



**TITÁN CSILLAG KFT.**

3528 Miskolc, Kisfaludy u. 3.

**CREATIVENERGY Kft.**

**3535 Miskolc, Erdő u. 42.**

**Gelej külterületén (0128/8 hrsz-ú területen)**

**tervezett napelem park**

**létesítésének**

**Környezetvédelmi Hatásvizsgálata**

**2019. szeptember**

Gelej külterületén (0128/8 hrsz-ú területen) tervezett napelem park  
létesítésének  
Környezetvédelmi Hatásvizsgálata

---

---

**MEGBÍZÓ:**

CreativEnergy Kft.

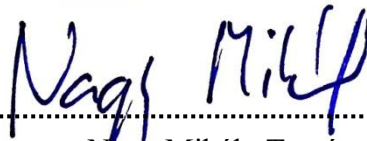
3535 Miskolc, Erdő utca 42.

**KÉSZÍTETTE:**

Titán-Csillag Kft

3528 Miskolc, Kisfaludy u. 3.

TITÁN CSILLAG KFT.  
3528 Miskolc, Kisfaludy u. 3.  
Adószám: 12453137-2-05  
Bszla:55100186-12180989



Nagy Mihály Tamás

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



Köcski Attila

Miskolc, 2019. szeptember 05.

## Tartalom

<b>1. A tervezett tevékenység célja és a tervezett technológia kiválasztásának indokai....</b>	<b>11</b>
1.1. Bevezetés .....	11
1.2. A környezeti hatásvizsgálati dokumentáció készítésének indokai .....	11
1.3. A felügyelőség és a szakhatóságok állásfoglalásai, a nyilvánosság észrevételei az előzetes vizsgálatban, vagy a felügyelőség véleménye és a közigazgatási szervek, valamint a nyilvánosság észrevételei az előzetes konzultációban .....	12
1.4. A környezeti hatásvizsgálati dokumentáció kidolgozásának menete .....	13
1.5. A tervezett technológia kiválasztásának indokai .....	13
<b>2. Általános adatok.....</b>	<b>13</b>
2.1. Az Előzetes vizsgálat készítője.....	13
2.2. Kérelmező adatai .....	14
2.3. Jogszabályi követelmények .....	14
<b>3. A tervezett tevékenység ismertetése .....</b>	<b>15</b>
3.1. Tevékenység volumene .....	15
3.2. <i>A telepítés és a működés vagy használat megkezdésének várható időpontja és időtartama, a kapacitás- kihasználás tervezett időbeli megoszlása .....</i>	<i>15</i>
3.3. A tevékenység helye, területigénye, az igénybe veendő terület használatának jelenlegi és a településrendezési eszközökben rögzített módja .....	15
3.4. A telepítési hely szomszédságában meglévő vagy - a településrendezési tervekben szereplő - tervezett terület-felhasználási módok.....	16
<b>4. A tervezett tevékenység műszaki megoldás ismertetése .....</b>	<b>19</b>
4.1. A rendszer elemei .....	19
4.2. Napelem, inverter darabszámok .....	20
4.3. Villamos energiaellátó rendszer felépítése .....	20
4.3.1. Középfeszültségű hálózat.....	21
4.3.2. KÖF védelem .....	22
4.3.3. Segédüzem .....	22

4.3.4 Főgyűjtőszekrény/főelosztó .....	22
4.3.5. Terepi AC elosztó-/gyűjtőszekrény .....	23
4.3.6. Installáció .....	23
4.3.7. Transzformátor állomás, épületinstalláció .....	24
4.4. Napelem tartószerkezet.....	24
4.5. Mérés .....	24
4.6. Leválasztás, tűzvédelmi lekapcsolás .....	25
4.7. Villám- és túlfeszültség védelem.....	26
4.8. Érintésvédelem .....	27
4.9. Felhagyás .....	27
<b>5. A tevékenység telepítéséhez, megvalósításához és felhagyásához szükséges kapcsolódó műveletek .....</b>	<b>28</b>
5.1. A beruházás tárgyi feltételei .....	28
5.2. A telepítéshez és a kivitelezéshez szükséges szállítás, raktározás, tárolás, vízrendezés .....	28
5.3. A megvalósítás során keletkező hulladék-, csapadékvíz- és szennyvízkezelés .....	30
5.4. A beruházás energia szükséglete .....	30
5.5. Vízellátás .....	30
5.6. A tevékenység megvalósításához szükséges létesítmények, valamint az azokhoz kapcsolódó létesítmények felsorolása és helye .....	30
5.7. Vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység bemutatása.....	30
5.8. Nyomvonalas létesítmények környezeti hatásainak összegzése .....	31
5.9. Összetartozó, vagy azonos tevékenységek megvalósítása a telephelyen vagy szomszédos ingatlanon .....	31
5.10. A tervezéshez felhasznált adatok bizonytalansága, rendelkezésre állása .....	31
5.11. A telepítési hely lehatárolása .....	31
5.12. Magyarországon új, külföldön már alkalmazott technológia bevezetése esetében külföldi referencia.....	31

<b>6. A terület geokörnyezete .....</b>	<b>32</b>
6.1. Földtani környezet .....	32
6.1.1. Tektonikai viszonyok .....	33
6.2. Vízföldtani jellemzők .....	33
6.2.1. Felszíni vizek.....	33
6.2.2. Felszín alatti víz .....	34
6.3. A tervezési terület éghajlati jellemzői .....	37
<b>7. A beruházás környezeti elemekre gyakorolt hatása .....</b>	<b>44</b>
7.1. Víz .....	44
7.2. Levegőszennyezés .....	45
7.2.1. A levegő alapállapota, előírt határértékek.....	45
7.2.2. Az építési-kivitelezési tevékenység okozta légszennyezés.....	47
7.2.3. Az üzemelés okozta légszennyezés.....	51
7.2.4. A gépjárműforgalom okozta légszennyezés .....	51
7.2.5. A környezeti hatások becslése és értékelése .....	56
7.3. Zaj.....	58
7.3.1. Zaj alapállapota .....	58
7.3.2. Az építési-kivitelezési munkálatok okozta zajterhelés.....	58
7.3.3. Az üzemelés okozta zajterhelés .....	61
7.3.4. Az építési-kivitelezési munkálatokhoz kapcsolódó gépjárműforgalom okozta zajterhelés .....	63
7.3.5. Az üzemeléshez kapcsolódó gépjárműforgalom okozta zajterhelés.....	65
7.3.4. A környezeti hatások becslése és értékelése .....	65
7.4. Talaj.....	67
7.5. Hulladékgyűjtés.....	67
7.5.1. Létesítés .....	67
7.5.2. Üzemelés .....	69

7.5.3.	Felhagyás.....	69
7.5.4.	Szennyvízkezelés .....	69
7.6.	Élővilág.....	70
7.7.	A Tervezett tevékenység hatásterülete .....	72
7.8.	Beruházás hatása a tájképre .....	72
7.9.	A tervezett tevékenység társadalomra gyakorolt hatása.....	72
7.10.	A tevékenység környezeti elemekre gyakorolt hatásának összefoglalása .....	73
<b>8.</b>	<b>Munkavédelem .....</b>	<b>75</b>
<b>9.</b>	<b>Havária.....</b>	<b>75</b>
<b>12.</b>	<b>A 314/2005 (XII.25.) Korm rendelet 6. számú mellékletében előírt tartalmi követelményeknek való megfelelés .....</b>	<b>77</b>
<b>12.</b>	<b>Összefoglalás.....</b>	<b>85</b>
12.1	Bevezetés .....	85
<b>12.2.</b>	<b>Kérelmező adatai .....</b>	<b>86</b>
12.3.	A tervezett tevékenység által igénybe vett terület, közigazgatási és tulajdonjogi viszonyok.....	86
12.3.1.	Tevékenység volumene .....	86
12.3.2.	A tevékenység megkezdésének várható időpontja .....	86
12.3.3.	A tevékenység helye, területigénye, az igénybe veendő terület használatának jelenlegi és a településrendezési eszközökben rögzített módja .....	86
12.4.	A tervezett tevékenység műszaki megoldás ismertetése .....	87
12.4.1.	A rendszer elemei .....	87
12.4.2.	Napelem, inverter darabszámok .....	88
12.4.3.	Villamos energiaellátó rendszer felépítése .....	88
12.5.	A tevékenység telepítéséhez, megvalósításához és felhagyásához szükséges kapcsolódó műveletek .....	92
12.5.1.	A beruházás tárgyi feltételei .....	92
12.5.2.	A telepítéshez és a kivitelezéshez szükséges szállítás.....	92

12.6.	A beruházás környezeti elemekre gyakorolt hatása .....	93
12.6.1.	Víz .....	93
12.6.2.	Levegőszennyezés .....	94
12.6.3.	Zaj.....	97
12.6.4.	Hulladékgazdálkodás.....	103
12.6.5.	Élővilág.....	105

## Táblázatjegyzék

1. táblázat: A beruházással érintett ingatlan .....	15
2. táblázat: A tervezett beruházással szomszédos területek .....	16
3. táblázat: A szállítási útvonal 2018-as járműforgalma .....	28
4. táblázat: Jellemző vízállás adatok.....	34
5. táblázat: Légszennyezettségi agglomeráció .....	46
6. táblázat: A levegőterheltségi szint egészségügyi határértékei .....	46
7. táblázat: Nagyteljesítményű Diesel motorok fajlagos károsanyag kibocsátása .....	48
8. táblázat: Különböző kategóriájú gépjárművek fajlagos szennyezőanyag kibocsátása.....	49
9. táblázat: Levegőszennyezés a gépektől mért távolság függvényében .....	50
10. táblázat: A szállítási útvonal 2018-as járműforgalma .....	51
11. táblázat: A gépjárművek járműkategóriába sorolása .....	53
12. táblázat: A szállítási útvonal 2017-es járműforgalma .....	53
13. táblázat: Az I. járműkategória fajlagos emissziós tényezői a (g/km) .....	53
14. táblázat: A II. járműkategória fajlagos emissziós tényezői (g/km) .....	54
15. táblázat: A III. járműkategória fajlagos emissziós tényezői (g/km) .....	54
16. táblázat: Emisszió számítás alapforgalomra (a szállítást nem tartalmazza) .....	54
17. táblázat: Emisszió számítás alapforgalomra (a szállítást tartalmazza).....	55
18. táblázat: Szállítás okozta légszennyezés a 3305. sz. összekötő út (7+500– 13+400) szakaszán .....	56
19. táblázat: Zajvédelmi határértékek.....	59
20. táblázat: A szállítási útvonal 2018-as járműforgalma .....	64
21. táblázat: Szállítási tevékenység okozta zajterhelés .....	65
22. táblázat: Keletkező veszélyes hulladékok (Kivitelezés) .....	68
23. táblázat: Keletkező nem veszélyes hulladékok (Kivitelezés) .....	69
24. táblázat: Keletkező nem veszélyes hulladékok (Felhagyás) .....	69
25. táblázat: A tevékenység környezeti elemekre gyakorolt hatása .....	74
26. táblázat: A beruházással érintett ingatlan .....	87
27. táblázat: A szállítási útvonal 2018-as járműforgalma .....	93
28. táblázat: Levegőszennyezés a gépektől mért távolság függvényében .....	95
29. táblázat: A szállítási útvonal 2018-as járműforgalma .....	96
30. táblázat: Szállítás okozta légszennyezés a 3305. sz. összekötő út (7+500– 13+400) szakaszán .....	96



31. táblázat: Zajvédelmi határértékek.....	97
32. táblázat: Szállítási tevékenység okozta zajterhelés .....	102
33. táblázat: Keletkező veszélyes hulladékok (Kivitelezés) .....	104
34. táblázat: Keletkező nem veszélyes hulladékok (Kivitelezés) .....	104
35. táblázat: Keletkező nem veszélyes hulladékok (Felhagyás) .....	105

## **Ábrajegyzék**

1. ábra: Átnézetes helyszínrajz .....	17
2. ábra: Ingatlan-nyilvántartási térkép .....	18
3. ábra: Szállítási útvonal .....	29
4. ábra: Gelej térségében lévő kijelölt hidrogeológiai védőidomok .....	36
5. ábra: Az éves csapadékösszeg országos átlagának anomáliái, 1901-2009. A százalékos eltéréseket az 1971-2000 évek átlagához vannak viszonyítva. ....	38
6. ábra: Az éves csapadékösszeg %-os változása 1960 és 2009 között.....	39
7. ábra: Az évszakos csapadékösszegek országos átlagainak anomáliái, 1901-2009. A százalékban kifejezett relatív eltéréseket az 1971-2000-es átlagokhoz viszonyítottuk. ....	40
8. ábra: Néhány extrém csapadék klímaindex rácsponti átlagának időszora, a tízéves mozgó átlag görbéjével és a becsült lineáris trenddel, 1901–2009.....	41
9. ábra: A nyári átlagos napi csapadékintenzitás (átlagos csapadékosság) változása az 1960-2009 időszakban rácsponti trendbecslés alapján.....	42
10. ábra: NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> és SO <sub>2</sub> napi átlagok 2017.01.01.-2017.12.31. között .....	46
11. ábra: CO napi átlagok 2017.01.01.-2017.12.31. között (Oszlár) .....	46
12. ábra: Levegő szennyezés a munkagépektől és egy teherautótól mért távolság függvényében (nappal derült időben [ $u = 2,5 \text{ m/s}$ ]).....	50
13. ábra: Levegő szennyezés a munkagépektől és egy teherautótól mért távolság függvényében (nappal derült időben [szélcsendes]) .....	50

## **Mellékletek**

1. számú melléklet: Borsod-Abaúj-zemplén Megyei Kormányhivatal, Miskolci Járási Hivatal, Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztálya (BO-08/KT/01517-23/2019): CreativEnergy Kft. (Miskolc) által a Gelej 0128/8/a hrsz-ú ingatlanon tervezett 496,8 kW-os napelem park létesítésére irányuló előzetes vizsgálati eljárás lezárása
2. számú melléklet: Tervezői jogosultság
3. számú melléklet: Átnézetes helyszínrajz
4. számú melléklet: Erőmű elhelyezési helyszínrajz
5. számú melléklet: Napelem adatlap
6. számú melléklet: Inverter adatlap
7. számú melléklet: Tartószerkezet rajza
8. számú melléklet: Környezetvédelmi térkép
9. számú melléklet: Ökológiai felmérés

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

## **1.1. Bevezetés**

A CreativEnergy Kft., mint beruházó összesen 496,8 kW névleges teljesítőképességű fotovoltaikus erőművet kíván létesíteni Gelej, 0128/8 hrsz.-ú ingatlanon. A kiserőmű tervezésével a beruházó Mészáros Lajos villamos tervezőt (1022 Budapest, Alvinci út 46. II/5.) bízta meg.

A telepítési terület része a Natura 2000 hálózathoz tartozó Borsodi-sík elnevezésű, HUBN10002 nyilvántartási számú különleges madárvédelmi területnek, illetve a Borsodi-Mezőség elnevezésű, HUBN20034 nyilvántartási számú, kiemelt jelentőségű természet megőrzési területnek. Az ingatlan a Nemzetközi Jelentőségű Vadvizek Jegyzékébe bejegyzett hazai védett vizek és vadvízterületek kihirdetéséről szóló 119/2011 (XII.5.) VM rendelet szerint a Ramsari Egyezmény hatálya alá tartozó terület, Borsodi-Mezőség Ramsari Terület néven.

A 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 3. mellékletének 128. d) pontjában szereplő előírása miatt a létesítés előzetes vizsgálat köteles.

A CreativEnergy Kft. 2019. február 3-án benyújtott dokumentáció alapján kérelmezte az előzetes vizsgálati eljárás lefolytatását a Borsod-Abaúj-zemplén Megyei Kormányhivatal, Miskolci Járási Hivatal, Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztályán.

A Kormányhivatal BO-08/KT/01517-23/2019. számon kelt határozatában (*1. számú melléklet*) az előzetes vizsgálati eljárást lezárta.

## **1.2. A környezeti hatásvizsgálati dokumentáció készítésének indokai**

A Járási Hivatal a BO-08/KT/01517-23/2019. számú határozatában megállapította, hogy az előzetes vizsgálati dokumentációban foglaltak megvalósításához környezeti hatásvizsgálati eljárás lefolytatása szükséges.

**A CreativEnergy Kft. a napelemes kiserőmű környezeti hatásvizsgálati dokumentációjának elkészítésével a Titán Csillag Kft.-t (3528 Miskolc, Kisfaludy u. 3.) bízta meg, aki bevonta a Hatás-Kör 2000 Bt.-t (3528 Miskolc, Lajos Árpád u. 19.) a dokumentáció elkészítésébe.**

Ezen hatásvizsgálati dokumentáció tartalmazza a tevékenység folytatásaként fellépő várható környezetterheléseket és azok hatásait.

Ezúton nyilatkozunk arról, hogy a tevékenység megkezdését követően nem kerül sor összetartozó tevékenységnek minősülő új tevékenység megvalósítására, és 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. számú melléklete által meghatározott küszöbértéket.

### **1.3. A felügyelőség és a szakhatóságok állásfoglalásai, a nyilvánosság észrevételei az előzetes vizsgálatban, vagy a felügyelőség véleménye és a közigazgatási szervek, valamint a nyilvánosság észrevételei az előzetes konzultációban**

Járási Hivatal a BO-08/KT/01517-23/2019. számú határozatában a következőket írta elő:

A 314/2005 (XII.25.) Korm. rendelet 6. számú mellékletében foglalt tartalmi és tematikai követelményeken túlmenően részletesen be kell mutatni:

- A tervezési terület természeti értékeit, különös tekintettel a fellelhető védett gerinctelen (rovar) fajokra és lágyszárú növényekre.
- A tervezési terület élővilágának tavaszi, nyári és őszi aspektusait, azaz egy teljes egy vegetációs időszakra (márciustól-októberig) kiterjedően annak állapotát és változásait kell bemutatni.
- A tervezett létesítmény kiépítése során a területfoglalás (elhelyezés) és az árnyékolás révén a kiemelt közösségi jelentőségű jelölő élőhelyre (pannon szikes sztyeppék) gyakorolt várható hatásokat, különös tekintettel a szükséges mechanikai beavatkozások és a későbbi árnyékolás okozta degradációra és esetleges fajösszetétel-változásokra.
- A tervezett létesítmény kiépítése során várható, az élővilágra gyakorolt hatásokat, különös tekintettel a védett rovarfajokra, illetve az azokat fogyasztó védett madárfajokra nézve.
- A telepítési hely és a feltételezhető hatásterületek érzékenységét, különösen a táj érzékenységem tekintettel a jelenlegi területhasználatra, tájhasználatra és a védett tájképre.
- A terület kijelölése alapjául szolgáló fajok, élőhelytípusok kedvező természetvédelmi helyzetére gyakorolt hatás mértékét, illetve azokat az elképzeléseket és terveket, amelyek végrehajtása és betartása révén ezen káros hatások minimalizálhatók.
- Az üzemelés idejére, a létesítmény várható hatásaival érintett rovar- és madárfajokra kidolgozott monitoring tervet és rendszert.

#### **1.4. A környezeti hatásvizsgálati dokumentáció kidolgozásának menete**

A hatástanulmány készítésénél az alapadatok beszerzése során a zaj és por hatásainak megállapítására közvetlen helyi mérésekre (termelés hiányában) nem került sor. A térségben rendelkezésre álló mérési eredményeket (közúti forgalomszámlálási adatok, meteorológiai, csapadék és térségi talajvízszint adatok, stb.), alapadatokat (földtani kutatási, vízföldtani adatok, stb.) és irodalmi adatokat (munkagépek zajmérési és légszennyező anyag kibocsátási adatai, stb.), valamint a bányászati tevékenységre eddig készített terveket, dokumentumokat használtuk fel a számítások és értékelések készítése során.

A hatástanulmány elkészítésére 2019. március-szeptember hónapokban került sor.

A vizsgált környezetére az előzetes környezetvédelmi vizsgálatához és a jelen hatásvizsgálathoz ökológia felmérés készült. A felmérést Mercsák László József természetvédelmi, tájvédelmi szakértő készítette el 2019. márciusa és szeptembere; a szakértői jogosultságra az OKTVF által kiadott határozatot csatoltuk.

Jelen környezeti hatástanulmányt a többször módosított 314/2005. (XII.25.) Kormányrendelet 6. és 7. számú mellékletében meghatározott tartalommal állítottuk össze.

#### **1.5. A tervezett technológia kiválasztásának indokai**

A jelenlegi állapota a területnek a 7. fejezetben kerül ismertetésre.

A tervezett technológia a 4. fejezetben ismertetett módon valósul meg, egyéb alternatív technológia vizsgálatára sem került sor.

A vállalkozó megfelelő gépi- és anyagi eszközzel rendelkezik ezen beruházás megvalósítására.

## **2. Általános adatok**

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

Megnevezése:	<b>Nagy Mihály</b> (Környezetvédelmi szakmérnök)
Székhelye:	3528, Miskolc, Kisfaludy u. 3.
Jogosultságát igazoló okiratszám:	05-1677 (SZKV-1.1, SZKV-1.2, SZKV-1.3, SZKV-1.4)

Megnevezése:	<b>Köcski Attila</b> (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 a **2. számú melléklet** tartalmazza.

## **2.2. Kérelmező adatai**

Kérelmező: CreativEnergy Kft.

Székhelye: 3535 Miskolc, Erdő utca 42.

Adószáma: 11690911-2-05

Cégjegyzékszám: 05-09-018845

TEÁOR száma: 4322 Víz-, gáz-, fűtés-, légkondicionáló-szerelés

## **2.3. Jogszabályi követelmények**

A környezeti hatásvizsgálati dokumentáció a következő jogszabályok figyelembe vételével készült:

- 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról;
- 297/2009. (XII. 21.) Korm. r. a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási és tájvédelmi szakértői tevékenységről;
- 4/2011. (I. 14.) VM r. a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről;
- 306/2010. (XII. 23.) Korm. r. a levegő védelméről;
- 27/2008. (XII.3.) KöM-EüM rendelet a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról;
- 29/2001 (XII.23.) KöM-GM együttes rendelet egyes kültéri berendezések zajkibocsátásának korlátozásáról és a zajkibocsátás mérési módszeréről;
- 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól;
- 72/2013 (VIII. 27.) VM rendelet a hulladékok jegyzékéről;
- 14/2010 (V.10.) KvVM rendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel érintett földrészekről

98/2001 (VI.15.) Korm. rendelet a veszélyes hulladékkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételéről

### 3. A tervezett tevékenység ismertetése

#### 3.1. Tevékenység volumene

A tervezett beruházás Gelej 0128/8 hrsz.-ú területen valósul meg. A tervezett napelemes kiserőmű 496,8 kW névleges teljesítőképességű.

#### 3.2. *A telepítés és a működés vagy használat megkezdésének várható időpontja és időtartama, a kapacitás- kihasználás tervezett időbeli megoszlása*

A tervezett tevékenységet a szükséges engedélyek beszerzését követően, 2020. I. negyedévében kezdenék el.

A kivitelezés várható ideje: 1 – 1,5 hónap

**Kapacitáskihasználás:** folyamatos és változó. A napelemek alapanyaguktól és technológiájuktól függően különböző hatásfokkal képesek villamos energiát termelni, valamint a környezeti tényezők egyaránt befolyásolják. A környezeti tényezők közül a hőmérséklet a legfontosabb, de ide lehet sorolni a cella felületének tisztaságát, a megvilágítás erősségét is. A beépítésre kerülő szilícium polikristályos foto elemek hatásfoka 13 – 16,9 % (ez a napsugárzás átalakításának hatásfoka). A termelt egyenáram váltóárammá alakítása és vezetékbe táplálása 98 %-os.

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

A tervezett napelem park Gelejtől keletre, Gelej külterületén a 0128/8/a hrsz.-ú ingatlanon valósulna meg. Az erőmű területe **kb. 9.950 m<sup>2</sup>**. A terület átnézetes helyszínrajzát az **1. számú ábra**, míg ingatlan nyilvántartási térképét a **2. számú ábra** tartalmazza. A részletes helyszínrajzot a **3. számú melléklet** tartalmazza.

A beruházással érintett ingatlan Gelej község közigazgatási területén helyezkedik el.

