

Pannon Solar Holding Kft.
2030 Érd, Budafoki út 10.

**Mezőberény 0105/26 hrsz-ú területen
tervezett 8 MW teljesítményű napelemes kiserőmű
és 50 MW-os tároló létesítésének
Előzetes Környezetvédelmi Vizsgálata**

2025. március-április



HATÁS-KÖR 2000

Mérnöki Szolgáltató és Tanácsadó Kft.
3528 Miskolc, Lajos Árpád u. 19.
20/569-5132, 20/495-9080
E-mail: kocski.attila@gmail.com

Mezőberény 0105/26 hrsz-ú területen
tervezett 8 MW teljesítményű napelemes kiserőmű és 50 MW-os tároló létesítésének
Előzetes Környezetvédelmi Vizsgálata

MEGBÍZÓ:

Pannon Solar Holding Kft.
2030 Érd, Budafoki út 10.

KÉSZÍTETTE:

Hatás-Kör 2000 Kft.
3528 Miskolc, Lajos Árpád u. 19.

HATÁS – KÖR 2000 Kft.:



.....
Köcskiné Dudás Anett
cégvezető

.....
Köcski Attila
okl. bányamérnök
környezetvédelmi szakmérnök

Miskolc, 2025. április 10.

FELELŐSSÉGVÁLLALÁSI NYILATKOZAT

Eljáró hatóság: Békés Vármegyei Kormányhivatal, Környezetvédelmi,
Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztály

Tárgy: Mezőberény 0105/26 hrsz-ú területen tervezett 8 MW teljesítményű
napelemes kiserőmű és 50 MW-os tároló létesítésének Előzetes
Környezetvédelmi Vizsgálata

Alulírott Köcskiné Dudás Anett (Hatás-kör 2000 Kft., 3528 Miskolc, Lajos Árpád u. 19.),
kijelentem, hogy a **Mezőberény 0105/26 hrsz-ú területen tervezett 8 MW teljesítményű
napelemes kiserőmű és 50 MW-os tároló létesítésének Előzetes Környezetvédelmi Vizsgálata**
című dokumentációban közölt adatok a valóságnak megfelelnek és azért felelősséget vállalunk.

Miskolc, 2025. április 10.

HATÁS-KÖR 2000 Kft.
3528 Miskolc, Lajos Árpád u. 19.
Asz.: 23129933-2-05


Köcskiné Dudás Anett

Hatás-Kör 2000 Kft.

Tartalom

1. A tervezett tevékenység célja és a tervezett technológia kiválasztásának indokai....	10
2. Általános adatok.....	10
2.1. Az Előzetes vizsgálat készítője.....	10
2.2. Kérelmező adatai	11
3. Az előzetes dokumentáció kötelező tartalma a 314/2005. (XII.25.) Korm. rendelet 1. vagy a 3. számú mellékletbe tartozó tevékenységek esetén	11
3.1. A tervezett tevékenység célja, a vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység esetében a közérdek bemutatásával együtt	11
3.2. A tervezett tevékenység, továbbá, ha vannak más ésszerű telepítési, technológiai vagy egyéb változatai (a továbbiakban együtt: számításba vett változatok), akkor azok alapadatai	11
3.2.1. A tevékenység volumene	11
3.2.2. A telepítés és a működés vagy használat megkezdésének várható időpontja és időtartama, a kapacitáskihasználás tervezett időbeli megoszlása	12
3.2.3. A tevékenység helye és területigénye, az igénybe veendő terület használatának jelenlegi és a településrendezési eszközökben rögzített módja	12
3.2.4. A tevékenység megvalósításához szükséges létesítmények, valamint az azokhoz kapcsolódó létesítmények felsorolása és helye.....	13
3.2.5. A tervezett technológia, vagy ahol nem értelmezhető, a tevékenység megvalósításának leírása, ideértve az anyagfelhasználás főbb mutatóinak megadását	13
3.2.6. A tevékenységhez szükséges teher- és személyszállítás nagyságrendje, szállítási igényessége, szolgáltatást nyújtó tevékenységnél a szolgáltatást igénybe vevők által keltett jármű- és személyforgalomé is	21
3.2.7. A már tervbe vett környezetvédelmi létesítmények és intézkedések.....	22
3.2.8. A tevékenység telepítéséhez, megvalósításához és felhagyásához szükséges kapcsolódó műveletek.....	22

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

4.3.	A tervezési terület éghajlati jellemzői	32
4.4.	A terület ismert szennyezői	32
5.	A tevékenység telepítése, működése, felhagyása során az egyes környezeti elemekre várhatóan gyakorolt hatások előzetes becslése	33
5.1.	Víz	33
5.2.	Levegőszennyezés	34
5.2.1.	A levegő alapállapota, előírt határértékek.....	34
5.2.2.	Az építési-kivitelezési tevékenység okozta légszennyezés.....	37
5.2.3.	Az üzemelés okozta légszennyezés.....	40
5.2.4.	A gépjárműforgalom okozta légszennyezés	40
5.2.5.	A környezeti hatások becslése és értékelése	46
5.3.	Zaj.....	48
5.3.1.	Zaj alapállapota	48
5.3.2.	Az építési-kivitelezési munkálatok okozta zajterhelés.....	48
5.3.3.	Az üzemelés okozta zajterhelés	52
5.3.4.	Az építési-kivitelezési munkálatokhoz kapcsolódó gépjárműforgalom okozta zajterhelés	54
5.3.5.	Az üzemeléshez kapcsolódó gépjárműforgalom okozta zajterhelés.....	56
5.3.6.	A környezeti hatások becslése és értékelése	56
5.4.	Talaj.....	57
5.5.	Hulladékgyártózkodás.....	58
5.5.1.	Létesítés	58
5.5.2.	Üzemelés	60
5.5.3.	Felhagyás.....	61
5.5.4.	Szennyvízkezelés	61
5.6.	Élővilág.....	62
5.7.	Örökségvédelem	64
5.8.	A tervezett tevékenység társadalomra gyakorolt hatása.....	64

6. Munkavédelem	64
7. Havária.....	65
8. A beruházás természeti katasztrófákkal és éghajlatváltozással szembeni érzékenysége	67
8.1. Természeti katasztrófák	67
8.2. Éghajlatváltozás.....	70
9. Az 1-3. számú mellékletbe tartozó tevékenységek dokumentációjának egyéb (közös) követelményei	75
9.1. Az engedélykérő azonosító adatai	75
9.2. Minősített adatot, vagy a környezethasználó szerint üzleti titkot képező adatot, így megjelölve, elkülönítve kell ismertetni a dokumentációban és a nyilvánosságra hozandó részben ezeket az adatokat olyan információkkal kell helyettesíteni, amelyek a tevékenység megítélését lehetővé teszik.....	75
9.3. Ha a tevékenység során alkalmazandó technológia, felhasználandó anyagok és előállítandó termék környezetvédelmi minősítése korábban már megtörtént, a vonatkozó minősítési okiratot (okiratokat) csatolni kell.	75
9.4. Országhatáron áttérjedő környezeti hatás bekövetkezésének lehetősége.....	75
9.5. Ha az előzetes vizsgálatra erdő igénybevételével járó beruházáshoz vagy tevékenységhez kapcsolódóan kerül sor, és korábban az erdészeti hatóság igénybevételi vagy elvi igénybevételi eljárása nem került lefolytatásra, az előzetes vizsgálatra vonatkozó kérelemhez csatolni kell: Nem jár erdő igénybevételével	76

Táblázatjegyzék

1. táblázat: A kiserőmű műszaki adatai	12
2. táblázat: Beruházás által érintett ingatlanok.....	12
3. táblázat: A szállítási útvonal 2023-a járműforgalma	21
4. táblázat: A beruházással érintett területtel szomszédos ingatlanok.....	25
5. táblázat: A tevékenység környezeti elemekre gyakorolt hatása	28
6. táblázat: Légszennyezettségi agglomeráció	36
7. táblázat: A levegőterheltségi szint egészségügyi határértékei	36
8. táblázat: Nagyteljesítményű Diesel motorok fajlagos károsanyag kibocsátása	37
9. táblázat: A szállítási útvonal 2023-a járműforgalma	41
10. táblázat: A gépjárművek járműkategóriába sorolása	42
11. táblázat: A szállítási útvonal 2023-as járműforgalma	42
12. táblázat: Az I. járműkategória fajlagos emissziós tényezői a (g/km)	43
13. táblázat: A II. járműkategória fajlagos emissziós tényezői (g/km)	43
14. táblázat: A III. járműkategória fajlagos emissziós tényezői (g/km)	43
15. táblázat: Emisszió számítás alapforgalomra (a szállítást nem tartalmazza)	44
16. táblázat: Emisszió számítás a szállítással növelt forgalomra	44
17. táblázat: Szállítás okozta légszennyezés a beszállítási útvonalon	45
18. táblázat: Zajvédelmi határértékek.....	48
19. táblázat: A munkagépek hangteljesítményszintje	49
20. táblázat: A szállítási útvonal 2023-a járműforgalma	54
21. táblázat: Szállítási tevékenység okozta zajterhelés	55
22. táblázat: Keletkező veszélyes hulladékok (Kivitelezés)	59
23. táblázat: Keletkező csomagolási hulladékok.....	60
24. táblázat: Keletkező építési-bontási hulladék.....	60
25. táblázat: Keletkező települési hulladék	60
26. táblázat: Keletkező nem veszélyes hulladékok (Felhagyás)	61
27. táblázat: Természeti katasztrófák	67
28. táblázat: A bekövetkezett valószínűség értékelése.....	73
29. táblázat: Az egyes időjárási események kockázatértékelése	74

Ábrajegyzék

1. ábra: Átnézetes helyszínrajz.....	13
2. ábra: Mezőberény város településrendezési terv (részlet)	13
3. ábra: Szállítási útvonal	23
4. ábra: Mezőberény térségében lévő kijelölt hidrogeológiai védőidom	31
5. ábra: NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ és SO ₂ napi átlagok 2023.01.01.-2023.12.31. között (Békéscsaba)	35
6. ábra: CO napi átlagok 2023.01.01.-2023.12.31. között (Békéscsaba)	35
7. ábra: SO ₂ 1 órás koncentráció.....	38
8. ábra: NO ₂ 1 órás koncentráció	39
9. ábra: PM ₁₀ 24 órás koncentráció	39
10. ábra: Mezőberény településrendezési terv (részlet)	48
11. ábra: Az első védendő ingatlanok távolsága a beruházás helyétől	51
12. ábra: Földrengések veszélye Magyarország kistájaiban	68
13. ábra: A felszínmozgások veszélye Magyarország kistájaiban	69
14. ábra: A szélrózsió veszélye Magyarország kistájaiban	70

Mellékletek

1. számú melléklet: Tervezői jogosultság
2. számú melléklet: Panelelrendezési vázlat
3. számú melléklet: PV modul adatlap
4. számú melléklet: Inverter adatlap
5. számú melléklet: Transzformátorállomás műszaki adatlap
6. számú melléklet: Kapcsolóállomás műszaki specifikáció
7. számú melléklet: Környezetvédelmi hatásterület térkép
8. számú melléklet: Természetvédelmi felmérés

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

A Pannon Solar Holding Kft Mezőberény 0105/26 hrsz-ú ingatlanon napelemes kiserőművet kíván telepíteni. A terület adottságai 8 MW betáplált elektromos teljesítményt tesznek lehetővé ez egészül ki 50 MW tárolási kapacitással.

A napelemes kiserőmű területe (8,09 ha) nagyobb 2 hektárnál, viszont a településrendezési terv szerint az érintett terület besorolása: beépítésre nem szánt, mezőgazdasági terület,. Így a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 3. mellékletének 128.pontjában szereplő „Egyéb, az 1–127. pontba nem tartozó építmény vagy építmény együttes beépített vagy beépítésre szánt területen 2 ha területfoglalástól” előírása miatt a létesítés nem előzetes vizsgálat köteles. **A beruházó viszont azt a döntést hozta, hogy a nagy mértékű terület foglalás miatt mindenképp egy előzetes vizsgálati eljárás keretében szeretni bemutatni, hogy a tervezett tevékenységnek nincsenek jelentős környezeti hatásai.**

A Pannon Solar Holding Kft. az előzetes vizsgálati dokumentáció elkészítésével a Hatás-Kör 2000 Kft.-t bízta meg.

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

2. Általános adatok

2.1. Az Előzetes vizsgálat készítője

Megnevezése:	Köcski Attila (Környezetvédelmi szakmérnök)
Székhelye:	3528, Miskolc, Lajos Árpád u. 19.
Jogosultságát igazoló okiratszám:	05-1574, 05-51588 (SZKV-1.1, SZKV-1.2, SZKV-1.3, SZKV-1.4)
Megnevezése:	Mercsák József László (Élővilágvédelem, tájvédelmi szakértő)
Jogosultságát igazoló okiratszám:	Sz-066/2012

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

2.2. Kérelmező adatai

Kérelmező: Pannon Solar Holding Kft.
Székhelye: 2030 Érd, Budafoki út 10.
Adószáma: 25868184-2-13
Cégjegyzékszám: 13-09-185377
TEÁOR száma: 8110 Építményüzemeltetés

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

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

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

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

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

3.2.1. A tevékenység volumene

A kiserőmű teljesítménye: 8 MW, 50 MW-os tárolóval
Erőmű típusa: Fotovoltaikus erőmű DC-AC inverterekkel
A kiserőmű műszaki adatait az **1. táblázat** tartalmazza.

Napelem modul típus	SUNPRO Power M12 TOPCON
PV modulok darabszáma	11 928 db
Inverterek darabszáma	25 db
Mező transzformátor állomások darabszáma	2 db 4000 kVA-s 1 db 3150 kVA-s

1. táblázat: A kiserőmű műszaki adatai

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

A létesítés megkezdésének időpontja: az építési engedély jogerőre emelkedését követően, legkorábban 2027. első negyedéve.

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

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

Kapacitáskihasználás időbeli megoszlása: folyamatos.

A kivitelezés teljes időtartama az adott létesítmény tervezésével foglalkozó szakemberek tapasztalatai szerint előreláthatólag kb. 12 hónapot fog kitenni.

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

A tervezett napelemes kiserőmű Mezőberény külterületén, a településtől ÉK-re helyezkedik el (*1. számú ábra*).

A tervezett beruházás jelenleg a következő ingatlanokat érinti:

<i>Település</i>	<i>Helyrajzi szám</i>	<i>Művelési ág</i>
Mezőberény	0105/26	szántó

2. táblázat: Beruházás által érintett ingatlanok

A beruházás által igénybeveendő összes terület: 8,09 ha.

A fotovoltaiikus kiserőmű súlyponti EOY koordinátái:

EOV X: 172 487 m; EOY Y: 806 710 m

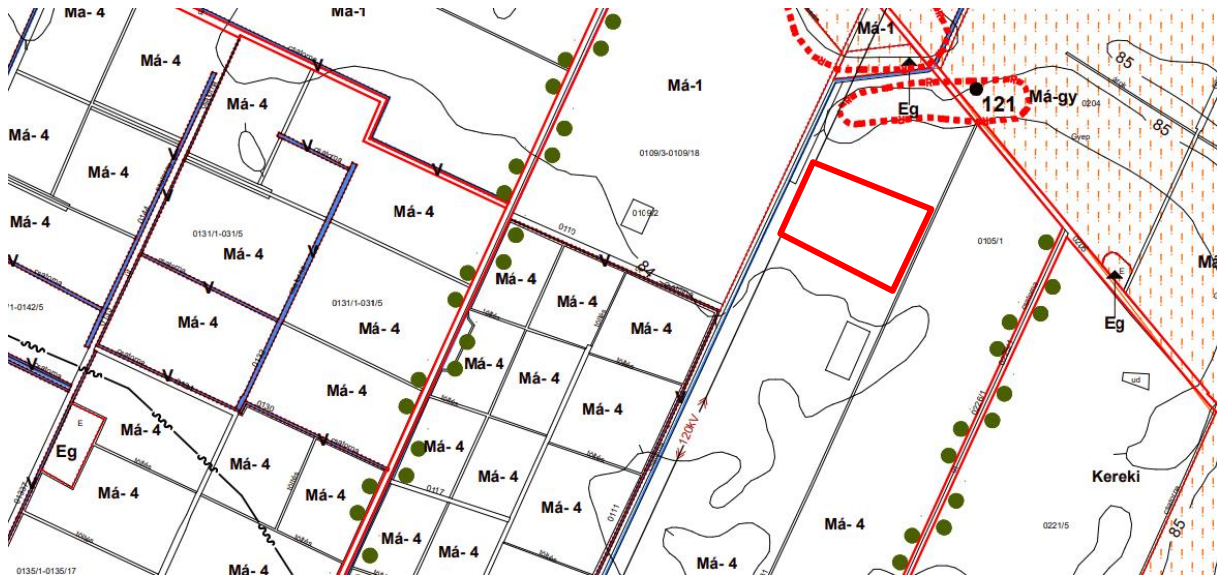
A terület átnézetes helyszínrajzát az *1. számú ábra* szemlélteti.



