Az egyenáram váltakozó árammá történő átalakítása és a rendszer munkapontjának beállítása inverterekkel történik. 190 db Kaco 150 TL3 típusú inverter kerül telepítésre, összesen 28,50 MVA oldali teljesítményt eredményezve. Az inverterek által előállított kisfeszültségű váltakozó áram kábeleit, egy főkapcsolón keresztül a BHTR transzformátor állomásokhoz csatlakoznak. Egyes inverterek direkt csatlakoznak a BHTR KIF elosztójába míg mások kettesével összefogva egy AC gyűjtőszekrényen keresztül. (lásd egyvonalas kapcsolási rajzok). A BHTR-ben a kisfeszültségű energia feltranszformálásra kerül 22 kV-ra. Az 5 db 6,3 MVA-es BHTR-hez ilyen módon összesen 35 illetve 40 db inverter lesz csatlakoztatva.

Minden BHTR állomásba 2 db 3,15 MVA-es transzformátor kerül telepítésre. Így összesen 10 db 22/0,66 kV-os transzformátor kerül az erőműbe beépítésre. A BHTR-ek kettesével felláncolva kerülnek csatlakoztatásra 22 kV feszültség szinten az épülő 132/22 kV-os alállomásba táplál be.

A hatásfokot a környezeti és a konstrukcióval összefüggő tényezők egyaránt befolyásolják. A környezeti tényezők közül a hőmérséklet a legfontosabb, de ide lehet sorolni a cella felületének tisztaságát, a megvilágítás erősségét is. A rövidzárási áram a fényerősséggel arányos.

A naperőmű működése nem minősül hagyományos ipari technológiai folyamatnak, ezért hagyományos anyagáramokkal nem kell számolni. A naperőmű energiamérlege pozitív a saját energia felhasználásának figyelembevételével is.

A tervező a helyi adottságokat, gazdasági tényezőket figyelembe véve választotta a napelem típust, készítette el a tervet.

A létesítmény telepítésénél a következő munkafázisok vannak:

- geodézia, tereprendezés
- kerítés létesítése
- tartószerkezet készítése
- tartószerkezet helyszínre szállítása és felállítása, szerelése
- napelem és egyéb villamos berendezés (inverter, transzformátor, mérő berendezés, szabályozók, földkábelek stb.) helyszínre szállítása
- napelem modulsor (string) szerelése, a gyűjtő kisfeszültségű hálózat kialakítása
- inverter, transzformátor, mérő berendezés, szabályozók szerelése
- előbbiekkal párhuzamosan földkábel fektetés
- beüzemelés, próbaüzem



- keletkező hulladékok, maradékanyagok, gyűjtése, elszállítása

A területen a kivitelezési tervdokumentációban meghatározott ütemterv szerint dolgoznak. A tereprendezést kézi erővel végzik. A kerítés oszlopok és napelem tartószerkezet alapozásakor, felállításakor föld hulladék jelentéktelen mennyiségben keletkezik, amit elegyengetnek a tartóoszlopok körül, illetve a terület mélyebb helyein. A kerítés fonatott felszerelik.

Ezt követi a tartószerkezet majd a napelem modul sor kézi módszerrel való szerelése. Majd az inverter, transzformátor, mérő berendezés, szabályozók felállítása, vezetékek rendszerek kiépítése. A földkábel árkot 1,2 m mély és 0,8 m szélességben készítenek. A felesleges földhulladékot elszállítják ártalmatlanításra/ hasznosításra.

A napelemes kiserőmű, a napelemekkel megtermelt majd inverterekkel és transzformátorokkal (BHTR) átalakított villamos energiát az újonnan épülő Miskolc Bogáncs naperőművi alállomásban (MBPV) gyűjti össze KÖF kapcsolóberendezésében. Az alállomás 132 kV-os oldala az alállomási tervfejezetnek megfelelően az ÉMÁSZ tulajdonában és üzemeltetésében lévő „Diósgyőri Acélművek (DAM)” – „Hejőcsaba (HCM)” – „Miskolc Dél (MDÉL)” 132 kV-os vonalhoz csatlakozik.

#### Üzemelés:

A naperőmű folyamatos és automatikus üzemű, melyet távfelügyelettel működtetnek. A meghibásodás esetén automatikus hálózati lekapcsolás történik és csak a hiba elhárítása után kapcsolják vissza a rendszert. Tehát csak ellenőrzéskor, heti 1 esetleg 2 alkalommal, valamint hiba megszüntetésekor, ütemezett karbantartáskor megy a helyszínre a karbantartó személyzet. A karbantartás a villamos berendezések karbantartásából, a füves terület fűnyírásból, napelemek szükség szerinti (évi 4-5 alkalom száraz időszakban) mosásából áll.

#### Felhagyás

A napelemes erőmű várható élettartama kb. 30 év. A kiserőmű szétbontásakor a napelemek, fémtartók, villamos berendezések hulladékká válnak, amelyek hasznosíthatók lesznek. Kezelésük az akkori előírások szerint kell, hogy történjen.

## **Beépített anyagok, eszközök, készülékek általános követelményei:**

Minden beépítésre kerülő termék CE jelöléssel rendelkezik.

### **Napelem**

A napelem (PV) modulok a napsugárzás hatására egyenáramot generálnak. A PV modulok sorba kötésével stringek alakulnak ki. A stringek úgy kerülnek kialakításra, hogy eredő feszültségük az inverter bemeneti feszültségéhez. A stringfeszültség -10 és 40°C közötti környezeti hőmérséklettartományra lett méretezve.

Tervezett napelem modulok:

Gyártó: Jtion Solar

Típus: JT540SSh(B)

Maximális teljesítmény: 540 Wp

Maximális rendszerfeszültség: 1500 V

PV modul / String: 27 db



### **Napelemtartó**

A napelemek egytengelyes forgatómotoros tartószerkezetre kerülnek felépítésre a napsütés kedvezőbb kihasználása és így a naperőmű nagyobb hatásfokon történő üzemeltetése érdekében. A forgatómotorok önálló tápellátással kerülnek megvalósításra.

Gyártó/típus: NEXTracker NX Gemini

Forgatómotor típusa: 48 VDC feszültségű motor, mely a hozzá tartozó elektronikán keresztül napelem stringről és akkumulátorról van táplálva.

### **DC-gyűjtők (DCC)**

Az inverterek egyetlen DC-bemenettel rendelkeznek ezért a napelem stringek DC-gyűjtő dobozokban lesznek egyesítve olvadóbetétes védelmeken keresztül. A DC-gyűjtő dobozok a bennük lévő főkapcsolón keresztül, a DC-gerinczással csatlakoznak az inverterekhez. A DC-gyűjtő dobozokban a napelem stringek monitorozása is megtörténik és a rendelkezésre álló adatok RS485 felületen lesznek továbbítva az inverterre és onnan BHTR-felé.

Tervezett DCC:

Gyártó: HIS

Típus: HMP1500-14-14-FF

String / DCC: 190 db

### **Inverter és transzformátor**

Az egyenáram váltakozó árammá történő átalakítása és a rendszer munkapontjának beállítása inverterekkel történik. 190 db Kaco 150 TL3 típusú inverter kerül telepítésre, összesen 28,50

MVA oldali teljesítményt eredményezve. Az inverterek által előállított kisfeszültségű váltakozó áram kábelei, egy főkapcsolón keresztül a BHTR transzformátor állomásokhoz csatlakoznak. Egyes inverterek direkt csatlakoznak a BHTR KIF elosztójába míg mások kettesével összefogva egy AC gyűjtőszekrényen keresztül. (lásd egyvonalas kapcsolási rajzok). A BHTR-ben a kisfeszültségű energia feltranszformálásra kerül 22 kV-ra. Az 5 db 6,3 MVA-es BHTR-hez ilyen módon összesen 35, illetve 40 db inverter lesz csatlakoztatva.

<i>Megnevezés</i>	<i>Inverter darabszám</i>
BHTR 1.1	35
BHTR 1.2	35
BHTR 2.1	40
BHTR 2.2	40
BHTR 3.1	40

A transzformátor adatlapját a **3. számú melléklet** tartalmazza.

Minden BHTR állomásba 2 db 3,15 MVA-es transzformátor kerül telepítésre. Így összesen 10 db 22/0,66 kV-os transzformátor kerül az erőműbe beépítésre. A BHTR-ek kettesével felláncolva kerülnek csatlakoztatásra 22kV feszültség szinten az épülő 132/22 kV-os alállomásba táplál be.

Transzformátor típusa: Siemens FITformer 3150/24

Transzformátor teljesítménye: 3150 kVA

Kisfeszültségű berendezés névleges árama: 3200 A

Kisfeszültségű berendezés zárlati szilárdsága: 50 kA

### **3.2.6. A tevékenységhez szükséges teher- és személyszállítás nagyságrendje, szállítási igényessége, szolgáltatást nyújtó tevékenységnél a szolgáltatást igénybe vevők által keltett jármű- és személyforgalomé is**

A tervezett napelemes kiserőmű Miskolc külterületén, Kistokajtól ÉNy-i irányba helyezkedik el. A beruházás helyszínének megközelítése az M30-as autópálya irányából a 304. és a 3604. számú úton keresztül történik majd.

A szállítási útvonal térképet a **2. számú ábra** szemlélteti.

Az említett útszakasz jelenlegi forgalmát a **3. táblázat** tartalmazza, a 2022-es forgalomszámlálási adatok alapján.

Vizsgált útszakasz	I. járműkategória (jármű/óra)	II. járműkategória (jármű/óra)	III. járműkategória (jármű/óra)
304. sz. út (2+272 – 3+527)	326	8	24
3604. sz. út (1+974– 8+933)	54	13	5

### 3. táblázat: A szállítási útvonal 2022-es járműforgalma

**Telepítés során felmerülő gépjármű forgalom:**

- 4 szgk/nap
- max. 10 nagyteherautó/nap

**Üzemelés során felmerülő gépjármű forgalom:** nem lesz gépjármű forgalom. Az ellenőrzéskor egy személygépkocsival számolhatunk. Ellenőrzés heti 1, esetleg 2 alkalommal lesz.

#### 3.2.7. A már tervbe vett környezetvédelmi létesítmények és intézkedések

A környezetvédelmi intézkedéseket a dokumentáció 5. fejezetében ismertetjük.

#### 3.2.8. A tevékenység telepítéséhez, megvalósításához és felhagyásához szükséges kapcsolódó műveletek

A 3.2.4. és 3.2.5. fejezetben ismertettük, a tervezett létesítmények nem teszik szükségessé egyéb műveletek végrehajtását sem a kivitelezés, sem az üzemelés, sem a felszámolás fázisában.

##### 3.2.8.1. *A telepítés miatt megnyitott bányauzem, célkitermelő hely vagy lerakóhely létesítése és üzemeltetése, a telepítéshez szükséges tereprendezés vagy mederkotrás*

A beruházás kapcsán bányauzem, vagy lerakóhely létesítése nem szükséges. A beruházással érintett területhez legközelebbi bányatelek (Miskolc VIII.-agyag) is több mint 2,5 km-re található.

A telepítéshez és a megvalósításhoz szükséges szállítás, raktározás, tárolás, vízrendezés

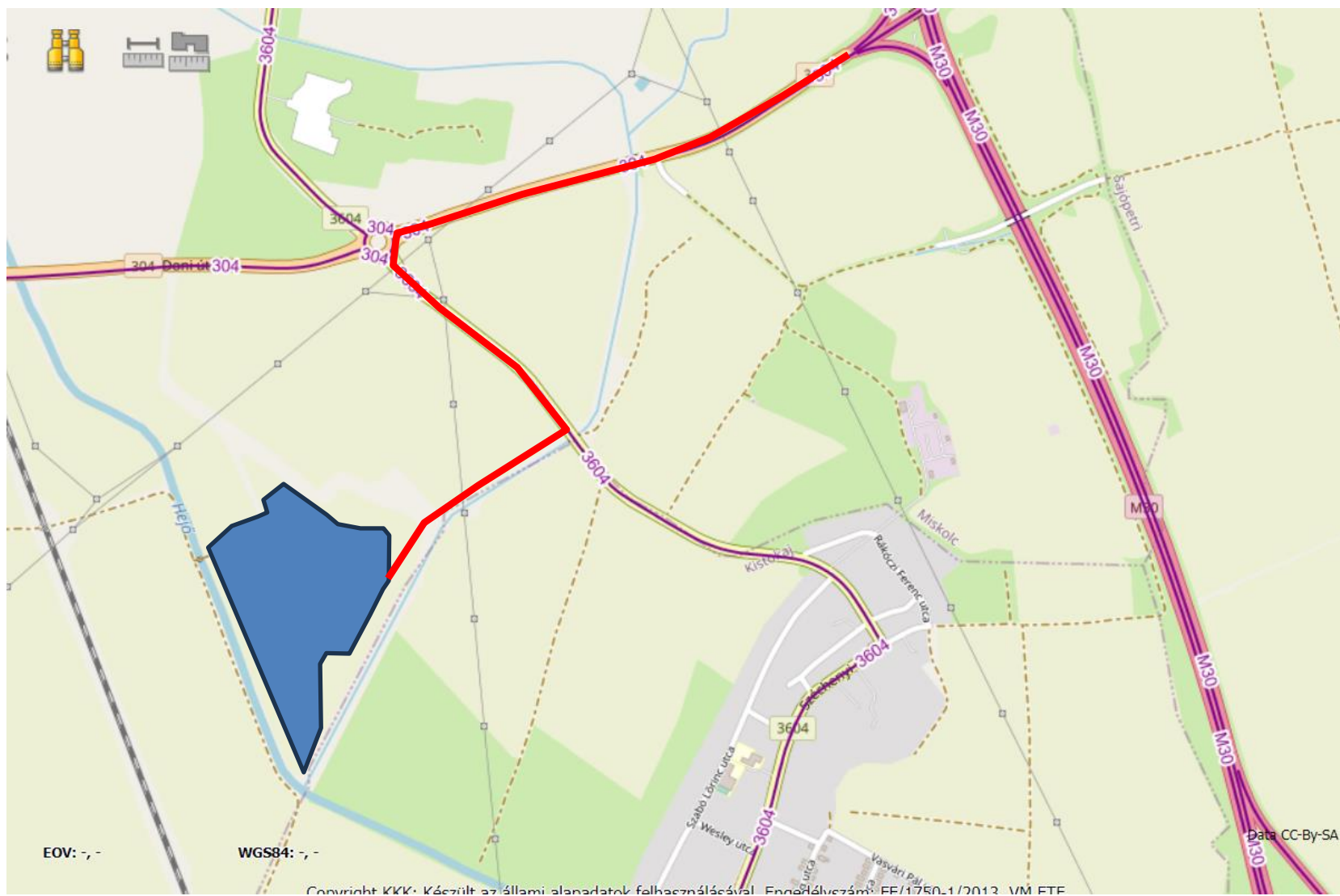
A telepítéshez szükséges szállítási kapacitások a 3.2.6. fejezetben kerültek megadásra. Az előzetes tervek alapján a létesítés pontos ütemterv alapján kerül majd végrehajtásra, így jelentősebb tárolás, raktározás a kivitelezés során nem lesz szükséges. Vízrendezésre pedig nem kerül sor a területen.

### ***3.2.8.2. A megvalósítás során keletkező hulladékokkal történő gazdálkodás és szennyvízkezelés***

A tervezett beruházás építési szakaszához köthető hulladékképződést az 5.5. fejezet ismerteti. A kivitelezés időszakában a szociális igények kielégítése érdekében mobil WC kerül elhelyezésre, melyekkel a szennyvizek gyűjtése biztosítható. A tervezett létesítmény működése során keletkező hulladékok jelentős része települési szilárd hulladékból tevődik össze. A keletkező hulladékok gyűjtésére hulladék gyűjtőhelyek kerül kialakításra az alállomás épületein belül. A hulladékok szelektív gyűjtése tervezett. A hulladékok elszállítását, kezelését a megfelelő engedéllyel rendelkező szervezetekkel végezteti az üzemeltető. A hulladékgazdálkodás módjáról részletes leírás a hulladékgazdálkodási fejezetben található. Technológiai szennyvíz az üzemeltetés során nem keletkezik.

### ***3.2.8.3. Az energia- és vízellátás, ha az saját energiaellátó-rendszerrel vagy vízkivétellel történik***

A létesítményben a tervezetten kívül egyéb erőmű és saját használatú kút létesítése nem történik.



2. ábra: Szállítási útvonal

**3.2.8.4. A telepítést megelőző bontási munkálatok ismertetése, az azok során keletkező hulladékok és a kezelésükre tervezett intézkedések, továbbá az előbbieknél az egyes környezeti elemekre gyakorolt hatásának bemutatása**

A tervezett beruházás esetében nincs jelentős környezeti terheléssel járó bontási művelet, amelyek a telepítéséhez szükségesek.

**3.2.9. Magyarországon új, külföldön már alkalmazott technológia bevezetése esetében külföldi referencia**

Magyarországon ismert és alkalmazott technológiát kívánnak alkalmazni.

**3.2.10. A ba) -bi) pont szerinti adatok bizonytalansága, rendelkezésre állása, megadva azt, hogy a tervezés mely későbbi szakaszában és milyen információk ismeretében lehet azokat pontosítani**

Az előzetes vizsgálat lefolytatása során döntően a Megbízó által történő adatszolgáltatás alapján értékeltünk. A tanulmány elkészítéséhez felhasznált egyéb tanulmányokra, adatbázisokra, megalapozó anyagokra és azok forrásaira az adatok közlésének helyén hivatkozunk. Az előzetes vizsgálat során alkalmazott módszereket, azok korlátait és alkalmazásának előnyeit, az előrejelzések érvényességi valószínűségét, a hatások és vizsgálati eredmények értékelésénél felmerült, a tudományos ismeretekben lévő hiányosságokat és bizonytalanságokat – amennyiben van ilyen – az adott fejezetben ismertetjük.

**3.2.11. A telepítési hely lehatárolása térképen, megjelölve a telepítési hely szomszédságában meglévő vagy - a településrendezési tervekben szereplő - tervezett terület-felhasználási módokat**

A beruházással érintett ingatlanokkal szomszédos ingatlanokat a **4. táblázat** tartalmazza. A telepítési hely lehatárolást az **1. számú ábra** szemlélteti a 3.2.3. fejezetben.