Hrsz.	Terület	Művelési ág
Gelej 0128/8/a	27 058 m <sup>2</sup>	kivett major

**1. táblázat: A beruházással érintett ingatlan**

A tervezett beruházás központi EOv koordinátái:

$$Y = 781\,456, X = 278\,167$$

### 3.4. A telepítési hely szomszédságában meglévő vagy - a településrendezési tervekben szereplő - tervezett terület-felhasználási módok

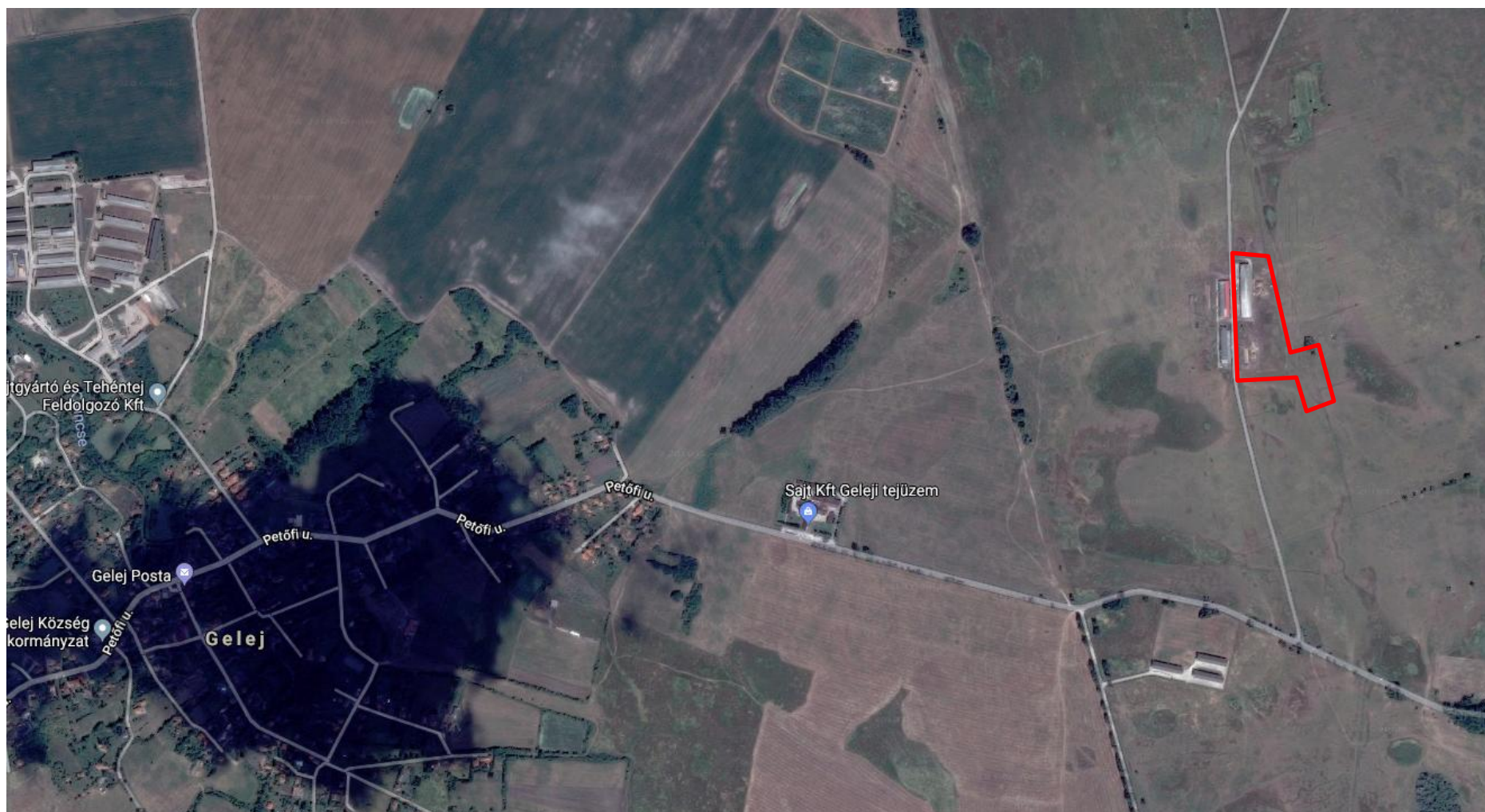
A tervezett beruházással szomszédos területek kimutatását a **2. számú táblázat** tartalmazza.

Hrsz.	Művelési ág
Gelej	
0122/2	kivett saját használatú út
0125/2	kivett saját használatú út
0126/2 b	legelő
0128/7	legelő
0128/8 b	kivett árok
0128/8 c	kivett major
0128/9	legelő

**2. táblázat: A tervezett beruházással szomszédos területek**

A vizsgált területek Gelej község településszerkezeti terve alapján **„Gip. - gazdasági terület”** besorolás alá esik, így a tervezett beruházás nem igényli a településszerkezeti terv módosítását. Gelej község jelenleg érvényes településrendezési tervének 19 §. 6) pontja alapján a tervezett tevékenység nem tartozik a „betelepülésre nem engedhető tevékenységi körök” közé.





*1. ábra: Átnézetes helyszínrajz*



*2. ábra: Ingatlan-nyilvántartási térkép*

## 4. A tervezett tevékenység műszaki megoldás ismertetése

A napelemes kiserőmű létesítése:

- teljesítmény: 499,95 kW
- napelemek darabszám: 1818 db
- napelemek típusa: Sharp ND-RB275 275W
- Inverter típusa: SolarEdge SE27.6K
- Transzformátor típusa: BK005-630kW

A területen 1818 db 275W-os polikristályos PV (Photovoltaic)-modul kerül elhelyezésre. A napelemekből DC optimalizerekén keresztül 33-34 db-ot sorba kötnek, majd ezeket csatlakoztatják a 18 db „string” inverter „A” „B” és „C” bemeneteire. A „string” invertereket AC gyűjtő szekrényeken keresztül a terület szélén elhelyezett kapcsoló állomásban lévő AC-FŐ jelű gyűjtőszekrénybe csatlakoztatják. Innen történik a megtermelt villamos energia hálózat felé történő kitáplálása. A napelemek műszaki adatlapját az **5. számú melléklet**, míg az inverterek adatlapját a **6. számú melléklet** tartalmazza.

### 4.1. A rendszer elemei

Modul elektromos adatai:

- Sharp ND-RB275 275
- $U_{OC\ STC}=38,5$
- $I_{SC\ STC}=9,25A$

Inverterek elektromos adatai:

- SolarEdge SE27.6K 27,6 kW, 3 fázisú, TN-S

A modulokat egymással a rajtuk található patch kábelekkel gyorscsatlakozókon keresztül kell összekötni SolarEdge P600 típusú DC optimalizálókon keresztül. A string első és utolsó moduljához tartozó optimalizáló gyorscsatlakozóval csatlakoztatott, UV álló  $1\times 4mm^2$  szolárkábel segítségével, 3 stringet párhuzamosítva a tartószerkezeten elhelyezett inverterekbe kell bekötni, amelyekben a gyárilag beépített DC túlfeszültség levezetők találhatók.

Az inverter kimenetén AC 400V feszültség jelenik meg. Az inverter az AC hálózathoz veszi a szinkronizációs jelet.

2 db egymáshoz közel lévő inverter által előállított feszültséget a tartószerkezetre rögzített AC gyűjtődobozba vezetjük. Ebben kerül elhelyezésre az AC oldali túlfeszültség levezető és leválasztó kapcsoló valamint az inverterek zárlat és túláram védelme.

Az inverterek kommunikációs kimenetekkel is rendelkeznek. A kommunikációs központot a kapcsolóházban kell elhelyezni. Az egyes készülékek RS485-porton keresztül kommunikálnak egymással. Az innen indított Cat6F/FTP kommunikációs kábelekkkel kell felfűzni a terepen elhelyezendő String invertereket. Egy vonalra maximálisan 32db készülék fűzhető fel.

A kapcsoló házban kap helyet a külső kommunikációt biztosító router. Itt lehetőség nyílik helyi számítógépet a kommunikációs felületre csatlakoztatni.

## 4.2. Napelem, inverter darabszámok

<b>PV modul:</b>	275 W	1818 db
1db SolarEdge SE27.6K inverter		3db 34panel/string
1db SolarEdge SE27.6K inverter		3db 33panel/string
<b>Inverter szám:</b>		
SolarEdge SE27.6K inverter	12 db	102 panel/inverter
SolarEdge SE27.6K inverter	6 db	99 panel/inverter
Kapcsoló állomás szám:	1db	
<b>Beépített DC összteljesítménye: 499,95 kWp</b>		

A napelemek elhelyezési helyszínrajzát a **4. számú melléklet** szemlélteti.

## 4.3. Villamos energiaellátó rendszer felépítése

A terepre kihelyezett inverterekbe szolár kábelén keresztül csatlakoznak a napelemek. Az inverterek és az AC gyűjtőszekrények között réz kábeles összekötést terveztünk. Az AC gyűjtőszekrény alumínium földkábeleken keresztül csatlakoznak a kapcsoló állomásba elhelyezett központi gyűjtőszekrényhez. A központi gyűjtőszekrény alumínium kábellel csatlakozik az olajos transzformátorhoz. A teljes kábelhálózaton maximálisan 1,5%-os feszültségesést terveztük.

Az inverterek a hálózat kimaradás esetén kikapcsolnak, szigetüzemben nem működnek!

A középvezettségű Schneider RM6 ID berendezést (ID) és ES-01-M-24-R mérőcella a kapcsoló állomásban kell elhelyezni. A középvezettségű berendezések a következők:

- 1 db ID szakaszolókapcsolós és olvadóbiztosító készülék
- 1db ES-01-M-24-R elszámolási mérőcella

A KÖF hálózat méretlen nyomvonalát, valamint annak áramszolgáltatói hálózatra való csatlakozását külön dokumentáció fogja tartalmazni.



#### 4.3.1. Középfeszültségű hálózat

##### Csatlakozási pont:

A KÖF berendezés biztosítja a termelt villamos energia továbbítását az áramszolgáltató által kijelölt csatlakozási pontba, amely a **Tiszaújváros 132/22/11 kV-os alállomás Mezőcsát kapcsolóállomás - Gelej elnevezésű 22 kV szabadvezetéki hálózatán, a hrsz.: 0128/9 ingatlanon lévő, 8556. sz, a nap 24 órájában munkagéppel megközelíthető oszlopra telepítendő, új TMOK termelői vezeték felőli kapcsolai.**

##### Tulajdonjogi határ:

Megegyezik a csatlakozási ponttal, tehát a **Tiszaújváros 132/22/11 kV-os alállomás Mezőcsát kapcsolóállomás - Gelej elnevezésű 22 kV szabadvezetéki hálózatán, a hrsz.: 0128/9 ingatlanon lévő, 8556. sz, a nap 24 órájában munkagéppel megközelíthető oszlopra telepítendő, új TMOK termelői vezeték felőli kapcsolai.**

- a leágazó oszlop és a TMOK(k) az ELMŰ-ÉMÁSZ Hálózati Kft. tulajdona
- a 22kV termelői vezeték, valamint annak a TMOK(k)-hoz történő csatlakozás elemei, áramkötései az erőmű társaság tulajdona.

A középfeszültségű kapcsoló állomásban Schneider gyártmányú középfeszültségű berendezés lesz elhelyezve.

A transzformátor állomásba középfeszültségű berendezéseket kell telepíteni. A transzformátor kamrába 630kVA-es olajszigetelésű transzformátor kerül elhelyezésre. A transzformátor gázvédelemmel szerelt. A hőfok előjelzése a 0,4 kV-os QF megszakítót kapcsolja ki. Amennyiben a hőfok csökken úgy a QF megszakítót automatikusan visszakapcsoljuk.

A túlmelegedés, nyomásemelkedés, olajszint alacsony jelzés a KÖF berendezés ID cella szakaszolókapcsolóját kapcsolja. Automatikus visszakapcsolás ebben az esetben nincs.

A transzformátor állomás KÖF helyiségbe kerül egy 2 mezős 22kV-os KÖF elosztó berendezés

(ID berendezés) és egy mérőcella (**ES 01-M-24-R** cella).

A transzformátor állomás típusa: **BK005-630kW**.

Az áramszolgáltatói hálózat felől érkező kábelt egy **Schneider RM6 ID** típusú KÖF berendezésben fogadjuk. Ezt követően található a mérés középfeszültségen, amely egy **ES 01-M-24-R** cellában történik (mérésről külön engedélyezési tervek készül). A mérő cella kimeneti kapcsolairól kábeles átvezetéssel kapcsolódnak a transzformátor 22 kV-os kapcsolai.

A 22/0,4kV-os, 630kVA-es olajszigetelésű transzformátor gázvédelemmel rendelkezik. A gázvédelem két szinten ad jelzést. Az első szint egy előjelzés túlmelegedésről. A második szint a transzformátort leválasztja a közép feszültségű hálózatról. A közép feszültségű berendezések segédüzemű energiaellátását az installációs elosztóról kell biztosítani.

#### **4.3.2. KÖF védelem**

A szolgáltatói levélben előírt zárlatszámítást a lehetséges alállomások 22 kV-os gyűjtősinjéről indulva a kiserőműig az alábbiak mutatják be. Az erőmű csatlakozási pontja **Tiszaújváros 132/22/11 kV-os alállomás Mezőcsát kapcsolóállomás - Gelej elnevezésű 22 kV szabadvezetéki hálózatán, a hrsz.: 0128/9 ingatlanon lévő, 8556. sz, a nap 24 órájában munkagéppel megközelíthető oszlopra telepítendő, új TMOK termelői vezeték felőli kapcsolai.**

A műszaki feltételek között szerepel, hogy **normál üzemállapottól eltérő üzemállapotban a kiserőműnek le kell válnia a hálózatról.**

#### **4.3.3. Segédüzem**

Az erőmű számára segédüzemű energia szükséges. Ez a következő berendezéseket és funkciókat táplálja:

- Installációs rendszerek (dugalj, világítás)
- internetes kommunikáció, felügyeleti rendszer
- Behatolás védelem
- KÖF segédüzem

A segédenergiát az erőmű KIF oldalán, üzemidőben az erőmű által megtermelt energiából, üzemidőn kívül az áramszolgáltatói hálózathoz vételezzük.

#### **4.3.4 Főgyűjtőszekrény/főelosztó**

Az erőmű AC főelosztója a transzformátor állomásban található. Ebben kerül elhelyezésre a 9 db terepi AC gyűjtőszekrény (+1 tartalék) fogadását és védelmét biztosító védelmi készülék. Mindegyik AC terepi gyűjtő külön-külön kiszakaszolható, így hiba vagy karbantartás esetén az erőmű többi része továbbra is működőképes.

A főelosztó 1 db QF motoros megszakítón keresztül csatlakozik a transzformátor 0,4 kV-os oldalára. A 0,4 kV-os főmegszakítót el kell látni „ki” és „be” tekercsekkel továbbá segéd és hibajelző érintkezőkkel. Ez a megszakító látja el a 0,4 kV-os feszültségmentesítő (leválasztó) kapcsoló szerepét. Ezt a megszakítót működteti az OVRAM engedélyes MainsPro védelem,

amelynek érzékelési pontja a KÖF berendezésben lévő saját feszültségváltó tekercsen, önálló kismegszakító után van.

Az elosztó fémházas, IP 31 védettségű kapcsoló-berendezés. Zárlati áram 15 kA. Az összes beépített készüléknek el kell viselni a fellépő maximális zárlati áramot.

A főelosztó berendezés összes szerelvényét és az áramkörök azonosítását felirati táblák biztosítják.

A főelosztó berendezés az MSZ EN 61439 szabvány szerinti tipizált berendezések lesznek.

Készülék kiválasztási szabvány: MSZ EN 60947

#### **4.3.5. Terepi AC elosztó-/gyűjtőszekrény**

A 9 db AC terepi gyűjtő biztosítja az inverterek által termelt energia eljuttatását a főgyűjtőbe.

2 db inverterhez kapcsolódik 1-1 terepi AC gyűjtő, amelyben egy leválasztó kapcsoló, az AC oldali túlfeszültség védelem és az inverterek túláram védelme található.

Az AC gyűjtők rendelkeznek önálló leválasztó kapcsolóval, amellyel karbantartás vagy hiba esetén lekapcsolhatóak az erőmű többi részéről.

Mind a beérkező mind az elmenő kábelek bekötési iránya alsó. A gyűjtőket a környezeti hatásoknak ellenállóan, megfelelő védettségben kell kialakítani. A kültéren elhelyezett gyűjtőket, csatlakozó dobozokat javasolt napsugárzás és eső ellen védett helyekre telepíteni.

Az elosztó berendezések, gyűjtőszekrények, a szerelvények és az áramkörök azonosítását felirati táblák biztosítják.

A gyűjtők elhelyezésénél biztosítani kell a megfelelő mechanikai védelmet és az előírt kezelési távolságokat. IP védettségük IP65.

#### **4.3.6. Installáció**

A modulok, összekötődobozok összekötésére használt kettős szigetelt kábelek UV álló típusúak. A modulok csatlakozását a modulokon található gyárilag elhelyezett PATCH kábelekre erősített gyorscsatlakozók biztosítják. A lengő kábeleket a tartószerkezethez kell rögzíteni, esetleges szélhatások által okozott mechanikai sérülések elkerülése érdekében. A modulsorok és a csatlakozódobozok összekötésére használt kábelek a lehető legrövidebb úton kell fektetni. A stringek közti kábelvezetés jellemzően a modulok tartószerkezetére rögzítve történik, adott esetben azonban szükség lehet földbe fektetve vezetni a kábelt, ebben az esetben a pozitív és negatív DC kábeleket külön-külön zárt védőcsőben kell vezetni. A terepi AC és az AC fő gyűjtőszekrény közötti kábelezés földben történik.

#### **4.3.7. Transzformátor állomás, épületinstalláció**

A kapcsoló állomás minden helyiségébe installációt kell kiépíteni. Külön leágazást kell kiépíteni az esetleges gyengeáramú rendszerek számára.

Az installáció védettsége IP 44. Megvilágítási szint 200lx fénycső-, ill. izzólámpás armatúrákkal.

Szerelés technológia falon kívül, védett kivitelben. A világítási áramkörök 10A-es vezetékvédő kismegszakítókkal védett 3x1,5mm<sup>2</sup> kettős szigetelésű kábelszerű vezetékek védőcsőbe húzva. A dugaszoló aljzatok vezeték átmérője 3x2,5mm<sup>2</sup>, az áramköröket védő kismegszakítók értéke 16A.

Az épülethez tartozó installációs elosztót a 0,4 kV-os hálózatról, de a transzformátor és a QF megszakító közötti pontról tápláljuk meg.

Az installációs elosztó védettsége IP31. Zárlati szilárdsága 10kA. Elhelyezése: oldalfalon elhelyezve. A szekrény anyaga fém. Az összes beépített készüléknek el kell viselni a fellépő maximális zárlati áramot.

Az installációs elosztó-berendezés összes szerelvényét és az áramkörök azonosítását felirati táblák biztosítják.

#### **4.4. Napelem tartószerkezet**

A napelemek földre telepített, fix déli tájolású 30° dőlésszögű, gyártmányként beszerezhető tartószerkezetre kerülnek felszerelésre, 4 soros vízszintes kiosztásban A termék gyártói tipizált termék, mely rendelkezik a megfelelő statikai méretezési számításokkal illetve gyártói megfelelőségi nyilatkozattal. A tartószerkezet rögzítésének mikéntjét (cölöpözés mélysége, stb.) a helyszínen készített talajmechanikai vizsgálatok, illetve próbacölöpözés eredményei fogják meghatározni. A tartószerkezetek műszaki rajzát a **7. számú melléklet** tartalmazza.

#### **4.5. Mérés**

A hálózatra kiadásra kerülő villamos energia elszámolási mérése a kiserőmű területén lévő transzformátor állomás KÖF berendezésében, 22 kV-os feszültség szinten történik. A beépítésre kerülő áramváltók osztálypontossága 0,5S, a feszültségváltók osztálypontossága 0,5. Minden mérési célú mérőváltónak állami (BFKH) hitelesítéssel kell rendelkeznie. Az erőmű elszámolási mérőinek távleolvasását biztosítani kell.

A villamos energia fogyasztás elszámolását közvetett csatlakozású (mérőváltós) elektronikus fogyasztásmérési hely kialakításával a csatlakozási ponttal megegyező feszültség szinten kell biztosítani. A fogyasztásmérési hely kialakítása a termelő feladata, melyet a szolgáltatónál



regisztrált vállalkozóval kell elvégeztetni. A mérési hely kialakításáról kiviteli tervet kell készíteni, melyet külön tervcsomagként engedélyeztetni kell.

A hálózati engedélyes által elfogatott típusú felszerelésre kerülő fogyasztásmérőket, vizsgáló, csatlakozó sorozatkapcsot, távleolvasáshoz szükséges modemet a termelő illetve üzemeltető biztosítja és szereli fel. A készülékek mérőhelyen történő elhelyezhetőség biztosítása a termelő feladata. A távleolvashatóságot feszültségmentes / kikapcsolt állapotban is biztosítani kell.

A méréshez szükséges fő és ellenőrző mérők, külön-külön áramváltókra vagy mérőmagokra (KöF) kerülnek kialakításra, amelyek termelői tulajdonban maradnak, beszerzéséről, hitelesítésről, üzemeltetésükről, mérési cella kialakításáról a termelő gondoskodik. Az elszámolási mérés céljait szolgáló magokra más berendezés nem csatlakoztatható. A hitelesítési okmányok másolatát a létesítéssel egy időben a szolgáltató részére át kell adni.

Energiagazdálkodáshoz szükséges jelkiadást a főmérőről lehet biztosítani, optikai leválasztón keresztül. Az optikai leválasztó beépítését, műszaki megoldását, típusát szintén szerepeltetni kell a mérési tervben. Az elszámolási célú mérési körök és berendezések zártságát biztosítani kell.

A mérők távleolvasása GSM modemem keresztül 900/1800 MHz-es antenna segítségével történik. A mérők RS485 kimenetükön keresztül kommunikálnak a modemmel. A távleolvasáshoz szükséges GSM adatforgalmi kártyát az elosztói engedélyes biztosítja, költségét erőmű üzemeltetője/tulajdonosa fizeti.

#### **4.6. Leválasztás, tűzvédelmi lekapcsolás**

A napelemes kiserőmű tűzvédelmi áramtalanítása több helyen történhet. A létesítményen kívül, az áramszolgáltatói hálózati csatlakozást biztosító közép feszültségű kapcsoló berendezés szakaszolókapcsolójával valósítható meg.

Területen belül lekapcsolás a közép feszültségű berendezésnek az D cella megszakítójának távműködtetésével történhet, vagy kisfeszültségen az AC-FŐ szekrényben a QF megszakítóval.

Fenti tűzvédelmi lekapcsolási lehetőségeket a berendezéseken figyelemfelkeltő táblákkal jelezzük.

Ezekben az esetekben a kiserőmű AC oldala feszültségmentes állapotba kerül, de a DC oldalon a napelemek generátor jellege miatt akár 1000 Vdc is felléphet! A tűzoltási és egyéb munkálatok végzésénél ezt figyelembe kell venni!

A napelemes kiserőmű tartalmaz DC optimizereket, amelyek, az AC oldali feszültség megszűnése esetén a DC oldali feszültséget néhány 10V nagyságrendbe korlátozzák, azonban tűzvédelmi szempontból a TvMI előírásainak megfelelően, ezzel nem számolhatunk.

A berendezések lekapcsolása külön-külön is történhet. Az inverterek karbantartásának biztosítására, azt leválasztó eszközzel kell ellátni, mind az egyenáramú oldalon, mind a váltakozó áramú oldalon. Az AC oldali leválasztás az AC terepi gyűjtő szekrényekben lévő leválasztó kapcsolóval, az DC oldali leválasztás pedig az inverterbe szerelt DC kapcsolóval valósítható meg.

Modulok feszültségmentesítése csak az azokat érő napsugárzás gátlásával lehetséges. Nem elégséges 1 db napelem modul letakarása, feszültségmentesítéshez a teljes string letakarása szükséges.

A transzformátor ház feszültségmentesítése a középvezetékű hálózat leválasztásával lehetséges. Ebben az esetben az inverterek leállnak szinkronjel hiánya miatt, így felőlük sem kap feszültséget.