1. ábra: Átnézetes helyszínrajz

Mezőberény város településrendezési terve alapján a vizsgált terület besorolása:

Má-4 – Mezőgazdasági terület-általános (korábban komplex meliorációval érintett)



2. ábra: Mezőberény város településrendezési terv (részlet)

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

A napelemes kiserőmű létesítése:

- teljesítmény: 8 MW
- napelemek darabszám: 11 928 db

- napelemek típusa: SUNPRO Power M12 TOPCON
- Inverter típusa: SUNGROW SG 350 HX
- Transzformátor típusa: Siemens FitFormer 3150 kVA

11 928 db napelem panelt helyeznek el, kelet-nyugat tájolású, (ELECTRAPLAN-Termelő Kft.) Grande fix, 3 soros tartószerkezetre. A napelemek elrendezési rajzát a **2. számú melléklet** tartalmazza.

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

A napelemes kiserőmű létesítése:

- teljesítmény: 8,0 MW
- napelemek darabszám: 11 928 db
- napelemek típusa: SUNPRO Power M12 TOPCON
- Inverter típusa: SUNGROW SG 350 HX
- Transzformátor típusa: Siemens FitFormer 3150 kVA

A napelemek tömege 38,3 kg panelenként. Egy panel mérete 2384 x 1303 mm és egy asztal tartószerkezetre jellemzően 24 (3x8), 36 (3x12), 96 (3x32) db panel kerül. A paneleket alátámasztó acélszerkezetek előre gyártva készülnek, a helyszínen a részelemek összeszerelése és az alapokhoz történő rögzítése történik. A panelek rögzítésére, alapozására ható legnagyobb igénybevétel az önsúly mellett a szélteherből adódhat, ezt kell szétosztani a levert tűzi horganyzott acél cölöpökre.

A napsugárzás, ill. szórt fény hatására a napelem panelek egyenáramot termelnek. Az egyes panelek által megtermelt energia összegzésére a napelem modulokat soros-párhuzamos kapcsolással hálózatba kötik. A napelem modulok – DC kábelekkel történő – soros kapcsolásával sztringeket hoznak létre. Sztring inverteres kialakítás esetén a sztringek közvetlenül csatlakoznak az inverterbe. A háromfázisú inverterek az egyenáramot alakítják át háromfázisú váltakozó árammá. Az inverterek 0,8 kV-os kábelekkel váltakozó áramú gyűjtőszekrényekhez csatlakoznak párhuzamosan, majd a gyűjtőszekrényeket szintén 0,8 kV-os kábelekkel párhuzamosan csatlakoztatják a transzformátor állomásban lévő 0,8 kV-os kapcsolóberendezéshez. Osztott elrendezésű naperőművek esetén az egyes mezőkön termelt villamos energiát a hálózati csatlakozás előtt a kapcsoló állomásban össze kell gyűjteni. Az így egy helyre integrált villamos energia a termelői vezetéken keresztül csatlakozik a villamos energia hálózathoz.

A létesítmény telepítésénél a következő munkafázisok vannak:

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

A területen a kivitelezési tervdokumentációban meghatározott ütemterv szerint dolgoznak. A tereprendezést kézi erővel végzik. A kerítés oszlopok alapozásakor, felállításakor földhulladék jelentéktelen mennyiségben keletkezik, amit elgyengtetnek a tartóoszlopok körül, illetve a terület mélyebb helyein. A kerítés fonatott felszerelik.

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

Üzemelés:

A naperőmű folyamatos és automatikus üzemű, melyet távfelügyelettel működtetnek. A meghibásodás esetén automatikus hálózati lekapcsolás történik és csak a hiba elhárítása után kapcsolják vissza a rendszert. A karbantartás a villamos berendezések karbantartásából, a füves terület fűnyírásból, napelemek szükség szerinti (évi 4-5 alkalom száraz időszakban) mosásából áll.

Felhagyás

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

3.2.5.1. Beépített anyagok, eszközök, készülékek

A fotovoltaiikus (PV) erőmű az alábbi főberendezésekből áll:

- Napelemek
- Inverterek
- 22/0,8 kV-os transzformátor állomások
- 22 kV-os központi kapcsoló állomás
- Villamosenergia-tároló egységek
- Belső kábelrendszerek
- Termelői kábelrendszer

Minden beépítésre kerülő termék CE jelöléssel rendelkezik.

PV modul

Típus: SUNPRO Power M12 TOPCON összesen 11 928 db

Gyártva: ISO tanúsítvánnyal rendelkező üzemekben.

Fő jellemzők (STC 1000W/m², 25°C):

- Névleges teljesítmény - P_{max}: 710 Wp
- Nyitott kapocsfeszültség – V_{oc}: 50,67 V
- Zárlati áram – I_{sc}: 14,13 A
- Munkaponti feszültség: 41,95 V
- Beépített összes napelem teljesítmény: 67836,24 kWp
- Védettség: ≥ IP65

Az alkalmazott PV modulok adatlapját a **3. számú melléklet** tartalmazza.

Napelemek tartószerkezete

A napelemek tömege 38,3 kg panelenként. Egy panel mérete 2384 x 1303 mm és egy asztal tartószerkezetre jellemzően 24 (3x8), 36 (3x12), 96 (3x32) db panel kerül. A paneleket alátámasztó acélszerkezetek előre gyártva készülnek, a helyszínen a részelemek összeszerelése és az alapokhoz történő rögzítése történik. A panelek rögzítésére, alapozására ható legnagyobb igénybevétel az önsúly mellett a szélteherből adódhat, ezt kell szétosztani a levert tűzi horganyzott acél cölöpökre.

A tervezett tartószerkezet típusa: ELECTRAPLAN-Termelő Kft. Grande fix, 3 soros tartószerkezet.

Alkalmazott szelvények:

- cölöptartó + cölöp

- panel tartó idom
- tartó szelemen

Inverterek

Az inverterek a napelemek által termelt egyenáramot alakítják át váltakozó árammá. A létesíteni kívánt naperőmű teljesítményt figyelembe véve háromfázisú invertereket tervezünk beépíteni. Az inverter kialakítási változatok közül a sztring inverteres kialakítás került kiválasztásra. Ennek megfelelően a sztringek közvetlenül csatlakoznak a sztring inverterekhez, egy inverterhez összesen 12 db sztring. A kültéri kialakítású sztring inverterek a napelem táblák közelében, azok tartószerkezetén kerülnek elhelyezésre.

Az inverterek főbb műszaki adatai:

- Típus: SUNGROW SG 350 HX, összesen 25 db
- Kivitel: kültéri
- Védettség: IP66
- MPP munkapontok száma: 12 db
- Névleges kimeneti feszültség: 1500 V
- Névleges teljesítmény: 320 kVA
- Frekvencia: 50 Hz

Az elhelyezett inverterek adatlapját a **4. számú melléklet** tartalmazza.

22/0,8 kV-os transzformátor állomások

Az erőmű területén 2 db előregyártott külső kezelőterű, KSW44-30-4000KVA típusú és 1 db KSW44-30-3150KVA típusú betonházas transzformátorállomás kerül letelepítésre. A betonházas kivitelű transzformátor állomást a terepszinten kell elhelyezni min. 30 cm vastagságú tömörített kavicsagyazatra fektetve. A transzformátor állomások 22 kV-os kábel-összeköttetésen keresztül csatlakoznak a központi kapcsoló állomásokhoz.

Műszaki paraméterek:

- Kivitel: betonházas kompakt tr. állomás
- Kezelési mód – műszaki szempontból: külső kezelőterű
- Transzformátor feszültség szintjei: 22/0,8 kV
- Névleges teljesítmény: 2 db 4000 kVA
1 db 3150 kVA
- Kisfesz. kapcsolóberendezés névleges feszültség: 0,8 kV
- Kisfesz. kapcsolóberendezés névleges áram: 2500 A

A transzformátor állomások adatlapját az **5. számú melléklet** tartalmazza.

Akkumulátoros villamosenergia-tároló

A villamosenergia tároláshoz 10 db STS-6000K-H1 típusú transzformátor állomás lesz telepítve. Az STS egységek készre gyártott konténerek, telepítésükhöz nem kell kavicsagyazatot készíteni. A tárolók komplett technológiai egységet képeznek (Huawei LUNA2000-2.0MWH-2H1) 2 MVAh kapacitásonként (1 MVA teljesítménnyel). Minden öt tároló modul tartalmaz akkumulátor egységet, konvertereket, ezek összekapcsolását végző LV paneleket, és ezek csatlakoznak a ~6 MVA teljesítményű STS házhoz (KIF tér, transzformátortér, KÖF tér Siemens 8DJH kapcsolóberendezéssel). Az öt komplett STS modul közül kettő-kettő sorosan van felfűzve, egy pedig felfűzés nélkül egy-egy KÖF kábelén keresztül csatlakozik a kapcsolóállomás egy-egy cellájába (+J3, +J7).

A kapcsolóállomás KÖF celláiban tulajdonosi mérés van kialakítva, hogy el lehessen különíteni a napelemes rendszer energiaáramlását a tároló energiaáramlásától (vezérlés, szabályzás, adminisztráció). Az egyes komplett tárolómodulok rendelkeznek számítógépes irányító/szabályzó rendszerrel, melyek csatlakoznak az egész naperőmű + villamosenergia-tároló irányítástechnikai rendszeréhez. Ezen rendszer beállítása biztosítja, hogy a működés minden pillanatában a csatlakozási ponton mért teljesítmény ne haladja meg az MGT-ben előírt értéket.

Műszaki paraméterek:

- Villamosenergia-tároló típusa: Huawei LUNA2000-2.0MWH2H1
- Villamosenergia-tároló teljesítménye: 1 MW / 2 MWh
- Villamosenergia-tároló darabszáma: 50 db
- Villamosenergia-tároló névleges összteljesítménye: 50 MW
- Inverter (konverter) egység: LUNA2000-200KTL-H0
- Inverter (konverter) teljesítménye: 200 kW
- Inverter (konverter) darabszáma: 250 db
- STS (KIF/KÖF) transzformátorállomás: STS-6000K-H1
- STS transzformátorállomás teljesítménye: 6000 kW
- STS transzformátorállomás darabszáma: 10 db

22 kV-os központi kapcsoló állomás

A naperőmű területén 2 db előre gyártott konténerben belső kezelőterű 22 kV-os központi kapcsoló állomás létesül a megtermelt és 22 kV-os feszültség szintre átalakított villamos energia koncentrálására és a naperőmű működtetéséhez szükséges egyéb funkciók (számítógépes

kezelési hely, segédüzemi ellátás, szünetmentes villamos energiaellátás, optikai rendezők, villamos installáció) biztosításához. A központi kapcsoló állomásban 8 mezős kapcsolóberendezés kerül elhelyezésre. A kapcsolóberendezések 6 db betáplálási transzformátor leágazásból, 1 db segédüzemi transzformátor leágazásból, egy mérőmezőt tartalmazó termelői kábel leágazásból áll. A transzformátor és termelői vezeték leágazások megszakítót tartalmaznak, míg a segédüzemi transzformátor leágazásban primer olvadóbiztosító van beépítve. A kapcsolóberendezés leágazások megszakítót tartalmaznak, mind alsó bevezetésűek, és kábel csatlakozásúak.

A központi állomások segédüzemének ellátását egy-egy 10 kVA teljesítményű, 22/0,4 kV-os műgyanta szigetelésű transzformátor biztosítja, amelyek a konténeres létesítményben telepítésre kerülő segédüzemi mezőkben kerülnek elhelyezésre. A kapcsoló állomások tartalmazzák továbbá a naperőmű ellátásához és működtetéséhez szükséges főbb segédüzemi elosztót, a hírközlési és szünetmentes ellátás berendezéseit, valamint a számítógépes kezelési helyet.

Műszaki paraméterek:

- Típus: KSW70-25-10kVA
- Kivitel: betonházas kompakt konténer
- Kezelési mód – műszaki szempontból: belső kezelőterű
- Névleges feszültség szint: 22 kV
- Segédüzemi trafó névleges teljesítmény: 10 kVA
- Kapcsolóberendezés típusa: Siemens 8DJH
- Leágazások száma: 8
- Szünetmentes tápellátás: van áthidalási idő kb. 4 óra

A kapcsolóállomás adatlapját a **6. számú melléklet** tartalmazza.

Erőművön belüli kábelezés

A naperőmű területén a villamos berendezések kapcsolatait kábel-összeköttetések biztosítják, amelyek az alábbiak:

- a. napelem panel és inverter közötti DC szolár kábel
- b. inverter és gyűjtőszekrény közötti 0,8 kV-os AC kábelek
- c. gyűjtőszekrény és transzformátor állomások közötti 0,8 kV-os AC kábelek
- d. transzformátor állomások és kapcsolóállomás közötti 22 kV-os és optikai kábelek
- e. központi kapcsolóállomások közötti 22 kV-os kábel

a) Egyenáramú DC szolár kábelek

A napelem panel és az inverter közötti DC kábelek elhelyezése a napelemek acél tartószerkezetén történik a talajszint felett. Az inverterek napelem tartószerkezetén történő elhelyezésével viszonylag rövid szolár kábelszakaszok adódnak.

b) Váltakozó áramú AC kábelek

Az inverterek és a gyűjtőszekrények, valamint a gyűjtőszekrények és a transzformátor állomások közötti 0,8 kV-os kábelek földben-ágyazórétegben, védőcsőben ill. felszíni beton kábelcsatornában kerülnek elhelyezésre.

c) Optikai kábelek

A naperőmű területén belüli jelátviteli kapcsolatok biztosítása érdekében a transzformátor állomások és a központi kapcsoló állomás között optikai kábelek is lefektetésre kerülnek védőcsőben a 0,8 kV-os kábelekkel párhuzamos nyomvonalon.

d) 22 kV-os belső kábelek

A kábelek elhelyezése földben, ágyazórétegben történik. A közmű és egyéb kábel keresztezéseknél és műtárgy megközelítéseknél a kábelek védőcső védelmet kapnak. Az utak keresztezésénél elsősorban feltárással elhelyezett védőcsöveket tervezünk.

Termelői vezeték rendszer

A kábelek A PV erőműben megtermelt és az erőmű K1-től K4-ig jelű kapcsolóállomásokban összegyűjtött villamos energiát 22 kV-os kábel-összeköttetés szállítja. Az Áramszolgáltató által meghatározott csatlakozási pontig.

Műszaki paraméterek:

- Kábel kezdőpont: Létesítendő naperőmű K jelű kapcsolóállomás 22 kV-os =J1 jelű mezője
- Kábel végpont: Az Áramszolgáltató által meghatározott csatlakozási pont
- Csatlakozási teljesítmény: 8 MW
- Névleges feszültség szint: 22 kV
- Termelői kábel típusa: NA2XS(F)2Y, $2 \times 3 \times 1 \times 240 \text{ RM}/25 \text{ mm}^2$, 12/20 kV
- Termelői kábelek hossza: A külső termelői kábel hossza az Áramszolgáltató által meghatározott csatlakozási ponttól függ
- Szünetmentes tápellátás: van áthidalási idő kb. 4 óra

a) 22 kV-os termelői kábel elhelyezése

A termelői kábelek elhelyezése földben, ágyazórétegben történik. A közmű keresztezéseknél és műtárgy megközelítéseknél a kábelek védőcső védelmet kapnak. Az utak keresztezésénél elsősorban feltárással elhelyezett védőcsöveket tervezünk. Szükség esetén egyes útkeresztezéseknél a védőcsövek elhelyezése irányított fűrésszel is történhet. A 22 kV-os távvezetékek keresztezésénél a biztonsági övezeten belül max. 4,0 m magasságú gépekkel lehet a munkavégzést folytatni.

b) 22 kV-os termelői kábel engedélyeztetése

A termelői vezeték engedélyeztetése a napelemes kiserőmű építési engedélyeztetési eljárástól függetlenül történik meg a 382/2007. (XII.23.) Korm. rendelet előírásai figyelembevételével. A termelői vezeték a Hatóság által kiadott jogerős és végleges vezetékjogi engedély alapján létesíthető. A termelői vezeték 22 kV-os kábel összeköttetésként létesül. A termelői kábel földben ágyazó rétegben, ill. közmű keresztezések esetén védőcsőben kerül elhelyezésre. A termelői kábellel párhuzamosan a mérés, jelzés és működtetés jelátviteli feladataira saját célú optikai kábelt kell lefektetni. Az optikai kábel a termelői kábellel közös nyomvonalon és kábelárókban ill. kábelcsatornában kerül elhelyezésre.

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

A tervezett fotovoltai kiserőmű Mezőberény külterületén, a településtől ÉK-re helyezkedik el. Az erőmű területe a Bélmegyer felé vezető 4237. számú közútról lekanyarodva önkormányzati földúton keresztül közelíthető meg.