Ingatlan helyrajzi száma		Művelés ága	Ingatlan területe (ha)
Miskolc	0145/1	c) szántó d) fásított terület	c) 19,8588 d) 1,1043
	0145/2	kivett árok	0,3748
	0136	szántó	0,1956
	0137	szántó	8,2555
	0138	szántó	0,3051
	0139	szántó	4,8027
	0135/10	szántó	3,1570
	0135/11	szántó	0,8623
	0135/12	szántó	0,5288
	0135/13	szántó	6,6840
	0135/2	szántó	0,4315
	0135/3	szántó	0,5755
	0135/4	szántó	0,2090
	0135/5	szántó	0,2158
	0135/6	szántó	0,4317
	0135/7	szántó	0,4317
	0135/8	szántó	0,4316

**4. táblázat: A beruházással érintett területtel szomszédos ingatlanok**

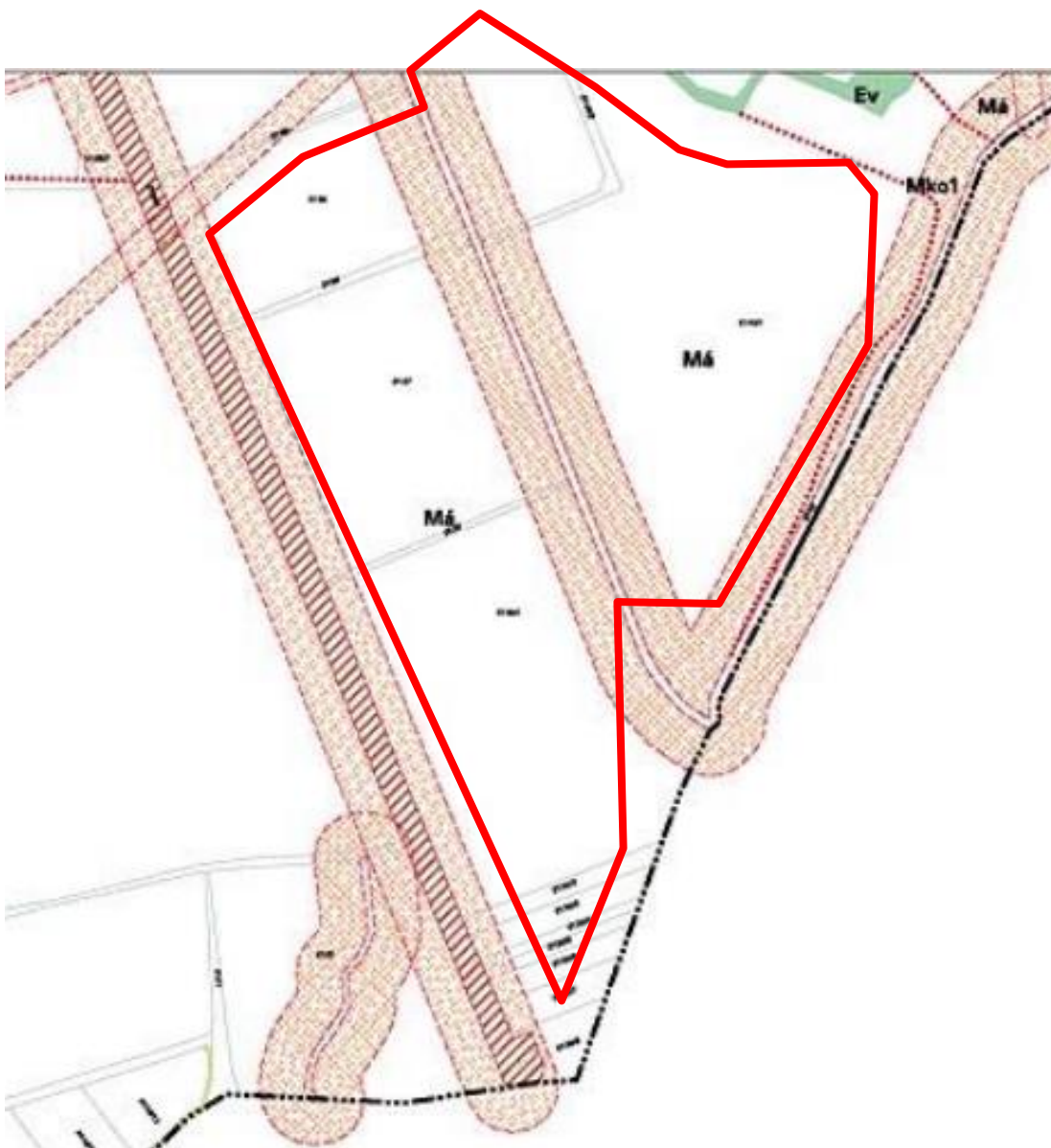
**3.2.12. A tevékenység megvalósítása szükségessé teszi-e területrendezési tervek vagy a településrendezési eszközök módosítását**

A jelenleg érvényes településszerkezeti tervek alapján (3. *ábra*) az érintett területek besorolása:

- Má: mezőgazdasági általános zóna

A rendezési terv az építési engedély benyújtásáig módosításra is kerül.





3.

*3. ábra: Településszerkezeti terv (Miskolc – részlet)*

**3.2.13. Nyilatkozat arról, hogy a tevékenység megkezdését követően sor kerül-e összetartozó tevékenységnek minősülő új tevékenység megvalósítására, és a tevékenység a telepítési helyen vagy a szomszédos ingatlanon folytatott vagy tervezett azonos jellegű más tevékenységgel összeadódva eléri-e a tevékenységre az 1. vagy a 3. számú melléklet szerinti meghatározott küszöbértéket**

A KAVICS SOLAR Kft. ezúton nyilatkozza, hogy amennyiben a telephelyen vagy szomszédos ingatlanon a tevékenység megkezdését követően sor kerül összetartozó vagy azonos tevékenység megvalósítására, akkor annak lehetőségét a vonatkozó előírásoknak megfelelően

megvizsgálja, annak igazolására, hogy a tevékenység a telepítési helyen vagy a szomszédos ingatlanon folytatott vagy tervezett azonos jellegű más tevékenységgel összeadódva NEM éri el a tevékenységre a 314/2005 (XII. 25.) Korm. rendelet 1. vagy a 3. sz. melléklet szerinti meghatározott küszöbértéket.

**3.2.14. A vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység társadalmi-gazdasági előnyeinek bemutatása, költség-haszon elemzés alapján**

A tervezett projekt nem jár a vizekbe történő beavatkozással, így ezen pont vizsgálata nem releváns.

**3.2.15. A számításba vett változatok összefüggése olyan korábbi, különösen terület- vagy településfejlesztési, illetve rendezési tervekkel, infrastruktúra-fejlesztési döntésekkel és természeti erőforrás felhasználási vagy védelmi koncepciókkal, amelyek befolyásolták a telepítési hely és a megvalósítási mód kiválasztását**

A jelenlegi helyszín a legideálisabb, megfelelő hely áll rendelkezésre a tervezett létesítmény elhelyezésére.

**3.2.16. Nyomvonalas létesítménynél a tervezett nyomvonal tovább vezetésének és távlati kiépítésének ismertetése és a tovább vezetés tervezése során figyelembe vett környezeti szempontok, feltárt környezeti hatások összegzése**

A létesítés kapcsán egyéb, a jelen dokumentációban nem vizsgált, illetve a beruházással érintett telekhatáron kívüli nyomvonalas létesítmény kialakítása, bővítése, tovább vezetése nem tervezett.

**3.2.17. Számításba vett változatok környezetterhelése és környezet-igénybevétele várható mértékének előzetes becslése a tevékenység szakaszaiként elkülönítve, az esetlegesen környezetterhelést okozó balesetek vagy meghibásodások előfordulási lehetőségeire figyelemmel**

A hatótényezők várható mértékének előzetes becslését a 314/2005 (XII. 25.) Korm. rendelet 6. § (2) bekezdésében foglaltak alapján a következő tevékenységi szakaszok szerint kell meghatározni:

- telepítés
- megvalósítás

➤ felhagyás

**Telepítés:** a tevékenység gyakorlásához szükséges feltételek megteremtése, különösen a területfoglalás, a terület előkészítése, az építés. Ebben a szakaszban jellemző tevékenységek: szükség esetén tereprendezés, illetve munkagépek helyszínre szállítása. A telepítés környezeti hatásait a későbbiekben részletesen ismertetjük.

**Megvalósítás:** a tevékenység tényleges gyakorlása, különösen a létesítmény működtetése, üzemelése, használata. A megvalósítás környezeti hatásait a későbbiekben részletesen ismertetjük.

**Felhagyás:** a tevékenység megszüntetése.

A kivitelezés, üzemelés során a környezeti elemekre hatást gyakorló hatótényezők az **5. táblázatban** foglaltak szerint csoportosíthatók:

Környezeti elem	Szennyező forrás típusa	Hatás erőssége	Hatás térbeli kiterjedése	Hatás időbeli kiterjedése	Hatás visszafordíthatósága
Felszíni víz	nincs	nincs	nincs	nincs	-
Felszín alatti víz	Havária jellegű szennyezés (pl.: géphiba)	Semleges	minimális		Visszafordítható
Levegő (kivitelezés)	Munkagépek légszennyező anyagai	Elviselhető	84 m	Napi 8 óra	Visszafordítható
Levegő (kivitelezés)	Szállító járművek légszennyező anyagai	Elviselhető	41,5 m	nincs	Visszafordítható
Zaj (kivitelezés)	Munkagépek zajterhelése	Elviselhető	143 m	Napi 8 óra	Visszafordítható
Zaj (kivitelezés)	Szállító járművek zajterhelés	Elviselhető	Nincs hatásterület	nincs	Visszafordítható
Hulladékgazdálkodás	Az üzemelés során keletkező hulladékok	Elviselhető	beruházás területe	munkálatok időtartama	Visszafordítható
Talaj	Havária jellegű szennyezés (pl.: géphiba)	Elviselhető	beruházás területe	munkálatok időtartama	Visszafordítható
Élővilág	Az üzemelés okozta zaj és levegőszennyezés	Elviselhető	beruházás terület és közvetlen környezete	munkálatok időtartama	Visszafordítható

**5. táblázat: A tevékenység környezeti elemekre gyakorolt hatása**

## 4. A terület geokörnyezete

### 4.1. Földtani környezet

A Bükk hegység paleozóos-mezozóos tömegét /Magas-Bükk/ kelet felől elsősorban neogén kvarter képződményekből felépülő 200 – 300 m tszf. magasságú dombvidék övezi. A Magas-Bükk és a dombvidék földtani felépítésében is jelentősen eltér egymástól: míg az alacsonyabb területeken a negyedidőszaki képződmények harmadkori rétegösszletet fednek, addig a Magas-Bükkben a kvarter fekéjében paleozóos-mezozóos (földtani ókorból és középkorból származó) képződmények találhatók. A dombvidéket kelet-északkelet felől a Sajó völgye határolja.

A Bükk hegység előtere geográfiai szempontból két területre tagolható:

- A Borsodi medencére, beleértve a Sajó völgyének egyes területeit is
- A bükki szegélydombsorra

A két terület földtani felépítésében is különbözik: a Borsodi medencében a (helvét) kőszéntelepes rétegösszlet, a bükki szegélydombsor területén a pannóniai képződmények dominánsak. Jellemző, hogy a dombvidék egy – az Avast is magába foglaló – uralkodóan É-D-i irányú sávján a helvét rétegek fedőjét származata andezit és riolit piroklasztikumok rétegcsopottjai képezik.

A dombság negyedidőszaki képződményeinek fekéjében K-DK felé haladva egyre fiatalabb képződmények találhatók; ebben az irányban a térszín alacsonyodik, követve a földtani változások tendenciáját.

A dombvidék tektonikai vonalakkal határolt kibillentett helyzetű rögökből áll (uralkodóan DK-i dőlés), emiatt a határoló völgyek asszimetrikus keresztmetszetűek. A dombság Szinva- és Sajó-völgygel határolt területén a legjelentősebb rögök: Magas-hegy, Csermőke, az Avas, a Varga-oldal, a Benedek-hegy, a Leányvár-tető és a Csoznya-tető.

A rögöket határoló völgyek kialakulásában és fejlődésében a tektonika és az erózió játszott jelentős szerepet.

### 4.2. Vízföldtani jellemzők

A 27/2004.(XII.25.) KvVM rendelet a **feszín alatti víz állapota szempontjából** érzékeny területeken lévő települések besorolása szerint: **Miskolc fokozottan érzékeny.**

Vízgazdálkodási szempontból a vizsgált terület a Víz Keretirányelv (2000/60/EK irányelv, továbbiakban VKI) hazai végrehajtásának egyik eszközeként elkészült Országos Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv analógiája szerint a Tisza részvízgyűjtőn belül a **2-6 számú Sajó a Bódvával**

megnevezésű tervezési alegység területén helyezkedik el.

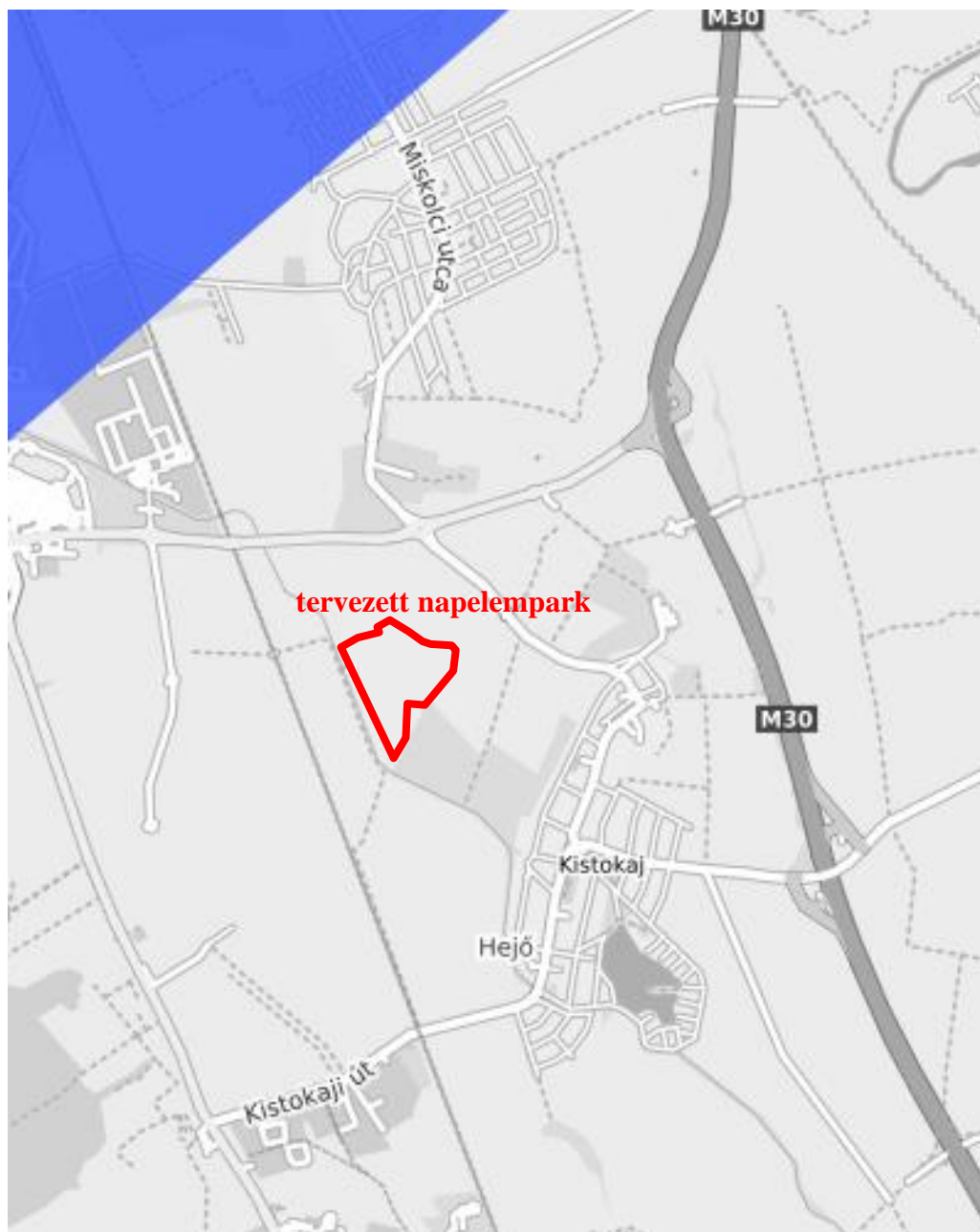
A 2-6 sorszámú Sajó a Bódvával megnevezésű tervezési alegység a Sajó magyarországi vízgyűjtőjét foglalja magába.

Vízföldtani szempontból az alegység meghatározó két eleme a Bükk és az Aggteleki-karszt. Mindkét hegység mezozoós karsztosodott kőzeteiben nagy mennyiségű hideg víz raktározódik. Az alegység délkeleti része alá nyúlik be a kt.2.1 Bükki termálkarszt víztest, melyre a Miskolctapolcai fürdő épült. Az alegységet keresztülszelő Sajó kavicssterasza is jelentős vízraktározás szempontjából. A pleisztocén kavics, homokos kavicsrétegek kapcsolatban állnak a folyóval. Az alegység területén a felső pannon felső 100-300 m-ében jó vízáradó homok, homokos rétegek találhatók. Az alegység délkeleti része alá benyúló pt.2.2 Észak-Alföld porózus termál víztest felső pannon homok rétegeiből származó hévízre épült a tiszaujvárosi termálfürdő.

A VKI analógiája szerint a felszíni vizeket víztestek alkotják. „Felszíni víztest” a felszíni víznek egy olyan különálló és jelentős elemét jelenti, amilyen egy tó, egy tározó, egy vízfolyás, folyó vagy csatorna, illetve ezeknek egy része.

A vizsgált tevékenység nem kerül kapcsolatba a vízgazdálkodási alegység felszín alatti víztestjeivel.

**A tervezett beruházás a 35500/12294-1/2015 ált. számon módosított 4672-32/2012 számú „Miskolc város ivóvízellátásába bekapcsolt hidegvizes karsztforrások védőterületeinek és védőidomainak kijelölése” határozat alapján ivóvízbázis hatósági határozatban kijelölt, illetve előzetesen lehatárolt hidrogeológiai védőterületét, védőidomát nem érinti.**



**4. ábra:** A tervezett beruházás környezetében lévő kijelölt hidrogeológiai védőidomok

#### **4.3. A tervezési terület éghajlati jellemzői**

Mérsékelt meleg, száraz, de É-on már közel van a mérsékelt száraz éghajlati típushoz.

Az évi napsütéses óráösszege az É-i részen 1900 óra alatti, D-en 1950 óra körüli. Nyáron ugyanilyen eloszlásban 740 és 780 óra közötti, télen 160-180 óra napfény valószínű.

A táj D-i felében 9,7-9,9 °C, az É-i felében 9,3-9,6 °C az évi középhőmérséklet, míg a tenyészidőszaké 16,8-17,0 °C. Április 13-14. és október 13-14. között, azaz 182-184 napon át a napi középhőmérséklet meghaladja a 10 °C-ot. A fagyoktól mentes időtartam É-on 173 nap

körüli (április 20-25. és október 10-13. között), a középső vidékeken (Muhi és Ónod térsége) 183 nap körüli (április 15. és október 15. között), D-en viszont 189-191 nap (április 10-12. és október 18. között). A legmelegebb nyári napok maximum hőmérsékletének sokévi átlaga É-en 33,5 °C, a középső részeken 34,0 °C, D-en 34,6 °C. A téli abszolút hőmérsékleti minimumok átlaga –17,5 °C.

A csapadék évi összegének területi eloszlása 560 és 600 mm közötti (É-ről D felé csökken). A tenyészidőszakban 350 mm körüli eső a megszokott, de D-en ennél kevesebb. A 24 órás csapadékmaximum 112 mm (Nyékládháza). A hótakarós napok átlagos száma évi 38 körüli, az átlagos maximális hóvastagság 16-17 cm.

Az ariditási index 1,17 és 1,25 között változik.

A Sajó völgyében É – ÉNy-i szélirány az uralkodó. Az átlagos szélsősebesség 2,5 m/s körüli.

Az É – D-i irányú éghajlati különbségek (hőmérséklet, csapadék, fagymentes időszak) eleve meghatározzák a termesztési lehetőségeket.