#### **4.7. Villám- és túlfeszültség védelem**

Az OTSZ- és a jelenleg érvényes MSZ EN 62305 szabványsorozat előírásait figyelembe véve, elvégeztük a napelem parkra vonatkozó villámvédelmi kockázatelemzést, melynek eredménye szerint LPS kiépítése nem szükséges, csak SPM kiépítése és figyelmeztető táblák kihelyezése.

A kockázatelemzést jelen tervcsomag mellékleteként rendelkezésre bocsájtjuk.

A fentiekből kifolyólag a létesítendő villámvédelmi berendezés fokozata a következőképpen alakul:

**LPS nem kerül kiépítésre**

**SPM III-IV (teljes napelem park)**

Az inverterekben 2. típusú, míg az AC terepi és AC fő jelű gyűjtőszekrényekben 1+2. típusú túlfeszültség levezető eszköz kerül beépítésre.

A kockázatelemzésből adódóan zivataros időben a naperőmű területére lépni tilos! A kerítésen ezt felirati táblákkal jelezni kell. A felirati táblákat olyan gyakorisággal kell a kerítésen elhelyezni, hogy az erőmű bármilyen irányú megközelítése esetén jól olvasható legyen.

Karbantartás:

A túlfeszültség védelmi eszközöket minimum havonta szemrevételezéssel ellenőrizni kell. A felülvizsgálatot a jogszabályi előírásoknak megfelelő időközönként és módon el kell végezni.

## 4.8. Érintésvédelem

Érintésvédelmi rendszer kialakítása: IT, TN-C-S

A területen elhelyezésre kerülő napelemek akkor is feszültség alatt maradnak (DC oldalon), ha a transzformátor és az inverterek le vannak kapcsolva. A modulok feszültségmentesítése csak az azokat érő napsugárzás gátlásával lehetséges. Nem elégséges 1 db napelem modul letakarása, feszültségmentesítéshez a teljes string letakarása szükséges. Emiatt KÖTELEZŐ figyelmeztető táblák kihelyezése, amely felhívja a figyelmet az 1000 Vdc feszültség jelenlétére, még lekapcsolt berendezések esetén is!

A területen a MSZ EN 50310 és az MSZ HD 60364-5-54 előírásai alapján EPH hálózatot kell kialakítani.

A fő EPH csomópont a kapcsolótérben kerül kialakításra. Ide kerülnek bekötésre a kapcsolótér

EPH csatlakozásai.

Tilos az EPH-ba bekötni:

- az épülethez csatlakozó fémcsővezetékeknek, ill. fémszerkezeteknek azokat a részeit, melyek szándékos módon el vannak szigetelve az épület belső csővezetékeitől és egyéb fémszerkezeteitől;
- azokat a segédeszköz nélkül el nem érhető fémszerkezeteket, amelyek szándékosan el vannak szigetelve környezetüktől és a földpotenciáltól;
- az épületet elhagyó, ill. oda csatlakozó gyengeáramú kábelek és árnyékolt vezetékek fémköpenyeit, kivéve, ha ezek üzemeltetője az összekötéshez hozzájárul.

A fémszerkezet csavarkötésekkel van összeszerelve, ezért folytonosnak tekintjük. Dilatációs pontoknál flexibilis átkötéseket használunk (16mm<sup>2</sup> MKH zöld-sárga). A PV-panel 4 helyen van rögzítve csavaros kötéssel a tartószerkezethez. A szerkezet sorait 10mm átmérőjű tüzihorganyzott köracéllal kötjük össze, melyet földbe süllyesztett szereléssel kell megvalósítani. Az EPH gerincvezetőt össze kell kötni a kapcsolóház EPH sínjével.

## 4.9. 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.

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

### 5.1. A beruházás tárgyi feltételei

A 4.1. és 4.2. fejezetekben részletesen ismertettük.

### 5.2. A telepítéshez és a kivitelezéshez szükséges szállítás, raktározás, tárolás, vízrendezés

A tervezett napelem park Gelejtől keletre, a 0128/8 hrsz-ú területen valósulna meg. A beruházás helyszínének megközelítése a 3305. számú közúton keresztül történik. A szállítási útvonal térképet az **5. számú ábra** szemlélteti.

Az említett útszakaszok jelenlegi forgalmát a **4. táblázat** tartalmazza, a 2018-as forgalomszámlálási adatok alapján.

Vizsgált útszakasz	I. járműkategória (jármű/óra)	II. járműkategória (jármű/óra)	III. járműkategória (jármű/óra)
3305. sz. összekötő út (7+500– 13+400)	28	4	6

**3. táblázat: A szállítási útvonal 2018-as járműforgalma**

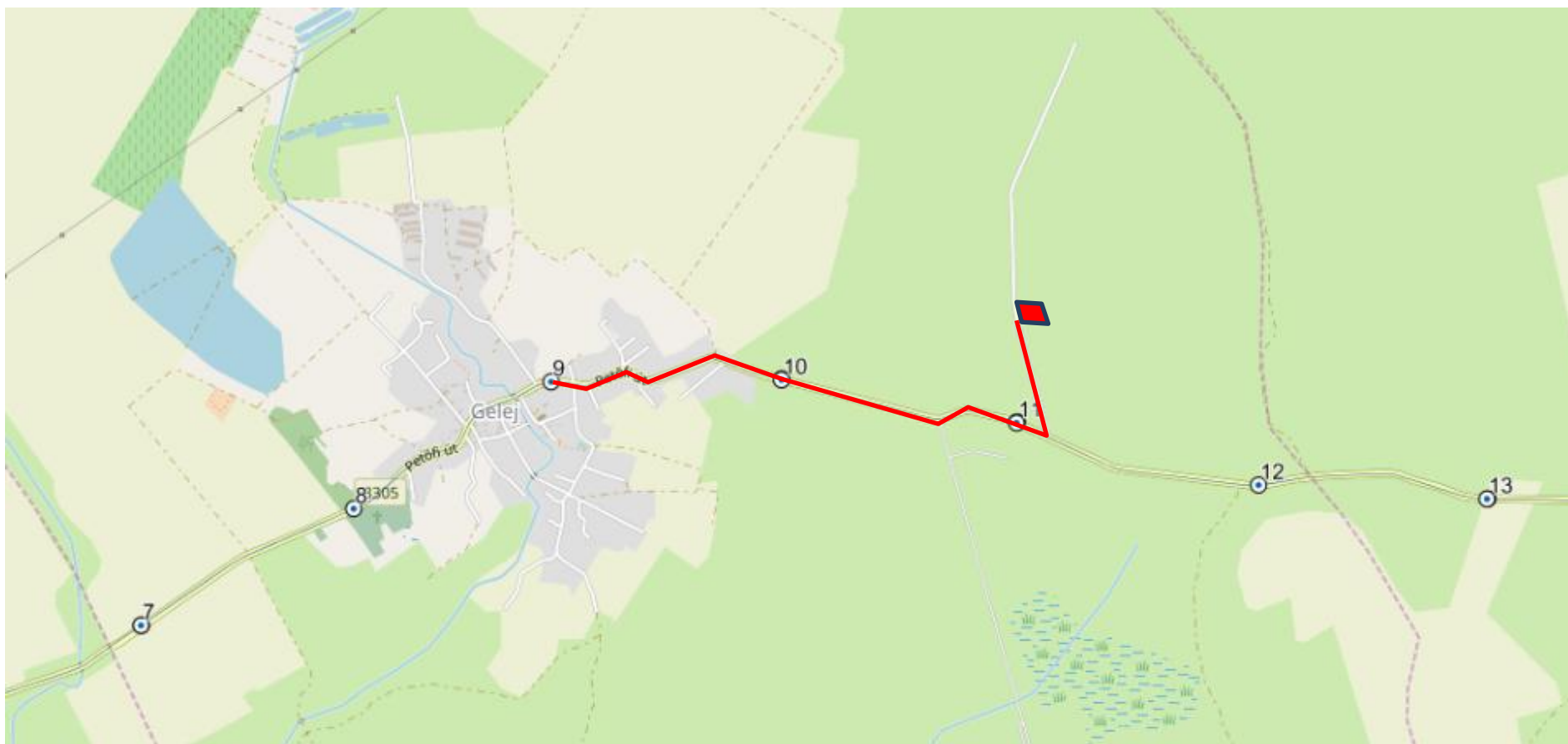
#### Telepítés során felmerülő gépjármű forgalom:

- 2 szgk/nap
- max. 5 nagyteherautó/nap

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

A kivitelezés és üzemelés során várható környezeti hatásokat a környezeti tényezőkként elemezzük a későbbiekben.

A tervezett tevékenység során vízrendezésre nem kerül sor.



*3. ábra: Szállítási útvonal*

### **5.3. A megvalósítás során keletkező hulladék-, csapadékvíz- és szennyvízkezelés**

A telepítés során keletkező hulladékokat a hulladékgazdálkodási fejezetben mutatjuk be bővebben. Mivel a tervezett napelem park részei előre gyártott szerkezetből kerülnek megépítésre, ezért a keletkező hulladékok mennyisége arányaiban kicsi. A helyszínrre a leggyártott elemek kerülnek kiszállításra, amelyet összeszerelnek. Így az építésből származó hulladékmennyiség nem jelentős.

**Szennyvíz keletkezés:** Az építési tevékenységből közvetlenül nem keletkezik szennyvíz. A építkezésen keletkező szennyvizek elsősorban kommunális jellegűek. A kivitelező szerződést köt mobil WC és mosdó kihelyezéséről, amelynek keretén belül a szennyvíz elszállítás rendszeresen megtörténik szippantó gépjárművel. Kivitelezés során szennyvizet a felszíni vízfolyásba, földtani közegbe vezetni tilos!

A részletes hulladék kezelésre a 7.5 fejezetben kerül sor.

### **5.4. A beruházás energia szükséglete**

A tervezett munkálatoknak nincs külön energia szükséglete. A gépek üzemanyaggal való feltöltése mobil töltő gépjárművel lesz megoldva.

### **5.5. Vízellátás**

**Technológiai vízfelhasználás:**

Nem kerül sor technológiai vízfelhasználásra.

**Szociális vízfelhasználás:**

Az ivóvizet palackozott víz formájában biztosítják.

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

A kivitelezés során mindösszesen egy darab mobil WC kerül kihelyezésre, további létesítmények kihelyezésére nem kerül sor.

### **5.7. Vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység bemutatása**

A tevékenység során nem történik felszíni vagy felszín alatti vizekbe beavatkozás.

### **5.8. Nyomvonalas létesítmények környezeti hatásainak összegzése**

A napelem park építésének környezet hatásait a 7. fejezet tartalmazza, míg az üzemelésnek semmilyen környezeti hatása nem lesz.

### **5.9. Összetartozó, vagy azonos tevékenységek megvalósítása a telephelyen vagy szomszédos ingatlanon**

A tevékenység megkezdését követően nem kerül sor összetartozó vagy azonos tevékenység megvalósítására.

### **5.10. A tervezéshez felhasznált adatok bizonytalansága, rendelkezésre állása**

Az előzetes vizsgálat lefolytatása során döntően a Megbízó által történő adatszolgáltatás alapján értékeltünk. Ezért az adatok bizonytalansága rendkívül alacsony.

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.

### **5.11. A telepítési hely lehatárolása**

A beruházási hely pontos lehatárolását a 3.3 fejezetben ismertettük.

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

Magyarországon már alkalmazott technológia alkalmazására kerül sor, nem szükséges új technológia alkalmazása.

## 6. A terület geokörnyezete

### 6.1. Földtani környezet

#### *Perm ~ felső kréta összlet*

A medencealjzatot D felé haladva üledékes kőzetek, metamorf palák majd ismét üledékes képződmények pasztái alkotják. Határaik megvonása csak nagyjából ad keretet, a valóságban a hegységroögök szabálytalan "sakktábla"- szerűen helyezkednek el.

#### *Eocén szürke-vörös agyag- mészkő*

A triász képződményekre települve vékony foltokban fordul elő. Az agyagrétegek néha hiányoznak, ilyenkor az eocén mészkő közvetlenül a triászra települ azzal közös karsztvíz rezervoárt képezve.

#### *Oligocén agyagmárga, agyag, homokkő*

Mezőkeresztes környékén ez a rétegsor kb. 350 m vastag agyagmárga betelepüléssel homokkő összlettel kezdődik. Erre 30-50 m vastag agyagmárga. 100-125 m homokkő összlet végül mintegy 100 m vastagságú agyagmárga következik.

Az agyagmárgába zárt tufás homokkő és tufarétegekben halmozódtak fel szénhidrogének. Ezek a rétegek már eredetileg is kiékelődően iktatódtak az egykori üledékek közé. Sajóhídvégénél a teljes paleogén rétegsor hiányzik. Ny- felé viszont egyre teljesebbé válik. A jelenség oka a miocén eleji nagy lepusztítás.

#### *Miocén teresztrikum, riolittufa, agyag, homok*

Fő tömegét a 400-500 m vastag riolittufa alkotja, melynek feksze a Bükkalja alsó-miocénkori lepusztulási térszíne, illetve az ennek mélyedéseiben felhalmozódott teresztrikum. Az összlet általában rétegtelen vagy keresztarétegzett, ami száraztérzíni, folyóvízi felhalmozódást jelent Sajóhídvég felé a riolittufával szemben a homokos- agyagos rétegtagok jutnak túlsúlyra.

#### *Pliocén alsó pannon agyag agyagmárga, homok, homokkő, néhol aprószemű kavics, vékony barnakőszemes agyagcsíkok*

D-i irányban a szürke agyag, agyagmárga kifejlődés jut uralomra, néhány m vastag homok és homokkölencsékkel. Az összlet jellegzetes képződménye a 100-300 m vastag szintálló agyagmárga, márga összlet, amely elválasztja a klopidos és hidrogén-karbonátos rétegvizeket. Erre 10-30 m vastagságú egyedi homokkőrétegek, majd egymással összefüggő homokkősorozatok és ismét egyedi homokkőrétegek települnek agyagba, agyagmárgába ágyazottan. Általában egyenletes rétegvastagság jellemzi, amely egyenesen arányos a homok kiterjedésével.



**Pliocen felső pannon homok, homokkő, agyag, agyagmárga a homokos tagok túlsúlyával helyenként néhány m vastagságot is elérő földes-fás barna kőszénteleg közbeiktatásával**

A Mezőkövesd-Mezőkeresztes vonaltól D-re a felső pannon az alsóból fejlődött ki, É felé azonban a felső pannon összlet közvetlenül a miocén riolittufára települ. Kivétel a Vatta-Maklári árok, ahol alsó-felső pannon egyaránt előfordul.

A felső pannon alsó részén nagy oldalirányú kiterjedésű. 5-15 m vastagságú tagolt homok-homokkőrétegek települtek. A felső szintben vékony homok, agyag, agyagmárga rétegek alkotnak úgynevezett "szendvics" rétegsort. Az összlet tavi, folyóvízi ülepedésű, ebből következően gyakori a keresztarétegződés, a hullámbarázdák, a homok és agyagmárga sűrű váltakozása, lencsésége. Alsó szintjében csak vékony, lencsés homoktestek határolódnak le kis területen belül kiékelődés, kimárgásodás következtében. Középső és felső szintjében viszont vékony gyorsan kiékelődő lencsés homokrétegek találhatók, helyenként egybekapcsolódva. Tehát a rétegek függőleges tagoltsága felfelé megszűnik és ezzel az oldalirányú kifejlődés szintállósága is. A felsőpannon vastagsága a hegység szegélytől a medence belseje fele növekszik.

A Tiszapalkonya-I sz. fúrásban vastagsága meghaladja az 1600 m-t.

**Kvarter kavics, durva homok, iszap**

A felső pannóniai rétegekre átmenet nélkül települ a pleisztocén durva üledéke, amely a süllyedés miatt vastagon borítja be a korábbi képződményeket. A hordalékkúp építése az egész pleisztocénben tartott, s különösen a Sajó-Hernádtól Ny-ra rakódott le több rétegen sok kavicsos összlet vastagsága 26-44 m között változott. A kavicsos összlet területünkön vékony homok, illetve iszapréteggel fedett.

**6.1.1. Tektonikai viszonyok**

A hordalékkúp keletkezését tektonikai hatások befolyásolták, azok határozták meg annak elsődleges formáját.

**6.2. Vízföldtani jellemzők**

**6.2.1. Felszíni vizek**

A vizsgált terület a Sajó – Hernád hordalékkúp déli részén található. A Sajó – Hernád hordalékkúp-síksághoz a Sajó Sajószentpéter alatti szakasza, valamint a Hernád Alsódobsza alatti szakasza tartozik. A Sajó ezen a szakaszon veszi fel a Hernádon kívül a Bódvát balról, továbbá a Kis-Sajót, jobbról pedig a Szinvát. A Hernádnak a mellékvíze jobbról a Vadász-patak és a Kishernád- Bársonyos-malomcsatorna.

A Sajóval párhuzamosan folyik a Tiszába a Hejő, amelynek mellékvíze a Kulcsár-völgyi-patak, továbbá a Rigósi-főcsatorna.

A fent említett jelentősebb folyók jellemző vízállás adatait a következő táblázat tartalmazza:

<i>Vízfolyás</i>	<i>Vízmérce</i>	<i>LKV (cm)</i>	<i>LNV (cm)</i>	<i>KQ (m<sup>3</sup>/s)</i>	<i>KÖQ (m<sup>3</sup>/s)</i>	<i>NQ (m<sup>3</sup>/s)</i>
Sajó	Ónod	92	520	9,5	63,1	710
Hernád	Hernádnémeti	-70	420	6,5	31,0	450
Bódva	Borsodszirák	-8	252	1,3	7,4	80
Szinva	Miskolc	1	150	0,18	0,7	45
Hejő	Nyékládháza	-19	154	0,3	0,45	15

#### **4. táblázat: Jellemző vízállás adatok**

A Sajón és a Hernádon a tavasz, a Hejőn a kora nyár az árvizek időszaka. Az év második fele általában kisvízű.

A vizsgált terület a Tisza részvízgyűjtőn belül a **2-8 Bükk és Borsodi-mezőség alegységen helyezkedik el.**

A vizsgált területhez legközelebbi élővízfolyás a Csincse-patak, amely 2,2-km távolságban húzódik a vizsgált területtől.

A részvízgyűjtő további jelentősebb vízfolyásai, belvízcsatornai: Laskó-patak, Csincse-csatorna, Rima-patak, Kánya-patak, Eger-patak, Hór-patak, Csincse-övesatorna, Tardi-ér, Nád-ér, Kácsi-patak, Tiszavalki-, Sulymos-, Rigós-főcsatorna, és az árvédelmi töltések melletti szivárgó csatornák.

**A tervezett tevékenység esetében környezetet károsító vagy veszélyeztető emisszióval nem kell számolni, így annak üzemeltetésének az előzőekben felsorolt, potenciálisan érintett felszíni és felszín alatti víztestekre hatása nincs.**

#### **6.2.2. Felszín alatti víz**

A felszín alatti víz szempontjából érzékeny területeken levő települések besorolásáról szóló 27/2004 (XII. 25.) KvVM rendelet szerint **Gelej érzékeny** besorolású település.

A vizsgált terület a Tisza részvízgyűjtőn belül a 2-8 Bükk és Borsodi-mezőség alegységen helyezkedik el. A tervezett beruházás az sp.2.9.2 sekély porózus víztesten található, azonban a vizsgált tevékenység nem kerül kapcsolatba a vízgazdálkodási alegység felszín alatti víztestjeivel.

### **6.2.2.1. Rétegvíz**

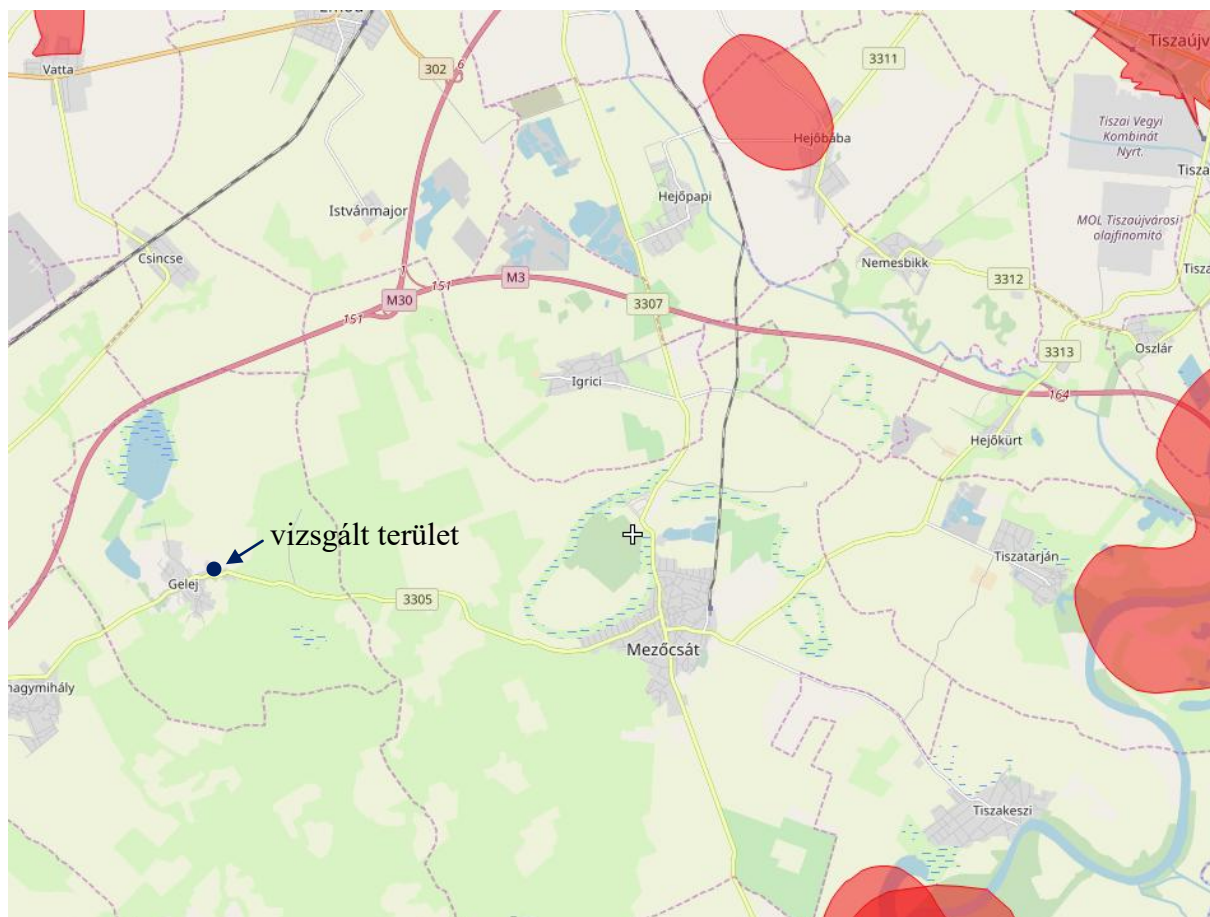
A triász mészkövek vízföldtani viszonyairól a Sajóhídvég-3 szénhidrogén kutató fúrás nyújt információt. Ebben a fúrásban 1857,1 – 1880,0 m között triász mészkőben történt a szűrő elhelyezése. Utánpótlódása a bükki karszton keresztül történik és a leszálló mélykarszton melegszik fel (Böcker T. et al. 1975, Szlabóczky P. 1978). A földtani felépítés alapján megállapítható, hogy a beruházás semmilyen hatással nem lehet az alaphegységi karsztvízre.

Az alsó- és középső-pannon korú képződmények különböző “vízemeleteket” alkotnak, ez eltérő nyomásviszonyaikban és kémiai összetételükben nyilvánul meg. Ezek azt igazolják, hogy a kettő között nagyon lassú kommunikáció áll fenn. A felső-pannon ún. “levantei” agyag réteg vízzáró. Az alsó-pannon képződmények rétegvizeinek utánpótlódása nagyobb részt a mélykarszból tektonikai vonalak mentén, kisebb részt a felszíni és felszín közeli rétegfejek mentén történik.

Fordított a helyzet a felső-pannon korú üledékeknél, ugyanis a csapadékból beszivárgó vizek a pannon-negyedidőszak denudációs felszínén kiékelődő rétegfejekeken keresztül jut a rétegvíztartókba és szivárog – a rétegdőlésnek megfelelően – a Nagyalföld medencéjébe.