A szállítási útvonal térképet a **3. számú ábra** szemlélteti.

Az említett útszakasz jelenlegi forgalmát a **2. táblázat** tartalmazza, a 2023-as forgalomszámlálási adatok alapján.

Vizsgált útszakasz	I. járműkategória (jármű/óra)	II. járműkategória (jármű/óra)	III. járműkategória (jármű/óra)
4237. sz. út (4+637 – 13+738) Kód: 9093	31	3	1

3. táblázat: A szállítási útvonal 2023-a járműforgalma

Telepítés során felmerülő gépjármű forgalom:

- 6 szgk/nap
- max. 12 nagyteherautó/nap

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

3.2.7. A már tervbe vett környezetvédelmi létesítmények és intézkedések

A környezetvédelmi intézkedéseket a dokumentáció 5. fejezetében ismertetjük.

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

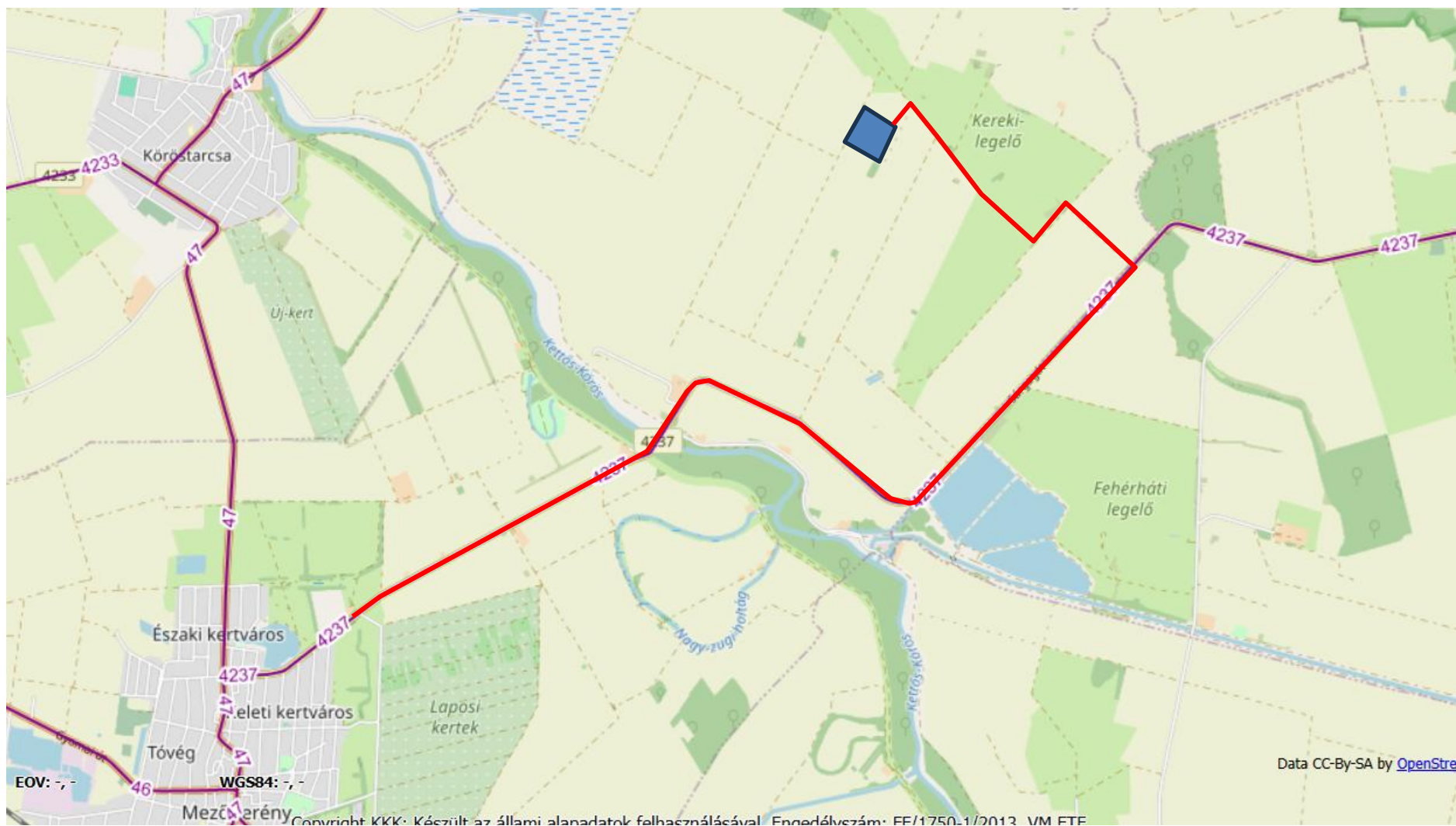
A 3.2.4. és 3.2.5. fejezetben ismertettük, a tervezett létesítmények nem teszik szükségessé egyéb műveletek végrehajtását sem a kivitelezés, sem az üzemelés, sem a felszámolás fázisában.

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

A beruházás kapcsán bányauzem, vagy lerakóhely létesítése nem szükséges.

A terület jelentős része sík. A napelem mezők és a közlekedő utak kialakításához minimális tereprendezést kell végezni.

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



3. ábra: Szállítási útvonal

3.2.8.2. A megvalósítás során keletkező hulladékokkal történő gazdálkodás és szennyvízkezelés

A tervezett beruházás építési szakaszához köthető hulladékképződést az 5.5. fejezet ismerteti. A tervezett létesítmény működése során keletkező hulladékok jelentős része települési szilárd hulladékból tevődik össze. A hulladékok szelektív gyűjtése tervezett. A hulladékok elszállítását, kezelését a megfelelő engedéllyel rendelkező szervezetekkel végezteti az üzemeltető. A hulladékgazdálkodás módjáról részletes leírás a hulladékgazdálkodási fejezetben található. Technológiai szennyvíz az üzemeltetés során nem keletkezik.

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

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

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

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

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

Magyarországon ismert és alkalmazott technológiát kívánnak alkalmazni.

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

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

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

A beruházással érintett ingatlanokkal szomszédos ingatlanokat a **3. táblázat** tartalmazza. A telepítési hely lehatárolást az **1. számú ábra** szemlélteti a 3.2.3. fejezetben.

Ingatlan helyrajzi száma	Művelési ág
Mezőberény	0105/25 szántó
	0105/27 a) szántó b) kivett anyaggödör c) kivett udvar
	0105/31 kivett út
	0106 kivett csatorna

4. táblázat: A beruházással érintett területtel szomszédos ingatlanok

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

A jelenleg érvényes településszerkezeti tervek alapján az érintett terület besorolása:

- Má-4 – Mezőgazdasági terület-általános (korábban komplex meliorációval érintett)

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

A Pannon Solar Holding Kft. ezúton nyilatkozza, hogy amennyiben a telephelyen vagy szomszédos ingatlanon a tevékenység megkezdését követően sor kerül összetartozó vagy azonos tevékenység megvalósítására, akkor annak lehetőségét a vonatkozó előírásoknak megfelelően megvizsgálja, annak igazolására, hogy a tevékenység a telepítési helyen vagy a szomszédos ingatlanon folytatott vagy tervezett azonos jellegű más tevékenységgel összeadódva NEM éri el a tevékenységre a 314/2005 (XII. 25.) Korm. rendelet 1. vagy a 3. sz. melléklet szerinti meghatározott küszöbértéket.

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

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

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

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

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

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

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

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

- telepítés
- megvalósítás
- felhagyás

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

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

Felhagyás: a tevékenység megszüntetése.

A kivitelezés, üzemelés során a környezeti elemekre hatást gyakorló hatótényezők a **4. táblázatban** foglaltak szerint csoportosíthatók:

Környezeti elem	Szennyező forrás típusa	Hatás erőssége	Hatás térbeli kiterjedése	Hatás időbeli kiterjedése	Hatás visszafordíthatósága
Felszíni víz	nincs	nincs	nincs	nincs	-
Felszín alatti víz	Havária jellegű szennyezés (pl.: géphiba)	Semleges	minimális		Visszafordítható
Levegő (kivitelezés)	Munkagépek légszennyező anyagai	Elviselhető	126 m	Napi 8 óra	Visszafordítható
Levegő (kivitelezés)	Szállító járművek légszennyező anyagai	Elviselhető	0 m	nincs	Visszafordítható
Zaj (kivitelezés)	Munkagépek zajterhelése	Elviselhető	80,35 m	Napi 8 óra	Visszafordítható
Zaj (üzemelés)	Inverterek és transzformátorok zajterhelése	Elviselhető	20,5 m	Napi 24 óra	Visszafordítható
Zaj (kivitelezés)	Szállító járművek zajterhelés	Elviselhető	0 m	nincs	Visszafordítható
Hulladékgazdálkodás	Az üzemelés során keletkező hulladékok	Elviselhető	beruházás területe	munkálatok időtartama	Visszafordítható
Talaj	Havária jellegű szennyezés (pl.: géphiba)	Elviselhető	beruházás területe	munkálatok időtartama	Visszafordítható
Élővilág	Az üzemelés okozta zaj és levegőszennyezés	Elviselhető	beruházás terület és közvetlen környezete	munkálatok időtartama	Visszafordítható

5. táblázat: A tevékenység környezeti elemekre gyakorolt hatása

4. A terület geokörnyezete

4.1. Földtani környezet

A terület földtanilag Magyarország nagyszerkezeti egységei közül a Tiszai-egységhez; kisebb részben a Békési-, nagyobb részben a Kunsági-terrénumhoz tartozik. A terület földtani viszonyait a bonyolult szerkezetű alaphegységi aljzat határozza meg, amelyeket a paleozoikum idejéből előkerült legidősebb kristályos kőzetek, illetve a mellette helyenként megjelenő mezozoós (triászjura) termálvízadó karbonátos képződmények együttesen alkotnak.

A kainozoikumban a medence egy morfológiailag erősen tagolt; medencék és kiemelkedések által jellemzett terület lett. A medence süllyedése a miocén idején kezdődött el. A hegylancok emelkedésével és lepusztulásával párhuzamosan egyre több törmelék szállítódott a Pannonmedencébe, ahol előbb tengeri, később tavi környezetben zajlott az üledék felhalmozódása. A képződményeket konglomerátum, homokkő, agyagmárga és aleurolit rétegek váltakozása építi fel. A további süllyedéseknek köszönhetően az üledék felhalmozódása nem egységes medencében, hanem ún. fiókmedencékben zajlott. Így különböző vastagságú, illetve eltérő minőségű üledékek rakódtak le, hatalmas deltarendszerek alakultak ki. A földtörténeti események során kivékonyodott, süllyedő medencealjzaton települnek nagy vastagságban azok a főként pannóniai korú porózus üledékek, amelyekből a hazai kőolaj- és földgázkincs, illetve hévízvagyron legnagyobb része származik. A porózus rétegek fölött fokozatos átmenettel települnek a negyedidőszak (kvarter) törmelékes üledékek. A pannon rétegsor legfelső része, hasonlóan a kvarter üledékekhez, folyóvízi környezetben képződött. A területen kanyargó Tisza, a Maros és a Körös folyók folyamatos helyváltoztatásának köszönhetően rendkívül változatos rétegsorok alakultak ki. Így az üledékek általában nem lefelszerűen, egyenletesen rakódtak le, hanem a folyómedrek időben változó helye és iránya szerint hosszú, keskeny üledékpászták és lencsék formájában valószínűsíthetők.

A terület a pleisztocén és holocén folyamán az Alföld nagy víz- és üledékgyűjtője, erózióbázisa volt. A terület a Maros-hordalékkúp É-i pereme mentén helyezkedik el. Az alegység területének legnagyobb részét néhány 10 m vastag homokos-kőzetlisztes, illetve agyagos-aleuritós ártéri üledékek alkotják; a felszínen holocénkori löszös homok, iszapos ún. infúziós lösz a jellemző. A negyedidőszaki képződmények a terület DK-i részén körülbelül 380 m vastagok, majd innen ÉNy irányába kivastagodnak és nagyjából 450 m vastagságban viszonylag vízszintesen települve helyezkednek el. A képződmények vastagsága keleti irányban, az országhatár felé csökken.

4.2. Vízföldtani jellemzők

4.2.1. Felszíni víz

Az érintett vízgyűjtő-gazdálkodási tervezési alegység (Víz Keretirányelv szerinti besorolás):

2-13 Kettős-Körös alegységen helyezkedik el.

Az érintett területhez legközelebbi jelentős élővízfolyás a Kettős-Körös, melynek medre kb. 3 km-re D-re található.

A Körösök vízgyűjtő-területe mintegy 27 537 km², ennek 53%-a Romániában, Erdélyben van.

A Magyarországon lévő 47% a Tiszántúl nagy részét magában foglalja. Ezt a vidéket a 18-19. századi folyószabályozások előtt a kanyargós, lassú, egymásba sok helyen átkötő, mocsárvilágba vesző, majd onnan újra előbukkanó folyóágak szövevénye jellemezte.

A **Kettős-Körös** teljes hossza: 37,3 km.

4.2.2. Felszín alatti vizek

Az érintett vízgyűjtő-gazdálkodási tervezési alegység (Víz Keretirányelv szerinti besorolás):

2-13 Kettős-Körös alegységen helyezkedik el.

Az alegység területén a vízáadó képződmények jellemzően folyóvízi eredetűek. A területre jellemző negyedidőszaki kifejlődések a Hármaskörös alegységhez hasonlóan jó vízáadó és vízvezető képességűek; vertikálisan és horizontálisan is mintegy 30-40%-ra tehető a víztesten belüli gyakoriságuk. A déli részen több jelentősebb homokos vízáadó réteg található. A pannoni rétegsort vízzáró és félig áteresztő képződmények; agyagmárga, aleurolit és homokkő üledékek építik fel, utóbbiak a térség legjobb termálvíztároló üledékei. Hidrodinamikai szempontból döntően feláramlási terület, azonban lokálisan leáramlási-, illetve vegyes áramlási területek is elkülöníthetők. A meanderező folyók által lerakott üledékek alkotta összefogazódásos, lencsés szerkezetből adódóan a vízáadók vízszintes és helyenként függőleges irányban is kommunikálnak, hidrodinamikai kapcsolatban állnak egymással.

Természetes utánpótlódás a felszín alatti vizekből, kisebb részben felszíni vízfolyásból, illetve a csapadékból származik. A horizontális áramlás iránya a domborzat esésviszonyait követi, a víz az alegység déli részén D-DK-i irányból ÉNy felé, az északi részen pedig K-ÉK irányból Ny felé áramlik a síkság belsőbb területei felé. A talajvíz összótartalma a déli területtől eltekintve magas. A rétegvizek alkáli-hidrogénkarbonátos jellegűek, vízminőségi problémát jelent a határértéknél magasabb arzén-, ammónium-, vas-, mangán- és KOIps tartalom. A

mélység növekedésével a víz összes keménysége a határérték alá csökken. A gyógy- és termálvíztermelés a pannon üledékek felső részéből történik.

4.2.3. Vízbázis védelem

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

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



4. ábra: Mezőberény térségében lévő kijelölt hidrogeológiai védőidom

4.3. A tervezési terület éghajlati jellemzői

Az alegység területe a meleg, mérsékeltén száraz, forró nyarú éghajlati körzethez tartozik. Csak DNy-i része sorolható a tipikus alföldi klímaterülethez. Éghajlatában jól kimutatható az Erdélyi-szigethegység hatása, ami a csapadék Kelet felé való növekedésében nyilvánul meg. Az alegység területének időjárása változatos, a szélsőségekre hajlamos. Gyakoriak az évszakos átlagoktól erősen eltérő jelenségek, ezért a hosszú távú meteorológiai előrejelzések bizonytalansága nagy. Jellemző az időjárási helyzetek rövid időn belüli ismétlődése, a frontok és felhőrendszerek huzamos ideig ismétlődően közel azonos pályán való mozgása.

Csapadék: A csapadék éves mennyisége tág határok, 290-1050 mm között változhat, területi átlagban 350-860 mm, jellemzően 600 mm körüli, Nyugatról Kelet felé kissé növekvő eloszlású. Gyakoriak a hosszan tartó csapadékszegény időszakok. A nagy csapadékot hozó időjárási helyzetek esetenként néhány napos időközzel megismétlődhetnek.

Hó: Tartós hótakaró december közepe és március közepe között bármikor kialakulhat, de ritkán marad meg folyamatosan, általában elolvad, majd újraképződik. A havas napok száma ritkán több 30-nál. A lehulló hó vastagsága általában nem haladja meg a 30 centimétert, de előfordult már 60 cm körüli hóvastagság is. A szél a hóból 1-2 méter magasságú hófúvásokat is építhet, de a forgalmat térségi értelemben megbénító hófúvásos időszakok ritkán fordulnak elő.