#### **4.4. A terület ismert szennyezői**

A KvVM FAVI-KÁRINFO informatikai rendszerének adattartalma 1996-tól folyamatosan került feltöltésre pontszerű szennyező forrásokra vonatkozó adatokkal. A rendszer, azokat a szennyezett területeket mutatja be, melyek klasszikus kármentesítési műszaki beavatkozási technológiákkal felszámolhatóak - és nem foglalkozik a vonalas és diffúz szennyezésekkel. A FAVI-KÁRINFO feldolgozott adatai 10 évet ölelnek fel. A 2007. évi jogszabályváltozás következtében megváltozott adatszolgáltatás eredményei a következő VGT időszakban dolgozhatók fel.

A térségben jellemző intenzív mezőgazdasági művelés megnövekedett műtrágya használattal jár együtt. A magas talajvízállás, illetve a hátsági területekre jellemző lazább szerkezetű talajok a tápanyagok (azon belül is a nitrát) felszín alatti vízbe való bejutását segíti elő. A mezőgazdasági művelés nagy területeken való kiterjedése következtében a nitrát többlet felszín alatti vízbe való jutása diffúz eredetű szennyezésnek minősül. Potenciális szennyező forrásként jelenik meg a település területén lehulló csapadékból eredő, esetlegesen szennyezett felszíni lefolyás. A településen szennyvízcsatorna hálózat épült ki.



## **5. A tevékenység telepítése, működése, felhagyása során az egyes környezeti elemekre várhatóan gyakorolt hatások előzetes becslése**

### **5.1. Víz**

**A felszíni, felszín alatti víz, valamint a talaj lehetséges szennyező forrásai a kivitelezés során a következők:**

- A talaj, illetve a talajvíz elszennyeződése csak havária esetén lehetséges, amikor kőolajszármazék kerül a talajra és ez a szennyeződés leszivárog a talajvízig.
- A tervezett tevékenység folyamán veszélyes anyag csak véletlenszerűen géphibából kerülhet a talajra. Ez a jellegű hiba csőszakadásból, szivattyúhibából vagy a hidraulikus munkahenger meghibásodásából adódhat. A felsorolt műszaki hibák esetén hidraulika olaj szennyezheti a talajt. Rendkívüli olajelfolyás esetén a szennyezést fűrészpórral, homokkal vagy duzzasztott perlittel kell felitatni, hogy az elcsepegő olajszármazékok a csapadékvízzel nehogy a felszín alatti vízbe kerüljenek. A szennyezett talajt zárt edénybe rakva veszélyes hulladékként kell kezelni a 98/2001 (VI. 15.) Korm. rendelet szerint.
- A területen állandó szennyező forrást jelentő objektum (pl: szennyvíztároló, üzemanyag tároló stb.) nem lesz.
- A mobil WC tartályának sérülése, nem megfelelő ürítése.

Ezek az események gondos munkaszervezéssel, rendszeres karbantartással és odafigyeléssel megelőzhetők.

***A beruházás területén a kivitelezés során az alábbiakat tartják be a felszíni és a felszín alatti vizek védelme érdekében:***

- A tevékenység végzése során szennyező anyag (olajszármazék) használata esetén megfelelő műszaki védelmet alkalmaznak (pl.: rendkívüli helyszíni karbantartás esetén olajfogó tálcát alkalmaznak).
- A beruházás során üzemelő gépek üzemanyag feltöltését tartályautókból 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 kell ellenőrizni, karbantartani.
- A kivitelezési munkálatok során a felszín alatti víz, földtani közeg (B) szennyezettségi határértéknél kedvezőbb állapotát lehetőség szerint megőrzik.

- A kivitelezési munkálatokhoz kapcsolódó gépek karbantartása nem a munkaterületen, hanem a kivitelező telephelyén történik, így a munkaterületen nem kerül sor veszélyes hulladék (pl.: fáradt olaj) tárolására sem.
- A mobil WC tartályt rendszeresen ürítik és állapotát ellenőrzik.

Ha a rendkívüli események valamelyike mégis bekövetkezik a felszín alatti víz szennyezésének kockázata az észlelt szennyezés haladéktalan lokalizálásával minimálisra csökkenthető.

### **Üzemelés:**

A napelem park üzemelése semmilyen környezetkárosító hatással nem jár. Az üzemelés során a felszín alatti víz elszennyeződésére nem kerülhet sor.

A transzformátor és a csillagponti berendezés alapok zárt kőágyakkal készülnek havária esetén az esetlegesen kijutó olaj kármentő tartályba felfogásra kerül.

A fentieknek megfelelően felszíni vizek tekintetében az üzemelési fázisra vonatkozóan hatásterület nem határozható meg. A napelem kiserőmű üzemeltetése vízgyűjtőgazdálkodási érdekeket nem sért.

## **5.2. Levegőszennyezés**

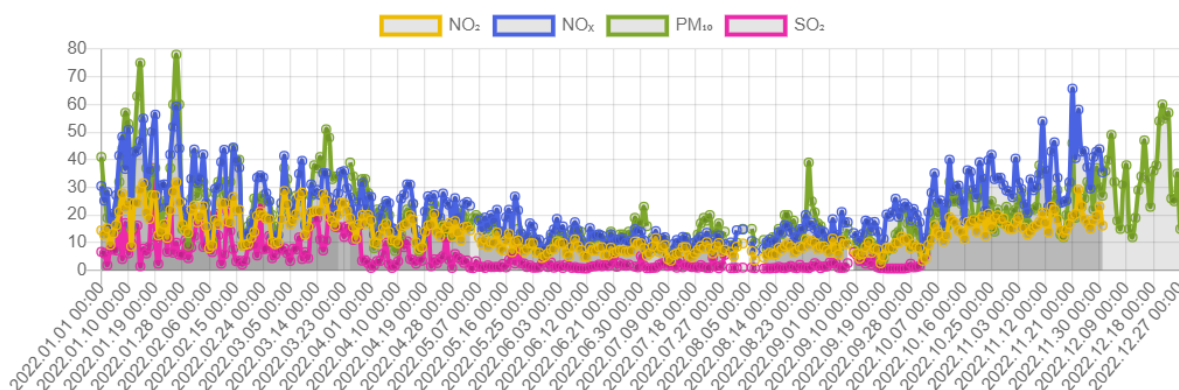
### **5.2.1. A levegő alapállapota, előírt határértékek**

A tervezett napelemes kiserőmű Miskolc külterületén, Kistokajtól ÉNy-i irányba helyezkedik el.

A vizsgált terület légszennyezettségi viszonyainak megítéléséhez az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat adatbázisát használtuk fel, mivel a vizsgált terület közelében nincs immissziós mérőhálózat. A legközelebbi mérőpont, ahol NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, PM10 és SO<sub>2</sub> mérésére sor került: **Miskolc (Alföldi u.)**, mely 1,5 km-re található a vizsgált területtől. A légszennyező anyagok értékei a 24 órás átlagok alapján 2022.01.01-2022.12.31.:

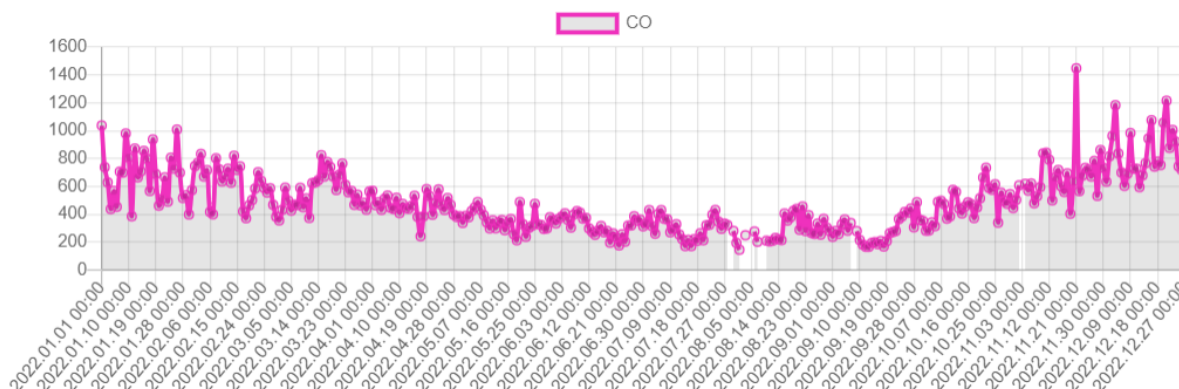
- NO<sub>2</sub>: 13,2 µg/m<sup>3</sup>
- NO<sub>x</sub>: 22,5 µg/m<sup>3</sup>
- SO<sub>2</sub>: 5,2 µg/m<sup>3</sup>
- CO: 697 µg/m<sup>3</sup>
- PM10: 21,0 µg/m<sup>3</sup>

A 2022.01.01. és 2022.12.31. közötti időszakra mért NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM10 és SO<sub>2</sub> értékeket az **5. számú ábra**, míg a CO értékeket a **6. számú ábra** szemlélteti.



#### Miskolc Lavotta

**5. ábra: NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> és SO<sub>2</sub> napi átlagok 2022.01.01.-2022.12.31. között  
(Miskolc, Lavotta u.)**



#### Miskolc Lavotta

**6. ábra: CO napi átlagok 2022.01.01.-2022.12.31. között (Miskolc, Lavotta u.)**

A 4/2002. (X.7.) KvVM rendelet szerint – mely a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről szól – Miskolc a 8. zónacsoportba tartozik:

Kén-dioxid	Nitrogén-dioxid	Szén-monoxid	Szilárd (PM <sub>10</sub> )	Benzol
F	C	D	B	E

**6. táblázat: Légszennyezettségi agglomeráció**

**Összességében elmondhatjuk, hogy a vizsgált terület környezetének levegőminősége jó.**

A vizsgálat készítésénél a környezeti levegő egészségügyi követelményeit tartalmazó 4/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló rendelet határértékeit vettük figyelembe. Általános esetben az egészségügyi határértékek az irányadóak.

A munkagép és szállító járművek működése során kibocsátott kipufogógázokban lévő légszennyező anyagok közül a következők a meghatározóak:

Légszennyező anyag	Határérték (µg/m³)			Veszélyességi fokozat
	1 órás	24 órás	Éves	
Egészségügyi hatátértékek				
Nitrogén-dioxid	100	85	40	II.
Szén-monoxid	10 000	5 000	3 000	II.
Szénhidrogének	500	500	-	IV.
Kén-dioxid	250	125	50	III.
Szálló por (PM 10)	-	50	40	III.

**7. táblázat: A levegőterheltségi szint egészségügyi határértékei**

A tervezett tevékenység légszennyező hatótényezzőként a környezeti levegő minőségének romlása mértékének alapján minősíthető. A környezeti levegő minőségére gyakorolt hatás elbírálásához a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló 4/2011. (I. 14.) VM rendeletben megállapított határértékeket és tervezési irányelveket használtuk fel, amely a környezeti levegő egészségügyi követelményeit tartalmazza.

A minősítés sikeres elvégzéséhez számításokat készítettünk annak eldöntésére, hogy a forrástól távolodva, milyen környezeti levegőminőség változás prognosztizálható a védett területek, objektumok (receptor pontok) területén.

A modellszámítások alapján jelöltük ki a 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendeletben meghatározott hatásterület nagyságát.

A szállítás esetében, amely vonalforrásként határozható meg, szintén így jártunk el.

A számításokat a leggyakrabban alkalmazott terjedési modell alapján végeztük el, az **MSZ 21459**, az **MSZ 21460** és **MSZ 21457** szabványok felhasználásával.

### **5.2.2. Az építési-kivitelezési tevékenység okozta légszennyezés**

A kivitelező személye még nincs kiválasztva, így a pontos géptípusok még nem ismertek. Ezért az ilyen jellegű munkákhoz használatos géptípusokat nevezünk meg, melyeket nagy valószínűséggel használnak majd:

- Földmunkagép (teljesítmény: 75 kW)
- Gréder (teljesítmény: 70 kW)
- Cölöpöző gép (teljesítmény: 5 kW)

A dieselmotorok által emittált szennyező anyagok mennyiségét a **8. táblázatban** található, szakirodalomból vett fajlagos káros anyag kibocsátások alapján számítottuk ki.

Szakirodalom	Emisszió [g/kWh]				
	CH	CO	NO <sub>x</sub>	Korom	SO <sub>2</sub>
[2]	-	16,0	5,0	0,2	0,99
[3]	2,6	12,3	15,8	0,63	-
[4]	1,7	20,1	6,5	0,13	-
Átlag	2,15	16,13	9,10	0,32	0,99

**8. táblázat: Nagyteljesítményű Diesel motorok fajlagos károsanyag kibocsátása**

További adatok:

- A gép kipufogócsövének átmérője: 100 mm
- A gépek kipufogócsövének magassága a talajszint felett: 2,5 m
- A cső végén kiáramló füstgáz hőmérséklete: 250 °C
- Füstgáz térfogatáramának meghatározásához használt levegőtényező: 1,05

A munkagépek teljesítményének (150 kW) 70 %-át (105 kW) vettük figyelembe.

A 105 kW teljesítmény és a **8. táblázatban** lévő átlagértékek alapján a hosszútávú, nappali kibocsátások:

$$\text{CH} = 62 \text{ mg/s}$$

$$\text{CO} = 469 \text{ mg/s}$$

$$\text{NO}_x = 266 \text{ mg/s}$$

$$\text{Korom} = 9,4 \text{ mg/s}$$

$$\text{SO}_2 = 28,8 \text{ mg/s}$$

Az NO és NO<sub>2</sub> aránya az NO<sub>x</sub>-ben (melyek 99 %-ban alkotják az NO<sub>x</sub>-et) elsősorban a hely és az idő függvénye az égés/káros anyag kibocsátás során. Jelen esetben (korábbi tapasztalatok alapján) az NO<sub>x</sub> kb. 59 %-kával számolunk, mint NO<sub>2</sub>.

A számításnál figyelembe vesszünk 1 db teherautó okozta kibocsátást is. A járművek átlagos fajlagos gáznemű szennyezőanyag kibocsátását a **9. táblázat** tartalmazza.

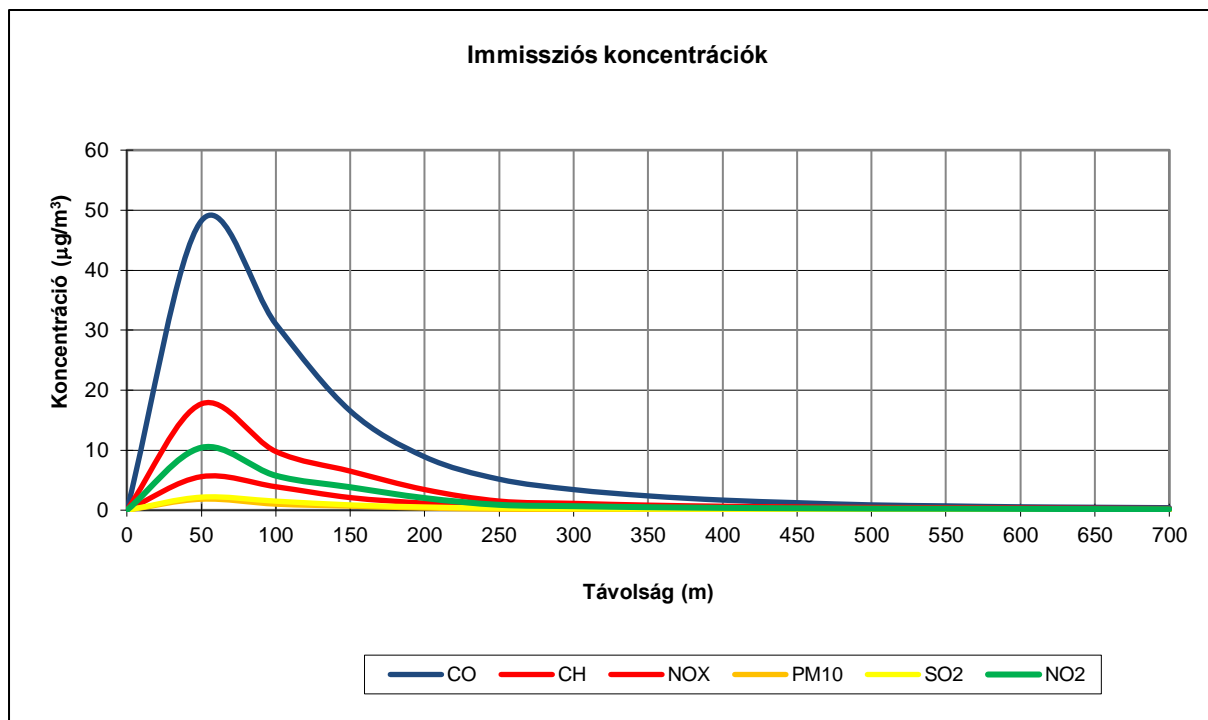
Járműkategorória	Fajlagos emisszió $q_{kN}$ , mg/m <sup>3</sup> *s*db					
	CO	CH	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	Korom	Pb
személy	3,84	5,1	1,0	-	-	0,057
	3,84	2,17	1,35	0,045	0,03	0,08
	6,0	2,8	1,15	-	-	-
	2,1	0,25	0,62	-	0,06	0,06
	2,18	0,25	0,25	-	-	-
	2,25	2,6	0,42	-	-	-
Átlag	3,37	2,25	0,80	0,045	0,045	0,06
könnyű tehergépkesi	4,56	0,66	1,9	0,114	0,66	-
	5,0	1,5	0,9	0,3	0,75	-
	3,5	0,3	0,6	-	0,07	-
Átlag	4,35	0,82	1,13	0,207	0,49	-
nehéz tehergépkesi	58,6	9,4	34,6	2,05	0,85	-
	16,4	-	36,8	3,4	-	-
	12,3	2,6	15,8	-	0,3	-
	30	2,6	10,0	-	0,2	-
Átlag	29,3	4,9	24,3	2,7	0,45	-

**9. táblázat: Különböző kategóriájú gépjárművek fajlagos szennyezőanyag kibocsátása**

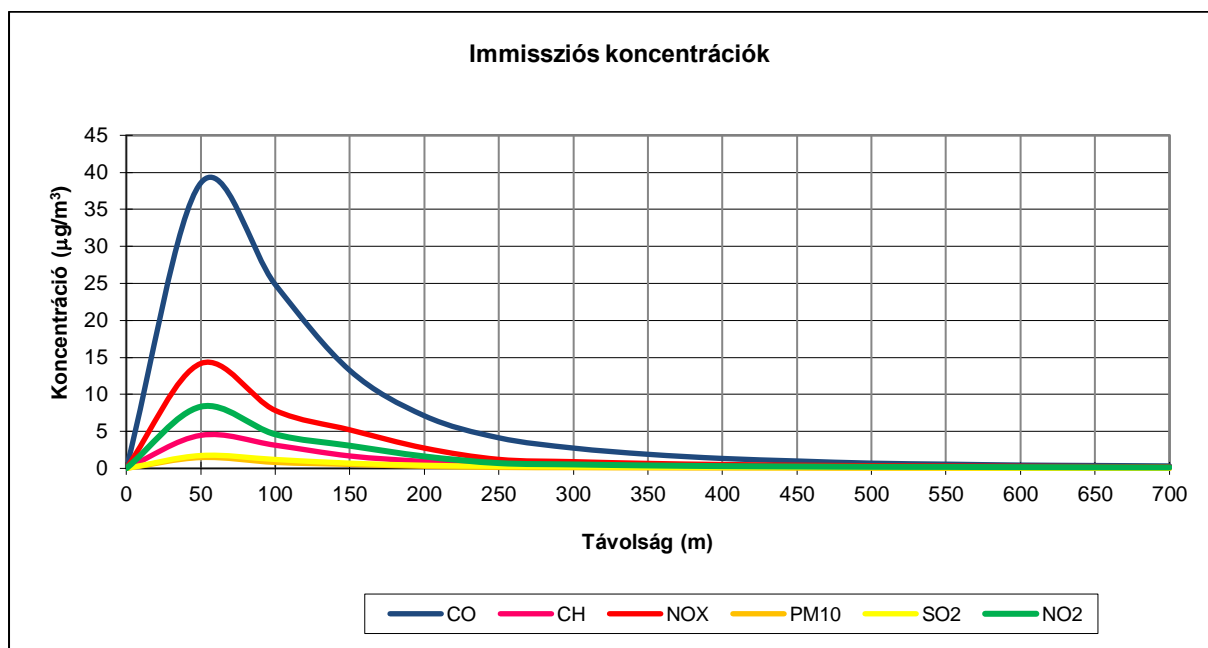
A számításokat a leggyakoribb meteorológiai viszonyoknak megfelelő (szélsebesség: 2,5 m/s, nappal, derült) időjárási viszonyokra végeztük el. A transzmissziós számítások eredményeit az üzemelő gép helyétől mért távolság függvényében a 10. számú táblázatban és a 7.-8. számú ábrákon mutatjuk be.