A pannon korú képződmények rétegvizeinek kommunikációját a törmelékkúp vizével a hidrodinamikai feltételek kizárják, mivel a pannon rétegvizek nyugalmi nyomásszintje magasabb, mint a törmelékkúpban tározott rétegvízé. Tehát a vertikális kommunikáció csakis alulról felfelé történhet, de ennek megvalósulásához a “levantei” rétegek hiánya is szükséges. A felülről lefelé történő kommunikáció kizárt, ezért a pannon rétegek vizeinek szennyeződése még havária esetén sem lehetséges.

**Az érintett terület ivóvízbázis hatósági határozatban kijelölt, illetve előzetesen lehatárolt hidrogeológiai védőterületét, védőidomát nem érinti.**



**4. ábra: Gelej térségében lévő kijelölt hidrogeológiai védőidomok**

#### **6.2.2.2. Talajvíz**

A Sajó-Hernád törmelékkúpjának felső 20 m-ben lévő vizeket tekintjük talajvíznek. A törmelékkúp nyílttükrű vizet tárol.

A törmelékkúp vize ÉÉNy - DDK irányú áramlást mutat (Rónai A. 1975).

A talajvíz utánpótlási viszonyait a becsült nagyságrend sorrendjének megfelelően a következőképpen valószínűsíthetjük:

- Közvetlen csapadék eredetű utánpótlódás, függőleges szivárgással (infiltráció).
- Magas vízállás esetén a vízfolyások medrén keresztül.
- Egyes szerzők (Böcker T. 1975) szerint nagyon lassú feláramlással a mélykarsztból.

A talajvíz mélysége Igricitől É-ra 4-6 m, a Hejő alsó szakasza mentén 2 m felett, máshol 2-4 m között van. Mennyisége jelentős, általában 5-7 l/s.km<sup>2</sup>-re becsülik, a peremek felé csökken. Kémiai összetételét tekintve főleg kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos.

A VITUKI talajvízszint-észlelő kutak adatsora szerint a talajvízszint évszakos ingadozása elérheti a 2 m-t, de hosszabb távon a száraz vagy csapadékos időszak miatt akár 3,5 m-es vízszintkülönbség is adódhat.

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

#### **Klíma adatok:**

Évi napsütéses órák száma: 1.900 óra

Évi felhőzet: 60% borultság

Derült napok száma: 70 nap

Borult napok száma: 120 nap

Ködös napok száma: 40 nap

Évi középhőmérséklet: 10,0 C°

Fagyos napok száma: 110 nap

Átlagos évi legmagasabb hőmérséklet: 34,0C°

Átlagos évi legalacsonyabb hőmérséklet: - 19,0C°

Évi párányomás: 7,4 mm

14 órás légnedvesség évi átlaga: 60%

Évi csapadékeloszlás: 550 mm

Havas napok száma: 25 nap

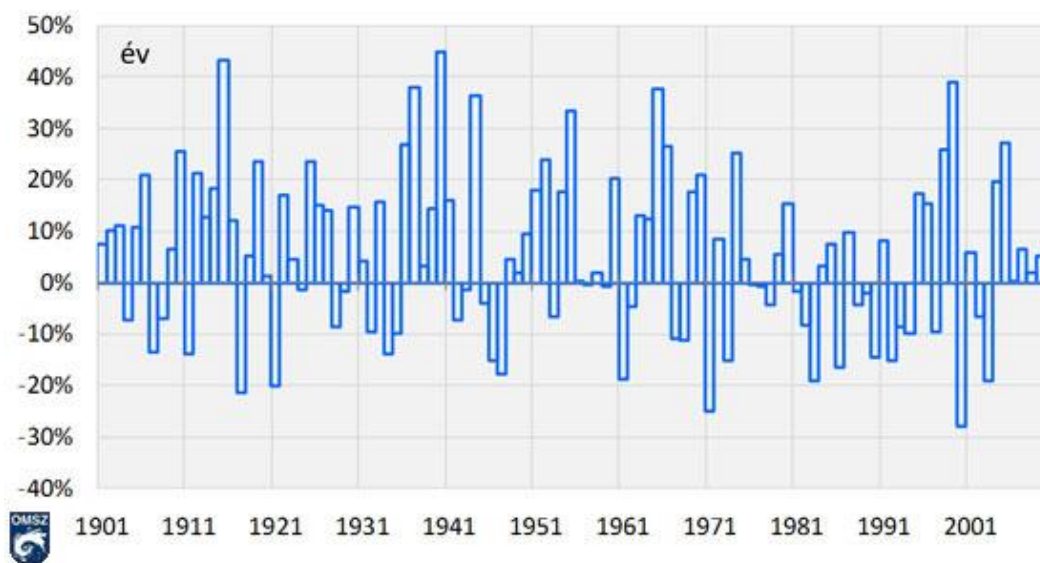
Szélirány évi gyakorisága (*Újszentmargitta állomás adatai*): É-ÉK-D-DNy-Ny-K-ÉNy-DK

Évi tengersizint fölötti légnyomás: 1016,6 hPa

#### **Éves és évszakos csapadékösszegek Magyarországon, éghajlatváltozás hatásai**

Magyarországon az éves csapadék mennyisége csökken, ebben hazánk Dél-Európához hasonló viselkedést mutat. Az országos évi csapadékösszeg 1971 és 2000 közötti átlaga 568 mm. Az alábbiakban ezen időszak átlagaihoz viszonyított százalékos eltérések idősorait mutatjuk be éves és évszakos skálán. A csapadékváltozásokat jobban szemlélteti a százalékos változás, mint a lineáris közelítésből adódó, milliméterben kifejezett csökkenés, illetve növekedés. A százalékos változás becslésére az exponenciális közelítés a megfelelő, ezért a csapadék esetén exponenciális trendbecslést alkalmaztunk.

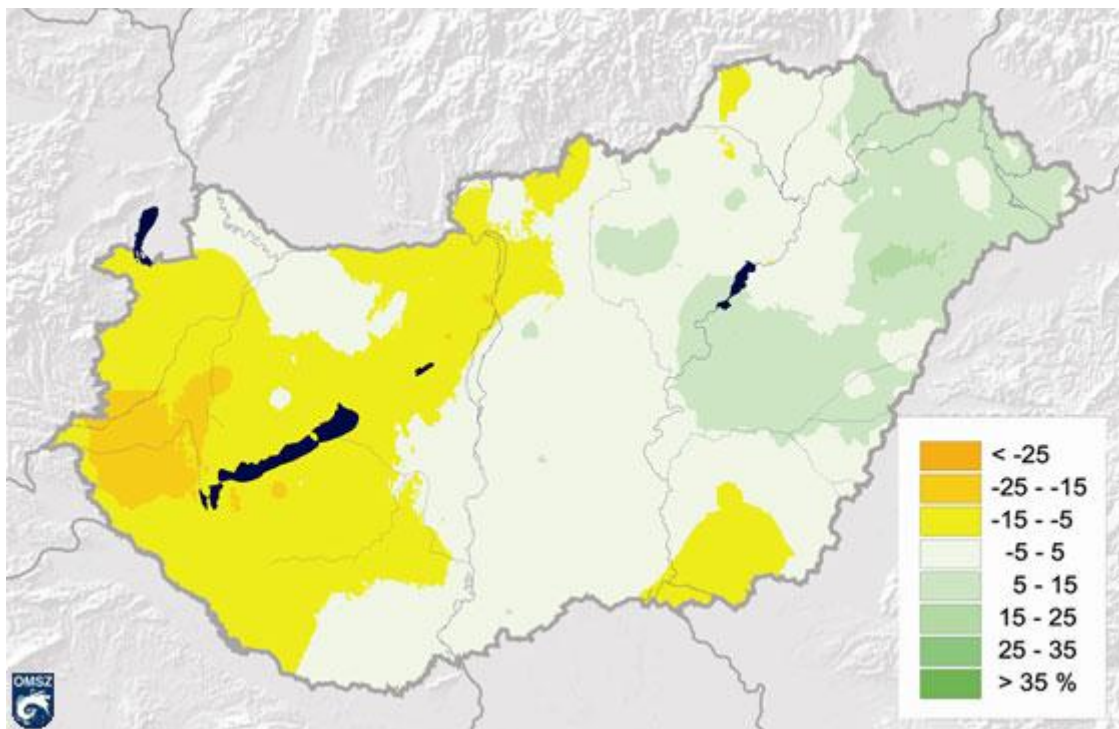
Csapadékos évek inkább a múlt század első felében léptek fel (**6. ábra**). Az utóbbi néhány év átlagon felüli csapadékösszegének következtében a csökkenés nem szignifikáns a 95 %-os megbízhatósági szint tekintetében.



**5. ábra:** Az éves csapadékösszeg országos átlagának anomáliái, 1901-2009.  
A százalékos eltéréseket az 1971-2000 évek átlagához vannak viszonyítva.

A csapadék térben és időben nagyon változékony, így a – az éghajlatváltozás hatására bekövetkező – tendenciákat nehezebb kimutatni, mint a hőmérséklet esetén. Míg az évi középhőmérséklet az elmúlt 30 évben szignifikáns növekedést mutat, addig a csapadék változása még egy hosszabb, 50 évet felölelő időszakban sem mutatható ki egyértelműen. A térbeli eltéréseket trendtérképen szemléltetjük. Az elmúlt 50 évben, 1960 és 2009 között bekövetkezett változásokat bemutató térkép (**6. ábra**) az exponenciális trendillesztésből adódó 50 év alatti %-os változást jelzi.

A múlt század közepétől végbement, az exponenciális trendbecslés szerinti csapadék változás területi eloszlását ábrázoltuk a **7. ábrán**. Az ország területének legnagyobb részén jelentősen csökkent a csapadékelátottság az elmúlt fél évszázadban.



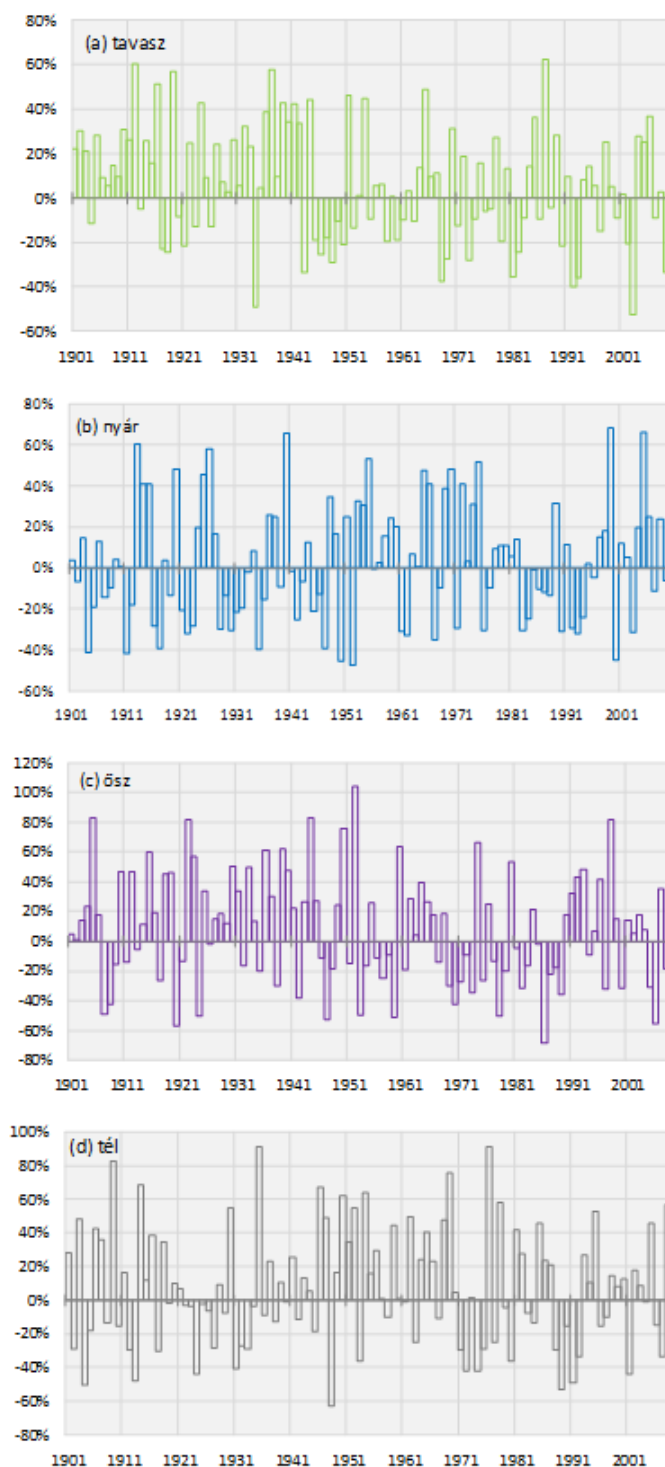
**6. ábra: Az éves csapadékösszeg %-os változása 1960 és 2009 között**

Az évszakos csapadékváltozások sokkal nagyobb időbeli változékonyságot mutatnak, mint az éves anomáliák időszora (8. ábra). A tavaszi csapadék 1971-2000-es átlaga 136 mm. A négy évszak összehasonlításában a legnagyobb csapadékcsökkenés tavasszal következett be, értéke megközelíti a 20%-ot a több mint egy évszázadot átívelő idősor alapján.

A nyarak sokéves országos csapadékatlaga 1971-2000 között 189 mm volt. A száraz nyarak előfordulása a múlt század kezdetétől viszonylag egyenletes. Ez arra utal, hogy az aszály hazánk éghajlatának korábban is rendszeresen ismétlődő tulajdonsága volt. A nyári csapadék változása növekedő tendenciára utal, de a változás nem szignifikáns.

Az ősz 1971 és 2000 közötti átlagos csapadéka 138 mm. A változás jelentős, a csökkenés irányába mutat, de ebben az évszakban sem egyértelmű a tendencia.

A tél a legszárazabb évszakunk, átlagosan 104 mm csapadék hullott az 1971-2000 közötti teleken. A múlt század elejétől a téli csapadék szintén csökkent, de nem számottevő mértékben.



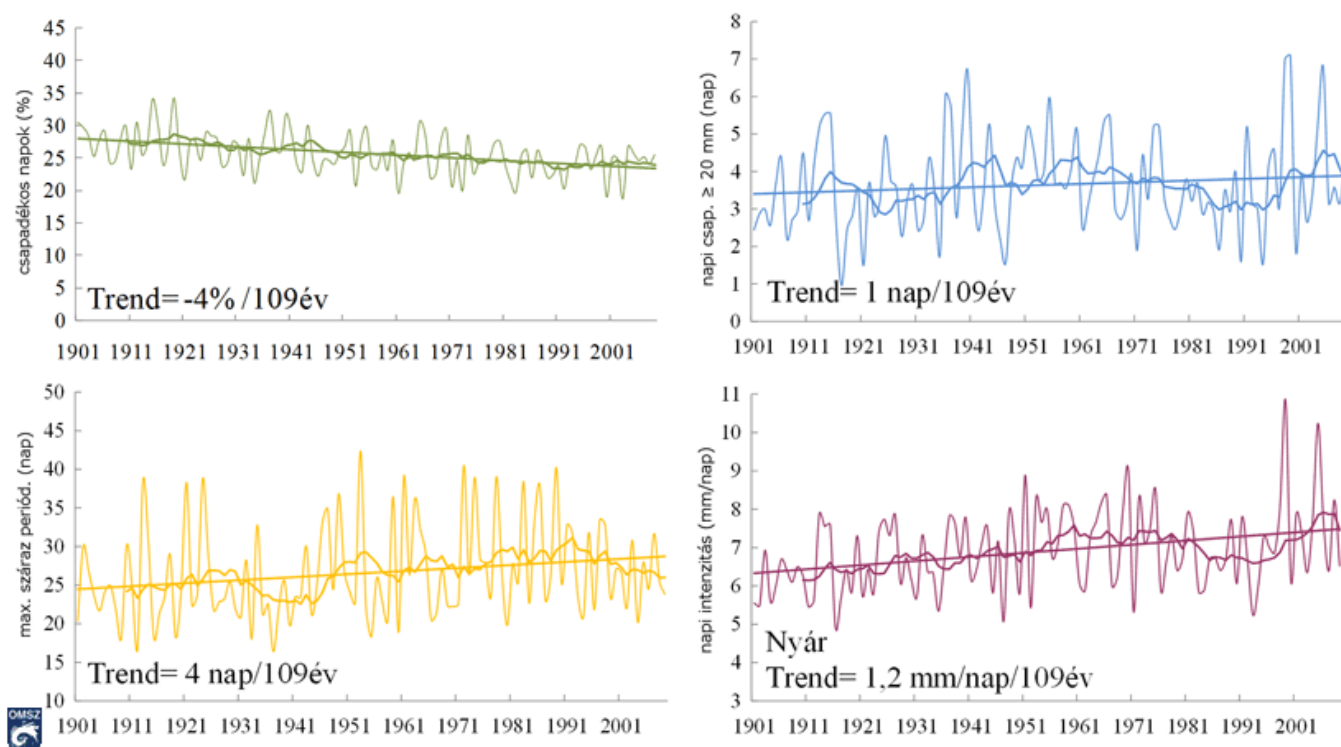
**7. ábra:** Az évszakos csapadékösszegek országos átlagainak anomáliái, 1901-2009. A százalékban kifejezett relatív eltéréseket az 1971-2000-es átlagokhoz viszonyítottuk.

### Csapadék szélsőségek alakulása

Az átlagosnál bőségesebb csapadékkal, vagy tartós szárazsággal járó események, periódusok előfordulási gyakoriságát az extrém csapadék indexek idősoraival és a bekövetkezett változásukkal jellemezzük. Kevesebb a csapadékos nap országos átlagban, ahogy a jelenhez közelítünk (8. ábra). A 20 mm-t meghaladó csapadéku napok viszont enyhe növekedést

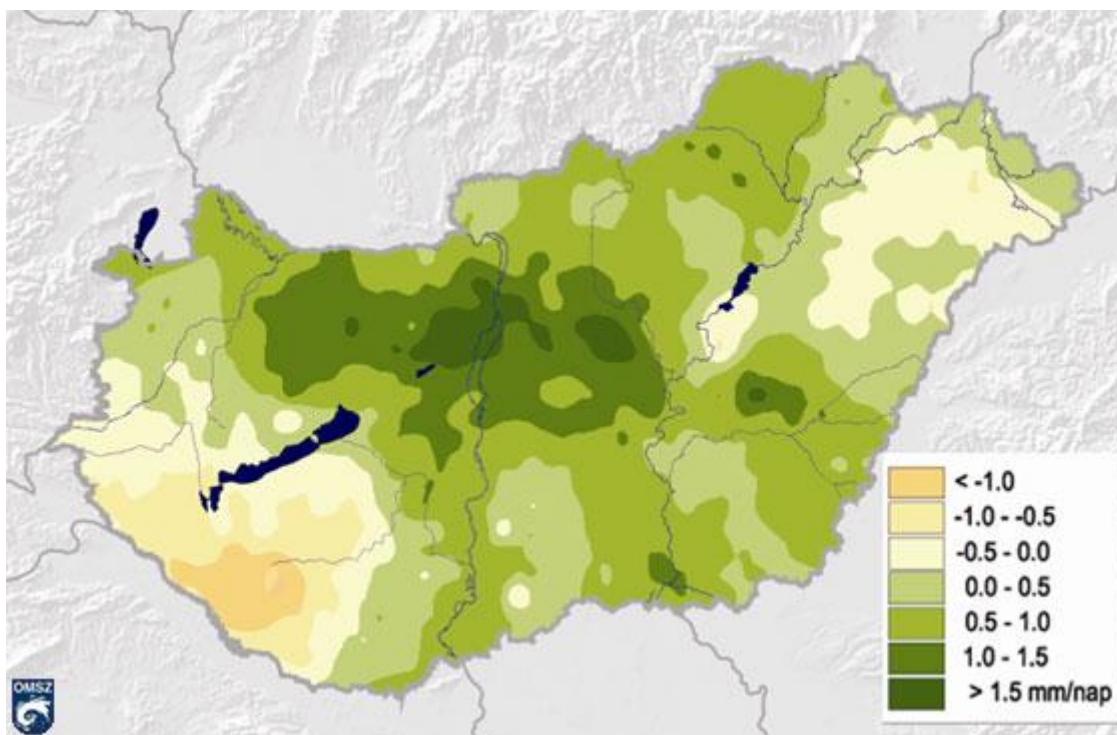


mutatnak, s a száraz időszakok hossza (vagyis a leghosszabb időszak, amikor a napi csapadék nem éri el az 1 mm-t), pedig jelentősen megnövekedett a 20. század eleje óta. A napi intenzitás, más néven átlagos napi csapadékos napok (egy adott periódusban lehullott összeg és a csapadékos napok számának hányadosa) nyáron szintén jelentősen megnövekedett. Az átlagos napi csapadékok növekedése arra utal, hogy a csapadék egyre inkább rövid ideig tartó, intenzív záporok, zivatarok formájában hullik.



**8. ábra: Néhány extrém csapadék klímaindex rácsponi átlagának időszora, a tízéves mozgó átlag görbéjével és a becsült lineáris trenddel, 1901–2009**

Az 1960-2009 időszakban megfigyelt nyári csapadékintenzitás-változást jeleníti meg a **9. ábra** trendtérképe. A nyári napi intenzitás országos átlagban növekedett, ezt a növekedést a délnyugat-dunántúli, és kisebb kiterjedésben az északkelet-magyarországi területek csapadékintenzitásának csökkenése mérsékli. Fontos megjegyezni, hogy a rácsponi változások csak kisebb területeken szignifikánsak.



**9. ábra: A nyári átlagos napi csapadékkéntesség (átlagos csapadékoság) változása az 1960-2009 időszakban rácsponi trendbecslés alapján**

Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat

([http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt\\_valtozasok/Magyarorszag/](http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarorszag/))

#### **A várható előrejelzés:**

A melegedési tendenciát leginkább a nyarak hőmérséklete tükrözi, a múlt század elejétől napjainkig az emelkedés 1,17°C-ot tesz ki. A nyarak átlaghőmérséklete 1971-2000 között 19,7 °C. Az utóbbi évtizedben is előfordult egy-egy hűvösebb nyár, de az alacsony értékek inkább a század első felét jellemezték. A legutóbbi harminc évben pedig csaknem 2°C-ot emelkedett a nyári középhőmérséklet. Ennek emelkedése a továbbiakban is várható.

Az átlagos napi csapadékok növekedése arra utal, hogy a csapadék egyre inkább rövid ideig tartó, intenzív záporok, zivatarok formájában hullik.

**Az emelkedő hőmérsékletre, illetve a heves zivatarok, viharokra nem érzékeny a tervezett beruházás.** A vízmosások, patakok vízjárása heves, a csapadékoság szerint szeszélyes. Feljegyzések szerint ritkábban fordulnak elő szélsőséges nagyvizek hóolvadásból, sokkal veszedelmesebbek a tavaszi-, őszi, különösen pedig a nyári heves nagycsapadékok okozta árhullámok, melyek gyorsan levonulnak és magas vízállásokat idézhetnek elő.

Ezt a megállapítást támasztja alá 2006. június 2-án, 3-án és 2010. május – június hónapokban keletkezett igen heves, nagycsapadék okozta árhullám, amely magas vízállásokkal vonult le a bükki patakokon, vízmosásokban jelentős vízkárokat okozva. Már korábban is jelentős

árhullámok alakultak ki, így 1974. októberében és 1997. júniusában, de a 2010. évi májusi árvizet azonban egy intenzív, ám többnapos esőzést okozó mediterrán ciklon váltotta ki (a lehullott csapadék mennyisége nagyobb volt, mint 100 mm). A májusi ciklon, a kiterjedt intenzív esőzés végül a nagyobb vízfolyásokat rekordközeli, vagy azt meghaladó szintre duzzasztotta, amelyek a csapadék-esemény elmúltával elhúzódó apadásba kezdtek. Június elején szokatlan módon egy újabb mediterrán ciklon érkezett térségünkbe – régebben kb. 10 évente érkezett egy ilyen ciklon Magyarországra, most pedig néhány héten belül kettő is. Ennek csapadékmennyiségét a még apadó vízfolyások már nem tudták befogadni és újabb vízállásrekordot döntve megáradtak, hatalmas károkat okozva.

**Az emelkedő hőmérsékletre, illetve a heves zivatarok, viharokra nem érzékeny az alkalmazandó technológia.** Az átlag hőmérséklet emelkedése, illetve a heves zivatarok, nem nehezítik a dolgozók munkakörülményeit nehezíti.