Hőmérséklet: Az éves középhőmérséklet +10 °C körül alakul, ettől általában +/- 1 °C-on belül térhet el. Az éven belüli, és a napon belüli lehetséges hőingás is igen szélsőséges. Majd minden évben előfordulnak +40°C-ot megközelítő napi maximumok. Az éves minimum hőmérséklet ritkán közelíti meg a -30°C-ot, jellemzően csak néhány napon száll -20°C alá, vagy közelébe. A hőségnapok gyakran tartós periódusokba csoportosulnak, ezért a terület nagy része aszályveszélyeztetett.

Párolgás: A szabad vízfelszín párolgása sokévi átlagban nagyobb az éves csapadéknál. A terület arid típusú.

Talajfagy: A talaj télen többször átfagy, majd felenged. A fagyott talaj vastagsága ritkán éri el a 30 centimétert. Hóval, jéggel, olvadékvízzel borított felszín alatt a talajfagy akár +10°C nappali hőmérséklet mellett is tartósan képes akadályozni a felszíni víz beszívargását.

Napfénytartam: A napsütéses órák száma sokévi átlagban 2000 óra körüli, jellemzően ettől +/- 100 óra sávban alakul.

Szél: Az uralkodó szélirány ÉK, második helyen a DNy áll. A szél általában mérsékelt, tartós viharos erejű, talajelhordásra képes szél ritkán fordul elő. Kis területi kiterjedésű viharkárok szinte minden évben vannak. Hófúvások építésére képes szél jellemzően minden télen van.

4.4. A terület ismert szennyezői

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

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

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

5.1. Víz

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

- A talaj, illetve a talajvíz elszennyeződése csak havária esetén lehetséges, amikor köolajszármazék 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 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.

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.

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

Üzemelés:

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

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

5.2. Levegőszennyezés

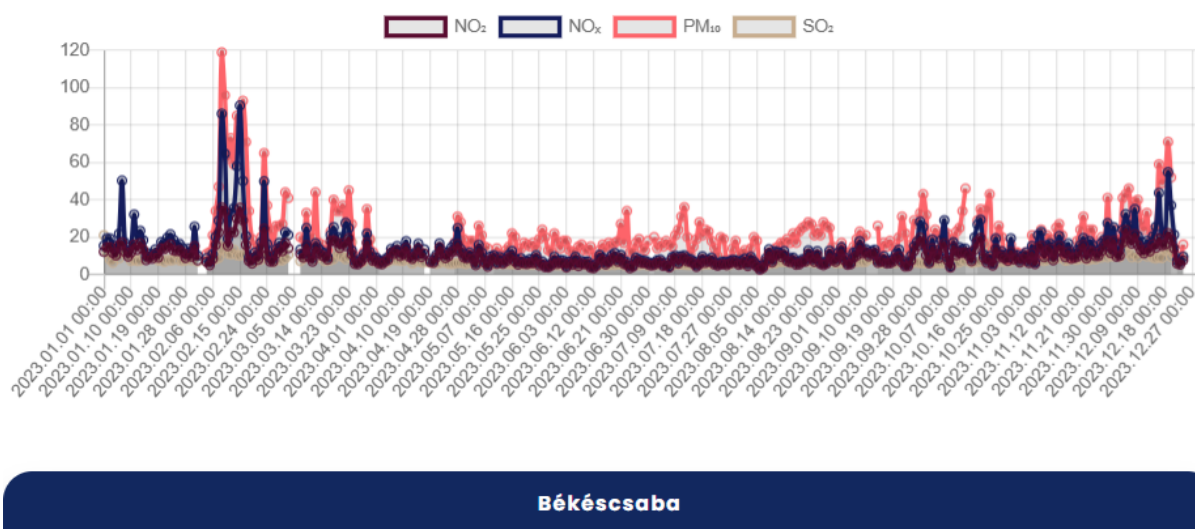
5.2.1. A levegő alapállapota, előírt határértékek

A tervezett napelemes kiserőmű Mezőberény külterületén, a településtől ÉK-re helyezkedik el. A vizsgált terület légszennyezettségi viszonyainak megítéléséhez az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat adatbázisát használtuk fel, mivel a vizsgált terület közelében nincs immissziós mérőhálózat. A legközelebbi mérőpont, ahol NO₂, NO_x, CO, PM₁₀ és SO₂

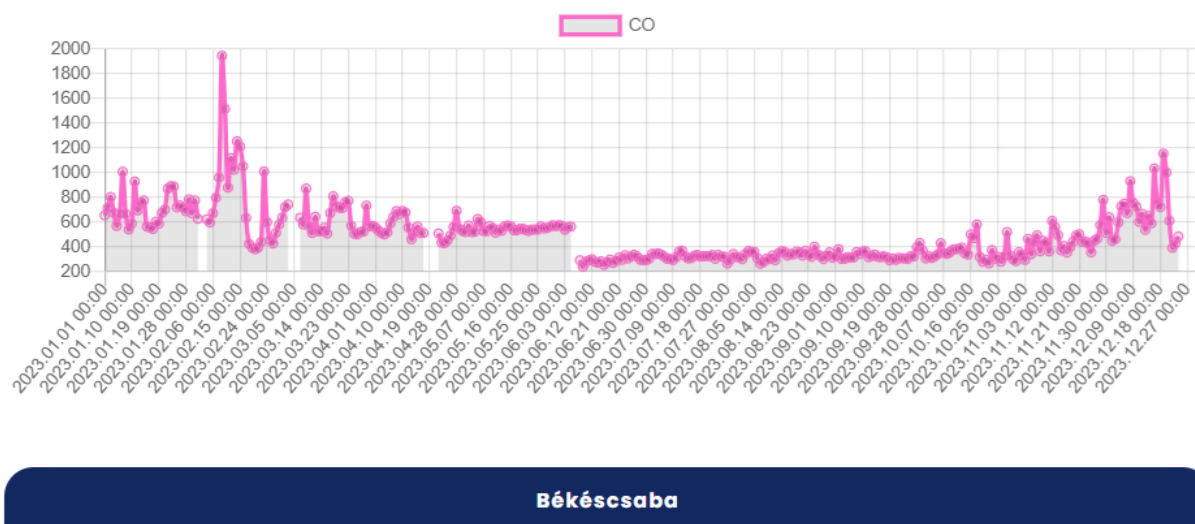
mérésére sor került: **Békéscsaba**. A légszennyező anyagok értékei a 24 órás átlagok alapján 2023.01.01-2023.12.31.:

- NO₂: 10,2 µg/m³
- NO_x: 13,7 µg/m³
- SO₂: 7,5 µg/m³
- CO: 680 µg/m³
- PM10: 23,0 µg/m³

A 2023.01.01. és 2023.12.31. közötti időszakra mért NO₂, NO_x, PM10 és SO₂ értékeket az **5. számú ábra**, míg a CO értékeket a **6. számú ábra** szemlélteti.



5. ábra: NO₂, NO_x, PM10 és SO₂ napi átlagok 2023.01.01.-2023.12.31. között (Békéscsaba)



6. ábra: CO napi átlagok 2023.01.01.-2023.12.31. között (Békéscsaba)

A 4/2002. (X.7.) KvVM rendelet szerint – mely a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről szól – Mezőberény a 10. zónacsoportba tartozik.

Kén-dioxid	Nitrogén-dioxid	Szén-monoxid	Szilárd (PM ₁₀)	Benzol
F	F	F	E	F

6. táblázat: Légszennyezettségi agglomeráció

Összességében elmondhatjuk, hogy a vizsgált terület környezetének levegőminősége jó.

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

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

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

7. táblázat: A levegőterheltségi szint egészségügyi határértékei

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

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

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

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

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

5.2.2. Az építési-kivitelezési tevékenység okozta légszennyezés

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

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

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

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

8. táblázat: Nagyteljesítményű Diesel motorok fajlagos károsanyag kibocsátása

További adatok:

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

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

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

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

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

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

$$\text{PM}_{10} = 9,4 \text{ mg/s}$$

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

Az NO és NO₂ aránya az NO_x-ben (melyek 99 %-ban alkotják az NO_x-et) elsősorban a hely és az idő függvénye az égés/káros anyag kibocsátás során. Jelen esetben (korábbi tapasztalatok alapján) az NO_x kb. 59 %-kával számolunk, mint NO₂.

A pontforrások okozta levegőszennyezés terjedésének meghatározására a **Hatástávolság 8.0.0.4.** programot használtuk fel. A számítások leggyakoribb meteorológiai viszonyoknak megfelelő (**szélsebesség: 2 m/s, nappal, derült**) időjárási viszonyokra végeztük el. Minden

további lehetőség ezeknél kedvezőbb eredményeket szolgáltat. A transzmissziós számítások eredményeit az üzemelő gépek helyétől mért távolság függvényében **7.-9. számú ábrákon** mutatjuk be.

A SO₂ az 1 órás (7. ábra) maximumában (19,6 µg/m³) a határérték 7,8 %-a.

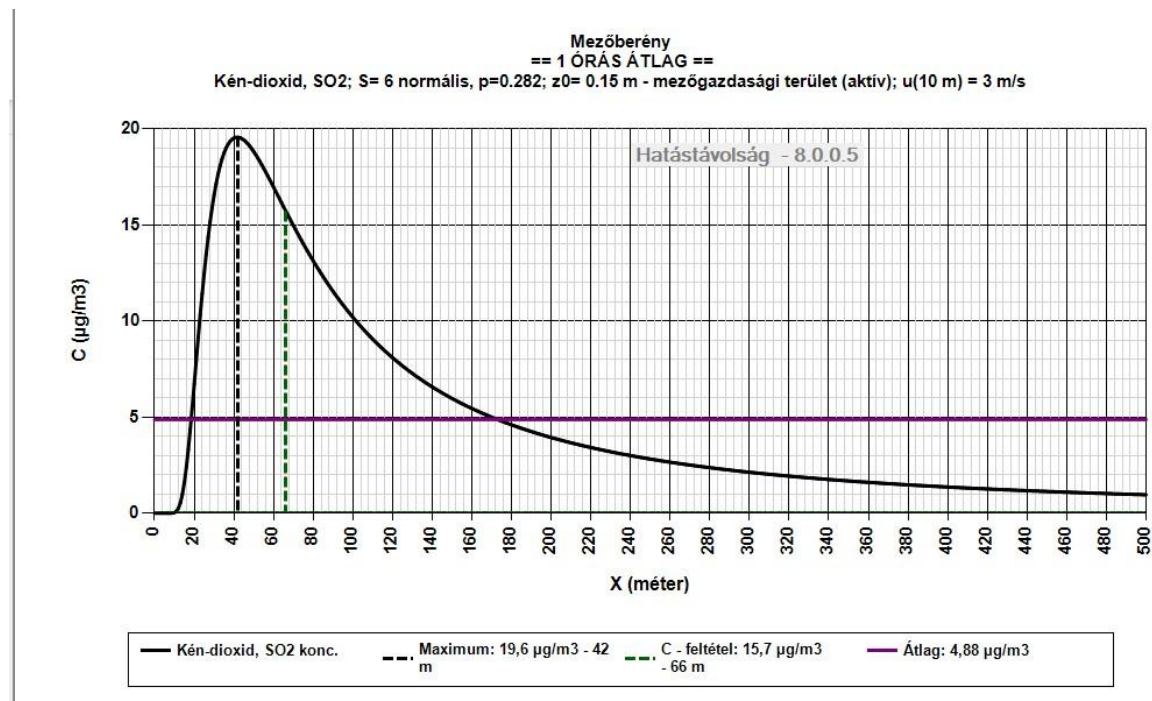
A NO₂ az 1 órás (8. ábra) maximumában (51,7 µg/m³) a határérték 26,0 %-a.

A PM₁₀ a 24 órás (9. ábra) maximumában (1,4 µg/m³) a határérték 2,8 %-a, így érdemben nem befolyásolja az alapterhelést.

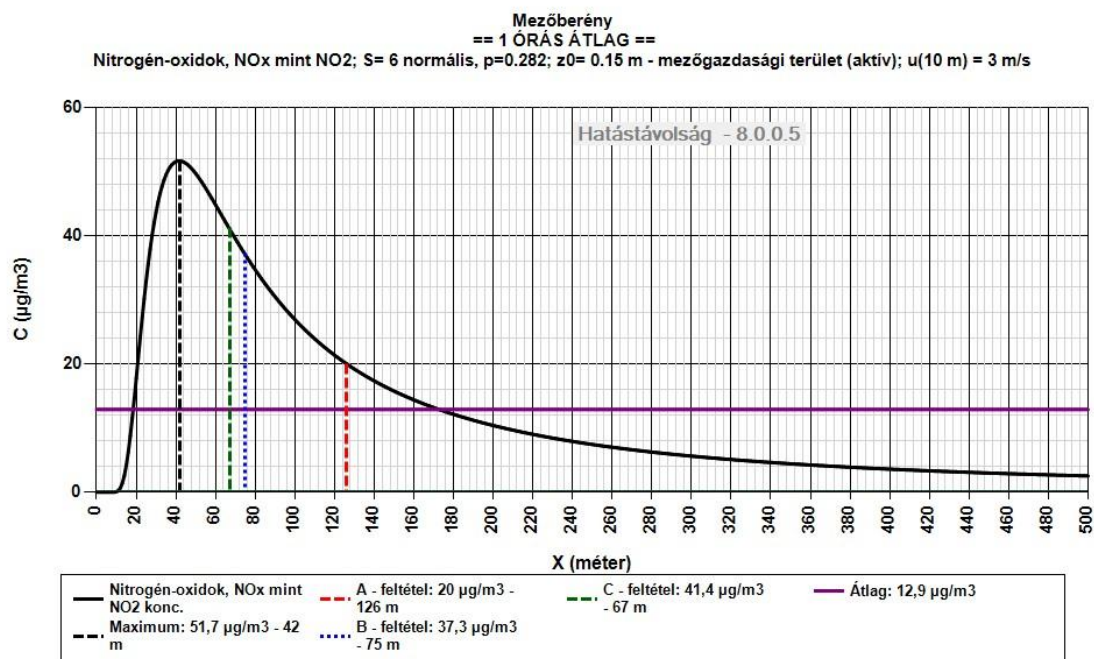
A hatásterület kijelölése a 306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet 2 § 14. a) és c) pontja szerint történik. A modellezés elvégzése után megállapíthatjuk, hogy a hatásterület a legszigorúbb feltétel szerint 126 méter, ahogy az a 7. számú mellékleten is látszik.

Egészségügyi határérték feletti koncentrációk nem alakulnak ki a bányatelken kívül.

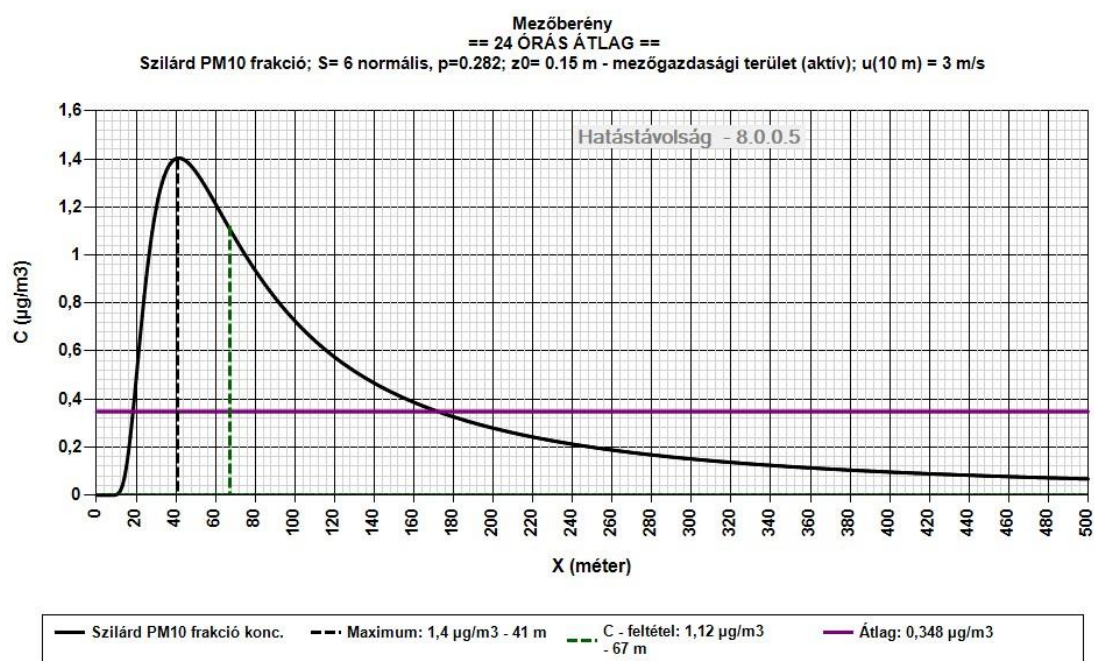
A bejelentésköteles pontforrás a beruházás területén nem üzemel.