Levegőszennyezés a gépektől mért távolság függvényében [nappal, derült időben (u = 2,5 m/s)]						Távolság	Levegőszennyezés a gépektől mért távolság függvényében [nappal, derült időben (szélcsend)]					
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>	PM <sub>10</sub> μg/m <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> μg/m <sup>3</sup>		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>	PM <sub>10</sub> μg/m <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> μg/m <sup>3</sup>
48,21	5,58	10,42	17,71	1,83	2,17	50	38,57	4,47	8,33	14,17	1,47	1,73
31,03	3,91	5,75	9,78	1,01	1,50	100	24,82	3,13	4,60	7,82	0,81	1,20
16,53	2,10	3,83	6,50	0,67	0,88	150	13,23	1,68	3,06	5,20	0,54	0,70
8,88	1,17	2,02	3,43	0,36	0,53	200	7,11	0,94	1,61	2,74	0,28	0,42
5,16	0,65	0,89	1,52	0,16	0,34	250	4,13	0,52	0,71	1,21	0,13	0,27
3,43	0,44	0,67	1,13	0,12	0,26	300	2,74	0,35	0,53	0,91	0,09	0,21
2,38	0,31	0,49	0,84	0,09	0,20	350	1,90	0,25	0,40	0,67	0,07	0,16
1,67	0,24	0,38	0,65	0,07	0,16	400	1,34	0,20	0,31	0,52	0,05	0,13
1,25	0,16	0,32	0,54	0,05	0,14	450	1,00	0,13	0,25	0,43	0,04	0,12
0,88	0,11	0,26	0,45	0,05	0,11	500	0,70	0,09	0,21	0,36	0,04	0,09
0,71	0,09	0,24	0,41	0,04	0,09	550	0,57	0,07	0,20	0,33	0,03	0,07
0,55	0,04	0,21	0,36	0,04	0,04	600	0,44	0,03	0,17	0,28	0,03	0,03
0,48	0,03	0,18	0,31	0,03	0,04	650	0,38	0,02	0,15	0,25	0,03	0,03
0,41	0,03	0,16	0,27	0,03	0,03	700	0,33	0,02	0,13	0,22	0,02	0,02

**10. táblázat: Levegőszennyezés a gépektől mért távolság függvényében**



**7. ábra: Levegő szennyezés a munkagépektől és egy teherautótól mért távolság függvényében**



**8. ábra: Levegő szennyezés a munkagépektől és egy teherautótól mért távolság**

A 7.-8. számú ábrák azt mutatják, hogy a maximális immissziók a gépektől, illetve az út tengelyétől 10 – 60 méter távolságban alakulnak ki, és viszonylag kis távolságon belül egészen kicsi értékre csökkennek le.

A légszennyező berendezések hatásterületének kijelölése a **306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet** 2. § -ban foglaltak szerint történt. Célszerűnek találtuk a legszigorúbb feltétel betartását, mely szerint az 1 órás határérték 10 %-a határozza meg a hatásterület vonalát.

A légszennyező berendezések hatásterületének kijelölése a **306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet** 2. § 14. A), b) és c) pontja alapján:

		<b>306/2010. (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14.</b>		
		a)	b)	c)
<b>Termelést végző berendezések</b>	NO <sub>2</sub> max. érték (µg/m <sup>3</sup> )	10,42	10,42	10,42
	NO <sub>2</sub> értéke a hatásterület meghatározásához (µg/m <sup>3</sup> )	10,0	18,0	8,336
	Hatásterület (m)	<b>58</b>	<b>0</b>	<b>83</b>

**11. táblázat: A NO<sub>2</sub> hatásterülete a kivitelezés során a 306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14c. a), b) és c) pontja alapján**

		<b>306/2010. (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14.</b>		
		a)	b)	c)
<b>Termelést végző berendezések</b>	CO max. érték (µg/m <sup>3</sup> )	48,21	48,21	48,21
	CO értéke a hatásterület meghatározásához (µg/m <sup>3</sup> )	1000	1913	38,5
	Hatásterület (m)	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>84</b>

**12. táblázat: A CO hatásterülete a kivitelezés során a 306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14c. a), b) és c) pontja alapján**

		<b>306/2010. (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14.</b>		
		a)	b)	c)
<b>Termelést végző berendezések</b>	CH max. érték (µg/m <sup>3</sup> )	5,58	5,58	5,58
	CH értéke a hatásterület meghatározásához (µg/m <sup>3</sup> )	50,0	100	4,464
	Hatásterület (m)	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>83</b>

**13. táblázat: A CH hatásterülete a kivitelezés során a 306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14c. a), b) és c) pontja alapján**

		<b>306/2010. (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14.</b>		
		a)	b)	c)
<b>Termelést végző berendezések</b>	PM10 max. érték (µg/m <sup>3</sup> )	1,83	1,83	1,83
	PM10 értéke a hatásterület meghatározásához (µg/m <sup>3</sup> )	5,0	6,2	1,464
	Hatásterület (m)	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>84</b>

**14. táblázat: A PM10 hatásterülete a kivitelezés során a 306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14c. a), b) és c) pontja alapján**



		306/2010. (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14.		
		a)	b)	c)
Termelést végző berendezések	SO <sub>2</sub> max. érték (µg/m <sup>3</sup> )	2,17	2,17	2,17
	SO <sub>2</sub> értéke a hatásterület meghatározásához (µg/m <sup>3</sup> )	25,0	48,7	1,736
	Hatásterület (m)	0	0	84

**15. táblázat: A SO<sub>2</sub> hatásterülete a kivitelezés során a 306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14c. a), b) és c) pontja alapján**

A hatásterületet a 4. számú melléklet szemlélteti. Itt szeretnénk megjegyezni, hogy a hatásterület kijelölése a legszigorúbb c) feltétel szerint történt, de a maximális értékek meg sem közelítik az egészségügyi határértékeket.

A munkagépek működése eredményez kismértékű többletterhelést, azonban mértéke nem haladja meg a megengedett határértéket. A kipufogógázok hatása a munkaterület környezetében markánsabban lesz észlelhető, de az egészségügyi határértékek túllépése itt sem várható.

#### **A kivitelezés során alkalmazandó környezetvédelmi intézkedések:**

A kivitelezési munkálatok ideiglenes légszennyezéssel járnak. Általánosságban javasolt korszerű, környezetbarát gépek, technológiai berendezések alkalmazása. Az építés légszennyezéssel (elsősorban porszennyezéssel) terhelt területei elsősorban az építési és felvonulási területek és ezek közvetlen, kb. 10 - 40 m-es környezete. A tapasztalatok szerint az emisszió nagy hígításban terjed a vizsgált területen kívülre. A beruházási fázisban kialakuló légszennyezés a térség jelenlegi immissziós értékeit csak lokálisan, a helyszínrre korlátozóan növeli meg.

#### **5.2.3. Az üzemelés okozta légszennyezés**

A létesítmény üzemelése során nem bocsát ki légszennyező anyagokat a légterbe, szennyező pontforrásnak nem minősül, hatásterület nem értelmezhető. A rendszeres ellenőrzés, valamint a ritkán előforduló karbantartás miatt a dolgozók személykocsival közelítik meg a napelemes erőművet, melyből adódó légszennyezés elhanyagolható.

Az úthálózat igénybevétele nem lesz nagy, a gépjárművek csak a telephely ellenőrzése, valamint a szükséges karbantartási munkálatok (pl. napelemek mosása) miatt fogják használni. Ezekből a gépjárművekből származó károsanyag-kibocsátás nem jár jelentős terheléssel, így annak számszerűsítése nem indokolt.

## 5.2.4. A gépjárműforgalom okozta légszennyezés

### 5.2.4.1 Az építési-kivitelezési tevékenységhez kapcsolódó gépjárműforgalom okozta légszennyezés

A tervezett napelemes kiserőmű Miskolc külterületén, Kistokajtól ÉNy-i irányba helyezkedik el. A beruházás helyszínének megközelítése az M30-as autópálya irányából a 304. és a 3604. számú úton keresztül történik majd.

A szállítási útvonal térképet a **2. számú ábra** szemlélteti.

Az említett útszakasz jelenlegi forgalmát a **16. táblázat** tartalmazza, a 2022-es forgalomszámlálási adatok alapján.

Vizsgált útszakasz	I. járműkategória (jármű/óra)	II. járműkategória (jármű/óra)	III. járműkategória (jármű/óra)
304. sz. út (2+272 – 3+527)	326	8	24
3604. sz. út (1+974 – 8+933)	54	13	5

**16. táblázat: A szállítási útvonal 2022-es járműforgalma**

**Telepítés során felmerülő gépjármű forgalom:**

- 4 szgk/nap
- max. 10 nagyteherautó/nap

**Üzemelés során felmerülő gépjármű forgalom:** nem lesz gépjármű forgalom. Az ellenőrzéskor egy személygépkocsival számolhatunk. Ellenőrzés heti 1, esetleg 2 alkalommal lesz.

A szállítás útvonalán a nitrogén-oxidok, a szén-monoxid, a szénhidrogén és a szálló por koncentráció növekedésével lehet számolni. Légszennyező komponensek tekintetében a nitrogén-oxidok és a szállópor a meghatározó, ezért ezt a két komponenst vizsgáljuk kiemelten. A vizsgált szakasz végig aszfaltozott, a szállító gépjárművek légszennyezésének vizsgálatánál csak a kipufogógázok légszennyező hatását vesszük figyelembe.

A közlekedési emisszió több komponensű szennyezőanyag keveréke. Valamennyi anyagra ugyanazok a terjedési tulajdonságok vonatkoznak, függetlenül a kémiai minőségtől (csak az SO<sub>2</sub> felezési ideje ismert). Az azonos terjedési viszonyok között, a különböző emissziók közül azt a szennyezőt kell kritikusnak minősíteni, melynek a vonatkozó immissziós határértéke a legkisebb és kibocsátási értéke a legnagyobb.

A szállításban résztvevő járművek típusa, életkora változó, ezért a közlekedési emissziós paramétereknél a Közlekedéstudományi Intézet 2004. évi adatait vettük figyelembe.

A szállítójárművek sebessége lakott területen 50 km/h. Lakott területen kívül 70 km/h.

A gépjárművek járműkategóriába sorolását a 25/2004. (XII. 20.) KvVM rendelet szerinti táblázat tartalmazza.

Jelölés: k	Járműkategóri a megnevezése (ÚT 2-1.109)	Akusz- tikai jármű- kategória	Járművek főbb jellemzői	Jel
1.	személy- és kistehergépkocsi	I.	személygépkocsi vontatmánnyal, vagy anélkül, kis autóbusz 16 férőhely alatt, tehergépkocsi, amelynek megengedett legnagyobb össztömege kisebb 3500 kg-nál (kb. 1500 kg-nál kisebb hasznos teherbírású)	szgk
2.	szóló autóbusz	II.	KRESZ szerint meghatározott (kivéve a 16 férőhely alattiakat)	busz
3.	csuklós autóbusz	III.	KRESZ szerint meghatározott	cs-busz
4.	könnyű tehergépkocsi	II.	tehergépkocsi, 3500-7000 kg össztömegű (kb. 1500-3000 kg hasznos teherbírású)	ktg
5.	szóló nehéz tehergépkocsi	III.	tehergépkocsi pótkocsi, vagy vontatmány nélkül, 7000 kg-nál nagyobb össztömegű (kb. 30000 kg-nál nagyobb hasznos teherbírású)	ntg
6.	tehergépkocsi, szerelvény	III.	tehergépkocsi pótkocsival, nyergesvontató	tgk-szer
7.	motorkerékpár és segédmotoros kerékpár	I.	KRESZ szerint meghatározott	mkp

**17. táblázat: A gépjárművek járműkategóriába sorolása**

A forgalomszámlálási adatok alapján szállítással érintett utakon okozott forgalomművekedés a következő táblázat szerint alakul:

304. sz. út (2+272 – 3+527)		
Akusz- tikai jármű- kategória	Átlagos alapforgalom[j/nap]	A szállítással növelt forgalom [j/nap]
I.	5730	5738
II.	129	129
III	418	438
Összesen	<b>6277</b>	<b>6305</b>
3604. sz. út (1+974– 8+933)		
Akusz- tikai jármű- kategória	Átlagos alapforgalom[j/nap]	A szállítással növelt forgalom [j/nap]
I.	943	951
II.	225	225
III	86	106
Összesen	<b>1254</b>	<b>1282</b>

**18. táblázat: A szállítási útvonal 2022-es járműforgalma**

A következő táblázatokban, a KTI Kht. 2004. évi fajlagos adatai alapján a lakott területen kívül történő haladásra vonatkozó adatok találhatók:

Üzem mód km/h	Szén-monoxid CO	Szén-hidrogének CH	Nitrogén-oxid NO <sub>2</sub>	Kén-dioxid SO <sub>2</sub>	Részecske PM
5	41,6	3,42	1,40	0,0149	0,299
10	33,2	3,08	1,38	0,0125	0,246
20	21,4	2,46	1,29	0,00974	0,181
30	16,1	2,027	1,33	0,00836	0,142
40	12,2	1,64	1,34	0,00808	0,121
50	10,1	1,57	1,42	0,00709	0,105
60	7,74	1,56	1,62	0,00699	0,101
70	5,64	1,47	1,84	0,00718	0,102
80	4,97	1,42	2,06	0,00749	0,108
90	5,35	1,44	2,21	0,00798	0,118

19. táblázat: Az I. járműkategória fajlagos emissziós tényezői a (g/km)

Üzem mód km/h	Szén-monoxid CO	Szén-hidrogének CH (FID)	Nitrogén-oxid NO <sub>2</sub>	Kén-dioxid SO <sub>2</sub>	Részecske PM
5	25,1	8,99	8,51	0,252	3,31
10	20,6	3,51	7,63	0,197	2,69
20	15,4	2,45	6,25	0,152	2,11
30	12,0	1,63	5,66	0,135	1,85
40	10,2	1,21	5,44	0,123	1,71
50	9,56	0,953	5,46	0,121	1,63
60	7,64	0,805	5,72	0,119	1,62
70	6,556	0,257	6,25	0,118	1,61
80	5,73	0,713	7,08	0,135	1,69
90	6,54	0,732	8,22	0,150	1,89

20. táblázat: A II. járműkategória fajlagos emissziós tényezői (g/km)

Üzem mód km/h	Szén-monoxid CO	Szén-hidrogének CH (FID)	Nitrogén-oxid NO <sub>2</sub>	Kén-dioxid SO <sub>2</sub>	Részecske PM10
5	26,74	6,04	9,37	0,193	3,15
10	22,69	2,40	8,39	0,152	2,55
20	16,50	1,67	6,87	0,117	1,99
30	12,94	1,13	6,25	0,104	1,76
40	11,10	0,814	6,00	0,0957	1,62
50	9,18	0,645	5,99	0,0932	1,56
60	8,11	0,550	6,31	0,0932	1,55
70	6,95	0,490	6,88	0,956	1,53
80	6,11	0,486	7,78	0,104	1,65
90	6,95	0,498	9,07	0,118	1,80

21. táblázat: A III. járműkategória fajlagos emissziós tényezői (g/km)

Az emisszió meghatározására szolgáló képlet:

$$E_k = \sum_{N=1}^3 \left[ \sum_{v=50}^{v=90} \left( \frac{v}{3600 \times s_v} \times q_{kNv} \right) \times (G_N / 24) \right],$$

ahol:

**E<sub>k</sub>** = a folytonosan működő vonalforrás rövid időtartamra vonatkozó szennyezőanyag emissziója [mg/(m×s)],

**k** = a szennyező komponens jele (CO, CH, stb.),

**N** = a járműkategória jele,

**v** = a gépjármű üzemmódja (sebessége) [km/h]

**sv** = az adott üzemmódban megtett út [km],

**q** = fajlagos emissziós tényező [g/km],

**G** = a vizsgált kategóriához tartozó gépjármű sűrűség [jármű/nap].

Az **emisszió számítás eredményei** az érintett szállítási út esetében:

Akusztikai járműkategória	304. sz. út (2+272 – 3+527)				
	Emisszió [mg/(m*s)]				
	CO	CH	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM10
I.	34,50	5,24	13,78	2,39	0,23
II.	1,13	0,16	1,85	0,09	0,16
III.	2,39	0,36	2,27	0,36	0,36
<b>összesen</b>	<b>38,01</b>	<b>5,76</b>	<b>17,91</b>	<b>2,84</b>	<b>0,75</b>
Akusztikai járműkategória	3604. sz. út (1+974– 8+933)				
	Emisszió [mg/(m*s)]				
	CO	CH	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM10
I.	5,68	0,86	2,27	0,39	0,04
II.	1,96	0,29	3,23	0,16	0,29
III.	0,49	0,07	0,47	0,07	0,07
<b>összesen</b>	<b>8,13</b>	<b>1,22</b>	<b>5,97</b>	<b>0,63</b>	<b>0,40</b>

**22. táblázat: Emisszió számítás alapforgalomra (a szállítást nem tartalmazza)**

Akusztikai járműkategória	304. sz. út (2+272 – 3+527)				
	Emisszió [mg/(m*s)]				
	CO	CH	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM10
I.	34,55	5,24	13,80	2,39	0,23
II.	1,13	0,16	1,85	0,09	0,16
III.	2,50	0,38	2,38	0,38	0,38
<b>összesen</b>	<b>38,18</b>	<b>5,78</b>	<b>18,03</b>	<b>2,86</b>	<b>0,77</b>

Akusztikai járműkategória	3604. sz. út (1+974– 8+933)				
	Emisszió [mg/(m*s)]				
	CO	CH	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM10
I.	5,73	0,87	2,29	0,40	0,04
II.	1,96	0,29	3,23	0,16	0,29
III.	0,61	0,09	0,58	0,09	0,09
<b>összesen</b>	<b>8,29</b>	<b>1,25</b>	<b>6,09</b>	<b>0,65</b>	<b>0,42</b>

**23. táblázat: Emisszió számítás a szállítással növelt forgalomra**

A szállítás mértéke olyan kis mértékű az eddigi forgalomhoz képest, hogy alig okoz növekedést az emisszióban.