## **7. A beruházás környezeti elemekre gyakorolt hatása**

### **7.1. 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 ne hogy 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.

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

## 7.2. Levegőszennyezés

### 7.2.1. A levegő alapállapota, előírt határértékek

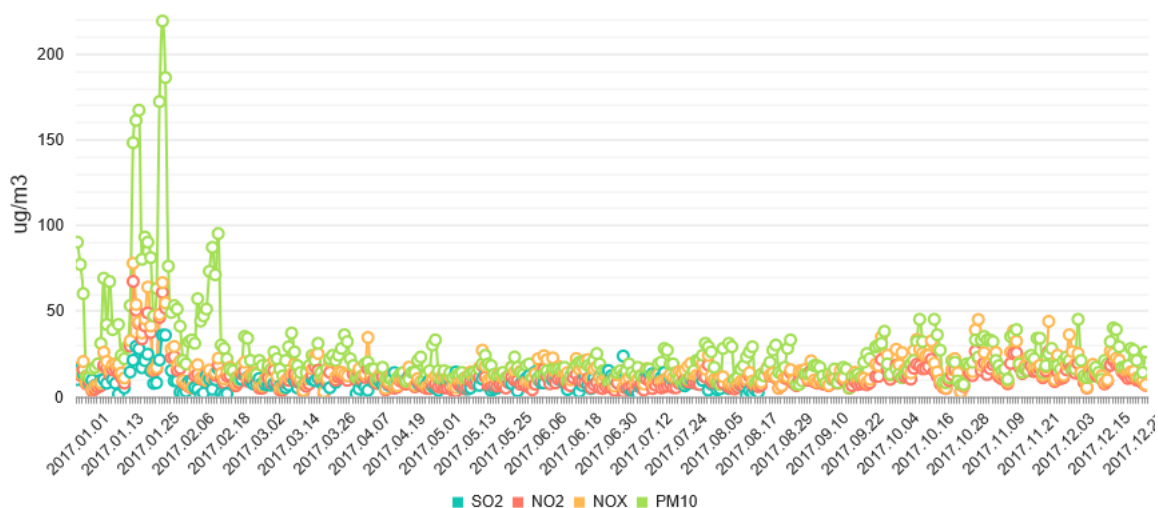
A tervezett beruházás Gelej 0128/8 hrsz.-ú területen valósul meg.

A vizsgált területhez legközelebbi automata mérőállomás **Oszláron** található, mely 17 km-re van a vizsgált területtől. A mérőállomáson NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, PM<sub>10</sub> és SO<sub>2</sub> mérésére kerül sor.

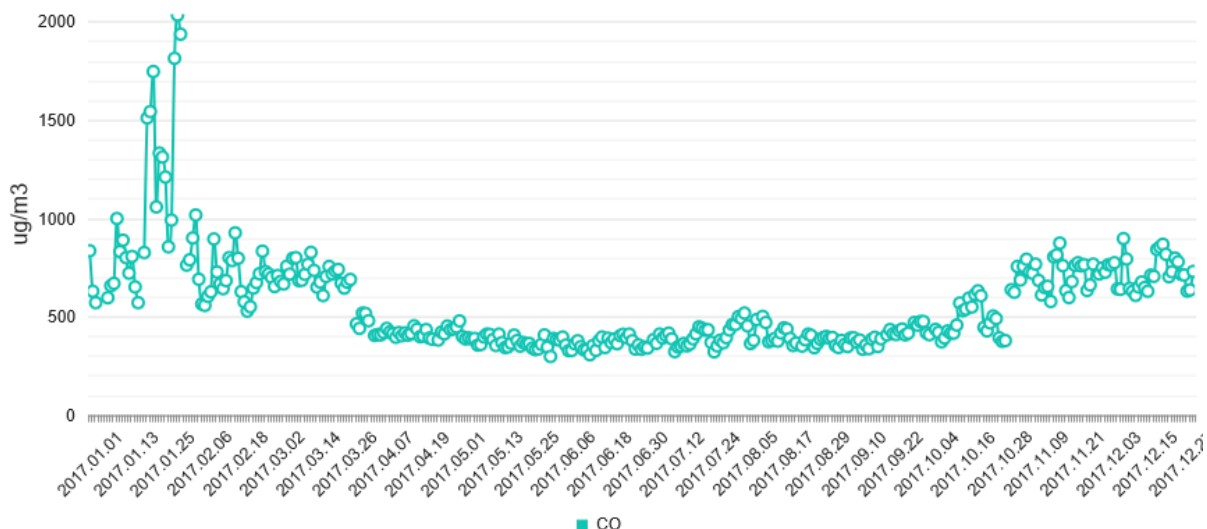
A légszennyező anyagok értékei a 24 órás átlagok alapján 2017.01.01.-2017.12.31. között:

- NO<sub>2</sub>: 24,0 µg/m<sup>3</sup>
- NO<sub>x</sub>: 44,0 µg/m<sup>3</sup>
- SO<sub>2</sub>: 9,0 µg/m<sup>3</sup>
- CO: 634 µg/m<sup>3</sup>
- PM<sub>10</sub>: 25 µg/m<sup>3</sup>

A 2017.01.01. és a 2017.12.31. közötti időszakra mért NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> és SO<sub>2</sub> értékeket a **10. számú ábra**, míg a CO értékeket a **11. számú ábra** szemlélteti.



**10. ábra: NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> és SO<sub>2</sub> napi átlagok 2017.01.01.-2017.12.31. között (Oszlár)**



**11. ábra: CO napi átlagok 2017.01.01.-2017.12.31. között (Oszlár)**

A 4/2002. (X.7.) KvVM rendelet szerint – mely a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről szól - Gelej a 10. zónacsoportba tartoznak:

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

**5. 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.

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

A telepítési terület része a Natura 2000 hálózathoz tartozó Borsodi-sík elnevezésű, HUBN10002 nyilvántartási számú különleges madárvédelmi területnek, illetve a Borsodi-Mezőség elnevezésű, HUBN20034 nyilvántartási számú, kiemelt jelentőségű természet megőrzési területnek. Az ingatlan a Nemzetközi Jelentőségű Vadvizek Jegyzékébe bejegyzett hazai védett vizek és vadvízterületek kihirdetéséről szóló 119/2011 (XII.5.) VM rendelet szerint a Ramsari Egyezmény hatálya alá tartozó terület, Borsodi-Mezőség Ramsari Terület néven.

Az ökológiai rendszerek védelmében a 4/2011. (I.14.) VM rendelet 4. sz. melléklete szigorúbb kritikus levegőterheltségi szinteket határoz meg.

Nitrogén-oxidok esetében 30 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

Kén-dioxid esetében 20 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

A tervezett tevékenység légszennyező hatótényezőként 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.

### 7.2.2. 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:

- Autódaru (pl.: DAF 95 autódaru, teljesítmény: 135 kW)

A dieselmotorok által emittált szennyező anyagok mennyiségét a **7. 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	-
<b>Átlag</b>	<b>2,15</b>	<b>16,13</b>	<b>9,10</b>	<b>0,32</b>	<b>0,99</b>

**7. 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 munkagép teljesítményének (135 kW) 70 %-át (94,5 kW) vettük figyelembe.

A 202 kW teljesítmény és a **7. táblázatban** lévő átlagértékek alapján a hosszútávú, nappali kibocsátások:

$$\text{CH} = 56 \text{ mg/s}$$

$$\text{CO} = 414 \text{ mg/s}$$

$$\text{NO}_x = 560 \text{ mg/s}$$

$$\text{Korom} = 234 \text{ mg/s}$$

$$\text{SO}_2 = 26 \text{ mg/s}$$

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 veszünk 1 db teherautó okozta kibocsátást is. A járművek átlagos fajlagos gáznemű szennyezőanyag kibocsátását a **8. táblázat** tartalmazza.



Járműkate- gória	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	-	-	-
<b>Átlag</b>	<b>3,37</b>	<b>2,25</b>	<b>0,80</b>	<b>0,045</b>	<b>0,045</b>	<b>0,06</b>
könnyű teher- gépkocsi	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	-
<b>Átlag</b>	<b>4,35</b>	<b>0,82</b>	<b>1,13</b>	<b>0,207</b>	<b>0,49</b>	<b>-</b>
nehéz teher- gépkocsi	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	-
<b>Átlag</b>	<b>29,3</b>	<b>4,9</b>	<b>24,3</b>	<b>2,7</b>	<b>0,45</b>	<b>-</b>

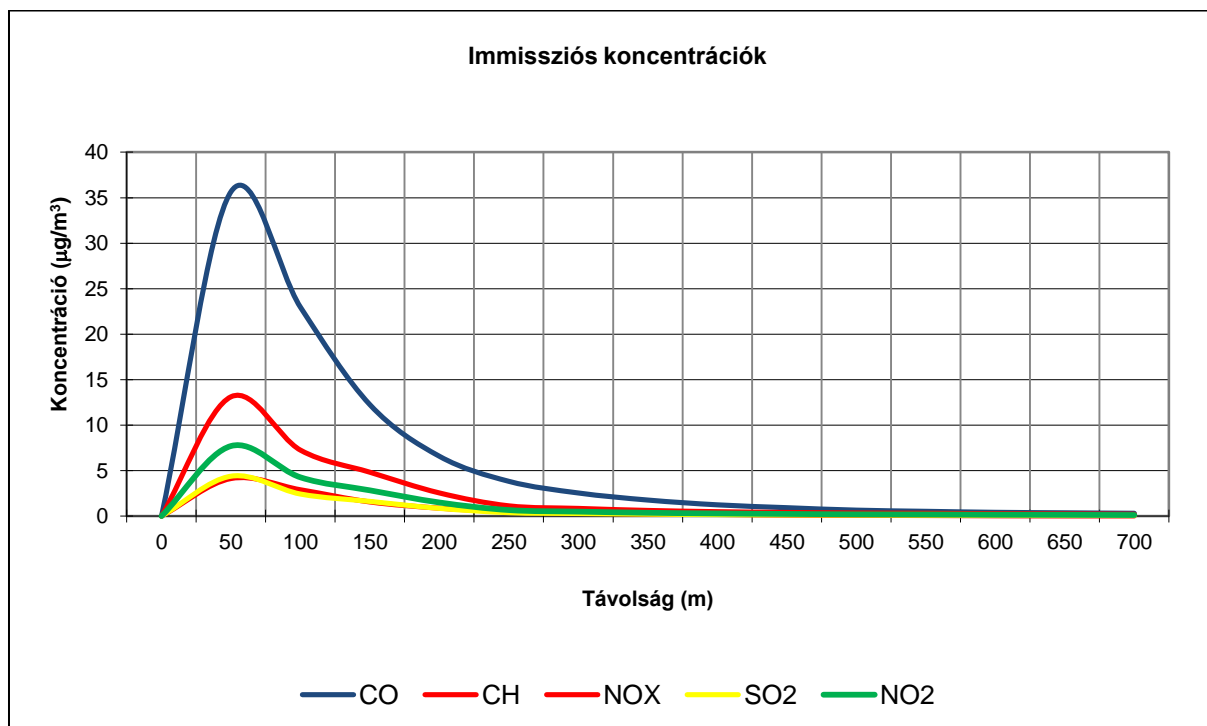
**8. táblázat: Különböző kategóriájú gépjárművek fajlagos szennyezőanyag kibocsátása**

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 **9. számú táblázatban** és a **12.-13. számú ábrákon** mutatjuk be.

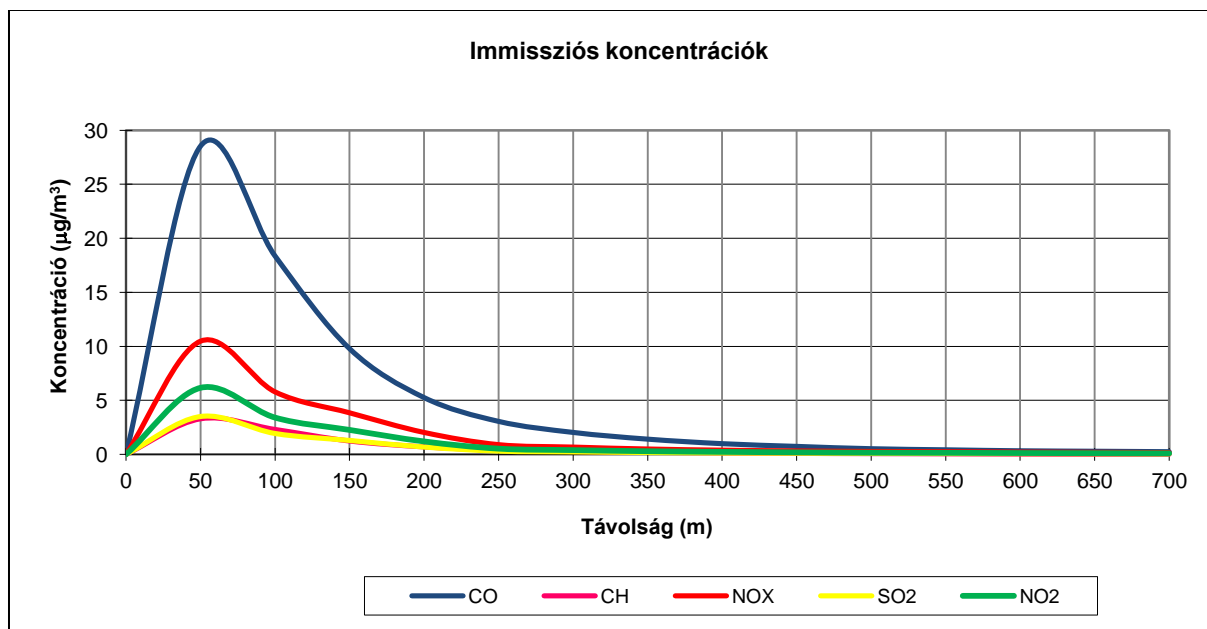
Levegőszennyezés a gépektől mért távolság függvényében [nappal, derült időben (u = 2,5 m/s)]					Távolság	Levegőszennyezés a gépektől mért távolság függvényében [nappal, derült időben (szélcsend)]				
CO µg/m <sup>3</sup>	CH µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> µg/m <sup>3</sup>	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>	SO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>
35.67	4.13	7.71	13.10	4.37	50	28.54	3.31	6.17	10.48	3.49
22.96	2.89	4.26	7.24	2.41	100	18.37	2.31	3.41	5.79	1.93
12.24	1.55	2.83	4.81	1.60	150	9.79	1.24	2.26	3.85	1.28
6.57	0.87	1.50	2.54	0.84	200	5.26	0.69	1.20	2.03	0.68
3.82	0.48	0.66	1.12	0.37	250	3.05	0.38	0.53	0.90	0.30
2.54	0.33	0.49	0.84	0.28	300	2.03	0.26	0.39	0.67	0.23
1.76	0.24	0.36	0.62	0.21	350	1.41	0.19	0.29	0.49	0.17
1.24	0.18	0.29	0.48	0.16	400	0.99	0.14	0.23	0.38	0.13
0.92	0.11	0.24	0.40	0.13	450	0.74	0.09	0.19	0.32	0.11
0.65	0.08	0.19	0.33	0.11	500	0.52	0.07	0.15	0.27	0.09
0.52	0.06	0.18	0.31	0.10	550	0.42	0.05	0.14	0.25	0.08
0.41	0.03	0.15	0.26	0.08	600	0.33	0.03	0.12	0.21	0.07
0.36	0.02	0.14	0.24	0.08	650	0.29	0.02	0.11	0.19	0.06

0.31	0.02	0.11	0.20	0.06	700	0.25	0.02	0.09	0.16	0.05
------	------	------	------	------	-----	------	------	------	------	------

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



**12. ábra: Levegő szennyezés a munkagépektől és egy teherautótól mért távolság függvényében (nappal derült időben [ $u = 2,5 \text{ m/s}$ ])**



**13. ábra: Levegő szennyezés a munkagépektől és egy teherautótól mért távolság függvényében (nappal derült időben [szélcsendes])**

A **12.-13. 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 **6. számú táblázat** („A légszennyező anyagok egészségügyi határértékei”) adatait összevetve a **9. táblázat** adataival a következőket állapíthatjuk meg:

**Az NO<sub>2</sub>, CO, a szénhidrogének és a SO<sub>2</sub> immissziója a leggyakoribb meteorológiai feltételek mellett sem éri el az 1 órás határérték 10 %-át az egészségügyi határértékek esetében, így ezeknek a légszennyezőnek nem tudjuk a hatásterületét kijelölni. Egészségügyi határérték feletti koncentrációk nem alakulnak ki a bányatelken kívül.**

A számítás által kapott értékeket összehasonlítva az ökológiai határértékekkel (Nitrogén-oxidok esetében: 30 [µg/m<sup>3</sup>]; Kén-dioxid esetében: 20 [µg/m<sup>3</sup>]), megállapíthatjuk, hogy a termelés nem haladja meg a jogszabályi előírásokat.

### 7.2.3. 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.

### 7.2.4. A gépjárműforgalom okozta légszennyezés

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

A tervezett napelem park Gelejtől keletre, a 0128/8 hrsz-ú területen valósulna meg. A beruházás helyszínének megközelítése a 3305. számú közúton keresztül történik.

Az említett útszakaszok jelenlegi forgalmát a **10. táblázat** tartalmazza, a 2018-as forgalomszámlálási adatok alapján.

Vizsgált útszakasz	I. járműkategória (jármű/óra)	II. járműkategória (jármű/óra)	III. járműkategória (jármű/óra)
3305. sz. összekötő út (7+500– 13+400)	28	4	6

**10. táblázat: A szállítási útvonal 2018-as járműforgalma**

**Telepítés során felmerülő gépjármű forgalom:**

- 2 szgk/nap
- max. 5 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 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

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

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

	3305. sz. összekötő út (7+500– 13+400)	
Akusztkai járműkategória	Átlagos alapforgalom[j/nap]	A szállítással növelt forgalom [j/nap]
I.	493	497
II.	75	75
III	98	108
Összesen	666	680

**12. táblázat: A szállítási útvonal 2017-es járműforgalma**

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

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

**13. 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

<b>80</b>	5,73	0,713	7,08	0,135	1,69
<b>90</b>	6,54	0,732	8,22	0,150	1,89

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

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

**15. 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 üzem módja (sebessége) [km/h]

**sv** = az adott üzem módban 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:

<b>Akusztkai járműkategória</b>	3305. sz. összekötő út (7+500– 13+400)				
	<b>Emisszió [mg/(m*s)]</b>				
	<b>CO</b>	<b>CH</b>	<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>PM10</b>
I.	2,48	0,39	1,00	0,17	0,02
II.	0,65	0,11	1,07	0,05	0,11
III.	0,53	0,15	0,82	0,15	0,15
<b>összesen</b>	<b>3,66</b>	<b>0,65</b>	<b>2,88</b>	<b>0,38</b>	<b>0,28</b>

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

Akusztikai járműkategória	3305. sz. összekötő út (7+500– 13+400)				
	Emisszió [mg/(m*s)]				
	CO	CH	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM10
I.	2,50	0,39	1,00	0,17	0,02
II.	0,65	0,11	1,07	0,05	0,11
III.	0,59	0,17	0,90	0,17	0,17
összesen	<b>3,73</b>	<b>0,67</b>	<b>2,97</b>	<b>0,39</b>	<b>0,30</b>

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

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 [μg/m<sup>3</sup>] a **18. táblázat** tartalmazza. A számítások során figyelembe vettük az alap légszennyezettséget is.

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>
3305. sz. összekötő út (7+500– 13+400)										
10	41,82	4,37	11,52	0,19	0,52	42,63	4,45	11,75	0,19	0,53
20	28,60	2,94	7,99	0,09	0,36	29,16	3,00	8,15	0,09	0,37
30	18,70	1,93	5,01	0,07	0,26	19,06	1,96	5,11	0,08	0,26
40	12,08	1,23	3,38	0,02	0,19	12,31	1,26	3,45	0,02	0,19

**18. táblázat: Szállítás okozta légszennyezés a 3305. sz. összekötő út (7+500– 13+400) szakaszán**

#### **Hatásterület:**

- **3305. sz. összekötő út (7+500– 13+400):** Kivitelezés előtti időszakban az NO<sub>2</sub> hatásterülete 17,0 m, míg a többi komponens esetében nem jelölhetünk ki hatásterületet. A kivitelezés ideje alatt az NO<sub>2</sub> hatásterülete szintén 17,0 m, míg a többi komponens esetében nem jelölhetünk 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.**

A számítás által kapott értékeket összehasonlítva az ökológiai határértékekkel (Nitrogén-oxidok esetében: 30 [µg/m<sup>3</sup>]; Kén-dioxid esetében: 20 [µg/m<sup>3</sup>]), megállapíthatjuk, hogy a termelés nem haladja meg a jogszabályi előírásokat.

#### **7.2.4.2. 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.

#### **7.2.5. 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 környezetben 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 kerékpárút 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 kerékpárút 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 szabályozásával 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.

### **7.3. Zaj**

#### **7.3.1. Zaj alapállapota**

A tervezett napelem park Gelejtől keletre, Gelej külterületén a 0128/8/a hrsz-ú ingatlanon valósulna meg.

A környező területeken kevés szántóföldi mezőgazdasági termelés árpa, búza, lucerna és kevés kukorica, valamint nagyrészt szőlő és gyümölcsstermesztés jellemző. A bánya környezetében jelentős zajterheléssel járó tevékenységet nem folytatnak.

#### **7.3.2. 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. 1-1,5 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	60	45

	az oktatási létesítmények területei, a temetők, a zöldterület		
--	---	--	--

### 19. 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:

- Autódaru (pl.: DAF 95 autódaru, teljesítmény: 135 kW)

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. A rendelet 2. számú melléklet alapján a max. hangteljesítmény-szintje 101 dB az autódarunak.

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

A fejtési 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 %) 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:

$$K_m = \left[ 4 - \frac{20}{S_T} - \frac{20}{h_m} \right]$$

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

$h_m$ : a terjedési út közepes föld feletti magassága

**Az első védendő lakóépületnél (1200 méterre a tervezett beruházás helyétől):**

$$L_{AM} = 101 \text{ dB} - 20 \cdot \lg(1200) + 3 \text{ dB} + 2 \text{ dB} - 11 \text{ dB} - 2,3 \text{ dB} - 4,7 \text{ dB} = \mathbf{26,42 \text{ dB}}$$

**Megállapíthatjuk, hogy az építési munkák során a terhelési pontokban fellépő maximális hangnyomásszintek alatta maradnak a nappali (60 dB) határértéknek.**

### 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 e) pontjában megfogalmazott feltétel szerint (mivel a tervezett beruházás közelében „mezőgazdasági” besorolású területek vannak) jelöljük ki a hatásterületet (**55 dB**).

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

$$55 \text{ dB} = 101 \text{ dB} - 20 \cdot \lg r + 3 - 11 \text{ dB} - 4,7 \text{ dB}$$

$$r = 46,2 \text{ m}$$

Az 55 dB-es hatásterületet (melyet a beruházási terület határától ábrázolunk) a 8. számú melléklet szemlélteti, melyből látszik, hogy védendő épület a hatásterületen nem található. A hatásterület térképen nem került feltüntetésre a települések közigazgatási határa, mivel csak Gelejt érinti a hatásterület.

### 7.3.3 Az üzemelés okozta zajterhelés

Az üzemelés alatt a létesítmény területén van 18 db **SolarEdge SE27.6K** típusú inverter, valamint 1 db **BK005-630kW** 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  $L_W = 55 \text{ dB}$ , mely érték a gépkönyvből származó adat (5. számú melléklet).

#### 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:

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

#### **Nappal:**

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

$$55 \text{ dB} = 55 \text{ dB} - 20 \cdot \lg r + 3 - 11 \text{ dB}$$

$$r = 0,4 \text{ m}$$

#### **Éjjel:**

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

$$45 \text{ dB} = 55 \text{ dB} - 20 \cdot \lg r + 3 - 11 \text{ dB}$$

$$r = 1,26 \text{ m}$$

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

#### A transzformátor hatásterületének meghatározása:

- 1 db Schneider RM6 ID típusú hermetikusan zárt olajszigetelésű transzformátor.
- 1 db BK 005 típusú külső kezelőterű betonházas kompakt transzformátorállomás, melybe elhelyezik az 1 db 630 kVA névleges teljesítményű transzformátort.

A transzformátorgép hangteljesítmény szintje (a Beruházó adatszolgáltatása alapján): **45 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.