7. ábra: SO₂ 1 órás koncentráció



8. ábra: NO₂ 1 órás koncentráció



9. ábra: PM₁₀ 24 órás koncentráció

A hatásterületet a 7. számú melléklet szemlélteti. Itt szeretnénk megjegyezni, hogy a hatásterület kijelölése a legszigorúbb feltételek szerint történt, de a maximális értékek meg sem közelítik az egészségügyi határértékeket.

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

A kivitelezés során alkalmazandó környezetvédelmi intézkedések:

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

5.2.3. Az üzemelés okozta légszennyezés

A létesítmény üzemelése során nem bocsát ki légszennyező anyagokat a 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.

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

5.2.4. A gépjárműforgalom okozta légszennyezés

5.2.4.1 Az építési-kivitelezési tevékenységhez kapcsolódó gépjárműforgalom okozta légszennyezés

A tervezett fotovoltaikus kiserőmű Mezőberény külterületén, a településtől ÉK-re helyezkedik el. Az erőmű területe a Bélmegyer felé vezető 4237. számú közútról lekanyarodva önkormányzati földúton keresztül közelíthető meg.

A szállítási útvonal térképet a **3. számú ábra** szemlélteti (3.2.6. fejezetben).

Az említett útszakasz jelenlegi forgalmát a **2. táblázat** tartalmazza, a 2023-as forgalomszámlálási adatok alapján.

Vizsgált útszakasz	I. járműkategória (jármű/óra)	II. járműkategória (jármű/óra)	III. járműkategória (jármű/óra)
4237. sz. út (4+637 – 13+738) Kód: 9093	31	3	1

9. táblázat: A szállítási útvonal 2023-a járműforgalma

Telepítés során felmerülő gépjármű forgalom:

- 6 szgk/nap
- max. 12 nagyteherautó/nap

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

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

A közlekedési emisszió több komponensű szennyezőanyag keveréke. Valamennyi anyagra ugyanazok a terjedési tulajdonságok vonatkoznak, függetlenül a kémiai minőségtől (csak az SO₂ felezési ideje ismert). Az azonos terjedési viszonyok között, a különböző emissziók közül azt a szennyezőt kell kritikusnak minősíteni, melynek a vonatkozó immissziós határértéke a legkisebb és kibocsátási értéke a legnagyobb.

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

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

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

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

10. táblázat: A gépjárművek járműkategóriába sorolása

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

	4237. sz. út (4+637 – 13+738)	
Akusztkai járműkategória	Átlagos alapforgalom[j/nap]	A szállítással növelt forgalom [j/nap]
I.	534	546
II.	44	44
III	3	27
Összesen	581	617

11. táblázat: A szállítási útvonal 2023-as járműforgalma

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

Üzem mód km/h	Szén-monoxid CO	Szén-hidrogének CH	Nitrogén-oxid NO ₂	Kén-dioxid SO ₂	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

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

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

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

Üzem mód km/h	Szén-monoxid CO	Szén-hidrogének CH (FID)	Nitrogén-oxid NO ₂	Kén-dioxid SO ₂	Részecske PM10
5	26,74	6,04	9,37	0,193	3,15
10	22,69	2,40	8,39	0,152	2,55
20	16,50	1,67	6,87	0,117	1,99
30	12,94	1,13	6,25	0,104	1,76
40	11,10	0,814	6,00	0,0957	1,62
50	9,18	0,645	5,99	0,0932	1,56
60	8,11	0,550	6,31	0,0932	1,55
70	6,95	0,490	6,88	0,0956	1,53
80	6,11	0,486	7,78	0,104	1,65
90	6,95	0,498	9,07	0,118	1,80

14. 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_k = a folytonosan működő vonalforrás rövid időtartamra vonatkozó szennyezőanyag emissziója [mg/(m×s)],

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

N = a járműkategória jele,

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

sv = az adott üzemmódban megtett út [km],

q = fajlagos emissziós tényező [g/km],

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

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

Akusztikai járműkategória	4237. sz. út (4+637 – 13+738)				
	Emisszió [mg/(m*s)]				
	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM10
I.	2,67	0,42	1,07	0,19	0,02
II.	0,38	0,07	0,63	0,03	0,07
III.	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00
összesen	3,07	0,49	1,72	0,22	0,09

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

Akusztikai járműkategória	4237. sz. út (4+637 – 13+738)				
	Emisszió [mg/(m*s)]				
	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM10
I.	2,73	0,42	1,10	0,19	0,02
II.	0,38	0,07	0,63	0,03	0,07
III.	0,14	0,03	0,22	0,03	0,03
összesen	3,25	0,52	1,94	0,25	0,12

16. táblázat: Emisszió számítás a szállítással növelt forgalomra

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

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

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

ahol:

E_k = 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 szélesebbesség rövid időtartam alatti középértéke [m/s],

σ_{zv}: 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_{zv} : a folytonos vonalforrás esetén a füstfáklya függőleges turbulens szóródási együtthatója: 7,225 m,
- σ_z : függőleges turbulens szóródási együttható: 7,067 m,
- szélesebbesség a kibocsátás magasságában (u): 2 m/s.

A szállítás által érintett közút forgalma, valamint a szállítás által együttesen okozott légszennyezés vizsgálati eredményeit, nappal, derült időjárási viszonyok között [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] a **17. táblázat** tartalmazza. A számítások során figyelembe vettük az alap légszennyezettséget is.

Távolság az út tengelyétől (m)	Hulladék szállítás nélkül					Hulladék szállításával növelt forgalom				
	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
4237. sz. út (4+637 – 13+738)										
10	26,64	2,79	2,93	0,12	0,33	28,20	2,95	3,10	0,13	0,35
20	18,21	1,87	2,03	0,06	0,23	19,28	1,98	2,15	0,07	0,25
30	11,90	1,23	1,28	0,05	0,15	12,60	1,30	1,36	0,05	0,16
40	7,69	0,78	0,86	0,02	0,11	8,14	0,83	0,91	0,03	0,12
50	5,84	0,61	0,64	0,01	0,06	6,18	0,64	0,67	0,01	0,07
60	4,64	0,47	0,50	0,01	0,05	4,91	0,50	0,53	0,01	0,05
70	3,73	0,36	0,41	0,01	0,05	3,95	0,38	0,44	0,01	0,05
80	3,19	0,32	0,35	0,01	0,02	3,38	0,34	0,37	0,01	0,03
90	2,70	0,28	0,29	0,01	0,02	2,86	0,30	0,31	0,01	0,03
100	2,28	0,25	0,27	0,01	0,02	2,41	0,27	0,29	0,01	0,03

17. táblázat: Szállítás okozta légszennyezés a beszállítási útvonalon

Hatásterület:

- **4237. sz. út (4+637 – 13+738):** Kivitelezés előtti időszakban és a kivitelezés ideje alatt sem jelölhető ki hatásterület, mivel mindegyik szennyezőanyag esetében olyan alacsony az immissziós értékek.

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

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

5.2.4.2. Az üzemelési tevékenységhez kapcsolódó gépjárműforgalom okozta légszennyezés

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

5.2.5. A környezeti hatások becslése és értékelése

Üzemelési szakasz:

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

Ebben a szakaszban a hatások minősítése: *elviselhető*

Felhagyási szakasz:

A tevékenység megszűnik.

Ebben a szakaszban a hatások minősítése: *javító*

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

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

Az üzemelés környezetterhelő hatását a környező településeken nem lehet kimutatni.

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

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

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

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

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

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

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

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

A környezeti károk mérséklése

A levegőterhelés megelőzését/mérséklését szolgáló intézkedések:

- A munkagépeket folyamatosan a gyári szakszervizek tartják karban. A motorok kibocsátásainak folyamatos ellenőrzésével, a motorok folyamatos 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.

5.3. Zaj

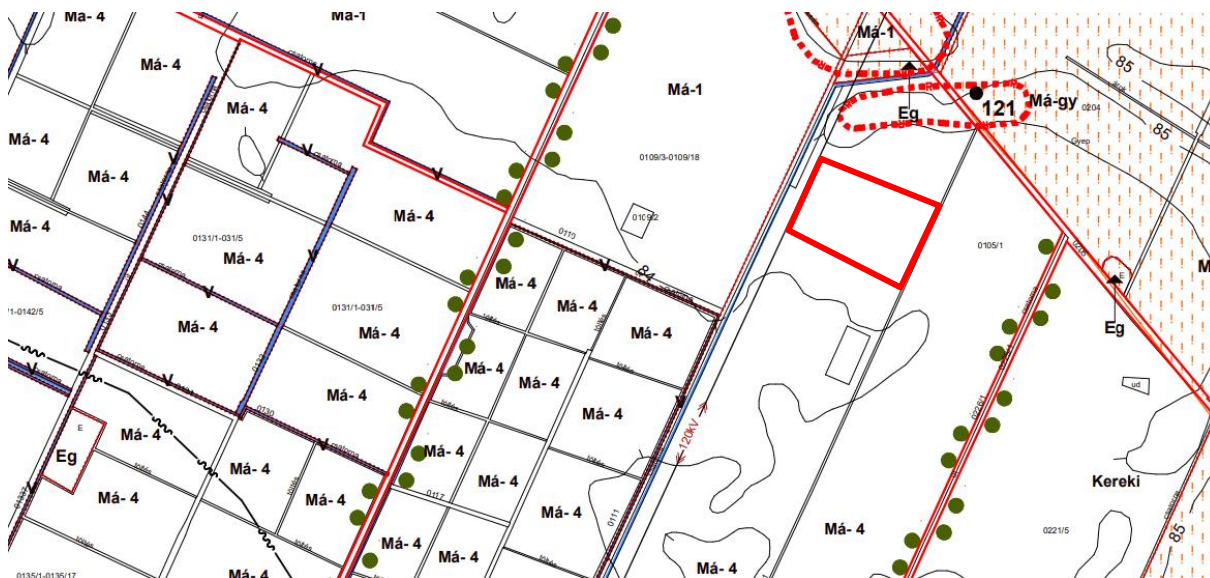
5.3.1. Zaj alapállapota

A tervezett fotovoltaikus kiserőmű Mezőberény külterületén, a településtől ÉK-re helyezkedik el.

Mezőberény város településrendezési terve alapján a vizsgált terület besorolása (10. ábra):

- Má-4 – Mezőgazdasági terület-általános (korábban komplex meliorációval érintett)

A környező területek szintén Má (általános mezőgazdasági terület) besorolás alá esnek.



10. ábra: Mezőberény településrendezési terv (részlet)

5.3.2. Az építési-kivitelezési munkálatok okozta zajterhelés

A munkálatok elvégzésének ideje alatt a zajtól védendő területeken a 27/2008. (XII.3.) KöM-EüM rendelet 2.sz. mellékletének 2. Sorszámú pontja előírt határértékeit kell teljesíteni. Az építési tevékenység max. 12 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

18. táblázat: Zajvédelmi határértékek

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

- Földmunkagép (teljesítmény: 75 kW)

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

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

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

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

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

19. táblázat: A munkagépek hangteljesítményszintje

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

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

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

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

A kivitelezési műveletek során a környezetben valószínűsíthető zaj mértéke:

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

összefüggés alapján határozható meg,

ahol

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

L_{WA} : a zajteljesítmény szintje dB-ben

D: 2, mert a gépek féltérbe sugároznak

K_L : a levegő elnyelő hatását kifejező korrekció

K_m : a talaj és meteorológiai viszonyok csillapító hatását kifejező korrekció

K_n : növényzet csillapító hatása

K_r : hangvisszaverődési korrekció (2 dB)

r : az első védendő épület távolsága

A terhelési ponton fellépő hangnyomásszint kialakulását befolyásoló korrekciók számítása:

- A K_L (levegő elnyelő hatását kifejező korrekció) az MSZ 15036:2002 sz. szabvány 3. táblázata alapján, a táblázatban lévő 500 Hz frekvenciához tartozó hőmérséklet (10°C) és relatív légnedvesség (70 hr %) értékek függvényében 1,93 dB/km. A tényleges értéke a távolság arányában adódik.
- K_n (a növényzet csillapító hatása) az MSZ 15036:2002 sz. szabvány 6.4.1 pontja alapján:

$$K_n = a_n s_n$$

ahol:

a_n : 0,05 dB/m

s_n : növényzóna vastagsága

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

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

ahol: S_t : a vizsgálati pont és a zajforrások távolsága

h_m : a terjedési út közepes föld feletti magassága

Az első védendő lakóépülettől (több mint 5000 méterre a tervezett beruházás helyétől található: Bélmegyer, Berényi utca 28. (023/2 hrsz): 11. ábra)

$$L_{AM} = 105,8 \text{ dB} - 20 \cdot \lg(5000) + 3 \text{ dB} + 2 \text{ dB} - 11 \text{ dB} - 9,65 \text{ dB} - 4,7 \text{ dB} = \mathbf{11,48 \text{ dB}}$$



11. ábra: Az első védendő ingatlanok távolsága a beruházás helyétől

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

Hatásterület:

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

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

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

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

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

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

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

Esetünkben a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6 §-a d) pontjában megfogalmazott feltétel szerint jelöljük ki a hatásterületet, mivel a beruházás környezetében mezőgazdasági területek találhatók.

55 dB-es hatásterület:

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

$$55 \text{ dB} = 105,8 \text{ dB} - 20 \cdot \lg r + 3 - 11 \text{ dB} - 4,7 \text{ dB}$$

$$r = 80,35 \text{ m}$$

A hatásterületet (melyet a szabadföldi terület határától ábrázolunk) a 7. számú melléklet szemlélteti, melyből látszik, hogy védendő épület a hatásterületen nem található.

Az épületek tetején történő kialakításhoz mindösszesen egy db daru használatára kerül sor, míg a tetőn kézi összeszerelése történik a napelemeknek és tartószerkezeteknek. Ebből kifolyólag jóval alacsonyabb zajterheléssel számolhatunk.

5.3.3 Az üzemelés okozta zajterhelés

Az üzemelés alatt a létesítmény területén **25 db SUNGROW SG 350 HX** típusú inverter, valamint **2 db 4000 kVA és 1 db 3150 kVA névleges teljesítményű BHTR** típusú betonházas transzformátor állomás kerül telepítésre. Zaj- és rezgésvédelmi szempontból a távolságokat, a berendezések méreteit figyelembe véve az inverterek folyamatosan üzemelő, álló, pontszerű, szabadtéri zajforrásnak, míg a transzformátorgép helyiségben lévő, folyamatosan üzemelő, álló, pontszerű zajforrásnak minősülnek.

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

A transzformátorgép hangteljesítmény szintje: **63 dB**

A legrosszabb esetet feltételezve – egyszerre működik a 25 db inverter és a 3 db transzformátor – az eredő hangteljesítményszint:

$$L_{WA} = 10 \cdot \lg \sum_{i=1}^{28} 10^{0,1 \cdot L_{W_i}}$$

$$L_{WA} = 74,27 \text{ dB}$$

Az első védendő lakóépülettől (több mint 5000 méterre a tervezett beruházás helyétől található: Bélmegyer, Berényi utca 28. (023/2 hrsz): 11. ábra)

$$L_{AM} = 74,27 \text{ dB} - 20 \cdot \lg(5000) + 3 \text{ dB} + 2 \text{ dB} - 11 \text{ dB} - 9,65 \text{ dB} - 4,7 \text{ dB} = \mathbf{-20,05 \text{ dB}}$$

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 d) pontjában megfogalmazott feltétel szerint jelöljük ki a hatásterületet (nappal: 45 dB, éjjel: 35 dB)

Nappal:

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

$$55 \text{ dB} = 74,27 \text{ dB} - 20 \cdot \lg r + 3 - 11 \text{ dB}$$

$$\mathbf{r = 3,66 \text{ m}}$$

Éjjel:

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

$$40 \text{ dB} = 74,27 \text{ dB} - 20 \cdot \lg r + 3 - 11 \text{ dB}$$

$$\mathbf{r = 20,5 \text{ m}}$$

A hatásterületet a 7. számú mellékleten ábrázoljuk, ahol látható, hogy védendő ingatlan nincs a hatásterületen. Az inverterek és transzformátorok zaja nem fogja terhelni a környező védendő ingatlanokat.

5.3.4. Az építési-kivitelezési munkálatokhoz kapcsolódó gépjárműforgalom okozta zajterhelés

A tervezett fotovoltaiikus kiserőmű Mezőberény külterületén, a településtől ÉK-re helyezkedik el. Az erőmű területe a Bélmegyer felé vezető 4237. számú közútról lekanyarodva önkormányzati földúton keresztül közelíthető meg.

A szállítási útvonal térképet a **3. számú ábra** szemlélteti (3.2.6. fejezetben).

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 2023-as forgalomszámlálási adatok alapján.