A fenti emissziós értékekből az MSZ 21459/2-81szabvány felhasználásával kerültek az immissziós értékek meghatározásra az alábbi formula felhasználásával:

$$C_k = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \cdot \frac{E_k}{\sin \alpha \cdot u \cdot \sigma_{zv}} \cdot \exp \left[ -\frac{1}{2} \cdot \left( \frac{H}{\sigma_{zv}} \right)^2 \right],$$

ahol:

**E<sub>k</sub>** = a folytonosan működő vonalforrás rövid időtartamra vonatkozó szennyezőanyag emissziója [mg/(m\*s)],

**k** = a szennyező komponens jele (CO, CH, stb.),

**α** = a szélirány és a vonalforrás által bezárt szög

**u** =folytonos vonalforrás füstfáklyájára jellemző szélesség rövid időtartam alatti középértéke [m/s],

**σ<sub>zv</sub>**: a folytonos vonalforrás esetén a füstfáklya függőleges turbulens szóródási együtthatója

**H** = a vonalforrás kibocsátásának effektív magassága [m],

A számítások közbenső és végeredményei a következők:

- σ<sub>zv</sub>: a folytonos vonalforrás esetén a füstfáklya függőleges turbulens szóródási együtthatója: 7,225 m,
- σ<sub>z</sub>: függőleges turbulens szóródási együttható: 7,067 m,
- szélesség a kibocsátás magasságában (u): 2 m/s.

A szállítás által érintett közút forgalma, valamint a szállítás által együttesen okozott légszennyezés vizsgálati eredményeit, nappal, derült időjárási viszonyok között [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] a **24. táblázat** tartalmazza. A számítások során figyelembe vettük az alap légszennyezettséget is.

Távolság az út tengelyétől (m)	Hulladék szállítás nélkül					Hulladék szállításával növelt forgalom				
	CO	CH	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	CO	CH	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
304. sz. út (2+272 – 3+527)										
10	331,58	34,70	36,54	1,47	4,19	333,02	34,85	36,70	1,48	4,21
20	226,74	23,31	25,36	0,81	2,94	227,72	23,41	25,47	0,81	2,95
30	148,14	15,22	15,95	0,59	1,91	148,79	15,28	16,02	0,59	1,92
40	95,72	9,78	10,66	0,29	1,40	96,14	9,82	10,71	0,30	1,40
50	72,64	7,57	7,94	0,22	0,81	72,95	7,61	7,97	0,22	0,81
60	57,64	5,88	6,18	0,22	0,59	57,89	5,91	6,20	0,22	0,59
70	46,39	4,48	5,22	0,22	0,59	46,59	4,50	5,24	0,22	0,59
80	39,70	3,97	4,34	0,22	0,29	39,87	3,99	4,36	0,22	0,30
90	33,67	3,53	3,68	0,22	0,29	33,82	3,54	3,69	0,22	0,30
100	28,45	3,09	3,31	0,22	0,29	28,58	3,10	3,32	0,22	0,30
Távolság az út tengelyétől (m)	Szállítás nélkül					Szállítással növelt forgalom				
	CO	CH	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	CO	CH	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
3604. sz. út (1+974– 8+933)										
10	70,90	7,42	7,81	0,31	0,90	72,30	7,57	7,97	0,32	0,91
20	48,48	4,98	5,42	0,17	0,63	49,44	5,08	5,53	0,18	0,64
30	31,68	3,25	3,41	0,13	0,41	32,30	3,32	3,48	0,13	0,42
40	20,47	2,09	2,28	0,06	0,30	20,87	2,13	2,32	0,06	0,30
50	15,53	1,62	1,70	0,05	0,17	15,84	1,65	1,73	0,05	0,18
60	12,32	1,26	1,32	0,05	0,13	12,57	1,28	1,35	0,05	0,13
70	9,92	0,96	1,12	0,05	0,13	10,11	0,98	1,14	0,05	0,13
80	8,49	0,85	0,93	0,05	0,06	8,66	0,87	0,95	0,05	0,06
90	7,20	0,75	0,79	0,05	0,06	7,34	0,77	0,80	0,05	0,06
100	6,08	0,66	0,71	0,05	0,06	6,20	0,67	0,72	0,05	0,06

**24. táblázat: Szállítás okozta légszennyezés a megközelítési útvonalon**

#### Hatásterület:

- **304. sz. út (2+272 – 3+527):** Kivitelezés előtti időszakban az NO<sub>2</sub> hatásterülete 41,5 m, míg a többi komponens esetében nem jelölhetünk ki hatásterületet. A kivitelezés ideje alatt az NO<sub>2</sub> hatásterülete szintén 41,5 m, míg a többi komponens esetében nem jelölhetünk ki hatásterületet, mivel a szállítás mértéke nagyon kicsi.
- **3604. sz. út (1+974– 8+933):** Kivitelezés előtti időszakban és a kivitelezés alatt sem jelölhető ki hatásterületet, mivel a kiszállítás mértéke nagyon kicsi.

A szállítás okozta növekmény olyan kismértékű, hogy elhanyagolható levegőszennyezés növekményt okoz.

Megállapítható, hogy a szállítási útvonalon mind a jelenlegi, mind a jövőbeni állapotban a kialakuló koncentrációk elmaradnak a vonatkozó légszennyezettségi határértékektől.

#### 5.2.4.2. A belső szállítási utakon okozott kiporzás

A napelemek szállítást végző teherautók rakománya által keltett porszennyezéssel kell számolnunk a földutakon. Azt a por tömegáramot, amelyet egy szállító autó 1 m hosszú úton

$$q_p = A * \sum_{i=1}^n K_{if} \quad [\text{mg} / \text{s} * \text{m} * \text{db}]$$

ver fel, a következő módon lehet kiszámolni:

ahol  $K_{if}$ : az i-edik porfrakció kiporzási intenzitása [ $\text{mg}/\text{m}^2 \text{ s}$ ]

n: porfrakció száma

A: az egységnyi úthosszra jutó kiporzási felület [ $\text{m}^2/\text{m}$ ]

Az időegységre jutó poremisszió:

$$E_p = q_p * N_B \quad [\text{mg} / \text{s} * \text{m}]$$

ahol  $N_B$ : a tehergépkocsik időegységre jutó járatszáma a terület üzemi útján

A gépkocsi mozgása által keltett légsebesség meghatározásához szükségünk van a dinamikus nyomásra, melyet a következő képlettel határozhatunk meg:

$$P_{din} = \frac{w^2}{2} * \rho_{lev} \quad [\text{Pa}]$$

A gépkocsi által felkavart, az n-edik frakcióra jellemző legnagyobb egyenértékű átmérőjű részecskék méretének meghatározásához szükség van az alábbi feltétel teljesülésére:

$$F_R \geq F_g - F_D \quad [\text{N}]$$

ahol  $F_R$ : a szemcse körül létrehozott áramlási ellenállás

$F_g$ : a részecske súlyereje

$F_D$ : a por, valamint a levegő sűrűségének különbségéből eredő felhajtóerő

A  $w$  sebességű (m/s) légáram által keltett áramlási ellenállás, azaz a szilárd részecskéket elragadó erő:

$$F_R = 3 * \pi * \eta * d * w \quad [\text{N}]$$

ahol  $\eta$ : a levegő dinamikus viszkozitása [ $\text{Ns}/\text{m}$ ]



d: a részecskék átmérője

A súlyerő és a felhajtóerő különbsége:

$$F_D = \frac{d^3 * \pi}{6} (\rho_p - \rho_{lev}) * g \quad [N]$$

ahol  $\rho_p$ : a por sűrűsége [kg/m<sup>3</sup>]

$\rho_{lev}$  : a levegő sűrűsége [kg/m<sup>3</sup>]

g: a nehézségi gyorsulás [m/s<sup>2</sup>]

Mindezekből kifolyólag a részecskék felverődésének feltétele a következők szerint alakul:

$$3 * \pi * \eta * d * w \geq \frac{d^3 * \pi}{6} (\rho_p - \rho_{lev}) g$$

Ebből a gépkocsi által felkavart porban lévő legnagyobb részecskék átmérője [m]:

$$d_{\max} = \sqrt{\frac{18 * \eta * w}{(\rho_p - \rho_{lev}) g}}$$

Azokat a szemcséket, amelyeknek mérete ennél nagyobb, a gépkocsi által keltett légáram nem képes magával ragadni, viszont amelyek szemcséknek az átmérője kisebb, azokat a légáram felkavarja. A felkavart por tényleges szemcseösszetételét úgy kapjuk meg, hogy a  $d_{\max}$ -nál nagyobb átmérőjű, durva szemcsék tömegét kivonjuk az út felületén lévő porból és az így kapott finomabb összetételű felkavart porra számítjuk ki a tényleges szemcseösszetételt. A szállóport a  $d < 10 \mu\text{m}$  frakció képezi, míg a  $10 \mu\text{m}$  és a  $d_{\max}$  közé eső frakciók részarányából kaphatjuk meg az út mellett kiüledő por mennyiségét. **A szállító járművek által felvert porral csak az azokon a területeken számolhatunk, ahol a szállítás útvonal nincs aszfaltozva.** A terület üzemi útjainak felületéről porminta vételére nem került sor, ezért korábbi bányákban végzett mérések eredményeire támaszkodva határoztuk meg a felvert por max. méretét és a poremissziót.

A porminta szemcseösszetételét a **25. táblázat** tartalmazza.

Mérettartomány [ $\mu\text{m}$ ]	Közepes méret [ $\mu\text{m}$ ]	Szemcsék tömegaránya [%]
>1000	1500	29,11
500-1000	750	17,49
160-500	330	20,19
125-160	142	8,03
100-125	113	2,67
90-100	95	6,03
80-90	85	6,79
71-80	75	1,39
63-71	67	1,02
50-63	57	3,98
40-50	45	0,56
32-40	36	1,67
10-32	21	0,62
<10	5	0,45

**25. táblázat: Porminta szemcseösszetétele**

Sebesség [km/h]	Felvert por maximális mérete [ $\mu\text{m}$ ]	Poremisszió [ $\text{mg}/\text{m}^3\cdot\text{s}\cdot\text{db}$ ]
5	49,1	9,02
10	68,3	15,11
15	85,4	82,03
20	98,2	119,94
25	109,6	201,63

**26. táblázat: A különböző járműsebességek esetén felvert por maximális mérete és a keletkező poremisszió**

A terület üzemi útjáról felvert szálló emissziójának számításakor feltételezzük, hogy a gépkocsivezetők 95 %-a 20 km/h sebesség alatt közlekedik az üzemi úton.

Mérettartomány [ $\mu\text{m}$ ]	Közepes méret [ $\mu\text{m}$ ]	Szemcsék tömegaránya [%]	Emisszió [ $\text{mg}/\text{m}^3\cdot\text{s}\cdot\text{db}$ ]
90-100	95	38,54	41,74
71-90	80	17,34	26,19
40-71	55	31,27	31,42
10-40	25	8,33	14,32
<10	5	4,52	6,27

**27. táblázat: A szállítójárművel által okozott poremisszió 20 km/h-ás haladási sebességnél**

A be- és kiszállítást végző gépjárművek esetében az üzemben és a bányákban ezen értékekkel számolhatunk.

#### **5.2.4.3. Az üzemelési tevékenységhez kapcsolódó gépjárműforgalom okozta légszennyezés**

A rendszeres ellenőrzés, valamint a ritkán előforduló karbantartás miatt a dolgozók személykocsival közelítik meg a napelemes erőművet, melyből adódó légszennyezés elhanyagolható.

#### **5.2.5. A környezeti hatások becslése és értékelése**

##### **Üzemelési szakasz:**

A különböző technológiai folyamatok alatti légszennyező anyag kibocsátás megjelenik, de a települési környezetben a távolságok miatt nem károsodnak a környezeti elemek, a szennyezőanyag kibocsátás következményei nem érik el a települést. A hatások folyamatosan jelentkeznek az üzem élettartamának végéig, térben nem érik el a települések határát. A határértékek betartása ebben a szakaszban is biztosítható. A várható hatások különböző műszaki intézkedésekkel csökkenthetők és jól kézben tarthatók. A levegőben, mint környezeti elemben visszafordíthatatlan folyamat nem játszódik le. A változások már tartós, stabil intenzitású változások. Az alaptevékenységhez kapcsolódó melléktevékenységek nem okoznak olyan hatásokat, amelyek kimutatható hatással bírnának.

Ebben a szakaszban a hatások minősítése: *elviselhető*

##### **Felhagyási szakasz:**

A tevékenység megszűnik.

Ebben a szakaszban a hatások minősítése: *javító*

#### ***A bekövetkező környezeti állapot változások jellemzése az érintett környezeti elemek és rendszerek szerint***

Az építkezés, szállítás a tapasztalatok és a számítások szerint sem okozhat környezetében kifogásolható mértékű légszennyezettséget.

Az üzemelés környezetterhelő hatását a környező településeken nem lehet kimutatni.

A levegőterhelés megelőzését/mérséklését szolgáló intézkedések betartása esetén levegőterheltségi szint nem növekszik számottevően, a tervezett napelem erőmű működése nem kifogásolható.

Összegezve elmondhatjuk, hogy a napelem park hatásai a környezeti levegőben visszafordíthatatlan károkat nem okoznak, a környező településeken az ott élők életminőségét nem rontja.

***A hatás erőssége, tartóssága, visszafordíthatósága, térbeli kiterjedése és időbeli eloszlása, kedvező vagy kedvezőtlen mivolta***

A hatások értékelésénél meg kell vizsgálni azt a lehatárolható területet, amelyre a tevékenység által előidézett hatásfolyamat kiterjed.

A környezetet ért hatásokat vizsgálva kijelenthetjük, hogy a tevékenységből eredően hatások nem jelentkeznek a környező településeknél.

A hatások a napelem erőmű élettartama alatt időben kissé változó intenzitással, de folyamatosan fennmaradnak.

A terhelés időbeli eloszlása időben nem egyenletes. A tevékenység nem okoz visszafordíthatatlan változásokat a hatásterületen.

Összegezve elmondhatjuk, hogy a települési környezetet érő hatások alapvetően nem befolyásolják kedvezőtlenül a településen élők mindennapjait.

***A környezeti károk mérséklése***

***A levegőterhelés megelőzését/mérséklését szolgáló intézkedések:***

- A munkagépeket folyamatosan a gyári szakszervizek tartják karban. A motorok kibocsátásainak folyamatos ellenőrzésével, a motorok folyamatos beállításával tarthatók az emissziós értékek.
- A ki- és beszállítást végző gépjárművek EURO 5 minősítésű motorokkal rendelkeznek, így a kibocsátásaik a megengedett értékek alatt maradnak.

***A környezetet érő hatások mérésének, elemzésének módja:***

A levegőszennyezés hatásának vizsgálatát – tekintettel a számítások eredményeire – nem tartjuk indokoltnak.

***Az utóellenőrzés módja a tevékenység felhagyását követően:***

A tevékenység felhagyását követően annak minden addigi hatótényezője megszűnik. Így akkortól nem következhet be szennyeződés a környezeti elemekben, az utóellenőrzés is szükségtelen.

### 5.3. Zaj

#### 5.3.1. Zaj alapállapota

A tervezett napelemes kiserőmű Miskolc külterületén, Kistokajtól ÉNy-i irányba helyezkedik el

A jelenleg érvényes településszerkezeti tervek alapján (3. ábra a 3.2.12. fejezetben) az érintett területek besorolása:

- Má: mezőgazdasági általános zóna

A környező területek szintén Má besorolás alá esnek.

#### 5.3.2. Az építési-kivitelezési munkálatok okozta zajterhelés

A munkálatok elvégzésének ideje alatt a zajtól védendő területeken a 27/2008. (XII.3.) KöM-EüM rendelet 2.sz. mellékletének 2. Sorszámú pontja előírt határértékeit kell teljesíteni. Az építési tevékenység max. 4-6 hónapot vesz igénybe.

Sor-szám	Zajtól védendő terület	Határérték (LTH) az LAM megítélési szintre (dB)	
		nappal 6-22 óra	éjjel 22-6 óra
2.	Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepszerű beépítésű), különleges területek közül az oktatási létesítmények területei, a temetők, a zöldterület	60	45

28. táblázat: Zajvédelmi határértékek

A kivitelező személye még nincs kiválasztva, így a pontos géptípusok még nem ismertek. Ezért az ilyen jellegű munkákhoz használatos géptípusokat nevezünk meg, melyeket nagy valószínűséggel használnak majd:

- Földmunkagép (teljesítmény: 75 kW)
- Gréder (teljesítmény: 70 kW)
- Cölöpöző gép (teljesítmény: 5 kW)

A napelemek vázszerkezetének tartóoszlopait a sajtolással vagy talajcsavaros eljárással mélyítik a földbe. A fúrásokat készíthetik hidraulikus sajtológéppel, cölöpözéssel. A berendezés zajteljesítmény szintjéről sem gyári-, sem méréssel megállapított adattal nem rendelkezünk, becslésünk alapján – figyelembe véve a munkavédelmi követelményeket is – nem haladja meg az  $L_w = 100$  dB-t.

A napelem kiserőmű létesítéséhez szükséges munkálatok nagyobb része kézi munkaerővel történik.

A vizsgálatban közölt egyes zajforrásoknál nem rendelkezünk szabványos/gyártó által megadott zajteljesítmény szinttel. A feltüntetett értékeket irodalmi adatok alapján határoztuk meg.

Berendezés típusa	Hangteljesítményszint (dB)
Földmunkagép	102
Gréder	102
Cölöpöző gép	98

**29. táblázat: A munkagépek hangteljesítményszintje**

A hangterjedési számításokat az MSZ 15036:2002 – Hangterjedés a szabadban c. – szabvány alapján végezzük el.

A legrosszabb esetet feltételezve – egyszerre működik a földmunkagép, gréder és cölöpöző gép – az eredő hangteljesítményszint:

$$L_{WA} = 10 \cdot \lg \sum_{i=1}^3 10^{0,1 \cdot L_{Wi}}$$

$$L_{WA} = 105,8 \text{ dB}$$

A kivitelezési műveletek során a környezetben valószínűsíthető zaj mértéke:

$$L_{AM} = L_{WA} - 20 \cdot \lg r + 10 \cdot \lg D - 11 + K_r - K_n - K_m - K_L$$

összefüggés alapján határozható meg,

ahol

$L_{AM}$ : a berendezések által "r" távolságban keltett zaj mértéke dB-ben

$L_{WA}$ : a zajteljesítmény szintje dB-ben

D: 2, mert a gépek féltérbe sugároznak

$K_L$ : a levegő elnyelő hatását kifejező korrekció

$K_m$ : a talaj és meteorológiai viszonyok csillapító hatását kifejező korrekció

$K_n$ : növényzet csillapító hatása

$K_r$ : hangvisszaverődési korrekció (2 dB)

r: az első védendő épület távolsága

A terhelési ponton fellépő hangnyomásszint kialakulását befolyásoló korrekciók számítása:

- A  $K_L$  (levegő elnyelő hatását kifejező korrekció) az MSZ 15036:2002 sz. szabvány 3. táblázata alapján, a táblázatban lévő 500 Hz frekvenciához tartozó hőmérséklet (10°C) és relatív légnedvesség (70 hr %) értékek függvényében 1,93 dB/km. A tényleges értéke a távolság arányában adódik.