Az állomás oldalfalai 1 db betonfal, melyen szellőzőelemekkel ellátott ajtó található, 2 db teli ajtós fal van és 1 db tömör beton fal található. Az ajtó és a szellőzőelemek anyaga 1 mm acél. A házban belül a kis-, és közép feszültségű tér között elválasztók vannak, nem teljes falak, s ezért a belső teret egybefüggő térként kezeljük.

A  $L_{P\text{ kint}}$  hangnyomásszint:

$$L_{P\text{ kint}} = L_{P\text{ bent}} + 10 \cdot \lg S - R - 14 - 20 \cdot \lg r - \sum K + K_R$$

ahol:

$S$  = lesugárzó felület ( $\text{m}^2$ )

$R$  = léghanggátlás (dB)

$r$  = zajforrástól mért távolság (m)

$K_R$  = 3 dB visszaverődési hangkorrekció

$\sum K = 0$

A lesugárzó felület ( $S$ ) a transzformátorház hosszabb oldallapja, melynek nagysága:

$$S = 3 \times 1,5 = 4,5 \text{ m}^2$$

Az egyenértékű elnyelési felület ( $A$ ):

$$A = S_{\text{össz}} \times \alpha$$

ahol:

$\alpha$  = elnyelési tényező, értéke = 0,1

$S_{\text{össz}}$  = a transzformátorház belső felülete.

$$S_{\text{össz}} = 2 \times (3 \times 1,5 + 3 \times 1,58 + 1,5 \times 1,58) = 23,22 \text{ m}^2$$

$$A = 23,22 \times 0,1 = 2,322 \text{ m}^2$$

A hasáb alakú, 1 db transzformátort tartalmazó kisebb zengőtérben a belső hangnyomásszint:

$$L_{P \text{ bent}} = L_W + 10 \lg(4/A)$$

$$L_{P \text{ bent}} = 45 + 10 \lg(4/2,322) = \mathbf{47,36 \text{ dB}}$$

Az eredő léghanggátlás anyagi minőségtől függő, mely az alábbiak szerint számolható:

$$R_{er} = 10 \cdot \lg \left( \sum S_i / S_i \cdot 10^{-0,1 \cdot R_i} \right)$$

A transzformátorház lesugárzó felülete: a kisebb méretű fal 10 cm vastag vasbeton, melynek 500 Hz-en a léghanggátlása:  $R_{\text{beton}} = \mathbf{41 \text{ dB}}$  (léghanggátlási adatok: Sárvári László: Ipari létesítmények környezeti zajának számítása, Budapest 1984.)

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:*

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

**Nappali hatásterület:**

$$55 = 47,36 + 10 \lg 4,5 - 41 - 14 - 20 \lg r + 3$$

$$\mathbf{r = 0,00221 \text{ m} = 0,22 \text{ cm}}$$

**Éjszakai hatásterület:**

$$45 = 47,36 + 10 \lg 4,5 - 41 - 14 - 20 \lg r + 3$$

$$\mathbf{r = 0,00699 \text{ m} = 0,699 \text{ cm}}$$

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.

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

A tervezett napelem park Gelejtől keletre, a 0128/8 hrsz-ú területen valósulna meg. A beruházás helyszínének megközelítése a 3305. számú közúton keresztül történik.

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 **20. táblázat** tartalmazza, a 2018-as forgalomszámlálási adatok alapján.

Vizsgált útszakasz	I. járműkategória (jármű/óra)	II. járműkategória (jármű/óra)	III. járműkategória (jármű/óra)
3305. sz. összekötő út (7+500– 13+400)	28	4	6

**20. táblázat: A szállítási útvonal 2018-as járműforgalma**

**Telepítés során felmerülő gépjármű forgalom:**

- 2 szgk/nap
- max. 5 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 fődiagramjából** 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 **21. táblázat** tartalmazza.

Vizsgált útszakasz	A szállítás nélküli forgalom okozta zajterhelés $L_{Aeq} (7,5 \text{ számított}) \text{ (dB)}$	A szállítással megnövelt forgalom okozta zajterhelés $L_{Aeq} (7,5 \text{ számított}) \text{ (dB)}$
3305. sz. összekötő út (7+500– 13+400)	59,26	60,32

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

A 3305. sz. összekötő út esetében a növekedés mértéke is mindössze csak 1,06 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.

#### **7.3.5. 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.

#### **7.3.4. 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 környezetében 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.

## **7.4. Talaj**

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 kőzetanyagot, vagy a fedőt képező talajt. Rendkívüli olajelfolyás esetén a felelős műszaki vezető köteles intézkedni a szennyezés fűrészporról, homokkal vagy duzzasztott perlitporral történő felitatásáról és a szennyezett hulladék telephelyre történő szállításáról.

Az üzemelés során nem számolhatunk a talaj szennyezésével.

## **7.5. Hulladékgazdálkodás**

### **7.5.1. Létesítés**

#### **Veszélyes hulladék:**

A tevékenység során potenciálisan képződő veszélyes hulladékok köre a gépi berendezések működéséhez, karbantartásához, illetve az esetleges meghibásodásához kötődik. Így a járművek, rakodógép üzemanyaggal történő feltöltése, üzemelése közben elfolyó, elcsepegő szénhidrogénnel 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*	~ 10
Klórmentes motor-hajtómű- és kenőolajok	13 02 05*	~ 10
Vegyes összetételű, társított csomagolóanyagok	15 01 05	2
veszélyes anyagokkal szennyezett törlőkendők, védőruházat	15 02 02*	3
Ólomakkumulátorok	16 06 01*	1 db
Olajszűrő	16 01 07*	1
Kitermelt talaj és kőhulladék	17 05 01	nem becsülhető

## **22. 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 közetanyagot 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.

A hulladék megnevezése	EWC kódja	Becsült éves mennyiség (kg)
kábel, amely különbözik a 17 04 10-től	17 04 11	35
papír és karton csomagolási hulladék	15 01 01	300
műanyag csomagolási hulladék	15 01 02	300

**23. táblázat: Keletkező nem veszélyes hulladékok (Kivitelezés)**

A keletkező hulladékokat engedéllyel rendelkező céggel szállítják el.

**Kommunális hulladék:**

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

**7.5.2. Üzemelés**

Nem keletkezik semmilyen hulladék az üzemelés során.

**7.5.3. 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 keletkezéséve számolhatunk a felhagyás során:

A hulladék megnevezése	EWC kódja	Becsült éves mennyiség (t)
kiselejtezett berendezés, amely különbözik a 16 02 09-től 16 02 13-ig terjedő hulladéktípusoktól	16 02 14	700
fémkeverék	17 04 07	1300
kábel, amely különbözik a 17 04 10-től	17 04 11	200
beton	17 01 01	350

**24. táblázat: Keletkező nem veszélyes hulladékok (Felhagyás)**

**7.5.4. 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.**

## 7.6. Élővilág

### A terület státusza:

- **különleges madárvédelmi terület:** a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság működési területén:

Borsodi-sík (*HUBN 10002 jelölőszámú*)

- . különleges természetmegőrzési területnek jelölt terület
- . kiemelt jelentőségű természetmegőrzési területnek jelölt terület
- . jóváhagyott különleges természetmegőrzési terület
- . jóváhagyott kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület
- . különleges természetmegőrzési terület

- **kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület:** a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság működési területén: Borsodi-Mezőség (*HUBN 20034 jelölőszámú*)

- **egyéb védettség:** Borsodi-Mezőség Tájvédelmi Körzet, Ramsari terület: 145034 Borsodi-Mezőség, Nemzeti Ökológiai Hálózat: „*magterület*”.

A terület ökológiai felmérését (melyre tavaszi-nyári-őszi időszakban került sor) és a Natura 2000-es hatásbecslését a **9. számú melléklet** tartalmazza.

### Napelemtáblák és napkollektorok poláros fényszennyezése

A zöldtechnológiák alkalmazása lecsökkenti a légszennyezés mértékét, az épületek széndioxid-kibocsátását, ugyanakkor használatuk során káros, előre nem várt hatások is fölmerülhetnek, mint például a szélturbináknak repülő madarak pusztulása. A napelemtáblák és a napkollektorok fölhasználása a zöldenergia termelésében jelentősen megnövekedett az utóbbi években, köszönhetően a hatékonyságukat jelentősen növelő új fejlesztéseknek, és a háztartások számára is megfizethető áruknak. A napelemtáblák és a napkollektorok a fizikai jellemzőik miatt fontos új forrását jelentik a poláros fényszennyezésnek.

### A poláros fényszennyezés ellenszerei

A poláros fényszennyezés egyik hatékony ellenszere az azt okozó tükröző felületek annyira durvává, érdessé tétele, hogy a róluk visszaverődő, s részben depolarizálódó fény polarizációfoka a vízi rovarok polarizációs ingerküszöbe alá essen. A felületi érdesség további előnye, hogy a durva felszínről visszavert fény polarizációiránya általában nem vízszintes, így nem vonzza a vízi rovarokat. Egy másik lehetőség a poláros fényszennyezés csökkentésére, hogy a fényt visszaverő felületeket minél világosabbá tesszük. Bizonyos poláros fényszennyező felületeknél, például a napelemtábláknál vagy ablaküvegeknél azonban a funkciójukból kifolyólag nem lehet a felületet érdessé vagy világossá tenni. A napelemtáblák és napkollektorok azért feketék, hogy a lehető legtöbb fényt nyeljék el, s alakítsák át elektromossággá vagy hővé. Szerencsére ma már ezen esetekben is csökkenthető a poláros fényszennyezés a depolarizáló rácshatás alkalmazásával. Ha erősen és vízszintesen polarizáló mesterséges felületeket egy vékony, akár 1-2 mm-es csíkokból álló, polarizálatlan fényt visszaverő rácsmintával látunk el, akkor elvesztik a rovarokra kifejtett vonzásukat. Minél sűrűbb a fényt depolarizáló fehér rács, annál kevesebb rovar vonzanak az egyébként fényes és fekete felületrészek. A repülő vízi rovarok vízszintesen poláros fényt tükröző olyan felületeket keresnek az optikai környezetükben, melyek kiterjedése a fajra jellemző küszöb értéknél nem kisebb. Ennek az a biológiai jelentősége, hogy a túl kicsi víztestek hamar kiszáradhatnak, s a vízi rovarok bennük fejlődő lárvái könnyen elpusztulhatnak. Egy hasonlattal élve, egy adott vízi rovar egy pohár vízbe még nem petézik bele, mert azt túl kicsinek ítéli a lárvái kifejlődéséhez, de egy kád vízbe már lerakhatja a petéit, mert az már elegendően nagy víztömeget képvisel. Ha a kádat nem összefüggően töltjük fel vízzel, hanem sok teli pohár vizet teszünk bele, akkor az ilyen kád elveszti a vízi rovarra való vonzását, mert az egyedi vizespoharakban nem tudnának fejlődni a lárvák. Ehhez hasonlóan, egy a depolarizáló ráccsal felaprózott, erősen és vízszintesen polarizáló felület sem csalja magához a vízi rovarokat. E felismerésünk lehetőséget ad arra, hogy csökkentsük, vagy akár meg is szüntessük a napelemtáblák és napkollektorok poláros fényszennyezését, polarizációs csapdahatását. A napfényt elnyelő aktív felületet megfelelően kis részekre kell fölosztani egy fehér ráccsal. A kereskedelemben az összefüggő fekete felületű napelemtáblák mellett olyanok is szép számmal kaphatóak, amelyekben az elemi napelemcellákat vékony fehér falak választják el egymástól.

**Jelen beruházás során napelem táblák ilyen depolarizáló rácsokat tartalmaznak a fényszennyezés csökkentése érdekében.**

## 7.7. A Tervezett tevékenység hatásterülete

**Levegőszennyezés:** A dokumentáció 7.2.2. és 7.2.3. fejezetében bemutatott számítás alapján hatásterület nem jelölhető ki.

**Zaj:** Kivitelezés hatásterülete: 46,2 m. „*A hatásterület térképen nem került feltüntetésre a települések közigazgatási határa, mivel csak Gelejt érinti a hatásterület.*” (dokumentáció 7.3.2. fejezet).

A legközelebbi település (Mezőcsát) közigazgatási határa 1000 méterre található a beruházás helyétől.

Mellékelten benyújtunk egy hatásterület térképet a 8. melléklet részeként, melyen feltüntetjük a közigazgatási határokat, és a zajvédelmi hatásterületet, igaz a nagy távolságok miatt a hatásterület kevésbé látható.

Üzemelés:

**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.**

**A többi környezeti elem esetében hatásterület nem jelölhető ki.**

## 7.8. Beruházás hatása a tájképre

A tervezett naperőmű Gelej község közepétől északkeletre, légvonalban 2,1 km-re, a Gelejt Mezőcsáttal összekötő 3305 számú közútból északi irányba elágazó 0125/2 hrsz-ú úton érhető el, a 0128/8 hrsz-ú Forray-tanyában, annak keleti szélén. A naperőmű területe 9.950 m<sup>2</sup>, a napelem táblákkal 6.270 m<sup>2</sup>-en fedett. A tanya területe mezőgazdasági (*juhászat*) hasznosítású épített környezet, gazdasági épületekkel, istállókkal. A környezete legeltetett szikes gyep, telepített delelő erdő, vízállás található, elhagyott tanyákkal.

A vizsgált terület és környékre (*szikes*) jellemző növényfajokból álló gyeptársulások alakultak ki az évszázadok óta tartó legeltetési (*szabadtartás*) állattartás eredményeként, de megjelennek az állattartás következtében megtelepedett gyomtársulások is.

## 7.9. A tervezett tevékenység társadalomra gyakorolt hatása

A beruházás által érintett települések:

Gelej község az Észak-Magyarország régióban, Borsod-Abaúj-Zemplén megyében, a Mezőcsáti járásban, a Borsodi Mezőségben.



A település határa 32,12 km<sup>2</sup>, lakossága 580 fő (2015.01.01). Mezőgazdasági település, kevés ipari tevékenységgel, jelentős a turizmus, vendéglátás, teljes infrastruktúrával ellátott település.

A 7.1-7.7. közötti fejezetekben bemutatásra került, hogy a tervezett tevékenység nem okoz jelentős környezetterhelést, így kijelenthetjük, hogy a hatásfolyamatok ismeretében nem következnek be jelentős környezeti állapotváltozások.

#### **7.10. A tevékenység környezeti elemekre gyakorolt hatásának összefoglalása**

A 7.1-7.8 fejezetekben részletesen vizsgáltuk a tervezett tevékenység környezeti elemekre gyakorolt hatását. A **25. táblázatban** ezen hatásokat foglaljuk össze.

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)	kis mértékű	minimális		Visszafordítható
Levegő (kivitelezés)	Munkagépek légszennyező anyagai	kis mértékű	-	Napi 10 óra	Visszafordítható
Levegő (szállítás)	Szállító járművek légszennyező anyagai	kis mértékű	nincs	nincs	Visszafordítható
Zaj (kivitelezés)	Munkagépek zajterhelése	kis mértékű	46,2 m	Napi 10 óra	Visszafordítható
Zaj (szállítás)	Szállító járművek zajterhelés	kis mértékű	Nincs hatásterület	nincs	Visszafordítható
Hulladékgazdálkodás	Az üzemelés során keletkező hulladékok	kis mértékű	beruházás területe	munkálatok időtartama	Visszafordítható
Talaj	Havária jellegű szennyezés (pl.: géphiba)	kis mértékű	beruházás területe	munkálatok időtartama	Visszafordítható
Élővilág	Az üzemelés okozta zaj és levegőszennyezés	kis mértékű	beruházás terület és közvetlen környezete	munkálatok időtartama	Visszafordítható

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

## 8. 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.

## 9. Havária

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

Ennek hatására a talaj szennyeződhet. 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 meddőhasznosítás 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.

## **12. A 314/2005 (XII.25.) Korm rendelet 6. számú mellékletében előírt tartalmi követelményeknek való megfelelés**

A következőkben ismertetjük a dokumentáció 314/2005. (XII.25.) Korm. rendelet 6. számú mellékletének való megfeleltetését.

*Az előzmények összefoglalása: 1.1 fejezet*

*különösen*

*a) a felügyelőség és a szakhatóságok állásfoglalásai, a nyilvánosság észrevételei az előzetes vizsgálatban, vagy a felügyelőség véleménye és a közigazgatási szervek, valamint a nyilvánosság észrevételei az előzetes konzultációban;: 1.3 fejezet és 1. számú melléklet*

*b) a környezeti hatástanulmány kidolgozásának menete;:1.2. fejezet*

*c) a környezethasználó által korábban számba vett fő változatok és azoknak a fő okoknak a megjelölése, amelyek e korábbi változatok közötti választását – figyelembe véve a környezeti hatásokat – indokolták.: 1.4 és 1.5. fejezet*

*2.A tervezett tevékenység – ideértve a kapcsolódó műveleteket és létesítményeket is – számba vett változatainak részletes leírása, különösen:4. és 5. fejezet*

*a)az előzetes vizsgálati vagy az előzetes konzultációhoz benyújtott dokumentáció szerinti alapadatok [4. melléklet 1. b) pontja] részletezése, megjelölve azt, ha az ott leírtakhoz képest változás történt; **Nem alkalmazható***

*aa) a telepítési hely környezetében működő veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek tevékenységének ismertetése, jellemzése, az ezekkel való esetleges kapcsolatok bemutatása (különösen technológiai, közmű-, szolgáltatási kapcsolat) **A vizsgált terület környezetében nem található veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem.***

*ab) a természeti katasztrófáknak (különösen földrengések, vízkárok) való kitettség bemutatása.*

**Tektonikai eredetű szerkezeti formák nem ismeretesek.**

*b) az egyes hatótényezők részletezése: 7. fejezet, lebontva az egyes környezeti elemekre*

*ba) a hatótényező jellege, nagysága, időbeli változása, térbeli kiterjedése: 7. fejezet, lebontva az egyes környezeti elemekre*

*bb) a hatótényező a tevékenység mely szakaszában jelenik meg, s az adott szakaszon belül a tevékenység mely részéhez rendelhető hozzá, mely környezeti elemeket érinti; 7. fejezet, lebontva az egyes környezeti elemekre*

*c) az esetlegesen környezetterhelést okozó balesetek, meghibásodások lehetőségei, az ebből származó hatótényezők. 7. fejezet, lebontva az egyes környezeti elemekre és 9. fejezet*

*d)\* a környezethasználó tevékenységétől független, potenciális külső kiváltó okok és az ezekből származó hatótényezők bemutatása, különösen:*

*da) a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemekre visszavezethető okok, amelyek kiválthatják vagy fokozhatják a hatótényezők kockázatát, illetve hatásait, **Nem alkalmazható***

*db) a természeti katasztrófákra (különösen földrengések, vízkárok) visszavezethető okok, amelyek kiválthatják vagy fokozhatják a hatótényezők kockázatát, illetve hatásait. **Nem alkalmazható***

*e)\* a telepítés, működés és felhagyás során keletkező maradékok, hulladékok, a környezeti elemeket érintő kibocsátások típusa és mennyisége. **Az egyes környezeti elemek esetében foglalkoztunk a felhagyás következményeivel, mely alapján elmondhatjuk, hogy a tevékenység hatásai megszűnnek, hulladék nem marad vissza a területen.***

*f)\* a megalapozó információk bemutatása. A tektonikai és vízrajzi információk fúrási és irodalmi adatok alapján kerültek bemutatásra.*

**3. A hatásfolyamatok és a hatásterületek leírása: 7. fejezet, környezeti elemenként bemutattva a 3) pont alpontjait figyelembe véve**

*a) A hatótényezők kiváltotta hatásfolyamatokat környezeti elemenként külön-külön és környezeti rendszerként összességükben is elemezni kell. Fel kell tárni a közvetetten érvényesülő hatásfolyamatokat is. 7.1.-7.5. fejezet*

*b) A hatásterületek kiterjedését a 7. mellékletében foglaltaknak megfelelően kell meghatározni, és térképen is be kell mutatni. 7.1.-7.5. fejezet és 8. számú melléklet*

c) *A hatásterületnek a tevékenység megvalósítása nélkül fennálló környezeti állapotát is le kell írni. A leírásnak*

*ca) csak azokra a tényezőkre kell kiterjednie, amelyek ismeretére a tevékenység miatt várható változásokkal való összevetésnél szükség van; 7.2.1.: Levegő alapállapota; 7.3.1. Zaj alapállapota*

*cb) a környezeti állapot – a tevékenység megvalósításától független – várható változását is tartalmazni kell, amennyiben a rendelkezésre álló adatok ezt lehetővé teszik; A tevékenység megvalósításától függetlenül a környezeti állapot nem változik.*

*cc) új telepítés esetén tartalmaznia kell Már korábban, bányászattal érintett terület vizsgálatára került sor.*

*cca) a telepítés helyeként kiválasztott terület jelenlegi állapotának ismertetését, különösen a természeti és épített környezet értékei, a tájkép és a tájhasználat bemutatását, 7.8 fejezet*

*c cb) a terület környezet-, természet- és tájvédelmi funkcióinak elemzését. 7.1 - 7.8 fejezet*

*d)Éghajlatvédelmi szempontok szerint : 6.3. fejezet*

*da) be kell mutatni, hogy a tervezett tevékenység számba vett változatai milyen mértékben érzékenyek az éghajlatváltozással összefüggő hatásokra, jelentős érzékenység esetén részletes adatokkal alátámasztottan; A tevékenység nem érzékeny az éghajlatváltozás hatásaira. A termelés egész évben folyamatos. A dolgozók számára a vállalkozó biztosítja a szükséges védőfelszereléseket, védőitalokat, előírt pihenőidőket a különböző éghajlati viszonyoknak megfelelően.*

*db) értékelni kell a tervezett tevékenységre vonatkozóan a telepítési hely és a feltételezhető hatásterületen jellemző természeti veszélyforrásoknak való kitettséget, legalább az elmúlt harminc évre vonatkozó és a klímamodellekből származtatható, jövőbeli, legalább harminc évre vonatkozó adatokkal alátámasztva; 6.3. fejezet*

*dc) ha a da) és db) alpont szerinti érzékenységelemzés és a kitettség értékelése az egyes éghajlati tényezők vonatkozásában jelentős értéket mutat, az egyes éghajlati tényezőkre vonatkozó feltételezhető hatásokat elemezni kell, a db) alpont szerinti időtávra vonatkozó adatokkal alátámasztva; Az előző pontban részletesen bemutatottuk (30 évre vonatkoztatott*

adatokkal alátámasztva) a várható időjárási körülményeket. Ahogy azonban korábban leírtuk, a vizsgált területen egy esetleges földrengésnek, illetve árvíznek a veszélye nagyon kicsi. Mindezek alapján elmondhatjuk, hogy **a tevékenység helyszíne és hatásterülete, természeti katasztrófáknak nem kitett terület, a klímaváltozásra az alkalmazott technológia nem érzékeny, míg a dolgozók megfelelő munkakörülményeit a Kft. biztosítja.**

*dd) a dc) pont szerint bemutatott lehetséges hatások vonatkozásában kockázatelemzést kell készíteni, és szövegesen értékelni kell, hogy miként változik a kockázat mértéke a db) pont szerinti jövőbeli időtávra vonatkozóan; Mivel a tevékenység nem érzékeny a klímaváltozásra ezért a kockázatelemzés készítését nem tartjuk szükségesnek.*

*de) az alkalmazkodási intézkedések eredményességének nyomon követésére vonatkozó javaslatot kell tenni, Nem szükségesek alkalmazkodni intézkedések, ezért ezek nyomonkövetése sem szükséges.*

*df) be kell mutatni, hogy a tervezett tevékenység hogyan hat a feltételezhető hatásterület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességére.*

**A tevékenység csekély mértékben hat a hatásterület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességére, mivel a terület környezetében mezőgazdasági területek vannak. A mezőgazdasági területeken a szárazság, mint éghajlatváltozási jelenség jelentkezhethet.**

#### **4. A várható környezeti hatások becslése és értékelése 7. fejezet**

*a) a bekövetkező környezeti állapotváltozások jellemzése az érintett környezeti elemek és rendszerek szerint, különösen az alábbi tényezők figyelembevételével: 7. fejezet, környezeti elemenként bemutatva az a) pont alpontjait figyelembe véve*

*aa) a hatás erőssége, tartóssága, visszafordíthatósága, térbeli kiterjedése és időbeli eloszlása, kedvező vagy kedvezőtlen mivolta,*