Vizsgált útszakasz	I. járműkategória (jármű/óra)	II. járműkategória (jármű/óra)	III. járműkategória (jármű/óra)
4237. sz. út (4+637 – 13+738) Kód: 9093	31	3	1

20. táblázat: A szállítási útvonal 2023-a járműforgalma

Telepítés során felmerülő gépjármű forgalom:

- 6 szgk/nap
- max. 12 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 időszakon 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 $L_{Aeq}(7,5)$ számított (dB)	A szállítással megnövelt forgalom okozta zajterhelés $L_{Aeq}(7,5)$ számított (dB)
4237. sz. út (4+637 – 13+738)	56,94	58,63

21. táblázat: Szállítási tevékenység okozta zajterhelés

A 4237. számú út esetében a növekedés mértéke 1,69 dB. Összességében **elmondhatjuk, hogy az építkezés alatt szállítás nem okoz jelentős zajterhelés növekedést az érintett szakaszon.**

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

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

5.3.5. Az üzemeléshez kapcsolódó gépjárműforgalom okozta zajterhelés

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

5.3.6. A környezeti hatások becslése és értékelése

Megvalósítási szakasz:

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

Ebben a szakaszban a hatások minősítése: *elviselhető*

Felhagyási szakasz:

A kivitelezés befejezése után a zajterhelés megszűnik.

Ebben a szakaszban a hatások minősítése: *javító*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A környezeti károk mérséklése

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

A környezetet érő hatások mérésének, elemzésének módja:

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

Az utóellenőrzés módja a tevékenység felhagyását követően:

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

5.4. Talaj

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

A napelemek tartószerkezete cölöpalapozást kap, a kábelek pedig a tartószerkezeten és kábeltartókon kerülnek elhelyezésre, illetve ahol ez nem lehetséges a földbe kerülnek. Az építés hatása a talajra elsősorban a munkagépek mozgásával, a szállítással függ össze. A telepítéskor alkalmazott gépek rendszeres karbantartása esetén nem okoz szennyeződést a beruházás. A létesítendő földmű, valamint az út kialakítása során a csapadék és egyéb vizek szabályozott

módon történő elvezetését meg kell oldani a tervezett nyomvonal, és annak környezete esetén is.

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

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

Az üzemelés során nem számolhatunk a talaj szennyezésével.

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

5.5. Hulladékgazdálkodás

5.5.1. Létesítés

Veszélyes hulladék:

A tevékenység során potenciálisan képződő veszélyes hulladékok köre a gépi berendezések működéséhez, karbantartásához, illetve az esetleges meghibásodásához kötődik. Így a járművek, földmunkagépgép 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	HAK kódszáma	Becsült éves mennyiség (kg)
Csak ásványolaj származékokat tartalmazó hidraulikaolajok	13 01 10*	~ 5
Klórmentes motor-hajtómű- és kenőolajok	13 02 05*	~ 5
Vegyes összetételű, társított csomagolóanyagok	15 01 05	2
veszélyes anyagokkal szennyezett törőkendők, védőruházat	15 02 02*	2
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 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 napelem park létesítés során a csomagolási, építési-bontási és települési hulladékok keletkezésével számolhatunk.

Csomagolási hulladékok

A kivitelezési munkálatok során a következő csomagolási hulladékok keletkezésével lehet számolni.

A hulladék megnevezése	EWC kódszáma	Becsült éves mennyiség (kg)
Papír és karton csomagolási hulladék	15 01 01	12 000
Műanyag csomagolási hulladék	15 01 02	2 000
Fa csomagolási hulladék	15 01 03	30 000

23. táblázat: Keletkező csomagolási hulladékok

Építési-bontási hulladék

A kivitelezés során az építéshez használt kábeleket kábeldobon szállítják ki a területre, melyeket a kivitelezés befejezése után a visszaszállítanak. Kis mennyiségű hulladék műanyag kábel keletkezésével számolhatunk.

A hulladék megnevezése	EWC kódszáma	Becsült éves mennyiség (kg)
Kábel, amely különbözik a 17 04 10-től	17 04 11	30

24. táblázat: Keletkező építési-bontási hulladék

Települési hulladék

A hulladék megnevezése	EWC kódszáma	Becsült éves mennyiség (kg)
Egyéb települési hulladék, ideértve a vegyes települési hulladékot is	20 03 01	90

25. táblázat: Keletkező települési hulladék

Kommunális hulladék:

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

5.5.2. Üzemelés

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

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

A veszélyes hulladékok elkülönített gyűjtése, majd hasznosítása vagy ártalmatlanítása a hulladék minőségétől függően kell, hogy történjen. Elsősorban a karbantartási tevékenységek során lehet veszélyes hulladékok keletkezésére lehet számítani. Veszélyes hulladékok keletkezése nagy mennyiségben előre láthatóan nem várható.

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

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

5.5.3. Felhagyás

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

A hulladék megnevezése	EWC kódszáma	Becsült éves mennyiség (t)
kiselejtezett berendezés, amely különbözik a 16 02 09-től 16 02 13-ig terjedő hulladéktípusoktól	16 02 14	200
fémkeverék	17 04 07	300
kábel, amely különbözik a 17 04 10-től	17 04 11	90
beton	17 01 01	50

26. táblázat: Keletkező nem veszélyes hulladékok (Felhagyás)

5.5.4. Szennyvízkezelés

Létesítés:

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

Üzemelés:

Nem keletkezik szennyvíz az üzemelés során.

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

5.6. Élővilág

A terület ökológiai felmérésére 2025. márciusában került sor, melyet a **8. számú melléklet** tartalmaz. A felmérés összefoglalása a következőket tartalmazza:

„A tervezési területen, főleg tájidegen és kevés őshonos fajokkal elegyes facsoportok, fasorok, művelt szántók, földút (dűlőút), közút, magas és középfeszültségű légvezetékek jellemzik. A növénytársulások szegényesek, jellemzően a nagykiterjedésű és évszázadok óta művelt szántók következtében,

*Jellemző társulások: az útszéli gyomnövényzet (*Artemisletea vulgaris* Lehm. & al. In R.Tx. 1950), taposott gyomnövényzet (*Polygano arenastri-Poetea annuae* Rivas-Martinez 1975 corr. Rivas-Martinez & al. 1991), galagonya-kökény cserjés (*Pruno spinosae-Crataegetum* Soó /1927/ 1931), rozsnokos akácos (*Bromo sterilis-Robiniatum* Pócs 1954), nádas társulások (*Phragmition austrakis* Koch 1926), puhafaligetek (*Salicion albae* Soó 1930 em. Müll. Et Görs 1958), mocsári és folyóhordaléki gyomnövényzet (*Bidentetalia tripartiti* Br.-Bl. & R. Tx. ex Klika & Hadac 1944) és bojtortjánosok (*Arction lappae* R. Tx. 1937). tudtak megtelepedni. A tervezett munka helyszínén nem található országos jelentőségű védett természeti terület, nem része a Natura 2000 hálózatnak (SPA, SCI) és az Országos Ökológiai Hálózatnak, területén nem találhatók egyedi tájképi értékek.*

A tervezési területen, főleg tájidegen és kevés őshonos fajokkal elegyes facsoportok, ültetvények, fasorok, művelt szántók, közút, maga és középfeszültségű légvezetékek, vízelvezető csatornák jellemzik. Növénytársulásai a vizsgált területen (25,0 ha) szegényesek, jellemzően a nagykiterjedésű és évszázadok óta művelt szántók következtében.

A táblázatban érintett növényfajok közül a természetes állapotokra utaló fajok közül dominánsak a társulásalkotó fajok (49,0%), majd a kísérő fajok (13,0%), és végül a pionír fajok (1,0%).

A degradációra utaló fajok közül dominánsak a gyomfajok (40,0%) és a zavarástűrő fajok (29,0%)-ban, a gazdasági fajok (3,0%)-ban követik.

Nem található a vizsgált területen unikális, fokozottan védett, védett, adventív növényfaj.

Az építési-kivitelezési munkák végzésekor csak a legszükségesebb mértékben írtható, vágható ki honos növényállomány, különösen vonatkozik ezen előírás a talajtól 1,50 m magasságban mérve 10,0 cm törzsmérőt elérő fajokra.

A napelem panelek acélkaros rögzítésű tartószerkezetekre kerülnek felszerelésre. A technológiából adódóan a acélkarók teljes egészében helyben hagyják a jelenlegi talaj szerkezetét, azaz a talajfelszín nem kerül beépítésre. a jelenlegi humuszos talajréteg teljes egészében helyben marad. Tényleges beépítési igénye egyedül a transzformátornak van, ami a

teljes területnek mindössze 0,04%-a. Ezek alapján az érintett terület 99,96%-án megmarad az eredeti talaj jelenlegi aránya.

Mára az állatvilág az ember által átalakított és épített környezethez alkalmazkodni tudott. A felmérés időpontjában az állatfajok szaporodása megkezdődött, a madarak vonulása tartott, de táplálkoztak is a vizsgált területen és az azzal határos, gyomos és fás, valamint mezőgazdasági területeken, és egy részük a levegőben tartózkodott. Az állatfajok faj és egyedszáma a terület ökológiai állapotának megfelelő. a vizsgált területen telepesen fészkelő (parti fecske, gyurgyalag, stb.) madárfajok fészkelőtelepe nem található.

Magyarország és egyes kiemelt térségeinek területrendezési tervéről szóló 2018. évi CXXXIX. törvény 2. §. 1. pontja szerint tájképvédelmi szempontból kiemelten kezelendő területbe sorolandó a Mezőberény, 0105/26-hrsz-ú terület.

A feltétel előírások szerint a megvalósuló tárgyi naperőmű egységgel, továbbiakban napelem mezővel, a következőkben ismertetett „Táj-paraméterekkel” nem változnak meg jelentősen, a korábbi állapotra visszaállítható.

A telket, a határos telket is magába foglaló tájsejt-együttes tájszerkezetét meghatározó, az egyes természetközeli, valamint a jelentősen módosított (átalakított) természeti jellegű területhasználatnak megfelelő úgynevezett, táj-mozaikosság, a táj-mintázat szegélyhatás ökológiai minősége és a táji foltdinamika, foltdiverzitás, a folt konnektivitás, és ennek szegélyhatásai.

Mezőberény város külterületi, jellemzően módosított természeti, rudális, agrogazdálkodás tájhasználatú közigazgatási területét megközelítőleg 1,0%-ban, vagy ez alatti arányban fogja csökkenteni a tervezett új erőművel a napelem mező, tehát a tájszerkezet, többek között, meghatározott folt-dinamika, a foltjelleg is ilyen arányban fog változni, tehát nem keletkezik jelentős tájatalakító hatás. A tájpotenciál (az előírások maradéktalan betartásával) nem fog csökkenni a napelem mezővel, a tájigénybevételi korlátok várhatóan nem kerülnek meghaladásra.

Az ökológiai tájpotenciál megőrzésében lényeges biofaktort jelentő biológiai aktivitás fennmarad a telkeken.

A talajon vízzáró burkolat, lefedés nem keletkezik, a napelem egységek alatt és között széles ökológiai tűrőképességű növényfajok élnek és kerülnek gondozásra, szükség szerint telepítésre. A napelem panelek talajcsavaros rögzítésű tartószerkezetekre kerülnek felszerelésre. A technológiából adódóan a talajcsavarok teljes egészében helyben hagyják a jelenlegi talaj szerkezetét, azaz a talajfelszín nem kerül beépítésre. a jelenlegi humuszos talajréteg teljes egészében helyben marad. Tényleges beépítési igénye egyedül a transzformátornak van, ami a

teljes területnek mindössze 0,04%-a. Ezek alapján az érintett terület 99,96%-án megmarad az eredeti talaj jelenlegi aránya. Ezért a táj indikátorok nem fognak kedvezőtlenül megváltozni.

Összességében a tervezett tájsejt együttes és a tájképi hatásterület, tartós tájhasználati konfliktus, kimutatható tájpotenciál csökkenés nem várható. Az előírások betartásával a tájkarakter is megmarad és fenntartható.

A terület hasznosítása jelentős változást nem okoz, a bezárás a után az eredeti állapot és annak hasznosítása visszaállítható: Mezőberény 0105/26-hrsz és hatásterülete (25,0 ha) nem érint országos jelentőségű védett természeti területet, nem áll Natura 2000 (SPA, SCI) védelem alatt, nem része az Országos Ökológiai Hálózatnak, területén nem találhatók egyedi tájképi értékek. A tájkép értékét inkább rendezetté, használhatóbbá teszi.”

5.7. Örökségvédelem

A napelempark létesítése kapcsán műemléki érintettség nem merül fel.

Az érintett helyrajzi számú ingatlan nem szerepel a nyilvános adtabázisban (<https://oroksegevedelem.e-epites.hu/>).

„A kulturális örökség védelméről” szóló 2001. évi LXIV. törvény 7. § 20. pontja alapján nagyberuházásnak minősül a tervezett beruházás ezért a Pannon Solar Holding Kft. szerződést kötött a beruházásra vonatkozó Előzetes Régészeti Dokumentáció (ERD) elkészítésére. Az előzetes régészeti dokumentáció elkészülte után benyújtásra kerül az illetékes hatósághoz.

5.8. A tervezett tevékenység társadalomra gyakorolt hatása

A beruházás által érintett település:

Mezőberény város, Békés vármegye a Békési járásban, a település Békéscsabától északra helyezkedik el.

Mezőberény területe 118,53 km², lakossága 9414 fő (2024.01.01).

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

6. Munkavédelem

A kivitelező cég vezetőjének gondoskodni kell a Munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. Törvény és az egészséget nem veszélyeztető munkavégzés és munkakörülmények követelményeiről szóló 25/1996. (VIII.28.) NM rendelet előírásai szerint a munkavállalók

ellátásáról, továbbá gondoskodik a foglalkozás-egészségügyi ellátásukról a 89/1995. (VII.14.) Kormány rendelet szerint.

A munkaterületen a dolgozók csak a munkavégzés ideje alatt tartózkodnak. Szociális ellátottságáról üzemorvosi megbízáttal rendelkező körzeti orvos gondoskodik. A körzeti orvosnál történik az új felvételes dolgozók alkalmasságának elbírálása, valamint az időszakos orvosi vizsgálat.

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

7. Havária

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

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

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

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

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

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

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

Az üzemelés során haváriából eredő szennyeződéssel nem számolhatunk.

8. A beruházás természeti katasztrófákkal és éghajlatváltozással szembeni érzékenysége

8.1. Természeti katasztrófák

A telephely veszélyeztetettségét a veszélytípusok kistájra jellemző besorolásokból írjuk le.








Forrás: Szabó József, Lóki József, Tóth Csaba, Szabó Gergely: Természeti veszélyek Magyarországon; Földrajzi Értesítő 2007. LVI. évf. 1-2 füzet, pp. 15-37.

A természeti katasztrófákat a következő táblázatban foglaltuk össze:

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

27. táblázat: Természeti katasztrófák

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

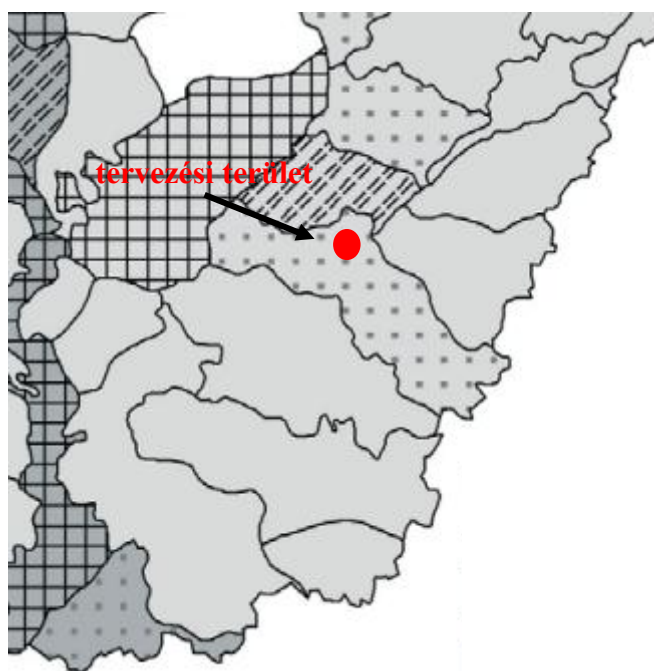
	1.		5.	1. jelentéktelen
	2.		6.	2. kismértékű
	3.		7.	3. közepes
	4.	v	8.	4. súlyos

Földrengés

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

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

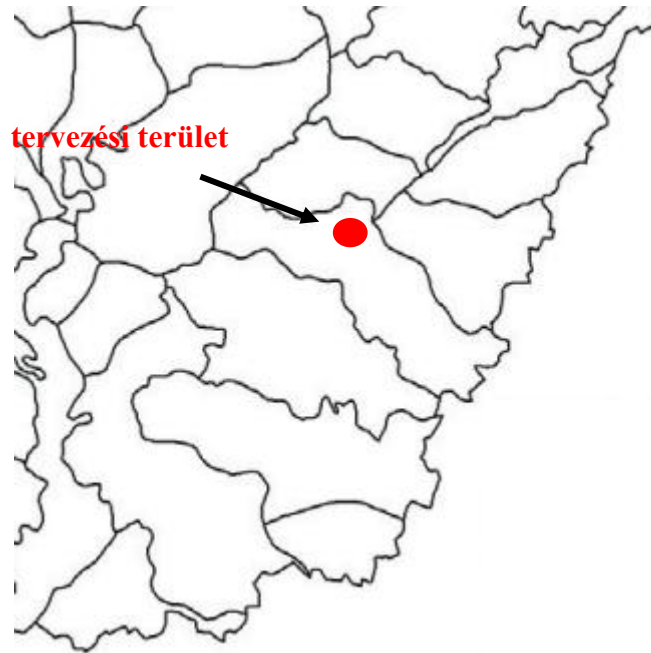
12. ábra: Földrengések veszélye Magyarország kistájaiban



A telephelyen és környezetében a földrengések veszélye kismértékű, de alacsonyabb földrengés veszélyességi fokozatba tartozik a kistáj 25 %-a.