- $K_n$  (a növényzet csillapító hatása) az MSZ 15036:2002 sz. szabvány 6.4.1 pontja alapján:

$$K_n = a_n s_n$$

ahol:

$a_n$ : 0,05 dB/m

$s_n$ : növényzóna vastagsága

- $K_m$  (a talaj és a meteorológiai viszonyok csillapító hatását kifejező korrekció) számítása a következő összefüggés alapján történt:

$$K_m = \left[ 4 - \frac{2h}{S_T} - \frac{3}{S_T} \right]$$

ahol:  $S_T$ : a vizsgálati pont és a zajforrások távolsága

$h_m$ : a terjedési út közepes föld feletti magassága

**Az első védendő objektumtól (800 méterre a tervezett beruházás helyétől található: Kistokaj, Szabó Lőrinc utca házai)**

$$L_{AM} = 105,8 \text{ dB} - 20 \cdot \lg(800) + 3 \text{ dB} + 2 \text{ dB} - 11 \text{ dB} - 1,54 \text{ dB} - 4,7 \text{ dB} = 35,5 \text{ dB}$$

**Megállapíthatjuk, hogy az építési munkák során a terhelési pontokban fellépő maximális hangnyomásszintek alatta maradnak a nappali (60 dB) határértéknek. A fenti érték pedig csak addig áll fenn, amíg a legközelebbi ponton telepítik a napelemeket.**

### **Hatásterület:**

A környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6 §-a rendelkezik a hatásterület meghatározásáról:

6. § (1) A létesítmény zajvédelmi szempontú hatásterületének (a környezeti zajforrás hatásterületének) határa az a vonal, ahol a zajforrástól származó zajterhelés:

- a) 10 dB-lel kisebb, mint a zajterhelési határérték, ha a háttérterhelés is legalább 10 dB-lel alacsonyabb, mint a határérték,
- b) egyenlő a háttérterheléssel, ha a háttérterhelés kisebb a zajterhelési határértéknél, de ez az eltérés nem nagyobb, mint 10 dB,
- c) egyenlő a zajterhelési határértékkel, ha a háttérterhelés nagyobb, mint a határérték,
- d) zajtól nem védendő környezetben - gazdasági területek kivételével - egyenlő a zajforrásra vonatkozó, üdülőtérületekre megállapított zajterhelési határértékkel,

e) gazdasági területek zajtól nem védendő részén nappal (6:00-22:00) 55 dB, éjjel (6:00-22:00) 45 dB.

Esetünkben a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6 §-a a) (pontjában megfogalmazott feltétel szerint jelöljük ki a hatásterületet.

#### 50 dB-es hatásterület:

$$L_{AM} = L_{WA} - 20 \cdot \lg r + 10 \cdot \lg D - 11 + K_r - K_n - K_m$$

$$50 \text{ dB} = 105,8 \text{ dB} - 20 \cdot \lg r + 3 - 11 \text{ dB} - 4,7 \text{ dB}$$

$$r = 143 \text{ m}$$

A hatásterületet (melyet a beruházási terület határától ábrázolunk) a 4. számú melléklet szemlélteti, melyből látszik, hogy védendő épület a hatásterületen nem található.

#### 5.3.3. Termelői kábel fektetése

A kivitelező személye még nincs kiválasztva, ezért az ilyen jellegű munkákhoz használatos géptípus nevezzük meg. Az alkalmazható árokásó típus a következő lehet:

Caterpillar 320, 55 LE lánctalpas, 1,7 m<sup>3</sup> kanáltérfogat.

A berendezések hangteljesítményszintjének meghatározása az egyes kültéri berendezések zajkibocsátásának korlátozásáról és a zajkibocsátás mérési módszeréről szóló 29/2001 (XII.23.) KöM-GM együttes rendelet segítségével történt.

Az árokásó gép esetében a hangteljesítményszint a következő képlettel számolható:

$$82 + 11 \lg P$$

ahol: P = a berendezés teljesítménye (kW)

Berendezés	Mechanikai teljesítmény (kW)	Hangteljesítményszint (dBA)
Caterpillar árokásó	41 kW	99,7

#### 30. táblázat: Árokásó gép hangteljesítményszintje

A 27/2008 (XII.3) KvVM-EüM együttes rendelet 2. számú melléklet 2. sorszáma (Lakóterület (kertvárosias, kisvárosias, falusias, telepszerű beépítés)) szerint a zajterhelési határérték **60 dB nappalra, 45 dB éjjelre (éjszaka nem kerül sor munkavégzésre)** a védendő lakóépületek irányába. A kivitelezés várható időtartama 1-2 hónap.

A hangterjedési számításokat az MSZ 15036:2002 – Hangterjedés a szabadban c. – szabvány alapján végezzük el.

A homlokzati hangvisszaverődést  $K_h = 2 \text{ dB}$ -nek vesszük.

Az egyenlet általános formában hangelnyelő talaj felett (a védendő épületek (beépítés) pereméig):

A 60 dB-es zajterhelési határérték teljesülése:



$$L_{AM} = 99,7 \text{ dB} - 20 \cdot \lg(d) + 3 \text{ dB} - 11 \text{ dB} - 4,7 \text{ dB} = \mathbf{60 \text{ dB}}$$

$$d = \mathbf{22,4 \text{ m}}$$

### **Hatásterület:**

A környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6 §-a rendelkezik a hatásterület meghatározásáról:

6. § (1) A létesítmény zajvédelmi szempontú hatásterületének (a környezeti zajforrás hatásterületének) határa az a vonal, ahol a zajforrástól származó zajterhelés:

a) 10 dB-lel kisebb, mint a zajterhelési határérték, ha a háttérterhelés is legalább 10 dB-lel alacsonyabb, mint a határérték,

b) egyenlő a háttérterheléssel, ha a háttérterhelés kisebb a zajterhelési határértéknél, de ez az eltérés nem nagyobb, mint 10 dB,

c) egyenlő a zajterhelési határértékkel, ha a háttérterhelés nagyobb, mint a határérték,

d) zajtól nem védendő környezetben - gazdasági területek kivételével - egyenlő a zajforrásra vonatkozó, üdülőterületre megállapított zajterhelési határértékkel,

e) gazdasági területek zajtól nem védendő részén nappal (6:00-22:00) 55 dB, éjjel (6:00-22:00) 45 dB.

Esetünkben a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6 §-a a) pontjában megfogalmazott feltétel szerint jelöljük ki a hatásterületet (**50 dB**).

$$L_{AM} = L_{WA} - 20 \cdot \lg r + 10 \cdot \lg D - 11 + K_r - K_n - K_m$$

$$L_{AM} = 99,7 \text{ dB} - 20 \cdot \lg(d) + 3 \text{ dB} - 11 \text{ dB} - 4,7 \text{ dB} = \mathbf{50 \text{ dB}}$$

$$r = \mathbf{70,8 \text{ m}}$$

**A hatásterületen védendő épület nem található.**

### **5.3.4. Az üzemelés okozta zajterhelés**

Az üzemelés alatt a létesítmény területén van 190 db **Kaco 150 TL3** típusú inverter, valamint 10 db **Siemens FITformer 3150/24 BHTR** típusú betonházas transzformátor állomás. Zaj- és rezgésvédelmi szempontból a távolságokat, a berendezések méreteit figyelembe véve az inverterek folyamatosan üzemelő, álló, pontszerű, szabadtéri zajforrásnak, míg a transzformátorgép helyiségben lévő, folyamatosan üzemelő, álló, pontszerű zajforrásnak minősülnek.

Az inverter részeit egy viszonylag kisméretű doboz tartalmazza, melyet tartóoszlopra szerelnek a sorok végén. Az inverterek váltakozó mértékben bocsájtanak ki zajt, a termelt áram mennyiségétől függően. Maximális áramtermeléskor van a legnagyobb zajkibocsátás. A maximális hangteljesítményszint a beépítésre kerülő típusoknál: 59,2 dB.

### **Az inverterek hatásterületének meghatározása:**

A környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6 §-a rendelkezik a hatásterület meghatározásáról:

*6. § (1) A létesítmény zajvédelmi szempontú hatásterületének (a környezeti zajforrás hatásterületének) határa az a vonal, ahol a zajforrástól származó zajterhelés:*

*a) 10 dB-lel kisebb, mint a zajterhelési határérték, ha a háttérterhelés is legalább 10 dB-lel alacsonyabb, mint a határérték.*

**Nappal:**

$$L_{AM} = L_{WA} - 20 \cdot \lg r + 10 \cdot \lg D - 11 + K_r - K_n - K_m$$

$$40 \text{ dB} = 59,2 \text{ dB} - 20 \cdot \lg r + 3 - 11 \text{ dB}$$

$$r = 4 \text{ m}$$

**Éjjel:**

$$L_{AM} = L_{WA} - 20 \cdot \lg r + 10 \cdot \lg D - 11 + K_r - K_n - K_m$$

$$30 \text{ dB} = 59,2 \text{ dB} - 20 \cdot \lg r + 3 - 11 \text{ dB}$$

$$r = 11,5 \text{ m}$$

**A számítási eredményekből látható, hogy a zajvédelmi hatásterület határa az inverteltől számítva a telekhatáron belül marad. Külön ábrázolására nem is kerül sor, a hatásterület kis nagysága miatt.**

### **A transzformátor hatásterületének meghatározása:**

- **10 db Siemens FITformer 3150/24 BHTR típusú betonházas transzformátor állomás**

A transzformátorgép hangteljesítmény szintje (3. számú melléklet): **65 dB**

A zajkibocsátás számításánál abból indulunk ki, hogy a transzformátor, mint zajforrás, egy kisméretű helyiségben van. A helyiség falai elnyelik a transzformátor által kibocsátott zaj egy részét. A helyiség téglatest alakú. Az állomásház méreteit fentebb ismertettük.

A környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6 §-a rendelkezik a hatásterület meghatározásáról:

*6. § (1) A létesítmény zajvédelmi szempontú hatásterületének (a környezeti zajforrás hatásterületének) határa az a vonal, ahol a zajforrástól származó zajterhelés:*

*a) 10 dB-lel kisebb, mint a zajterhelési határérték, ha a háttérterhelés is legalább 10 dB-lel alacsonyabb, mint a határérték.*

**Nappali:**

$$L_{AM} = L_{WA} - 20 \cdot \lg r + 10 \cdot \lg D - 11 + K_r - K_n - K_m$$

$$40 \text{ dB} = 65 \text{ dB} - 20 \cdot \lg r + 3 - 11 \text{ dB}$$

$$r = 7 \text{ m}$$

**Éjjel:**

$$L_{AM} = L_{WA} - 20 \cdot \lg r + 10 \cdot \lg D - 11 + K_r - K_n - K_m$$

$$30 \text{ dB} = 65 \text{ dB} - 20 \cdot \lg r + 3 - 11 \text{ dB}$$

$$r = 22,4 \text{ m}$$

A transzformátorgépek zaja nem fogja terhelni a környező védendő ingatlanokat, mivel a hatásterület (mind a nappali, mind az éjszakai) a transzformátorházban marad. A hatásterületet nem is ábrázoljuk, annak kis mértéke miatt.

#### **5.3.4. Az építési-kivitelezési munkálatokhoz kapcsolódó gépjárműforgalom okozta zajterhelés**

A tervezett napelemes kiserőmű Miskolc külterületén, Kistokajtól ÉNy-i irányba helyezkedik el. A beruházás helyszínének megközelítése az M30-as autópálya irányából a 304. és a 3604. számú úton keresztül történik majd.

A szállítási útvonal térképet a **2. számú ábra** szemlélteti.

A járműtípusok közül a személygépkocsi, a kisteher-gépkocsi esetében az I., az egyes busz, a közepesen nehéz teherkocsi és a motorkerékpár a II., a csuklós autóbusz, a nehéz, nyerges és pótkocsis tehergépkocsi, a speciális nehéz jármű a III. akusztikai kategóriába tartoznak az Út 2-1.302 Műszaki előírás szerint.

Az egyes akusztikai járműkategóriákhoz tartozó évi átlagos nappali óraforgalom ( $Q_{in}$ ):

$$Q_{in} = (A_{in} * \dot{A}NF_i) / 16$$

Ahol:

$A_{in}$  - az Út 2-1.302 Előírás által meghatározott tényezők, mely az I. és II. kategória esetén 0,91, a III. kategória esetén 0,90.

$\dot{A}NF_i$  - az i.-edik járműkategória átlagos napi forgalma

Az említett útszakasz jelenlegi forgalmát a **31. táblázat** tartalmazza, a 2022-es forgalomszámlálási adatok alapján.

Vizsgált útszakasz	I. járműkategória (jármű/óra)	II. járműkategória (jármű/óra)	III. járműkategória (jármű/óra)
304. sz. út (2+272 – 3+527)	326	8	24
3604. sz. út (1+974 – 8+933)	54	13	5

**31. táblázat: A szállítási útvonal 2022-es járműforgalma**

**Telepítés során felmerülő gépjármű forgalom:**

- 4 szgk/nap
- max. 10 nagyteherautó/nap

**Üzemelés során felmerülő gépjármű forgalom:** nem lesz gépjármű forgalom. Az ellenőrzéskor egy személygépkocsival számolhatunk. Ellenőrzés heti 1, esetleg 2 alkalommal lesz.

A szállítási zajterhelés meghatározására az ÚT 2-1.302 Útügyi Műszaki Előírás 3.2 fejezetét alkalmaztuk. Az egyes út- és időszakaszhoz tartozó referencia egyenértékű A-hangnyomásszintet az alábbi képlettel határozhatjuk meg:

$$L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j} = 10 \cdot \log \left[ \sum_{i=1}^3 10^{0,1 \cdot L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j,i}} + \sum_v^n 10^{0,1 \cdot L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j,v}} \right]$$

ahol a g-edik órán belül az s-edik számítási útszakaszhoz tartozó j-edik út- és t-edik időszakaszon belül  $L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j,i}$  az i-edik akusztikai járműkategória forgalmától származó kiindulási egyenértékű A-hangnyomásszint.

$L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j,v}$  az egyes villamos típusoknak a forgalmától származó kiindulási egyenértékű A-hangnyomásszint, mellyel most nem számolunk.

**$L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j,i}$  kiszámítása:**

$$L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j,i} = (K_t + K_D)_{g,s,t,j,i}$$

ahol:

$(K_t)_{g,s,t,j,i}$  – értékét z adott akusztikai járműkategóriához tartozó a szabvány **A jelű fődiagram**jából kell venni.

A számítás során egyenletesen áramló forgalommal számoltunk, mely során  $p = c = 0$  útlejtést vettünk figyelembe.

Ennek megfelelően az egyes járműkategóriák esetén a  $(K_t)_{g,s,t,j,i}$  értékei a következők:

- I. járműkategória: 74,5 dB
- II. járműkategória: 77,7 dB
- III. járműkategória: 81,8 dB

$K_D$  értékét pedig a leolvasás bizonytalansága miatt a következő képlettel számoltuk ki:

$$K_D = 10 \cdot \lg \left( Q/v \right) - 16,3 \quad \left( v \frac{km}{h}, Q \frac{jármű}{h} \right)$$

A szállítás okozta zajterhelés eredményeit a **32. táblázat** tartalmazza.

Vizsgált útszakasz	A szállítás nélküli forgalom okozta zajterhelés $L_{Aeq} (7,5 \text{ számított})$ (dB)	A szállítással megnövelt forgalom okozta zajterhelés $L_{Aeq} (7,5 \text{ számított})$ (dB)
304. sz. út (2+272 – 3+527)	67,41	67,76
3604. sz. út (1+974– 8+933)	61,16	62,49

**32. táblázat: Szállítási tevékenység okozta zajterhelés**

A 304. számú út esetében a növekedés mértéke 0,25 dB, míg a 3604. sz. út esetében 1,33 dB. Összességében **elmondhatjuk, hogy az építkezés alatt szállítás nem okoz jelentős zajterhelés növekedést az érintett szakaszokon.**

A 284/2007. (X.29.) Korm. Rendelet 7.§ (1) bekezdése értelmében a szállítási tevékenység hatásterülete az a szállítási útvonallal szomszédos zajtól védendő terület, amelyen a szállítási, fuvarozási tevékenység legalább 3 dB mértékű járulékos zajterhelési változást okoz.

Az ismertetett adatok alapján a **szállításból eredően** a zajterhelés változás kismértékű, nem éri el a fenti értéket, ezért a **rendelet szerinti zajterhelési hatásterület nem jelölhető ki**, ezért ennek térképes ábrázolására sem kerül sor.

### 5.3.5. Az üzemeléshez kapcsolódó gépjárműforgalom okozta zajterhelés

A rendszeres ellenőrzés, valamint a ritkán előforduló karbantartás miatt a dolgozók személykocsival közelítik meg a napelemes erőművet, melyből adódó légszennyezés elhanyagolható.

### 5.3.6. A környezeti hatások becslése és értékelése

#### Megvalósítási szakasz:

A különböző technológiai folyamatok alatti zajterhelés megjelenik, de a települési környezetben a távolságok miatt nem károsodnak a környezeti elemek, a zajterhelés következményei nem érik el a települést. A hatások folyamatosan jelentkeznek az üzemelés során, térben nem érik el a települések határát. A határértékek betartása ebben a szakaszban is biztosítható. A várható hatások különböző műszaki intézkedésekkel csökkenthetők és jól kézben tarthatók. A változások már tartós, stabil intenzitású változások. Az alaptevékenységhez kapcsolódó melléktevékenységek nem okoznak olyan hatásokat, amelyek kimutatható hatással bírnának.

Ebben a szakaszban a hatások minősítése: *elviselhető*

### **Felhagyási szakasz:**

A kivitelezés befejezése után a zajterhelés megszűnik.

Ebben a szakaszban a hatások minősítése: *javító*

### ***A bekövetkező környezeti állapot változások jellemzése az érintett környezeti elemek és rendszerek szerint***

A kivitelezés és a szállítás a tapasztalatok és a számítások szerint sem okozhat környezetben kifogásolható mértékű zajterhelést.

A munkagépek üzemelésének környezetterhelő hatását a környező településeken nem lehet kimutatni.

A zajterhelés megelőzését/mérséklését szolgáló intézkedések (korszerű gépek alkalmazása) betartása esetén a zajterhelési szint nem növekszik számottevően. A terhelésnövekedés lakott települést nem érint.

Összegezve elmondhatjuk, hogy a tevékenység hatásai visszafordíthatatlan károkat nem okoznak, a környező településeken az ott élők életminőségét nem rontja.

### ***A hatás erőssége, tartóssága, visszafordíthatósága, térbeli kiterjedése és időbeli eloszlása, kedvező vagy kedvezőtlen mivolta***

A hatások értékelésénél meg kell vizsgálni azt a lehatárolható területet, amelyre a tevékenység által előidézett hatásfolyamat kiterjed.

A környezetet ért hatásokat vizsgálva kijelenthetjük, hogy a tevékenységből eredő hatások elviselhetők az üzem környezetében. A hatások nem érik el a környező lakott településeket.

A terhelés időbeli eloszlása időben nem egyenletes. A tevékenység nem okoz visszafordíthatatlan változásokat a hatásterületen. A tevékenység befejezését követően hamarosan visszaállnak az alapállapot közeli viszonyok.

Összegezve elmondhatjuk, hogy a települési környezetet érő hatások alapvetően nem befolyásolják kedvezőtlenül a településen élők mindennapjait.

### ***A környezeti károk mérséklése***

- A zajterhelés mértéke elhanyagolható a tevékenység következtében, ezért külön intézkedést nem tartunk szükségesnek.

### ***A környezetet érő hatások mérésének, elemzésének módja:***

A zajterhelés hatásának vizsgálatát – tekintettel a számítások eredményeire – nem tartjuk indokoltnak.