*ab) a hatás hozzáadódhat-e más tevékenységek hatásaihoz, A terület közelében nincs hasonló tevékenység*



ac) az érintett környezeti elem vagy rendszer védettsége, környezet-, természet- vagy tájvédelmi funkcióinak megváltozása, **7.6. Fejezet: Élővilág és 9. számú melléklet, illetve 7.8 fejezet**

ad) a településkarakter (településkép, településszerkezet) megváltozása, **Nem alkalmazható.**

ae) tájkép, tájhasználat, tájszerkezet megváltozása, **7.8. Fejezet**

af) a veszélyeztetett vagy várhatóan károsodó, megsemmisülő természeti és épített környezet értékeinek ritkasága, pótolhatósága, **7.6. Fejezet: Élővilág és 9. számú melléklet. Épített környezet nem semmisül meg, mivel nincs a bányatelken**

ag) a veszélyeztetett vagy várhatóan károsodó, megsemmisülő természeti erőforrások pótolhatósága, **7.6. Fejezet: Élővilág és 9. számú melléklet**

ah) vizeket érő hatások következtében a vizek - a vízgyűjtő-gazdálkodás egyes szabályairól szóló kormányrendelet szerinti vízgyűjtő-gazdálkodási tervben meghatározott - állapotában bekövetkező változás értékelése, valamint a tervben az érintett víztestekre és védett területekre meghatározott környezeti célkitűzés elérésének ütemezése, **6.1.1 fejezet.**

ai) a környezetkárosodás elkerülésének, mérséklésének lehetőségei; **7.6. Fejezet: Élővilág és 9. számú melléklet**

aj) a vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység esetén a költség-haszon elemzéssel alátámasztott, kiválasztott legjobb környezeti megoldás bemutatása. **7.9. fejezet**

ak) az üvegházhatású gázok várható kibocsátásának - éves és tonnában meghatározott - bemutatása számításokkal alátámasztva, **7.2.. fejezet**

al) az olyan, lehetséges alkalmazkodási intézkedések, valamint az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentését, illetve ellentételezését szolgáló intézkedések bemutatása, amelyek éghajlati, ökológiai és környezeti szempontból hasznosak, továbbá megvalósításuk nem jár aránytalanul magas költséggel, **7.2. fejezet**

am) annak számításokkal alátámasztott bemutatása, hogy a tervezett tevékenység hogyan érinti az üvegházhatású gázok megkötését vagy növényzet általi elnyelését; **A 7.2. fejezetben**

**ismertetésre került, hogy egészségügyi határérték feletti koncentrációk nem alakulnak ki a területen kívül, így nem tartjuk szükségesnek ezen pont vizsgálatát.**

*b) ha a környezetállapot változása a lakosság egészségi állapotának kedvezőtlen megváltozását okozhatja, akkor a környezet-egészségügyi hatások ismertetésekor meg kell adni különösen A 7. fejezetben ismertetésre került - egyes környezeti elemenként - , hogy nincs káros hatással a lakosságra a bánya működése.*

*ba) a hatásterületen élő lakosság számát, korösszetételét, mortalitási és morbiditási adataik értékelését, a hatásokra érzékeny csoportjait,*

*bb) a lakosságot érő környezetterhelés becslését alapul véve az érintettek egészségi állapotára gyakorolt rövid és hosszú távú hatások ismertetését,*

*bc) amennyire számszerűsíthető, az egészségi kockázat mértékét,*

*bd) az egészségkárosodás elkerülésének, mérséklésének, az egészségi kockázat elfogadható mértékűre való csökkentésének lehetőségeit;*

*c) a környezet állapotának változása miatt várható közvetlen gazdasági és társadalmi következmények becslése, amennyiben lehetséges, különösen:*

*ca) a bekövetkező károk és felmerülő költségek, **Nem következnek be gazdasági és társadalmi károk.***

*cb) a hatásterületek használatának és használhatóságának megváltozása, és az ennek következtében esetleg beálló életminőség és életmódbeli változások. **Nem következik be életminőség és életmódbeli változás.***

*d) baleset-, üzemzavar-kockázat mértékének bemutatása, különös tekintettel a felhasznált anyagokra és az alkalmazott technológiára; **9. és 10. fejezet***

*e) az ipari baleseteknek és a természeti katasztrófáknak való kitettségéből eredő várható hatások bemutatása.*

Ahogy azt korábban leírtuk, a vizsgált területen egy esetleges földrengésnek, illetve árvíznek a veszélye nagyon kicsi. Nagyobb természeti katasztrófák esetén azonban a termelést azonnal leállítják, így **természeti katasztrófa következményeként ipari baleset nem fordulhat elő.**

*5. Ha a 12–15. § szerinti eljárás megindult, akkor külön fejezetben összefüggően kell ismertetni az országhatáron áterjedő környezeti hatások vizsgálatát, különösen:*

#### **Nem alkalmazható**

- a) a hatásviselő fél és nyilvánossága által adott észrevételek figyelembevételének módját;*
- b) az országhatáron túli hatásokat kiváltó hatótényezőket, illetve eseményeket;*
- c) az országhatáron áterjedő hatásfolyamatokat;*
- d) e hatásfolyamatokra érzékeny hatásviselőket, a hatásviselő fél által közölt adatokat is alapul véve, valamint azok várható állapotváltozásait;*
- e) az országhatáron túli hatásterületek lehatárolását;*
- f) az országhatáron túli hatásokat megelőző vagy elfogadható mértékűre csökkentő intézkedéseket, nyomon követésükhöz, ellenőrzésükhöz szükséges utólagos méréseket és megfigyeléseket;*
- g) a felhasznált adatok forrását és a vizsgálati módokat.*

**6. Környezetvédelmi intézkedések: A 7.1-7.8. fejezetekben, az egyes hatótényezőknél külön bemutatásra kerültek az egyes környezetvédelmi intézkedések**

- a) a lehetséges igénybevettséget, szennyezettséget és károsítást megelőző, csökkentő, kompenzáló, illetve elhárító intézkedések meghatározása;*
- b) a környezetet érő hatások mérésének, elemzésének módja a tevékenység folytatása során;*
- c) az utóellenőrzés módja a tevékenység felhagyását követően.*

**7. Egyéb adatok**

a) a környezeti hatástanulmány összeállításához felhasznált adatok forrása, az alkalmazott módszerek, azok korlátai és alkalmazási körülményei, az előrejelzések érvényességi határai (valószínűsége), a tanulmány összeállításához szükséges információkkal kapcsolatban felmerült nehézségek, bizonytalanságok: **5.11. fejezet**

b) a felhasznált tanulmányok listája, a tanulmányokhoz való hozzáférés módja: **Felhasznált irodalom**

c) azoknak az adatoknak a megjelölése, amelyek törvény értelmében állam- vagy szolgálati titoknak minősülnek, vagy a környezethasználó szerint üzleti titkot képeznek; **Nincs ilyen**

d) annak jelzése, hogy a környezeti hatástanulmány mely részeire vonatkoznak a szellemi alkotás védelméhez fűződő jogok. **Nem vonatkoznak egyik fejezetre sem a szellemi alkotás védelméhez fűződő jogok**

8. Közérthető összefoglaló: **12. fejezet**

a) a tevékenység lényegének ismertetése;

b) a hatásfolyamatok és a hatásterületek bemutatása;

c) a környezeti hatások becslése, értékelése;

d) a környezeti állapotváltozások által érintett emberek egészségi állapotában, életminőségében és életmódjában várható változások;

e) a környezet és az emberi egészség védelmére fogandó intézkedések.

## 12. Összefoglalás

### 12.1 Bevezetés

A CreativEnergy Kft., mint beruházó összesen 496,8 kW névleges teljesítőképességű fotovoltaikus erőművet kíván létesíteni Gelej, 0128/8 hrsz.-ú ingatlanon. A kiserőmű tervezésével a beruházó Mészáros Lajos villamos tervezőt (1022 Budapest, Alvinci út 46. II/5.) bízta meg.

A telepítési terület része a Natura 2000 hálózathoz tartozó Borsodi-sík elnevezésű, HUBN10002 nyilvántartási számú különleges madárvédelmi területnek, illetve a Borsodi-Mezőség elnevezésű, HUBN20034 nyilvántartási számú, kiemelt jelentőségű természet megőrzési területnek. Az ingatlan a Nemzetközi Jelentőségű Vadvizek Jegyzékébe bejegyzett hazai védett vizek és vadvízterületek kihirdetéséről szóló 119/2011 (XII.5.) VM rendelet szerint a Ramsari Egyezmény hatálya alá tartozó terület, Borsodi-Mezőség Ramsari Terület néven.

A 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 3. mellékletének 128. d) pontjában szereplő előírása miatt a létesítés előzetes vizsgálat köteles.

A CreativEnergy Kft. 2019. február 3-án benyújtott dokumentáció alapján kérelmezte az előzetes vizsgálati eljárás lefolytatását a Borsod-Abaúj-zemplén Megyei Kormányhivatal, Miskolci Járási Hivatal, Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztályán.

A Kormányhivatal BO-08/KT/01517-23/2019. számon kelt határozatában (*1. számú melléklet*) az előzetes vizsgálati eljárást lezárta.

A Járási Hivatal a BO-08/KT/01517-23/2019. számú határozatában megállapította, hogy az előzetes vizsgálati dokumentációban foglaltak megvalósításához környezeti hatásvizsgálati eljárás lefolytatása szükséges.

**A CreativEnergy Kft. a napelemes kiserőmű környezeti hatásvizsgálati dokumentációjának elkészítésével a Titán Csillag Kft.-t (3528 Miskolc, Kisfaludy u. 3.)**

bízta meg, aki bevonta a Hatás-Kör 2000 Bt.-t (3528 Miskolc, Lajos Árpád u. 19.) a dokumentáció elkészítésébe.

## 12.2. Kérelmező adatai

Kérelmező: CreativEnergy Kft.  
Székhelye: 3535 Miskolc, Erdő utca 42.  
Adószáma: 11690911-2-05  
Cégjegyzékszám: 05-09-018845  
TEÁOR száma: 4322 Víz-, gáz-, fűtés-, légkondicionáló-szerelés

## 12.3. A tervezett tevékenység által igénybe vett terület, közigazgatási és tulajdonjogi viszonyok

### 12.3.1. Tevékenység volumene

A tervezett beruházás Gelej 0128/8 hrsz.-ú területen valósul meg. A tervezett napelemes kiserőmű 496,8 kW névleges teljesítőképességű.

### 12.3.2. A tevékenység megkezdésének várható időpontja

A tervezett tevékenységet a szükséges engedélyek beszerzését követően, 2020. I. negyedévében kezdenék el.

A kivitelezés várható ideje: 1 – 1,5 hónap

**Kapacitáskihasználás:** folyamatos és változó. A napelemek alapanyaguktól és technológiájuktól függően különböző hatásfokkal képesek villamos energiát termelni, valamint a környezeti tényezők egyaránt befolyásolják. A környezeti tényezők közül a hőmérséklet a legfontosabb, de ide lehet sorolni a cella felületének tisztaságát, a megvilágítás erősségét is. A beépítésre kerülő szilícium polikristályos foto elemek hatásfoka 13 – 16,9 % (ez a napsugárzás átalakításának hatásfoka). A termelt egyenáram váltóárammá alakítása és vezetékbe táplálása 98 %-os.

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

A tervezett napelem park Gelejtől keletre, Gelej külterületén a 0128/8/a hrsz.-ú ingatlanon valósulna meg. Az erőmű területe **kb. 9.950 m<sup>2</sup>**. A terület átnézetes helyszínrajzát az **1.**

**számú ábra**, míg ingatlan nyilvántartási térképét a **2. számú ábra** tartalmazza. A részletes helyszínrajzot a **3. számú melléklet** tartalmazza.

A beruházással érintett ingatlan Gelej község közigazgatási területén helyezkedik el.

Hrsz.	Terület	Művelési ág
Gelej 0128/8/a	27 058 m <sup>2</sup>	kivett major

**26. táblázat: A beruházással érintett ingatlan**

A tervezett beruházás központi EOY koordinátái:

$$Y = 781\,456, \quad X = 278\,167$$

## 12.4. A tervezett tevékenység műszaki megoldás ismertetése

Az A napelemes kiserőmű létesítése:

- teljesítmény: 499,95 kW
- napelemek darabszám: 1818 db
- napelemek típusa: Sharp ND-RB275 275W
- Inverter típusa: SolarEdge SE27.6K
- Transzformátor típusa: BK005-630kW

A területen 1818 db 275W-os polikristályos PV (Photovoltaic)-modul kerül elhelyezésre. A napelemekből DC optimalizerekon keresztül 33-34 db-ot sorba kötnek, majd ezeket csatlakoztatják a 18 db „string” inverter „A” „B” és „C” bemeneteire. A „string”invertereket AC gyűjtő szekrényeken keresztül a terület szélén elhelyezett kapcsoló állomásban lévő AC-FŐ jelű gyűjtőszekrénybe csatlakoztatják. Innen történik a megtermelt villamos energia hálózat felé történő kitáplálása. A napelemek műszaki adatlapját az **5. számú melléklet**, míg az inverterek adatlapját a **6. számú melléklet** tartalmazza.

### 12.4.1. A rendszer elemei

Modul elektromos adatai:

- Sharp ND-RB275 275
- U<sub>OC</sub> STC=38,5
- I<sub>SC</sub> STC=9,25A

Inverterek elektromos adatai:

- SolarEdge SE27.6K 27,6 kW, 3 fázisú, TN-S

A modulokat egymással a rajtuk található patch kábelekkel gyorscsatlakozókon keresztül kell összekötni SolarEdge P600 típusú DC optimalizálókon keresztül. A string első és utolsó moduljához tartozó optimalizáló gyorscsatlakozóval csatlakoztatott, UV álló 1×4mm<sup>2</sup>

szolárkábel segítségével, 3 stringet párhuzamosítva a tartószerkezeten elhelyezett inverterekbe kell bekötni, amelyekben a gyárilag beépített DC túlfeszültség levezetők találhatók.

Az inverter kimenetén AC 400V feszültség jelenik meg. Az inverter az AC hálózathoz veszi a szinkronizációs jelet.

2 db egymáshoz közel lévő inverter által előállított feszültséget a tartószerkezetre rögzített AC gyűjtődobozba vezetjük. Ebben kerül elhelyezésre az AC oldali túlfeszültség levezető és leválasztó kapcsoló valamint az inverterek zárlat és túláram védelme.

Az inverterek kommunikációs kimenetekkel is rendelkeznek. A kommunikációs központot a kapcsolóházban kell elhelyezni. Az egyes készülékek RS485-porton keresztül kommunikálnak egymással. Az innen indított Cat6/FTP kommunikációs kábelekkal kell felfűzni a terepen elhelyezendő String invertereket. Egy vonalra maximálisan 32db készülék fűzhető fel.

A kapcsoló házban kap helyet a külső kommunikációt biztosító router. Itt lehetőség nyílik helyi számítógépet a kommunikációs felületre csatlakoztatni.

#### **12.4.2. Napelem, inverter darabszámok**

<b>PV modul:</b>	275 W	1818 db
1db SolarEdge SE27.6K inverter		3db 34panel/string
1db SolarEdge SE27.6K inverter		3db 33panel/string
<b>Inverter szám:</b>		
SolarEdge SE27.6K inverter	12 db	102 panel/inverter
SolarEdge SE27.6K inverter	6 db	99 panel/inverter
Kapcsoló állomás szám:	1db	

**Beépített DC összteljesítménye: 499,95 kWp**

A napelemek elhelyezési helyszínrajzát a **4. számú melléklet** szemlélteti.

#### **12.4.3. Villamos energiaellátó rendszer felépítése**

A terepre kihelyezett inverterekbe szolár kábelen keresztül csatlakoznak a napelemek. Az inverterek és az AC gyűjtőszekrények között réz kábeles összekötést terveztünk. Az AC gyűjtőszekrény alumínium földkábeleken keresztül csatlakoznak a kapcsoló állomásba elhelyezett központi gyűjtőszekrényhez. A központi gyűjtőszekrény alumínium kábellel csatlakozik az olajos transzformátorhoz. A teljes kábelhálózaton maximálisan 1,5%-os feszültségesést terveztünk.

Az inverterek a hálózat kimaradás esetén kikapcsolnak, szigetüzemben nem működnek!



A közép feszültségű Schneider RM6 ID berendezést (ID) és ES-01-M-24-R mérőcella a kapcsoló állomásban kell elhelyezni. A közép feszültségű berendezések a következők:

- 1 db ID szakaszolókapcsolós és olvadóbiztosítós készülék
- 1db ES-01-M-24-R elszámolási mérőcella

A KÖF hálózat méretlen nyomvonalát, valamint annak áramszolgáltatói hálózatra való csatlakozását külön dokumentáció fogja tartalmazni.

#### **12.4.3.1. Közép feszültségű hálózat**

##### **Csatlakozási pont:**

A KÖF berendezés biztosítja a termelt villamos energia továbbítását az áramszolgáltató által kijelölt csatlakozási pontba, amely a **Tiszaújváros 132/22/11 kV-os alállomás Mezőcsát kapcsolóállomás - Gelej elnevezésű 22 kV szabadvezetéki hálózatán, a hrsz.: 0128/9 ingatlanon lévő, 8556. sz, a nap 24 órájában munkagéppel megközelíthető oszlopra telepítendő, új TMOK termelői vezeték felőli kapcsolai.**

##### **Tulajdonjogi határ:**

Megegyezik a csatlakozási ponttal, tehát a **Tiszaújváros 132/22/11 kV-os alállomás Mezőcsát kapcsolóállomás - Gelej elnevezésű 22 kV szabadvezetéki hálózatán, a hrsz.: 0128/9 ingatlanon lévő, 8556. sz, a nap 24 órájában munkagéppel megközelíthető oszlopra telepítendő, új TMOK termelői vezeték felőli kapcsolai.**

- a leágazó oszlop és a TMOK(k) az ELMŰ-ÉMÁSZ Hálózati Kft. tulajdona
- a 22kV termelői vezeték, valamint annak a TMOK(k)-hoz történő csatlakozás elemei, áramkötései az erőmű társaság tulajdona.

A közép feszültségű kapcsoló állomásban Schneider gyártmányú közép feszültségű berendezés lesz elhelyezve.

A transzformátor állomásba közép feszültségű berendezéseket kell telepíteni. A transzformátor kamrába 630kVA-es olajszigetelésű transzformátor kerül elhelyezésre. A transzformátor gázvédelemmel szerelt. A hőfok előjelzése a 0,4 kV-os QF megszakítót kapcsolja ki. Amennyiben a hőfok csökken úgy a QF megszakítót automatikusan visszakapcsoljuk.

A túlmelegedés, nyomásemelkedés, olajszint alacsony jelzés a KÖF berendezés ID cella szakaszolókapcsolóját kapcsolja. Automatikus visszakapcsolás ebben az esetben nincs.

A transzformátor állomás KÖF helyiségbe kerül egy 2 mezős 22kV-os KÖF elosztó berendezés

(ID berendezés) és egy mérőcella (**ES 01-M-24-R** cella).

A transzformátor állomás típusa: **BK005-630kW**.

Az áramszolgáltatói hálózat felől érkező kábelt egy **Schneider RM6 ID** típusú KÖF berendezésben fogadjuk. Ezt követően található a mérés közép feszültségen, amely egy **ES 01-M-24-R** cellában történik (mérésről külön engedélyezési terv készül). A mérő cella kimeneti kapcsairól kábeles átvezetéssel kapcsolódnak a transzformátor 22 kV-os kapcsaira.

A 22/0,4kV-os, 630kVA-es olajszigetelésű transzformátor gázvédelemmel rendelkezik. A gázvédelem két szinten ad jelzést. Az első szint egy előjelzés túlmelegedésről. A második szint a transzformátort leválasztja a közép feszültségű hálózatról. A közép feszültségű berendezések segédüzemű energiaellátását az installációs elosztóról kell biztosítani.

#### **12.4.3.2. KÖF védelem**

A szolgáltatói levélben előírt zárlatszámítást a lehetséges alállomások 22 kV-os gyűjtősinjéről indulva a kiserőműig az alábbiak mutatják be. Az erőmű csatlakozási pontja **Tiszaújváros 132/22/11 kV-os alállomás Mezőcsát kapcsolóállomás - Gelej elnevezésű 22 kV szabadvezetéki hálózatán, a hrsz.: 0128/9 ingatlanon lévő, 8556. sz, a nap 24 órájában munkagéppel megközelíthető oszlopra telepítendő, új TMOK termelői vezeték felőli kapcsolai.**

A műszaki feltételek között szerepel, hogy **normál üzemállapottól eltérő üzemállapotban a kiserőműnek le kell válnia a hálózatról.**

#### **12.4.3.3. Segédüzem**

Az erőmű számára segédüzemű energia szükséges. Ez a következő berendezéseket és funkciókat táplálja:

- Installációs rendszerek (dugalj, világítás)
- internetes kommunikáció, felügyeleti rendszer
- Behatolás védelem
- KÖF segédüzem

A segédenergiát az erőmű KIF oldalán, üzemidőben az erőmű által megtermelt energiából, üzemidőn kívül az áramszolgáltatói hálózatról vételezzük.

#### **12.4.3.4. Főgyűjtőszekrény/főelosztó**

Az erőmű AC főelosztója a transzformátor állomásban található. Ebben kerül elhelyezésre a 9 db terepi AC gyűjtőszekrény (+1 tartalék) fogadását és védelmét biztosító védelmi készülék. Mindegyik AC terepi gyűjtő külön-külön kiszakaszolható, így hiba vagy karbantartás esetén az erőmű többi része továbbra is működőképes.

A főelosztó 1 db QF motoros megszakítón keresztül csatlakozik a transzformátor 0,4 kV-os oldalára. A 0,4 kV-os főmegszakítót el kell látni „ki” és „be” tekercsekkel továbbá segéd és hibajelző érintkezőkkel. Ez a megszakító látja el a 0,4 kV-os feszültségmentesítő (leválasztó) kapcsoló szerepét. Ezt a megszakítót működteti az OVRAM engedélyes MainsPro védelem, amelynek érzékelési pontja a KÖF berendezésben lévő saját feszültségváltó tekercsen, önálló kismegszakító után van.

Az elosztó fémházas, IP 31 védettségű kapcsoló-berendezés. Zárlati áram 15 kA. Az összes beépített készüléknek el kell viselni a fellépő maximális zárlati áramot.

A főelosztó berendezés összes szerelvényét és az áramkörök azonosítását felirati táblák biztosítják.

A főelosztó berendezés az MSZ EN 61439 szabvány szerinti tipizált berendezések lesznek.

Készülék kiválasztási szabvány: MSZ EN 60947

#### **12.4.3.5. Terepi AC elosztó-/gyűjtőszekrény**

A 9 db AC terepi gyűjtő biztosítja az inverterek által termelt energia eljuttatását a főgyűjtőbe.

2 db inverterhez kapcsolódik 1-1 terepi AC gyűjtő, amelyben egy leválasztó kapcsoló, az AC oldali túlfeszültség védelem és az inverterek túláram védelme található.

Az AC gyűjtők rendelkeznek önálló leválasztó kapcsolóval, amellyel karbantartás vagy hiba esetén lekapcsolhatóak az erőmű többi részéről.

Mind a beérkező mind az elmenő kábelek bekötési iránya alsó. A gyűjtőket a környezeti hatásoknak ellenállóan, megfelelő védettségben kell kialakítani. A kültéren elhelyezett gyűjtőket, csatlakozó dobozokat javasolt napsugárzás és eső ellen védett helyekre telepíteni.

Az elosztó berendezések, gyűjtőszekrények, a szerelvények és az áramkörök azonosítását felirati táblák biztosítják.

A gyűjtők elhelyezésénél biztosítani kell a megfelelő mechanikai védelmet és az előírt kezelési távolságokat. IP védettségük IP65.

#### **12.4.3.6. Installáció**

A modulok, összekötődobozok összekötésére használt kettős szigetelt kábelek UV álló típusúak. A modulok csatlakozását a modulokon található gyárilag elhelyezett PATCH kábelekre erősített gyorscsatlakozók biztosítják. A lengő kábeleket a tartószerkezethez kell rögzíteni, esetleges szélhatások által okozott mechanikai sérülések elkerülése érdekében. A modulsorok és a csatlakozódobozok összekötésére használt kábelek a lehető legrövidebb úton kell fektetni. A stringek közti kábelvezetés jellemzően a modulok tartószerkezetére rögzítve

történik, adott esetben azonban szükség lehet földbe fektetve vezetni a kábelt, ebben az esetben a pozitív és negatív DC kábeleket külön-külön zárt védőcsőben kell vezetni. A terepi AC és az AC fő gyűjtőszekrény közötti kábelezés földben történik.