Felszínmozgások

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

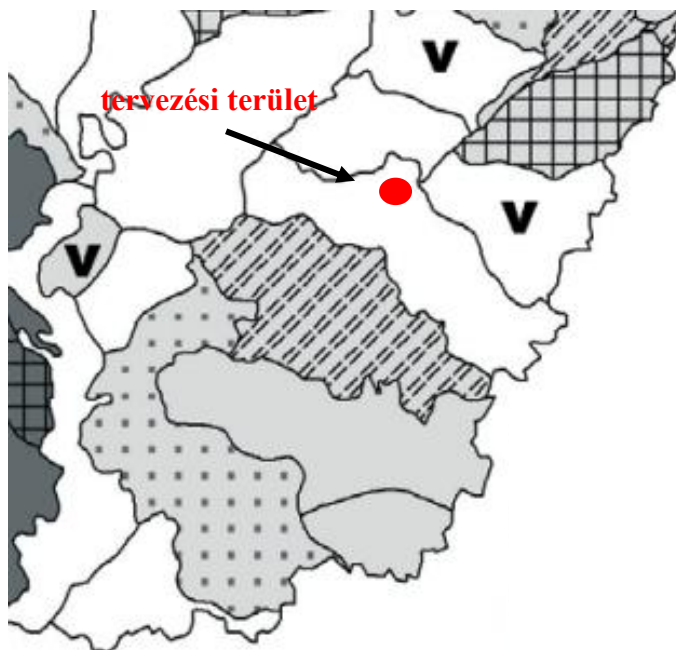


13. ábra: A felszínmozgások veszélye Magyarország kistájaiban

A telephelyen és környezetében a felszínmozgások veszélye jelentéktelen.

Szélerózió

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



14. ábra: A szélrózsió veszélye Magyarország kistájaiban

A telephelyen és környezetében a szélrózsió veszélye jelentéktelen.

8.2. Éghajlatváltozás

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

Éghajlatváltozás által befolyásolt projekt azonosítása:

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

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

A projekt éghajlati érzékenységének meghatározása, potenciális hatások azonosítása

A projekt megvalósulását befolyásoló éghajlati változások:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A fenti adatok elemzését, vizsgálatát indokolja:

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

Évi átlagos hőmérséklet:

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

Az globális törekvések szerint ezen értéket 2°C alatt kellene tartani az iparosodás előtti állapothoz képest.

Évi átlagos maximális hőmérséklet

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

Évi átlagos minimális hőmérséklet

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

Évi átlagos csapadékmennyiség

A területen az évi átlagos csapadékmennyiség változásaiban egy általánosan növekedő tendencia figyelhető meg az év nagy részében. Kivételt képeznek a modellezés alapján az október és november hónapok, ahol a jövőbeni időszakban egy 2 mm-es, illetve egy 3 mm-es csökkenés figyelhető meg. Erőteljes növekedés érzékelhető a jövőbeni időszakban a júliusszeptember intervallumban. A legnagyobb változás július hónapban jelentkezik, egy 14 mm-es növekmény formájában 2050-ben. Az 1981-2009 közötti időszaknak az évi átlagos csapadékmennyisége 45,50 mm, míg a 2050-re készített modellezése 51,75 mm-nek adódott. Ez a vizsgált periódusban egy 6,25 mm-es átlagos csapadékmennyiség növekedést jelent. A

csapadékmennyiség a területen az 1981-2009-es időszakra 590 mm/évnek adódott. A modellezés alapján a 2050-es időszakra ez 652 mm/év-re fog változni.

Összefoglalóan a csapadékmennyiség értékek kapcsán az alábbi következtetések vonhatók le:

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

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

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

28. táblázat: A bekövetkezett valószínűség értékelése

Ritka: Csak kivételes esetekben következik be.

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

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

Következmények:

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

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

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

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

29. táblázat: Az egyes időjárási események kockázatértékelése

Tervezett létesítmény éghajlatváltozásra gyakorolt hatásainak értékelése

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

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

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

9.1. Az engedélykérő azonosító adatai

2.2 fejezet

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

A tervezett beruházás során ilyen adatok nem merültek fel.

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

A létesítményben újonnan bevezetésre kerülő technológia alkalmazása nem tervezett.

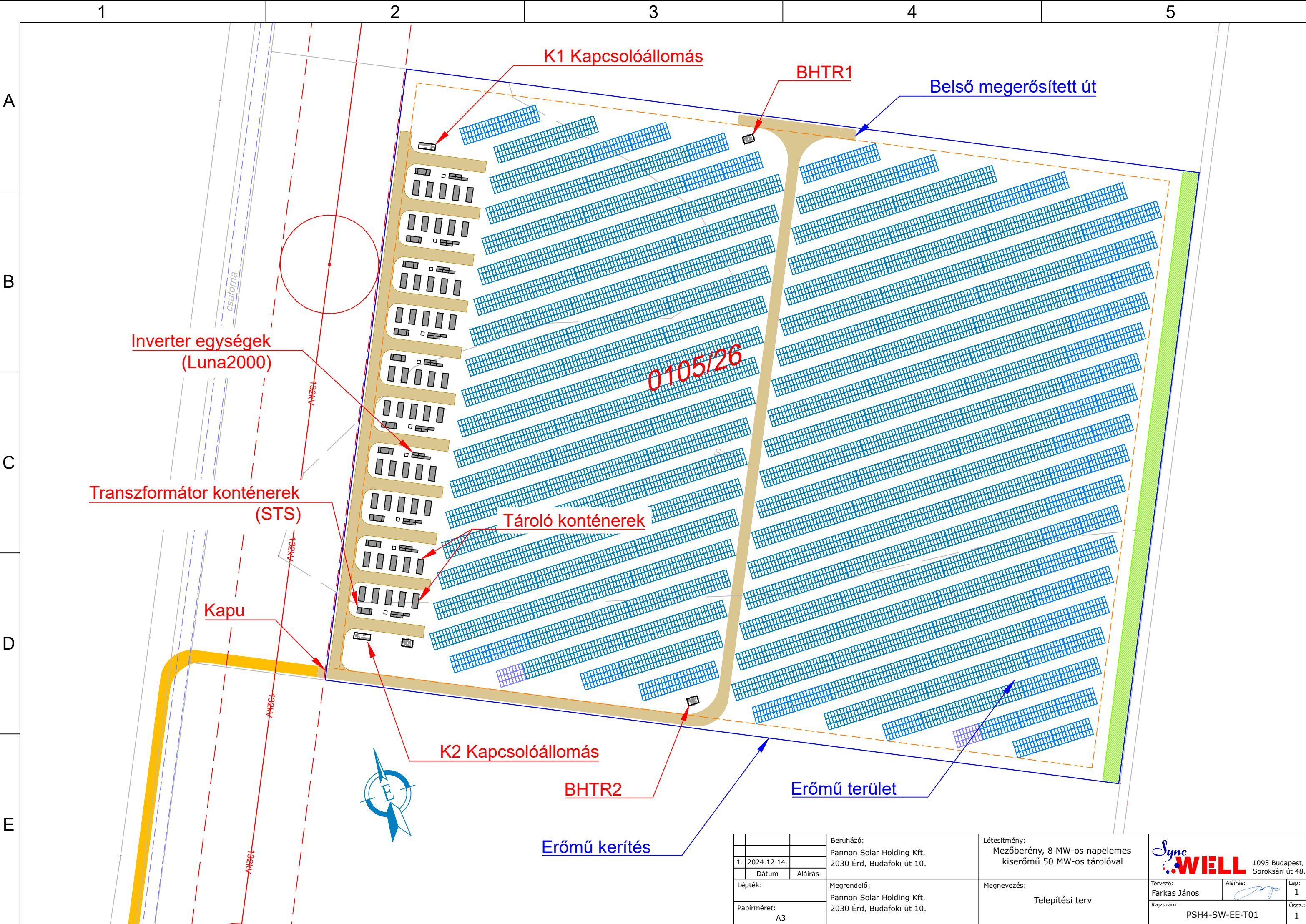
9.4. Országhatáron áttérjedő környezeti hatás bekövetkezésének lehetősége

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

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

A beruházás nem érint erdő területet.

2. számú melléklet



3. számú melléklet

Tier1

BloombergNEF



ISO 9001 ISO 14001 SA 8000
ISO 45001 OHSAS 18001



M12 TOPCON BIFACIAL

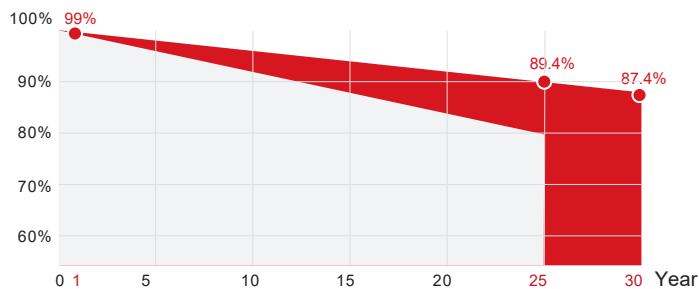
SPDGxxx-N132M12

685~710W

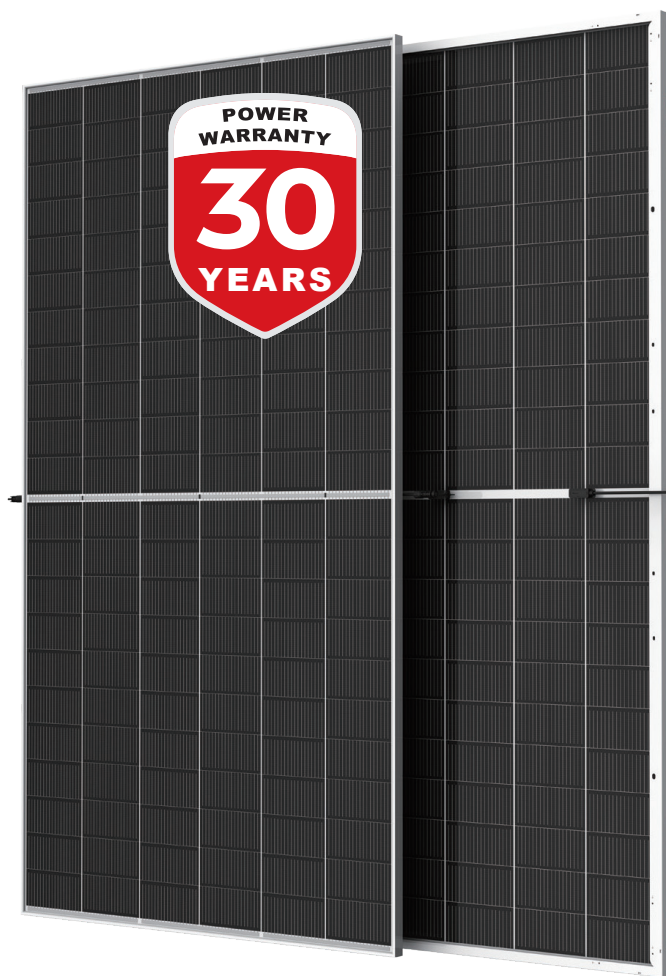
- Double glass
- Silver frame
- White mesh

25 Yr quality guarantee | 30 Yr power warranty

■ SUNPRO TOPCon module (Additional value from 30-year warranty)
■ Common module



*SUNPRO Standard tiered warranty



WARRANTY & GUARANTEE

Linear output power guarantee
25 years: 89.4% power output
30 years: 87.4% power output



WITHSTAND STRONG

Snow load 5400Pa
Wind load 2400Pa



PID RESISTANCE

Power positive tolerance:
0~+5W.
The attenuation probability of
PID phenomenon is
minimized through battery
production technology
optimization and material control



R&D AND PRODUCTION

Advanced production line.
Bifaciality>80%,effectively
improves backside power
generation.The leading
solar cell cutting process
and multi busbar design
with SUNPRO Technology.



HIGH EFFICIENCY

N-type , Components have
better reliability and
lower LID/LETID attenuation.
Efficiency can reach
22.86%. Excellent low light
performance. Higher power
output under the conditions
of haze, overcast, etc.

Electrical parameters at standard test conditions (STC:AM=1.5, 1000W/m², Cells Temperature 25°C)

Typical type

	685W	690W	695W	700W	705W	710W
Max power(Pmax)	685	690	695	700	705	710
Max power voltage(Vmp)	39.91	40.12	40.32	40.51	40.69	40.88
Max power current(Imp)	17.17	17.2	17.24	17.28	17.33	17.37
Open circuit voltage(Voc)	47.69	47.88	48.08	48.27	48.46	48.65
Short circuit current(Isc)	18.21	18.25	18.28	18.32	18.36	18.40
Module Efficiency(%)	22.05	22.21	22.37	22.53	22.70	22.86
Max system voltage	DC 1500V (TÜV)					
Maximum Series Fuse Rating	35A					

Electrical Characteristics with 15% Rear Side Power Gain

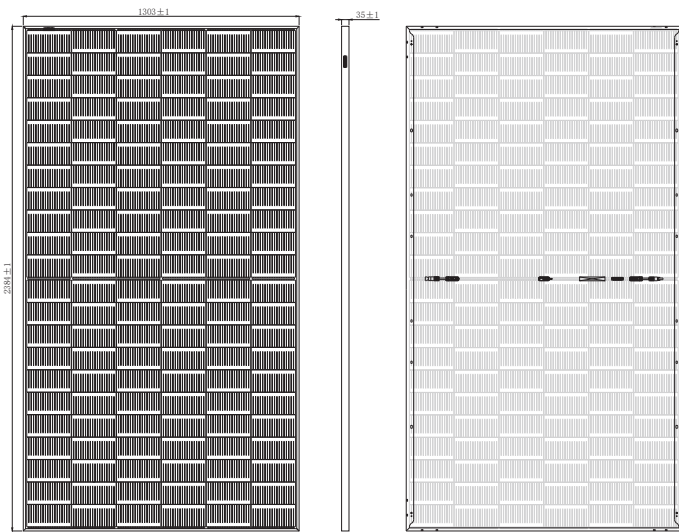
Front power Pmax/W	685W	690W	695W	700W	705W	710W
Total power Pmax/W	787.75	793.5	799.25	805	810.75	816.5
Vmp/V(Total)	39.91	40.12	40.32	40.51	40.69	40.88
Imp/A(Total)	19.74	19.78	19.82	19.87	19.93	19.97
Voc/V(Total)	47.69	47.88	48.08	48.27	48.46	48.65
Isc/A(Total)	20.94	20.99	21.02	21.07	21.11	21.16

Electrical parameters at NMOT test conditions

(Irradiance 800W/m², Ambient Temperature 20°C, AM 1.5, Wind Speed 1m/s)

Typical type	685W	690W	695W	700W	705W	710W
Max power(Pmax)	517.7	521.7	525.6	529.5	533.8	537.9
Max power voltage(Vmp)	37.40	37.60	37.80	38.00	38.20	38.40
Max power current(Imp)	13.84	13.87	13.91	13.94	13.98	14.01
Open circuit voltage(Voc)	45.20	45.40	45.60	45.80	46.00	46.20
Short circuit current(Isc)	14.65	14.68	14.70	14.74	14.77	14.80

DIMENSIONS AND STRUCTURE



Mechanical Data

Dimensions	2384×1303×35mm
Weight	38.3kg
Glass	(F) 2.0mm ultra clear embossed double layer colorless glass (B) 2.0mm white mesh glazed tempered glass
Output cables	4mm ² , symmetrical lengths 1300mm
Connectors	MC4 compatible IP68
Cell type	Mono-Crystalline, N type Bifacial, 210mm x 105mm
Number of cells	132cells (Half-Cell)