#### ***Az utóellenőrzés módja a tevékenység felhagyását követően:***

A tevékenység felhagyását követően annak minden addigi hatótényezője megszűnik. Így akkortól nem következhet be szennyeződés a környezeti elemekben, az utóellenőrzés is szükségtelen.

### **5.4. Talaj**

A telepítés során tereprendezeit elenyésző mértékben végeznek, a jelenleg kialakult terepre helyezik el a napelemtáblákat. A területen humuszmentést nem kell végezni. Földmunkával a tartószerkezetek alapozása, valamint a létesítendő kábelárkok kialakítása jár. A földkábel létesítésekor a talajt átmeneti terhelés, tömörödés éri, amely az árok visszatemetésével helyreáll.

A napelemek tartószerkezete sáv vagy cölöpalapozást kap, a kábelek pedig a tartószerkezeten és kábeltartókon kerülnek elhelyezésre, illetve ahol ez nem lehetséges a földbe kerülnek. Az építés hatása a talajra elsősorban a munkagépek mozgásával, a szállítással függ össze. A telepítéskor alkalmazott gépek rendszeres karbantartása esetén nem okoz szennyeződést a beruházás. A létesítendő földmű, valamint az út kialakítása során a csapadék és egyéb vizek szabályozott módon történő elvezetését meg kell oldani a tervezett nyomvonal, és annak környezete esetén is.

A területen állandó veszélyforrást jelentő objektum (pl.: üzemanyag tároló) nem lesz. A kivitelezési tevékenységhez kapcsolódó gépek karbantartása nem a munkaterületen, hanem a kivitelező telephelyén történik. Így a munkaterületen nem kerül sor veszélyes hulladék (pl.: fáradt olaj) tárolására sem.

A kivitelezési munkálatok végzése folyamán veszélyes hulladék csak véletlenszerűen géphibából adódhat. Ez a jellegű hiba csőszakadásból, szivattyúhibából vagy a hidraulikus munkahenger meghibásodásából adódhat. A felsorolt műszaki hibák esetén hidraulika olaj szennyezheti a közetanyagot, vagy a fedőt képező talajt. Rendkívüli olajelfolyás esetén a felelős műszaki vezető köteles intézkedni a szennyezés fűrészpórral, homokkal vagy duzzasztott perlitpórral történő felitatásáról és a szennyezett hulladék telephelyre történő szállításáról.

Az üzemelés során nem számolhatunk a talaj szennyezésével.

A felhagyás műveletei hasonlóak a telepítés hatásaival. Hatásuk ugyanolyan, mint a telepítésre vonatkozó hatások. A tevékenység során bekövetkező hatások semlegesnek minősíthetők a talaj szempontjából. Rekultiváció megvalósítható.

A talajvédelmi tervet az **5. számú melléklet** tartalmazza.

## 5.5. Hulladékgazdálkodás

### 5.5.1. Létesítés

#### Veszélyes hulladék:

A tevékenység során potenciálisan képződő veszélyes hulladékok köre a gépi berendezések működéséhez, karbantartásához, illetve az esetleges meghibásodásához kötődik. Így a járművek, földmunkagépek üzemanyaggal történő feltöltése, üzemelése közben elfolyó, elcsepegő szénhidrogénekkel szennyezett talaj, a javítás során használt olajos rongy, olajsűrők és olajos göngyölegek, elhasznált akkumulátorok képződésével számolhatunk.

A tevékenységhez kapcsolódó gépek karbantartása nem a munkaterületen, hanem a kivitelező telephelyén történik. Ezen tevékenység során keletkező veszélyes hulladékok a műhelyben maradnak, ahonnan engedéllyel rendelkező cégnek kell a veszélyes hulladékot elszállítania. Az üzemi körülmények között keletkező veszélyes hulladékok megnevezését és becsült éves mennyiségét a 72/2013 (VII. 27.) VM rendelet alapján a következő táblázatban foglaljuk össze.

A hulladék megnevezése	EWC kódszáma	Becsült éves mennyiség (kg)
Csak ásványolaj származékokat tartalmazó hidraulikaolajok	13 01 10*	~ 5
Klórmentes motor-hajtómű- és kenőolajok	13 02 05*	~ 5
Vegyes összetételű, társított csomagolóanyagok	15 01 05	2
veszélyes anyagokkal szennyezett törlőkendők, védőruházat	15 02 02*	2
Ólomakkumulátorok	16 06 01*	1 db
Olajsűrő	16 01 07*	1
Kitermelt talaj és kőhulladék	17 05 01	nem becsülhető

#### 33. táblázat: Keletkező veszélyes hulladékok (Kivitelezés)

A kivitelezést és a szállítást csak kifogástalan állapotú gépekkel és járművekkel végzik, elkerülendő a szennyeződéseket.

Abban az esetben, ha a hajtóművek olajcseréje a beépítési helyükön történik az esetlegesen elcsöpögő anyag összegyűjtésére olajfogó edényt használnak. Az esetlegesen kifolyt olajat homokkal itatják fel és külön, zárt edényben gyűjtik és azonnal a javító műhelybe szállítják.

A tevékenység végzése folyamán veszélyes hulladék csak véletlenszerűen géphibából adódhat. Ez a jellegű hiba csőszakadásból, szivattyúhibából vagy a hidraulikus munkahenger



meghibásodásából adódhat. A felsorolt műszaki hibák esetén hidraulika olaj szennyezheti a talajt. Ilyen esetekben a szennyezett talajt vagy kőzetanyagot a jogszabályi előírásoknak megfelelően gyűjtik és szintén a javító műhelybe szállítják.

Akkumulátor tárolására nem kerül sor, mivel új akkumulátor vásárlása esetén használt akkumulátort rögtön leadják.

#### **Nem veszélyes hulladék:**

A kivitelezési munkálatok során a következő nem veszélyes hulladékok keletkezésével lehet számolni.

<b>A hulladék megnevezése</b>	<b>EWC kódszáma</b>	<b>Becsült éves mennyiség (kg)</b>
papír és karton csomagolási hulladék	<b>15 01 01</b>	20
műanyag csomagolási hulladék	<b>15 01 02</b>	140
beton	<b>17 01 01</b>	50
Fémhulladék	<b>17 04 főcsoportba tartozó fémek</b>	kb. 350 kg
Műanyag	<b>17 02 03</b>	140
Kevert építkezési és bontási hulladék, amelyek különböznek a 17 09 01, 17 09 02 és 17 09 03-tól	<b>17 09 04</b>	480

#### **34. táblázat: Keletkező nem veszélyes hulladékok (Kivitelezés)**

A keletkező hulladékokat engedéllyel rendelkező céggel szállíttatják el.

#### **Kommunális hulladék:**

A dolgozók kommunális hulladékainak gyűjtésére rendszeresített hulladékgyűjtő edény kerül kihelyezésre, melynek rendszeres elszállítása biztosított.

#### **5.5.2. Üzemelés**

A tervezett beruházás üzemelése során mindössze a karbantartási (pl. napelem felületek tisztítása) munkálatokból származó hulladékok keletkezésével szükséges számolni, a napelempark üzemszerű működése során nem várható hulladék keletkezése. A karbantartási munkálatok során a kivitelezéshez hasonlóan szerelési anyagok hulladéka, illetve csomagolási hulladékok keletkezése várható. Veszélyes hulladékok keletkezésére a telepített berendezések, valamint az elhasználódott akkumulátorok cseréjekor lehet számítani.

A nem hasznosítható, veszélyesnek nem minősülő hulladékok a települési szilárd hulladékokhoz hasonlóan, illetve azzal együtt kezelendők.

A veszélyes hulladékok elkülönített gyűjtése, majd hasznosítása vagy ártalmatlanítása a hulladék minőségétől függően kell, hogy történjen. Elsősorban a karbantartási tevékenységek

során lehet veszélyes hulladékok keletkezésére lehet számítani. Veszélyes hulladékok keletkezése nagy mennyiségben előre láthatóan nem várható.

A veszélyes hulladékokkal összefüggő tevékenységeket a veszélyes hulladékokról szóló 225/2015. (VIII.7.) Korm. rendelet előírásai szerint kell megszervezni.

Havária jellegű eseményekből származó hulladékok keletkezése jelen beruházás tekintetében nem várható. A létesítmény üzemeltetése kapcsán a karbantartás során keletkező hulladékok a karbantartási szerződésben foglaltak szerint a szerződött partner felelősségi körébe tartozik. A keletkező hulladékok átvételére az igényeket előreláthatóan megfelelően kielégítő cégek kerülnek megkeresésre.

### 5.5.3. Felhagyás

Kb. 30 év múlva, a napelemek kimerülésével kerül erre sor. A bontásból származó hulladékokat, az akkori előírásoknak megfelelően kezelik majd. A következő hulladék fajták keletkezésére számolhatunk a felhagyás során:

A hulladék megnevezése	EWC kódszáma	Becsült éves mennyiség (t)
kiselejtezett berendezés, amely különbözik a 16 02 09-től 16 02 13-ig terjedő hulladéktípusoktól	16 02 14	1 000
fémkeverék	17 04 07	1 450
kábel, amely különbözik a 17 04 10-től	17 04 11	320
beton	17 01 01	380

35. táblázat: Keletkező nem veszélyes hulladékok (Felhagyás)

### 5.5.4. Szennyvízkezelés

#### Létesítés:

Az építési-kivitelezési munkák során csak kommunális szennyvíz keletkezik, melynek gyűjtésére mobil WC kerül kihelyezésre, melynek tartályát rendszeresen ürítik és elszállítják.

#### Üzemelés:

Nem keletkezik szennyvíz az üzemelés során.

**Hulladékgazdálkodási szempontból** a tevékenység hatása semleges, a technológiai fegyelem betartása esetén haváriás esemény előfordulásának valószínűsége minimális, a **tevékenység hatása a tervezett tevékenység esetén is semlegesnek minősíthető.**

## 5.6. Élővilág

A Természetvédelmi Információs Rendszer (*OKIRMap*) adatai alapján a tervezési terület és tágabb környezete nem áll természetvédelmi oltalom alatt, nem része Natura 2000 hálózatnak, azonban a Hejő-patak és keskeny árterülete és szomszédsága az Országos Ökológiai Hálózat „ökológiai folyosó” része. A tervezett napelemek elhelyezése azonban nem érinti a Hejő-patakot, ahogy azt a 2. számú melléklet is szemlélteti.

A terület ökológiai felmérésére 2023. szeptemberében és októberében került sor, melyet a **6. számú melléklet** tartalmaz.

## 5.7. Örökségvédelem

A beruházás által érintett terület előzetes régészeti dokumentációját a Magyar Nemzeti Múzeum készítette el, melyet a **7. számú melléklet** tartalmaz.

## 5.8. A tervezett tevékenység társadalomra gyakorolt hatása

A beruházás által érintett település:

**Miskolc** város az Észak-Magyarországi régió fővárosa és legnagyobb települése. Borsod-Abaúj-Zemplén megye és a Miskolci járás székhelye.

Miskolc határa 236,67 km<sup>2</sup>, lakossága 154 521 fő (2019.01.01). Miskolc Magyarország egyik legjelentősebb ipari központja. A hagyományos nehézipari és élelmiszeripari ágazatok mellett ma már jelentős szerephez jutnak a modern elektronikai, járműipari és vegyipari cégek is a város gazdaságában. Számos innovációs klaszter is működik a városban.

Az 5.1-5.7. közötti fejezetekben bemutatásra került, hogy a tervezett tevékenység nem okoz jelentős környezetterhelést, így kijelenthetjük, hogy a hatásfolyamatok ismeretében nem következnek be jelentős környezeti állapotváltozások.

## 6. Munkavédelem

A kivitelező cég vezetőjének gondoskodni kell a Munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. Törvény és az egészséget nem veszélyeztető munkavégzés és munkakörülmények követelményeiről szóló 25/1996. (VIII.28.) NM rendelet előírásai szerint a munkavállalók ellátásáról, továbbá gondoskodik a foglalkozás-egészségügyi ellátásukról a 89/1995. (VII.14.) Kormány rendelet szerint.

A munkaterületen a dolgozók csak a munkavégzés ideje alatt tartózkodnak. Szociális ellátottságáról üzemorvosi megbízatással rendelkező körzeti orvos gondoskodik. A körzeti

orvosnál történik az új felvételes dolgozók alkalmasságának elbírálása, valamint az időszakos orvosi vizsgálat.

Az elsősegélynyújtáshoz a telepített gépkocsikon mentődobozt biztosít a tulajdonos. Minden műszakban legalább egy elsősegélynyújtó van. Védőruhákat, védőfelszereléseket elhasználódásuk esetén folyamatosan biztosítják.

## **7. Havária**

A munkagépek meghibásodása következtében olajelfolyás következhet be, ami a talajra kerülhet.

Ennek hatására a talaj szennyeződik. A terület talajvíztartó rétegeire a gyenge vízvezető képesség jellemző, így az esetlegesen talajra jutó szennyező anyagok nehezen szivárognak le a talajvízbe.

Mozgásképtelen munkagép javítását a helyszínen csak olajfogó tálca fölött lehet végezni.

Szén-hidrogén származék talajra jutása esetén a szennyező anyagot azonnal fel kell itatni fűréssporral, perlittel vagy homokkal, és a szennyezett talajt zárt edénybe rakva veszélyes hulladékként kell kezelni a 98/2001 (VI.15.) Korm. Rendelet szerint. Rendszeres műszaki ellenőrzéssel, a biztonsági előírások betartásával a havária bekövetkezése csökkenthető.

Havária esetén a következő intézkedések megtétele szükséges:

### Kismennyiségű olaj kiömlése a talaj felszínére

Olajjal a talajfelszín a szárazföldön telepített berendezések, gépjárművek üzemzavarai esetén szennyeződhet.

- Az üzemzavart azonnal meg kell szüntetni.
- A szennyezett talajréteget el kell távolítani, majd, mint veszélyes hulladékot el kell szállítani.

A tevékenységhez használt gépek tárolása, karbantartása, rendszeres üzemanyag feltöltése csak a munkaterületen kívül, erre a célra kijelölt telephelyen történik. Üzemzavarok elhárítását, gépek javítását, üzemanyag töltését úgy végzik, hogy annak során talaj illetve vízszennyezés ne következzen be (pl. csepegést felfogó tálcákat alkalmazunk). Esetleges káresemény bekövetkezésekor a szennyezést azonnal megszüntetik.

A munkavégzés területén keletkező szilárd, nem veszélyes hulladékot zárt rendszerben gyűjtik, majd elszállítják a hatóságilag engedélyezett hulladéklerakóra.

Megakadályozzák a munkaterületen az illegális hulladéklerakást.

A létesítés végzése folyamán veszélyes hulladék csak véletlenszerűen géphibából adódhat. Ez a jellegű hiba csőszakadásból, szivattyúhibából vagy a hidraulikus munkahenger meghibásodásából adódhat. A felsorolt műszaki hibák esetén hidraulika olaj szennyezheti a közetanyagot, vagy a fedőt képező talajt. Rendkívüli olajelfolyás esetén a felelős műszaki vezető köteles intézkedni a szennyezés fűrészpórral, homokkal vagy duzzasztott perlitporral történő felitatásáról és a szennyezett hulladék telephelyre történő szállításáról. A szennyezett talajt zárt edénybe rakva veszélyes hulladékként kell kezelni a 98/2001 (VI. 15.) Korm. rendelet szerint.

A tevékenységhez kapcsolódó gépek karbantartása nem a munkaterületen, hanem a tulajdonos telephelyén történik. Így a gépek karbantartásából származó veszélyes hulladék a területet nem szennyezheti. Gépjárművek és kotrógépek üzemanyaggal, valamint hidraulika olajjal való feltöltése szintén az említett telephelyen történik.

Rendszeres műszaki ellenőrzéssel, a biztonsági előírások betartásával a havária bekövetkezése csökkenthető. Mozgásképtelen munkagép javítását a munkaterületen csak olajfogó tálca fölött lehet végezni.

A rendezési munkálatok során az alábbi intézkedések betartásával a szennyezés elkerülhető:

- A termelés során üzemelő gépek üzemszerű karbantartását rendszeresen szükséges elvégezni.
- A munkagépek és szállító járművek csak megfelelő műszaki állapotúak és környezetvédelmi előírásoknak eleget tevő állapotban lehetnek.

Váratlan szennyezések elhárítására készenlétben kell tartani a szennyezés elhárításához szükséges eszközöket és anyagokat.

Az üzemelés során haváriából eredő szennyeződéssel nem számolhatunk.

## 8. A beruházás természeti katasztrófákkal és éghajlatváltozással szembeni érzékenysége

### 8.1. Természeti katasztrófák








A telephely veszélyeztetettségét a veszélytípusok kistájra jellemző besorolásokból írjuk le.  
*Forrás: Szabó József, Lóki József, Tóth Csaba, Szabó Gergely: Természeti veszélyek Magyarországon; Földrajzi Értesítő 2007. LVI. évf. 1-2 füzet, pp. 15-37.*

A természeti katasztrófákat a következő táblázatban foglaltuk össze:

Kialakulás helye	Hatásmechanizmus	Fontosabb típusok
Litoszféra	Belső erők	Földrengés
	Külső erők	Földcsuszamlás (felszínmozgások)
Atmoszféra	Levegő közvetlen hatása	Porvihar - szélrózsió
		Természetes tűz
		Villámcsapás
	Levegő közvetett hatása víz útján	Felhőszakadás
		Hóvihar
		Jégeső
Hidroszféra	Víz közvetlen felszíni hatása	Árvíz (belvíz)
		Parti jég
	Víz közvetett hatása levegő útján	Szárazság (aszály)

36. táblázat: Természeti katasztrófák

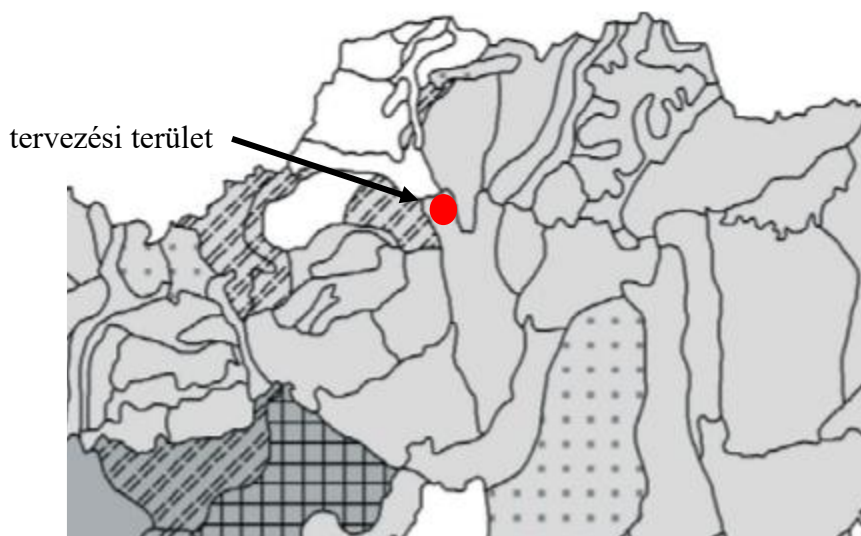
Veszélytípusok kockázatának fokozatai és térképi megjelenítésük (csak az első négy kategória jelölését adjuk, meg, mivel ez jellemző a vizsgált területre):

	<b>1.</b>		<b>5.</b>	1. jelentéktelen
	<b>2.</b>		<b>6.</b>	2. kismértékű
	<b>3.</b>		<b>7.</b>	3. közepes
	<b>4.</b>	<b>v</b>	<b>8.</b>	4. súlyos

### Földrengés

A Kárpát-medence nem tartozik a Föld jelentős szeizmicitású területei közé, és a medence belsejében a peremvidékekhez (Bécsi-medence, Kárpátalja DK-i Kárpát-kanyar, Dinaridák) képest is kisebb a jelentős kárt okozó földrengések veszélye. Ennek mértékét jellemzi, hogy a földrengések elleni védekezés jelenlegi leghatékonyabb eszköze, a rengésálló építmények emelése tekintetében nincsenek általános jogszabályi előírások. Csupán az atomerőművek és a radioaktív

hulladék elhelyezését szolgáló létesítmények építését megelőzően kötelezőek a szeizmicitási vizsgálatok. Károkat okozó rengések ugyan előfordulnak, de a komoly veszteséget okozók meglehetősen ritkák. A 20. században pl. összesen négy alkalommal fordult elő a 12 fokozatú EMS skálán (a Mercalli-Cancani-Sieberg féle skála ma használt tökéletesített változata) VII., ill. VIII. intenzitási fokot elérő földrengés (Kecskemét 1911, Eger 1925, Dunaharaszti 1956, Berhida 1985). Mivel ilyenek a korábbi századokban is voltak (Komáromban 1763-ban pl. IX. fokozatú, több, mint 60 halálos áldozattal), a potenciális földrengés-veszélyeztetettség meghatározása nem felesleges.