#### **12.4.3.7. Transzformátor állomás, épületinstalláció**

A kapcsoló állomás minden helyiségébe installációt kell kiépíteni. Külön leágazást kell kiépíteni az esetleges gyengeáramú rendszerek számára.

Az installáció védettsége IP 44. Megvilágítási szint 200lx fénycső-, ill. izzólámpás armatúrákkal.

Szerelés technológia falon kívül, védett kivitelben. A világítási áramkörök 10A-es vezetékvédő kismegszakítókkal védett 3x1,5mm<sup>2</sup> kettős szigetelésű kábelszerű vezetékek védőcsőbe húzva. A dugaszoló aljzatok vezeték átmérője 3x2,5mm<sup>2</sup>, az áramköröket védő kismegszakítók értéke 16A.

Az épülethez tartozó installációs elosztót a 0,4 kV-os hálózatról, de a transzformátor és a QF megszakító közötti pontról tápláljuk meg.

Az installációs elosztó védettsége IP31. Zárlati szilárdsága 10kA. Elhelyezése: oldalfalon elhelyezve. A szekrény anyaga fém. Az összes beépített készüléknek el kell viselni a fellépő maximális zárlati áramot.

Az installációs elosztó-berendezés összes szerelvényét és az áramkörök azonosítását felirati táblák biztosítják.

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

#### **12.5.1. A beruházás tárgyi feltételei**

A 12.4. fejezetekben részletesen ismertettük.

#### **12.5.2. A telepítéshez és a kivitelezéshez szükséges szállítás**

A tervezett napelem park Gelejtől keletre, a 0128/8 hrsz-ú területen valósulna meg. A beruházás helyszínének megközelítése a 3305. számú közúton keresztül történik. A szállítási útvonal térképet az **5. számú ábra** szemlélteti.

Az említett útszakaszok jelenlegi forgalmát a **4. táblázat** tartalmazza, a 2018-as forgalomszámlálási adatok alapján.

Vizsgált útszakasz	I. járműkategória (jármű/óra)	II. járműkategória (jármű/óra)	III. járműkategória (jármű/óra)
3305. sz. összekötő út (7+500– 13+400)	28	4	6

**27. táblázat: A szállítási útvonal 2018-as járműforgalma**

**Telepítés során felmerülő gépjármű forgalom:**

- 2 szgk/nap
- max. 5 nagyteherautó/nap

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

A kivitelezés és üzemelés során várható környezeti hatásokat a környezeti tényezőkként elemezzük a későbbiekben.

A tervezett tevékenység során vízrendezésre nem kerül sor.

## **12.6. A beruházás környezeti elemekre gyakorolt hatása**

### **12.6.1. 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.

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

## **12.6.2. Levegőszennyezés**

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

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 **28. számú táblázatban** mutatjuk be.

Levegőszennyezés a gépektől mért távolság függvényében [nappal, derült időben (u = 2,5 m/s)]						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>	SO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	Távolság	CO µg/m <sup>3</sup>	CH µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> µg/m <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>
35.67	4.13	7.71	13.10	4.37	50	28.54	3.31	6.17	10.48	3.49
22.96	2.89	4.26	7.24	2.41	100	18.37	2.31	3.41	5.79	1.93

12.24	1.55	2.83	4.81	1.60	150	9.79	1.24	2.26	3.85	1.28
6.57	0.87	1.50	2.54	0.84	200	5.26	0.69	1.20	2.03	0.68
3.82	0.48	0.66	1.12	0.37	250	3.05	0.38	0.53	0.90	0.30
2.54	0.33	0.49	0.84	0.28	300	2.03	0.26	0.39	0.67	0.23
1.76	0.24	0.36	0.62	0.21	350	1.41	0.19	0.29	0.49	0.17
1.24	0.18	0.29	0.48	0.16	400	0.99	0.14	0.23	0.38	0.13
0.92	0.11	0.24	0.40	0.13	450	0.74	0.09	0.19	0.32	0.11
0.65	0.08	0.19	0.33	0.11	500	0.52	0.07	0.15	0.27	0.09
0.52	0.06	0.18	0.31	0.10	550	0.42	0.05	0.14	0.25	0.08
0.41	0.03	0.15	0.26	0.08	600	0.33	0.03	0.12	0.21	0.07
0.36	0.02	0.14	0.24	0.08	650	0.29	0.02	0.11	0.19	0.06
0.31	0.02	0.11	0.20	0.06	700	0.25	0.02	0.09	0.16	0.05

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

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 (PM<sub>10</sub> esetében 24 órás) határérték 10 %-a határozza meg a hatásterület vonalát.

Az NO<sub>2</sub>, CO, a szénhidrogének és a SO<sub>2</sub> immissziója a leggyakoribb meteorológiai feltételek mellett sem éri el az 1 órás határérték 10 %-át az egészségügyi határértékek esetében, így ezeknek a légszennyezőnek nem tudjuk a hatásterületét kijelölni. Egészségügyi határérték feletti koncentrációk nem alakulnak ki a bányatelken kívül.

A számítás által kapott értékeket összehasonlítva az ökológiai határértékekkel (Nitrogén-oxidok esetében: 30 [µg/m<sup>3</sup>]; Kén-dioxid esetében: 20 [µg/m<sup>3</sup>]), megállapíthatjuk, hogy a termelés nem haladja meg a jogszabályi előírásokat.

#### **12.6.2.2. Az üzemelés okozta légszennyezés**

A létesítmény üzemelése során nem bocsát ki légszennyező anyagokat a légtérbe, 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.

#### **12.6.2.3. A szállítás okozta légszennyezés**

**12.6.2.3.1. Az építési-kivitelezési tevékenységhez kapcsolódó gépjárműforgalom okozta légszennyezés**

A tervezett napelem park Gelejtől keletre, a 0128/8 hrsz-ú területen valósulna meg. A beruházás helyszínének megközelítése a 3305. számú közúton keresztül történik.

Az említett útszakaszok jelenlegi forgalmát a **29. táblázat** tartalmazza, a 2018-as forgalomszámlálási adatok alapján.

Vizsgált útszakasz	I. járműkategória (jármű/óra)	II. járműkategória (jármű/óra)	III. járműkategória (jármű/óra)
3305. sz. összekötő út (7+500– 13+400)	28	4	6

**29. táblázat: A szállítási útvonal 2018-as járműforgalma**

**Telepítés során felmerülő gépjármű forgalom:**

- 2 szgk/nap
- max. 5 nagyteherautó/nap

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 **30. táblázat** tartalmazza. A számítások során figyelembe vettük az alap légszennyezettséget is.

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>
3305. sz. összekötő út (7+500– 13+400)										
10	41,82	4,37	11,52	0,19	0,52	42,63	4,45	11,75	0,19	0,53
20	28,60	2,94	7,99	0,09	0,36	29,16	3,00	8,15	0,09	0,37
30	18,70	1,93	5,01	0,07	0,26	19,06	1,96	5,11	0,08	0,26
40	12,08	1,23	3,38	0,02	0,19	12,31	1,26	3,45	0,02	0,19

**30. táblázat: Szállítás okozta légszennyezés a 3305. sz. összekötő út (7+500– 13+400) szakaszán**

**Hatásterület:**

- **3305. sz. összekötő út (7+500– 13+400):** Kivitelezés előtti időszakban az NO<sub>2</sub> hatásterülete 17,0 m, míg a többi komponens esetében nem jelölhetünk ki hatásterületet. A kivitelezés ideje alatt az NO<sub>2</sub> hatásterülete szintén 17,0 m, míg a többi komponens esetében nem jelölhetünk 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.**

A számítás által kapott értékeket összehasonlítva az ökológiai határértékekkel (Nitrogén-oxidok esetében: 30 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]; Kén-dioxid esetében: 20 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]), megállapíthatjuk, hogy a termelés nem haladja meg a jogszabályi előírásokat.

*12.6.2.3.2. 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.

**12.6.3. Zaj**

**12.6.3.1. 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. 1-1,5 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

**31. 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:

- Autódaru (pl.: DAF 95 autódaru, teljesítmény: 135 kW)

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. A rendelet 2. számú melléklet alapján a max. hangteljesítmény-szintje 101 dB az autódarunak.

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

A fejtési 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:

$$K_m = -4,7 \left[ \frac{S_t}{h_m} \right]^{0,75}$$

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

$h_m$ : a terjedési út közepes föld feletti magassága

**Az első védendő lakóépületnél (1200 méterre a tervezett beruházás helyétől):**

$$L_{AM} = 101 \text{ dB} - 20 \cdot \lg (1200) + 3 \text{ dB} + 2 \text{ dB} - 11 \text{ dB} - 2,3 \text{ dB} - 4,7 \text{ dB} = \mathbf{26,42 \text{ dB}}$$

**Megállapíthatjuk, hogy az építési munkák során a terhelési pontokban fellépő maximális hangnyomásszintek alatta maradnak a nappali (60 dB) határértéknek.**

### **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 e) pontjában megfogalmazott feltétel szerint (mivel a tervezett beruházás közelében „mezőgazdasági” besorolású területek vannak) jelöljük ki a hatásterületet (**55 dB**).

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

$$55 \text{ dB} = 101 \text{ dB} - 20 \cdot \lg r + 3 - 11 \text{ dB} - 4,7 \text{ dB}$$

$$r = 46,2 \text{ m}$$

**Az 55 dB-es hatásterületet (melyet a beruházási terület határától ábrázolunk) a 8. számú melléklet szemlélteti, melyből látszik, hogy védendő épület a hatásterületen nem található. A hatásterület térképen nem került feltüntetésre a települések közigazgatási határa, mivel csak Gelejt érinti a hatásterület.**

### **12.6.3.2. Az üzemelés okozta zajterhelés**

Az üzemelés alatt a létesítmény területén van 18 db **SolarEdge SE27.6K** típusú inverter, valamint 1 db **BK005-630kW** 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  $L_W = 55$  dB, mely érték a gépkönyvből származó adat (**5. számú melléklet**).

#### **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:*

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

**Nappal:**

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

$$55 \text{ dB} = 55 \text{ dB} - 20 \cdot \lg r + 3 - 11 \text{ dB}$$

$$r = 0,4 \text{ m}$$

**Éjjel:**

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

$$45 \text{ dB} = 55 \text{ dB} - 20 \cdot \lg r + 3 - 11 \text{ dB}$$

$$r = 1,26 \text{ m}$$

**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:**

- 1 db Schneider RM6 ID típusú hermetikusan zárt olajszigetelésű transzformátor.
- 1 db BK 005 típusú külső kezelőterű betonházas kompakt transzformátorállomás, melybe elhelyezik az 1 db 630 kVA névleges teljesítményű transzformátort.

A transzformátorgép hangteljesítmény szintje (a Beruházó adatszolgáltatása alapján): **45 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.

Az állomás oldalfalai 1 db betonfal, melyen szellőzőelemekkel ellátott ajtó található, 2 db teli ajtós fal van és 1 db tömör beton fal található. Az ajtó és a szellőzőelemek anyaga 1 mm acél. A házban belül a kis-, és közép feszültségű tér között elválasztók vannak, nem teljes falak, s ezért a belső teret egybefüggő térként kezeljük.

A  $L_{P\text{ kint}}$  hangnyomásszint:

$$L_{P\text{ kint}} = L_{P\text{ bent}} + 10 \cdot \lg S - R - 14 - 20 \cdot \lg r - \sum K + K_R$$

ahol:

$S$  = lesugárzó felület ( $\text{m}^2$ )

$R$  = léghanggátlás (dB)

$r$  = zajforrástól mért távolság (m)

$K_R$  = 3 dB visszaverődési hangkorrekció

$\sum K = 0$

A lesugárzó felület ( $S$ ) a transzformátorház hosszabb oldallapja, melynek nagysága:

$$S = 3 \times 1,5 = 4,5 \text{ m}^2$$

Az egyenértékű elnyelési felület ( $A$ ):

$$A = S_{\text{össz}} \times \alpha$$

ahol:

$\alpha$  = elnyelési tényező, értéke = 0,1

$S_{\text{össz}}$  = a transzformátorház belső felülete.

$$S_{\text{össz}} = 2 \times (3 \times 1,5 + 3 \times 1,58 + 1,5 \times 1,58) = 23,22 \text{ m}^2$$

$$A = 23,22 \times 0,1 = 2,322 \text{ m}^2$$

A hasáb alakú, 1 db transzformátort tartalmazó kisebb zengőtérben a belső hangnyomásszint:

$$L_{P\text{ bent}} = L_W + 10 \lg(4/A)$$

$$L_{P\text{ bent}} = 45 + 10 \lg(4/2,322) = \mathbf{47,36 \text{ dB}}$$

Az eredő léghanggátlás anyagi minőségtől függő, mely az alábbiak szerint számolható:

$$R_{er} = 10 \cdot \lg \left( \sum S_i / S_i \cdot 10^{-0,1 \cdot R_i} \right)$$

A transzformátorház lesugárzó felülete: a kisebb méretű fal 10 cm vastag vasbeton, melynek 500 Hz-en a léghanggátlása:  $R_{\text{beton}} = \mathbf{41 \text{ dB}}$  (léghanggátlási adatok: Sárvári László: Ipari létesítmények környezeti zajának számítása, Budapest 1984.)

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:

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

**Nappali hatásterület:**

$$55 = 47,36 + 10 \lg 4,5 - 41 - 14 - 20 \lg r + 3$$

$$r = 0,00221 \text{ m} = 0,22 \text{ cm}$$

**Éjszakai hatásterület:**

$$45 = 47,36 + 10 \lg 4,5 - 41 - 14 - 20 \lg r + 3$$

$$r = 0,00699 \text{ m} = 0,699 \text{ cm}$$

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.

### 12.6.3.3. Szállítás okozta zajterhelés

12.6.3.3.1. Az építési-kivitelezési munkálatokhoz kapcsolódó gépjárműforgalom okozta zajterhelés

**Telepítés során felmerülő gépjármű forgalom:**

- 2 szgk/nap
- max. 5 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 okozta zajterhelés eredményeit a 32. táblázat tartalmazza.

Vizsgált útszakasz	A szállítás nélküli forgalom okozta zajterhelés $L_{Aeq} (7,5 \text{ számított}) \text{ (dB)}$	A szállítással megnövelt forgalom okozta zajterhelés $L_{Aeq} (7,5 \text{ számított}) \text{ (dB)}$
3305. sz. összekötő út (7+500– 13+400)	59,26	60,32

32. táblázat: Szállítási tevékenység okozta zajterhelés

A 3305. sz. összekötő út esetében a növekedés mértéke is mindössze csak 1,06 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.

#### *12.6.3.3.2. 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.

### **12.6.4. Hulladékgazdálkodás**

#### **Létesítés:**

A tevékenység során potenciálisan képződő veszélyes hulladékok köre a gépi berendezések működéséhez, karbantartásához, illetve az esetleges meghibásodásához kötődik. Így a járművek, rakodógép 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.

<b>A hulladék megnevezése</b>	<b>EWC kódszáma</b>	<b>Becsült éves mennyiség (kg)</b>
Csak ásványolaj származékokat tartalmazó hidraulikaolajok	<b>13 01 10*</b>	~ 10
Klórmentes motor-hajtómű- és kenőolajok	<b>13 02 05*</b>	~ 10
Vegyes összetételű, társított csomagolóanyagok	<b>15 01 05</b>	2

veszélyes anyagokkal szennyezett törlőkendők, védőruházat	<b>15 02 02*</b>	3
Ólomakkumulátorok	<b>16 06 01*</b>	1 db
Olajszűrő	<b>16 01 07*</b>	1
Kitermelt talaj és kőhulladék	<b>17 05 01</b>	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>
kábel, amely különbözik a 17 04 10-től	<b>17 04 11</b>	35
papír és karton csomagolási hulladék	<b>15 01 01</b>	300
műanyag csomagolási hulladék	<b>15 01 02</b>	300

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

A keletkező hulladékokat engedéllyel rendelkező céggel szállítatják el.

**Kommunális hulladék:**

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



### Üzemelés:

Nem keletkezik semmilyen hulladék az üzemelés során.

### 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 keletkezéséve 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	<b>16 02 14</b>	700
fémkeverék	<b>17 04 07</b>	1300
kábel, amely különbözik a 17 04 10-től	<b>17 04 11</b>	200
beton	<b>17 01 01</b>	350

**35. táblázat: Keletkező nem veszélyes hulladékok (Felhagyás)**

### 12.6.5. Élővilág

#### A terület státusza:

- **különleges madárvédelmi terület:** a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság működési területén:

Borsodi-sík (*HUBN 10002 jelölőszámú*)

- . különleges természetmegőrzési területnek jelölt terület
- . kiemelt jelentőségű természetmegőrzési területnek jelölt terület
- . jóváhagyott különleges természetmegőrzési terület
- . jóváhagyott kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület
- . különleges természetmegőrzési terület

- **kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület:** a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság működési területén: Borsodi-Mezőség (*HUBN 20034 jelölőszámú*)
- **egyéb védettség:** Borsodi-Mezőség Tájvédelmi Körzet, Ramsari terület: 145034 Borsodi-Mezőség, Nemzeti Ökológiai Hálózat: „*magterület*”.

A terület ökológiai felmérését (melyre tavaszi-nyári-őszi időszakban került sor) és a Natura 2000-es hatásbecslését a **9. számú melléklet** tartalmazza.

### **Napelemtáblák és napkollektorok poláros fényszennyezése**

A zöldtechnológiák alkalmazása lecsökkenti a légszennyezés mértékét, az épületek széndioxid-kibocsátását, ugyanakkor használatuk során káros, előre nem várt hatások is fölmerülhetnek, mint például a szélturbináknak repülő madarak pusztulása. A napelemtáblák és a napkollektorok fölhasználása a zöldenergia termelésében jelentősen megnövekedett az utóbbi években, köszönhetően a hatékonyságukat jelentősen növelő új fejlesztéseknek, és a háztartások számára is megfizethető áruknak. A napelemtáblák és a napkollektorok a fizikai jellemzőik miatt fontos új forrását jelentik a poláros fényszennyezésnek.

### **A poláros fényszennyezés ellenszerei**

A poláros fényszennyezés egyik hatékony ellenszere az azt okozó tükröző felületek annyira durvává, érdessé tétele, hogy a róluk visszaverődő, s részben depolarizálódó fény polarizációfoka a vízi rovarok polarizációs ingerküszöbe alá essen. A felületi érdesség további előnye, hogy a durva felszínről visszavert fény polarizációjának általában nem vízszintes, így nem vonzza a vízi rovarokat. Egy másik lehetőség a poláros fényszennyezés csökkentésére, hogy a fényt visszaverő felületeket minél világosabbá tesszük. Bizonyos poláros fényszennyező felületeknél, például a napelemtábláknál vagy ablaküvegeknél azonban a funkciójukból kifolyólag nem lehet a felületet érdessé vagy világossá tenni. A napelemtáblák és napkollektorok azért feketék, hogy a lehető legtöbb fényt nyeljék el, s alakítsák át elektromossággá vagy hővé. Szerencsére ma már ezen esetekben is csökkenthető a poláros fényszennyezés a depolarizáló rácsoltatás alkalmazásával. Ha erősen és vízszintesen polarizáló mesterséges felületeket egy vékony, akár 1-2 mm-es csíkokból álló, polarizálatlan fényt visszaverő rácsmintával látunk el, akkor elvesztik a rovarokra kifejtett vonzásukat. Minél sűrűbb a fényt depolarizáló fehér rács, annál kevesebb rovar vonzanak az egyébként fényes és fekete felületrészek. A repülő vízi rovarok vízszintesen poláros fényt tükröző olyan felületeket keresnek az optikai környezetükben, melyek kiterjedése a fajra jellemző küszöb értéknél nem kisebb. Ennek az a biológiai jelentősége, hogy a túl kicsi víztestek hamar kiszáradhatnak, s a vízi rovarok bennük fejlődő lárvái könnyen elpusztulhatnak. Egy hasonlattal élve, egy adott vízi rovar egy pohár vízbe még nem petézik bele, mert azt túl kicsinek ítéli a lárvái kifejlődéséhez, de egy kád vízbe már lerakhatja a petéit, mert az már elegendően nagy víztömeget képvisel. Ha a kádat nem összefüggően töltjük fel vízzel, hanem sok teli pohár vizet teszünk bele, akkor az ilyen kád elveszti a vízi rovarra való vonzását, mert az egyedi vizespoharakban nem tudnának fejlődni a lárvák. Ehhez hasonlóan, egy a

depolarizáló ráccsal felaprózott, erősen és vízszintesen polarizáló felület sem csalja magához a vízi rovarokat. E felismerésünk lehetőséget ad arra, hogy csökkentsük, vagy akár meg is szüntessük a napelemtáblák és napkollektorok poláros fényszennyezését, polarizációs csapdahatását. A napfényt elnyelő aktív felületet megfelelően kis részekre kell fölosztani egy fehér ráccsal. A kereskedelemben az összefüggő fekete felületű napelemtáblák mellett olyanok is szép számmal kaphatóak, amelyekben az elemi napelemcellákat vékony fehér falak választják el egymástól.

**Jelen beruházás során napelem táblák ilyen depolarizáló rácsokat tartalmaznak a fényszennyezés csökkentése érdekében.**

### **Felhasznált irodalom**

1. CreativEnergy Kft.: Gelej 288 Napelem Park, Engedélyezési terv, Műszaki leírás
2. Schafer F: Gesttzliche Vorschriften zur Schadstoff und Verbrauchs-begrenzung bei PKW-Verbrennungsmotoren MTZ V. 1991
3. SedlockJ.T.: Haulers get a jump on Clean Air Act amendment  
Wastw Age 1990
4. DR MEGGYES ATTILA: Hőerőgépek égéstermékei okozta levegőszennyezés  
Műegyetemi Kiadó  
Budapest, 1993
5. Bándi Gyula: Előzetes vizsgálat-hatásvizsgálat-IPPC  
Complex Kiadó, Budapest 2007
6. Országos Meteorológiai Szolgálat honlapja

7. 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelete az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről.
8. Többször módosított 13/2001. (V. 9.) KöM rendelete a védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről.
9. ARADI CS. & DÉVAI GY. & JAKUCS P. & JUHÁSZ-NAGY P. ET AL. 1985: Zárójelentés "A környezeti Hatásvizsgálatok (KHV) keretében az ÖKOLÓGIAI HATÁSVIZSGÁLATOK (ÖHV) koncepcióterve és követelményrendszere" c. kutatási szerződés keretében 1985-ben végzett munkáról. - Debrecen, KLTE Ökológiai Tanszéke.
10. BORHIDI A. 1993: A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. - A Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium Természetvédelmi Hivatalának és a Janus Pannonius Tudományegyetem kiadványa, Pécs.
11. BORHIDI A. 1996: Critical revision of the Hungarian plant communities. - JPTE, Pécs
12. BORHIDI A., SÁNTA, A. 1999: Vörös Könyv Magyarország Növénytakarulásairól 1-2. - A KöM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei 6, TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest.
13. FEKETE G., MOLNÁR ZS., HORVÁTH F. 1997: Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II. – A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. – MTA ÖBKI – MTM, Budapest.
14. KIRÁLY G. szerk., 2009: Új magyar fűveszkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósavfő: 616 pp.
15. MAHUNKA S. szerk. 1996: The fauna of the Bükk National Park Vol. I.-II. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest
16. MARGÓCZI K. 1998: Természetvédelmi biológia. Egyetemi tankönyv. JATEPress, Szeged.
17. DÖVÉNYI Z. 2010: Magyarország kistájainak katasztere. – MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest: 733-735.
18. RAKONCZAY Z. 1990: Vörös Könyv - A Magyarországon kipusztult és veszélyeztetett növény- és állatfajok. - Akadémiai Kiadó, Budapest.
19. SEREGÉLYES T., S. CSOMÓS Á. 1995: Hogyan készítsünk vegetációtérképeket. - *Tilia* 1: 158-169.

Dr. Farsang Andrea (2011): Talajvédelem - Pannon Egyetem - Környezetmérnöki Intézet