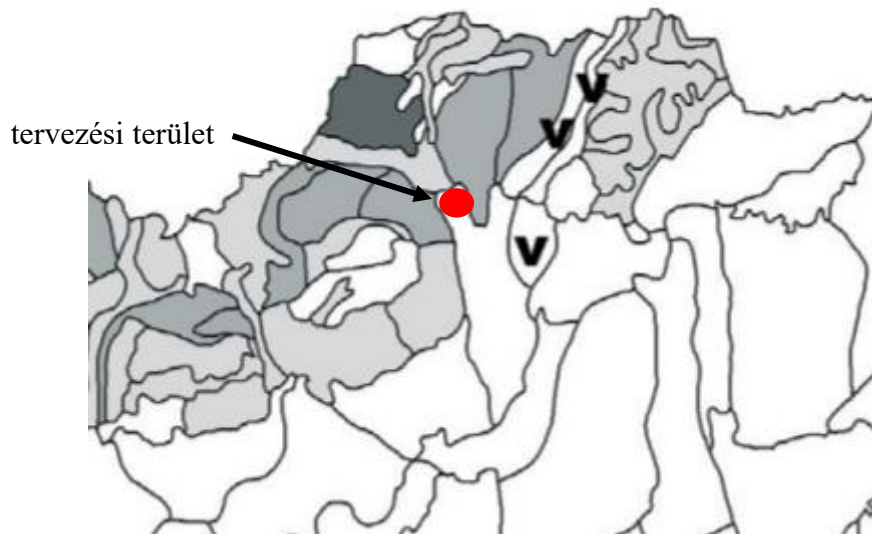


**9. ábra: Földrengések veszélye Magyarország kistájaiban**

**A telephelyen és környezetében a földrengések veszélye kismértékű.**

## Felszínmozgások

A tömegmozgásokból eredő természeti veszélyek az árvízhez és belvízhez viszonyítva nagyjából fordított területi elrendeződést mutatnak.



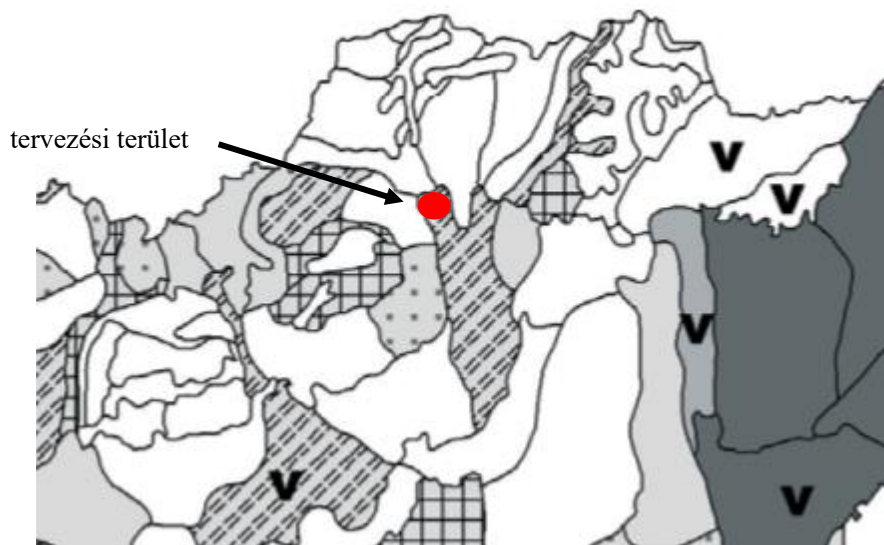
10. ábra: A felszínmozgások veszélye Magyarország kistájaiban

**A telephelyen és környezetében a felszínmozgások veszélye jelentéktelen.**

### Szélerózió

A szél felszínalakító tevékenysége során elsősorban a talaj, mint az egyik legfontosabb természeti erőforrás károsodik, de a levegőbe kerülő kőzetszemcsék az élővilágra is hatással vannak. A deflációs területeken a növények gyökerének felszínre kerülése, az akkumulációs területeken a becsapódó (homokverés) és felhalmozódó szemcsék a növényzet pusztulásához vezetnek. A szélerózióból származó por rontja a levegő minőségét és ezáltal káros hatással van az emberi egészségre. A jelenlegi éghajlati körülmények között hazánkban a szélerózió veszélyével csak a növényzettel kellően nem védett száraz felszíneken kell számolni. Ez elsősorban tavasszal, a vegetációs időszak kezdetén fordul elő, amikor a szél ereje a száraz felszín közelében meghaladja a kritikus indító sebességet. Szélerózió az őszi időszakban is megfigyelhető, de a jelentősége, ill. kártétele a tavaszi időszakéhoz viszonyítva elhanyagolható. Télen, ha nem védi vastag hótakaró a felszínt, az őszi felszántott parcellákon jelentős széleróziós károk várhatók.





**11. ábra: A szélérózió veszélye Magyarország kistájaiban**

**A telephelyen és környezetében a szélérózió veszélye kismértékű.**

## **8.2. Éghajlatváltozás**

A jelen értékelést a tervezett beruházás tekintetében a Klímapolitika Kft. által készített Útmutató projektek klímakockázatának értékeléséhez és csökkentéséhez című dokumentuma alapján készítettük el.

### **Éghajlatváltozás által befolyásolt projekt azonosítása:**

A klímakockázati értékelés első lépéseként meg kell határozni, hogy a jelen beruházás az éghajlatváltozás által befolyásolt projekt-e. A beruházás esetében annak tervezett élettartama, valamint a tervezett működése több mint 15 év. Az üzemeltetés a tervezési fázisba jóval meghaladja a 15 évet.

A földrengés-veszélyeztetettséget a vízszintes talajgyorsulás maximális értéke határozza meg. A vizsgált terület és térsége a  $0.90-1.0 \text{ m/s}^2$  közötti maximális vízszintes talajgyorsulás értékkel jellemezhető, mérsékelt (Magyarországon alkalmazott szeizmikus zónatérkép alapján a vizsgált terület a 2. zónába tartozik, forrás: <http://www.georisk.hu/Maps/maps.html>) szeizmicitású kategóriába sorolható, a térség földrengéseknek való kitettsége alapján tehát a mérsékelt kitettségű kategóriába tartozik. Vízkároktól való kitettség szempontjából tekintetében a beruházási terület védettnek mondható.

## **A projekt éghajlati érzékenységeinek meghatározása, potenciális hatások azonosítása**

A projekt megvalósulását befolyásoló éghajlati változások:

- átlagos felszíni hőmérséklet lassú növekedése,
- hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése,
- csapadék intenzitásának növekedése,
- megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés,
- viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedése.

Az egyes éghajlati változások bekövetkező fizikai hatások, amik a szolgáltatást is befolyásolhatják. Az egyes éghajlati változásokhoz az alábbi hatások tartozhatnak:

- a létesítmények szerkezetének stabilitása csökken,
- viharok időjárás következtében bekövetkező károk (pl.: villám okozta károk).

A fenti elsődleges hatások további másodlagos hatást okozhatnak, melyek kihathatnak a társadalom és gazdaság egészére.

A fizikai infrastruktúrát érintő negatív hatások magasabb fenntartási költségeket eredményeznek, illetve eleve magasabb beruházási költséget tehetnek szükségessé.

Az értékelés során a <https://sites.ualberta.ca/~ahamann/data/climateeu.html> honlapon ingyenesen elérhető ClimateEU szoftver által szolgáltatott adatok alapján vonunk le következtetéseket az alábbiakban. Kiemelendő itt, hogy hazai, mind EU, illetve Nemzetközi viszonylatban több, egymástól nagyságrendjét tekintve számos esetben eltérő adatforrás áll rendelkezésre. Választásunk két okból esett ezen szoftverre:

- Ingyenesen elérhető, azonban folyamatos frissítése biztosított a fejlesztő gárda által.
- Hely specifikus adatokkal szolgál, ami a többi adatforrásra nem jellemző.

Az értékelés során az alábbi klimatikus adatok múltbeli és jövőbeli változásait elemezzük:

- havi átlag hőmérséklet
- havi átlag csapadék
- havi átlag max. hőmérséklet
- havi átlag min. hőmérséklet.

A fenti adatok elemzését, vizsgálatát indokolja:

- A csapadékvíz mennyiségi változása a tervezés során figyelembe veendő (megemlítve itt az elmúlt évek jelentős napi maximum értékeit is, mely sajnos azonban az alábbi vizsgálatokban a havi átlagértékek miatt nem jelennek meg élesen)
- A havi átlag, havi átlag maximum és minimum hőmérsékletek jelentős hatást gyakorolhatnak a létesítmények üzemeltetésére.

- Jelentős hatások esetén a közvetett, az éghajlat változására áttételesen hatást gyakorló tényezők jelentősége is megnő.

### **Évi átlagos hőmérséklet:**

A területen az évi átlag középhőmérséklet változásait mutat, egy általános melegedési tendencia érzékelhető az év nagy részében. Kivételt képez a modellezés alapján május hónap, ahol  $0,1^{\circ}\text{C}$ -os csökkenés várható az átlag hőmérsékleti értékekben. A legnagyobb növekedés februárban volt, mely  $3,8^{\circ}\text{C}$ -os növekmény formájában jelenik meg. Az 1981-2009 közötti időszaknak az évi átlag hőmérséklete  $10,97^{\circ}\text{C}$ , míg a 2050-re készített modellezése  $12,83^{\circ}\text{C}$ -nak adódott. Ez a vizsgált periódusban egy  $1,86^{\circ}\text{C}$ -os átlagos hőmérséklet növekedést jelent.

Az globális törekvések szerint ezen értéket  $2^{\circ}\text{C}$  alatt kellene tartani az iparosodás előtti állapothoz képest.

### **Évi átlagos maximális hőmérséklet**

A területen az évi átlagos maximális hőmérséklet változásaiban egy általános melegedési tendencia figyelhető meg, mely alól a május hónap kivételt képez egy  $0,6^{\circ}\text{C}$ -os csökkenés formájában. Erőteljes növekedés érzékelhető a jövőbeni időszakban az október-február intervallumban. A legjelentősebb emelkedés februárban figyelhető meg, mely  $3,3^{\circ}\text{C}$ -os növekmény formájában jelenik meg. Az 1981-2009 közötti időszaknak az évi átlagos maximális hőmérséklete  $15,45^{\circ}\text{C}$ , míg a 2050-re készített modellezése  $17,17^{\circ}\text{C}$ -nak adódott. Ez a vizsgált periódusban egy  $1,72^{\circ}\text{C}$ -os átlagos maximális hőmérséklet növekedést jelent.

### **Évi átlagos minimális hőmérséklet**

A területen az évi átlagos minimális hőmérséklet változásaiban egy általános melegedési tendencia figyelhető meg az év egészében. Erőteljes növekedés érzékelhető a jövőbeni időszakban az október-december, illetve a február-április intervallumokban. A legnagyobb változás február hónapban jelentkezik, egy  $4,2^{\circ}\text{C}$ -os abszolút növekmény formájában 2050-ben. Az 1981-2009 közötti időszaknak az évi átlagos minimális hőmérséklete  $6,5^{\circ}\text{C}$ , míg a 2050-re készített modellezése  $8,51^{\circ}\text{C}$ -nak adódott. Ez a vizsgált periódusban egy  $2,01^{\circ}\text{C}$ -os átlagos minimális hőmérséklet növekedést jelent.

### **Évi átlagos csapadékmennyiség**

A területen az évi átlagos csapadékmennyiség változásaiban egy általánosan növekedő tendencia figyelhető meg az év nagy részében. Kivételt képeznek a modellezés alapján az október és november hónapok, ahol a jövőbeni időszakban egy  $2\text{ mm}$ -es, illetve egy  $3\text{ mm}$ -es csökkenés figyelhető meg. Erőteljes növekedés érzékelhető a jövőbeni időszakban a júliusszeptember intervallumban. A legnagyobb változás július hónapban jelentkezik, egy  $14\text{ mm}$ -es növekmény formájában 2050-ben. Az 1981-2009 közötti időszaknak az évi átlagos

csapadékmennyisége 45,50 mm, míg a 2050-re készített modellezése 51,75 mm-nek adódott. Ez a vizsgált periódusban egy 6,25 mm-es átlagos csapadékmennyiség növekedést jelent. A csapadékmennyiség a területen az 1981-2009-es időszakra 590 mm/évnek adódott. A modellezés alapján a 2050-es időszakra ez 652 mm/év-re fog változni.

Összefoglalóan a csapadékmennyiség értékek kapcsán az alábbi következtetések vonhatók le:

- Várhatóan több csapadék fog jelentkezni a területen, mind havi, mind éves szinten.
- A megnövekedett csapadékmennyiség előrevetíti nagyobb pufferkapacitás kiépítésének szükségességét a megfelelő tároláshoz.
- Megfelelő tárolókapacitás kialakítása lehetőséget biztosít a szárazabb/melegebb időszakokban a hatékonyabb öntözésre.

Az egyes éghajlati tényezőkre vonatkozó kockázatértékelés A **33. táblázat** értékeli a bekövetkezési valószínűségét az egyes időjárási eseményeknek, és egyben megadja a hozzájuk társított következmények mértékét is.

Valószínűség	Következmény		
	Kicsi (1)	Mérsékelt (2)	Jelentős (3)
<b>Gyakori (3)</b>	Alacsony (3)	Közepes (6)	Magas (9)
<b>Lehetséges (2)</b>	Alacsony (2)	Közepes (4)	Közepes (6)
<b>Ritka (1)</b>	Alacsony (1)	Alacsony (2)	Alacsony (3)

**37. táblázat: A bekövetkezett valószínűség értékelése**

**Ritka:** Csak kivételes esetekben következik be.

**Lehetséges:** Bekövetkezhet a közeljövőben, vagy a létesítmény működési időszakában (5 éven belül).

**Gyakori:** Nagy valószínűséggel bekövetkezik a közeljövőben, vagy a létesítmény működési időszakában (1 éven belül).

#### **Következmények:**

**Kicsi:** Kismértékű kár keletkezik, nincs komolyabb hatása a környezetre, illetve a létesítményre. Anyagi károk nincsenek, vagy csak minimálisak.

**Mérsékelt:** Látható károkat okoz a környezetben, illetve a létesítményben. Fizikai károk keletkezhetnek a létesítményben, melyek kijavítása komolyabb anyagi terhekkel jár.

**Jelentős:** Komoly károk keletkeznek mind a természetes, mind az épített környezetben. Igen komoly anyagi terhekkel járnak a javítási munkálatok.

Esemény	Alesemény	Valószínűség	Következmény	Várható hatás/kockázat	Javasolt beavatkozás
Súlyos viharok	Szélvihar	2	2	4	nagyobb csapadék hozamoknál annak elvezetésére kell fordítani a csapadékvíz gyűjtő és a befogadó rendszer megfelelő méretezésével.
	Hóvihar	2	2	4	
	Jégeső	2	2	4	
Szélsőséges hőmérséklet	Hőhullám	2	1	2	Nem releváns
	Hideghullám	1	1	1	
Aszály	-	1	1	1	Nem releváns a beruházásra
Tűzkár	-	2	1	2	A tűzkár várható hatásainak minimalizálása érdekében a tűzvédelmi előírások betartása, a védőtávolságok figyelembevétele javasolható.
Árvíz	-	1	1	1	A terület környezetében tényleges kockázatot jelentő felszíni vízfolyás nem található, így többlet beavatkozás nem indokolt
Belvíz	-	2	1	2	A tartószerkezeteket, a napelemek elhelyezése és az alállomás kialakítása a mértékadó belvízszint figyelembevételével kerül meghatározásra a kiviteli tervek készítése során.

**38. táblázat: Az egyes időjárási események kockázatértékelése**

### **Tervezett létesítmény éghajlatváltozásra gyakorolt hatásainak értékelése**

A tevékenység nem befolyásolja a feltételezhető hatásterület alkalmazkodási képességét a klímaváltozáshoz. A terület használata megváltozik a beruházás kapcsán, illetve a terület jellege, és képe is kis mértékben átalakul.

A fentebb leírtak következtében nem várható jelentős változás a környezet adaptációs képességében. A megújuló energiaforrások úgy használhatók fel energiatermelésre, hogy közben nem, vagy csak igen kis mértékben bocsátanak ki a környezetre káros anyagokat. A napenergia, illetve más megújuló energiaforrások ésszerű hasznosítása hozzájárul az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentéséhez. A megújuló energiaforrások hasznosítása továbbá csökkenti a fosszilis energiahordozóktól való függést, így hozzájárul az ellátásbiztonság növeléséhez.

## **9. Az 1-3. számú mellékletbe tartozó tevékenységek dokumentációjának egyéb (közös) követelményei**

### **9.1. Az engedélykérő azonosító adatai**

2.2 fejezet

**9.2. Minősített adatot, vagy a környezethasználó szerint üzleti titkot képező adatot, így megjelölve, elkülönítve kell ismertetni a dokumentációban és a nyilvánosságra hozandó részben ezeket az adatokat olyan információkkal kell helyettesíteni, amelyek a tevékenység megítélését lehetővé teszik**

A tervezett beruházás során ilyen adatok nem merültek fel.

**9.3. Ha a tevékenység során alkalmazandó technológia, felhasználandó anyagok és előállítandó termék környezetvédelmi minősítése korábban már megtörtént, a vonatkozó minősítési okiratot (okiratokat) csatolni kell.**

A létesítményben újonnan bevezetésre kerülő technológia alkalmazása nem tervezett.

**9.4. Országhatáron áttérjedő környezeti hatás bekövetkezésének lehetősége**

A beruházás kapcsán, az országhatáron átnyúló hatások kialakulására nem kerül sor.

**9.5. Ha az előzetes vizsgálatra erdő igénybevételével járó beruházáshoz vagy tevékenységhez kapcsolódóan kerül sor, és korábban az erdészeti hatóság igénybevételi vagy elvi igénybevételi eljárása nem került lefolytatásra, az előzetes vizsgálatra vonatkozó kérelemhez csatolni kell: Nem jár erdő igénybevételével**

A beruházás nem érint erdő területet.