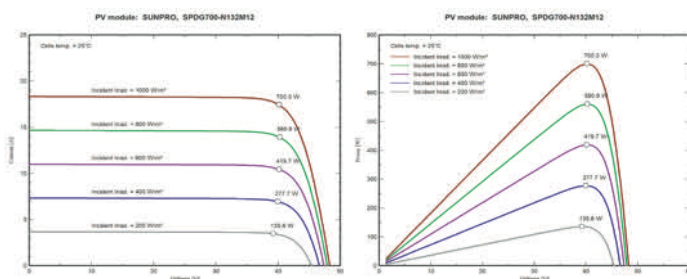
Temperature Characteristics

Temp.Coeff.of Isc(TK Isc)	0.045%/°C
Temp.Coeff.of Voc(TK Voc)	-0.25%/°C
Temp.Coeff.of Pmax(TK Pmax)	-0.30%/°C
Operating temperature	-40~+85°C
Normal operating cell temperature	45±2°C

Packing Configuration

Container	40'HQ
Pieces per pallet	31
Pallets per container	18
Pieces per container	558

I-V CHARACTERISTICS AT DIFFERENT IRRADIATION



Tests, Certifications and Warranties

Standard tests	IEC 61215, IEC 61730
System certs	ISO 9001, ISO14001, ISO45001
Certifications	TÜV, WEEE
Extreme wind and snow loads testing	Withstand extreme wind(2400 Pascal) and snow loads(5400 Pascal)
Power tolerance	0~+5W
Junction box	IP 68
Warranties	25 years product warranty and 30 years 87.4% of power

4. számú melléklet

SG350HX

Multi-MPPT String Inverter for 1500 Vdc System



HIGH YIELD

- Up to 16 MPPTs with max. efficiency 99%
- 20A per string, compatible with 500Wp+ module
- Data exchange with tracker system, improving yield



LOW COST

- Q at night function, save investment
- Power line communication (PLC)
- Smart IV Curve diagnosis*, active O&M



GRID SUPPORT

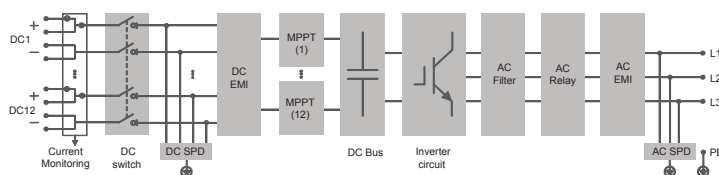
- $SCR \geq 1.15$ stable operation in extremely weak grid
- Reactive power response time <30ms
- Compliant with global grid code



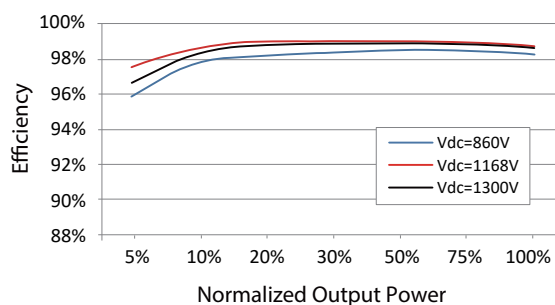
PROVEN SAFETY

- 2 strings per MPPT, no fear of string reverse connection
- 24h real-time AC and DC insulation monitoring

CIRCUIT DIAGRAM



EFFICIENCY CURVE



Type designation	SG350HX
Input (DC)	
Max. PV input voltage	1500 V
Min. PV input voltage / Startup input voltage	500 V / 550 V
Nominal PV input voltage	1080 V
MPP voltage range	500 V – 1500 V
No. of independent MPP inputs	12 (Optional: 14 / 16)
Max. number of input connector per MPPT	2
Max. PV input current	12 * 40 A (Optional: 14 * 30 A / 16 * 30 A)
Max. DC short-circuit current per MPPT	60 A
Output (AC)	
AC output power	352 kVA @ 30°C / 320 kVA @ 40 °C / 295 kVA @ 50°C
Max. AC output current	254 A
Nominal AC voltage	3 / PE, 800 V
AC voltage range	640 – 920 V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
THD	< 3 % (at nominal power)
DC current injection	< 0.5 % In
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging
Feed-in phases / Connection phases	3 / 3
Efficiency	
Max. efficiency / European efficiency	99.02 % / 98.8 %
Protection	
DC reverse connection protection	Yes
AC short circuit protection	Yes
Leakage current protection	Yes
Grid monitoring	Yes
Ground fault monitoring	Yes
DC switch / AC switch	Yes / No
PV string current monitoring	Yes
Q at night function	Yes
Anti-PID and PID recovery function	Optional
Surge protection	DC Type II / AC Type II
General Data	
Dimensions (W*H*D)	1136 * 870 * 361 mm
Weight *	≤ 116 kg
Isolation method	Transformerless
Degree of protection	IP66
Power consumption at night	< 6 W
Operating ambient temperature range	-30 to 60°C
Allowable relative humidity range	0 – 100 %
Cooling method	Smart forced air cooling
Max. operating altitude	4000 m (> 3000 m derating)
Display	LED, Bluetooth+APP
Communication	RS485 / PLC
DC connection type	MC4-Evo2 (Max. 6 mm ² , optional 10mm ²)
AC connection type	Support OT/DT terminal (Max. 400 mm ²)
Compliance	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, EN 50549-1/2, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013
Grid Support	Q at night function, LVRT, HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control, Q-U control, P-f control

* Due to the multi-supplier for some key components, the actual weight may have a ±10% deviation, please refer to the actually delivered product.

5. számú melléklet

KSW44-30-4000 kVA típusú transzformátorállomás leírása

Általános leírás

A KSW44-30-4000 kVA típusú transzformátorállomás alapanyaga beton, amely megfelel az MSZ EN 62271-202:2014 szabvány szerinti villamos, termikus és mechanikai követelményeknek. Az állomás monolitikusan egy darabból van kiöntve és hézag nélkül van megépítve. A beton nyomószilárdsága megfelel a C30/37-es osztálynak. Az állomás három térrészből áll, a közepesfeszültségű térből, a transzformátor térből és a kisfeszültségű térből.

Az állomás méretei:

Szélesség: 2 960 mm.
Hosszúság: 4 360 mm.
Magasság: 3 110 mm (föld feletti rész: 2 310 mm)

A tető túlnyúlás mértéke az állomáson körül. 100 mm.

Az állomás alapja

A monolit vasbeton test földbe süllyesztett része alkalmas a transzformátor meghibásodáskor, a transzformátorból kiömlő olaj felfogására. Az alap megfelelő részein víz ellen tömített átvezető nyílások vannak kialakítva, a közép- és kisfeszültségű, valamint irányítástechnikai kábelek tömített átvezetése érdekében.

Az ajtók

Az ajtók 2 mm vastag horganyzott acéllemezből készülnek, és porszórásos technológiával kerülnek bevonásra. Az állomás ajtóit az ív- és nyomásállósági kritériumoknak megfelelően. A szellőző lamellákkal ellátott ajtókon, a bogarak behatolása ellen a lamellák mögött rozsdamentes anyagból készült rács található.

Az ajtók nyitásszöge 110°, az ajtórögzítők a maximális nyitásszög elérésekor önállóan bekattannak. Az ajtórögzítők úgy vannak elhelyezve, hogy nem akadályozzák a közepesfeszültségű és kisfeszültségű berendezéseken végzett munkát. A záruk profilos félcilinder zárbetéteket tartalmaznak és rendelkeznek esővédő tetővel.

Tető

A tető külön építési elemként van kialakítva, amely csere, ill. pótlás esetén helyben leemelhető az állomás betontestéről. A tető négy ponton van az állomás testhez rögzítve. Két rögzítési pont a kisfeszültségű térben, két rögzítési pont a közepesfeszültségű térben található.

Szellőzés

A transzformátor tér és kisfeszültségű tér szellőzését szolgáló ajtók szellőző lamellákkal vannak ellátva. A transzformátor tér ajtó belső részén szellőzőventillátor van felszerelve.

Felületi kialakítás

Az állomás külső bevonata nemesvakolat, amely közvetlenül a betonra van felhordva. A felületi réteg időjárásálló, környezetbarát, UV-álló és gombákkal szemben ellenálló. Az épület belseje festett kivitelű.

Az állomás standard színezése:

- külső falak RAL 9010;
- tető, ajtók és szellőzőelemek RAL 7032 – kavicsszürke vagy eloxált alumínium szín;

Megjegyzés: az állomás színe a RAL színskála szerint szabadon választható.

Szabvány

A transzformátorállomásra vonatkozó termékszabvány: MSZ EN 62271-202:2014 Nagyfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékek. 202. rész: Nagy-/kisfeszültségű, előre szerelt állomás. A transzformátor-állomás az előbbi termékszabvány követelményeinek megfelel.

Telepítés

Az állomás alapozási munkáit egy 95 cm mély alapgödör kiásása jelenti. A gödör aljára 20 cm vastagságban kavics és homok keverékét kell szórni, amelyet tömörítés után szintezni kell. Az így kialakított kavicságyra kell az állomást ráemelni.

Középfeszültségű kapcsoló - tér

Schneider Electric RM6 IDI típusú középfeszültségű kapcsoló-berendezés

I típusú cella (Betáplálás- 630A): szakaszolókapcsolós betáplálás, kézi hajtással,

- 1 db. Háromállású szakaszolókapcsoló kézi hajtással (Ki-, be- és földelt állás)
- 1 db. kapacitív feszültségjelző
- 1 db. íválló kábeltér fedél,
- 3 db. 630-es csavaros plug-in csatlakozó
- 1 db. nyomásjelző

D típusú cella (Transzformátor leágazás- 200A): megszakító cella, kézi hajtással,

- 1 db. megszakító
 - 1db kioldótekerics 24V DC
- 1db. VIP400 típusú védelem autonóm védelem
- 3db. áramszenzor a zárlatérzékeléshez
- 1db. áramszenzor a földzárlat érzékeléshez
- 1 db. Háromállású szakaszolókapcsoló.(Ki-, be- és földelt állás)
- 1 db. kapacitív feszültségjelző
- 1 db. íválló kábeltér fedél,
- 3 db. 630-es csavaros plug-in csatlakozó

I típusú cella (Betáplálás- 630A): szakaszolókapcsolós betáplálás, kézi hajtással,

- 1 db. Háromállású szakaszolókapcsoló kézi hajtással (Ki-, be- és földelt állás)
- 1 db. kapacitív feszültségjelző
- 1 db. íválló kábeltér fedél,
- 3 db. 630-es csavaros plug-in csatlakozó

A kapcsoló-berendezés villamos paraméterek:

- | | |
|--------------------------------------|--------------|
| • Névleges feszültség: | 24 kV |
| • Névleges áram: | 630A |
| • Névleges frekvencia: | 50 Hz |
| • Ipari frekvenciás próbafeszültség: | 50 kV/1 perc |
| • Lökőpróbafeztültség: | 125 kV |
| • Termikus határáram: | 16 kA |
| • Termikus időhatár: | 1 s |
| • Ívállósági osztály: | AFL-16kA/1s |
| • Működtető feszültség: | 24V DC |

Transzformátor tér

A transzformátorállomás gyári előszerelése során, az állomás transzformátorterébe egy darab Siemens FITformer 4000 kVA-es, 22 / 0,8 kV-os, Ecodesign (TIER2 veszteségű) veszteségű olajszigetelésű transzformátor kerül elhelyezésre. A transzformátor DMCR típusú védelmi egységgel, rezgéscsillapító készlettel, 4 db. görgővel rendelkezik. A transzformátor 4 db. rezgéscsillapító alátétre van elhelyezve.

A transzformátortérben elhelyezett acélszerkezetre 3 db 24 kV-os túlfeszültség-levezető kerül elhelyezésre. A túlfeszültséglevezető a transzformátor középfeszültségű kapcsaihoz csatlakozik.

Kisfeszültségű kapcsoló berendezés

A kisfeszültségű kapcsoló berendezés az alábbiakat tartalmazza:

- 3 200 A-es sínzés (L1, L2, L3, N - négysínes kivitelű),
- 3db. 3 200/5A, 0,5S, 5VA villamos paraméterekkel rendelkező áramváltó a megszakító és a transzformátor közötti gyűjtősínen elhelyezve, 1db PAC3200 típusú multiméterrel,
- 1db MKSER 200 3x800/V3//3x100/V3 V; 0-1,5VA; 0,5 háromfázisú feszültségváltó a Protacta DSZIV védelem részére,
- Siemens Sentron 3WL3210-1AB03-4BB1 In=2500A, Icu=50kA, ETU25b (1kV szigetelési feszültséggel) típusú motoros hajtású megszakító a betáplálásban, motoros hajtás működtető feszültség: 24V DC
- 18db NH3-es méretű, függőleges elrendezésű olvadóbiztosító-szakaszolókapcsoló kombinációs leágazás, kábel csatlakozási lehetőséggel maximum 4x240 mm² kábel számára, (biztosítóbetétek: 250A gG, 800V)
- 1 db NH3-as méretű, függőleges elrendezésű olvadóbiztosító-szakaszolókapcsoló kombinációs leágazás (3x250A), CITEL DS254VG-1000 túlfeszültség levezető T1+T2 osztályú 4P túlfeszültség-levezetővel,

Műszaki paraméterek:

- | | |
|-------------------------------|-----------------|
| • Névleges feszültség: | 3 x 800V / 462V |
| • Szigetelési feszültség: | 1 kV |
| • A gyűjtősín névleges árama: | 2 500 A |
| • Névleges frekvencia: | 50 Hz |
| • Termikus határáram: | 50 kA |
| • Termikus időhatár: | 1 s |
| • Védettség: | IP2X |
| • Érintésvédelem módja: | IT |
| • Vezérlőfeszültség: | 24 V DC |

Segédüzemi transzformátor

A transzformátorállomás középfeszültségű kapcsolóterében elhelyezésre kerül egy darab 10kVA-es 3x800/3x400V-os segédüzemi transzformátor. A segédüzemi transzformátorról a kisfeszültségű térben elhelyezett védelmi- és egyenáramú segédüzemi szekrény van megápolva. A segédüzemi transzformátor a kisfeszültségű megszakító és a transzformátor közötti gyűjtősínrre csatlakozik.

Védelmi és egyenáramú segédüzemi szekrény

Az állomás középfeszültségű terében egy 800x1200x250 mm méretű védelmi és segédüzemi szekrény van elhelyezve. A berendezés 230V AC feszültségről, a segédüzemi transzformátorról táplált. Az elosztó tartalmazza a váltakozó áramú és egyenáramú leágazásokat is. A váltakozó áramú segédüzemi elosztó névleges árama: 3x16A.

Egyenáramú segédüzem

- Egy darab Weidmueller gyártmányú akkumulátortöltő és DC UPS, 230V AC / 24 V DC
- 2 darab 24Ah kapacitású 12V feszültségű zselés akkumulátor,
- Egy darab 25A-es főkapcsoló a betáplálásban,

Váltakozó áramú segédüzem

- Akkumulátortöltő – 2P 6A
- Smartlogger dugaszoló aljzat C6 1P
- 3 db. dugaszoló aljzat C6 1P
- Belső világítás B6A 1P (KÖF tér, KIF tér, Transzformátor tér)
- Szekrény fűtés B2A 1P
- Tartalék B6A 1P
- Smart logger kismegszakító 3P B6

Védelmi készülék

A Protecta IED-EP+ S/S24/S2-DSZIV/C0001-E1032300011-8C (OVRAM engedélyes) típusú feszültség- frekvencia növekedés, csökkenés és vektorugrás védelem a kapcsolószekrénybe van beépítve. A feszültségérzékelés az MKSER 200 típusú feszültségváltóról történik. A berendezés tartalmazza a transzformátorállomás működéséhez szükséges reléket, sorkapcsokat, amelyek kiviteli tervben vannak specifikálva.

A rendszer működésének leírása

A középvezetési rendszer esetén

Amennyiben a középvezetési oldalon földzárlet lép fel, a védelem a kisfeszültségű megszakítót kikapcsolja. Az áramszolgáltató által megadott késleltetést követően, amennyiben a középvezetési hálózat paraméterei helyre álltak, a védelem a kisfeszültségű megszakítót visszakapcsolja.

A kisfeszültségű IT rendszer esetén

A kisfeszültségű rendszerben bekövetkező egyszeres földzárlet esetén a kisfeszültségű megszakító kikapcsolásra kerül. Automatikus visszakapcsolás nem történik. A kisfeszültségű megszakító csak a hiba feltárását követően illetve a védelmi szekrényen található hibajelző relé nyugtázást követően manuálisan kapcsolható vissza.

Középvezetési kábelek:

Schneider Electric RM6 típusú berendezés D cella és a transzformátor középvezetési oldala között:

NA2XS2Y 12/20kV 1x95/RM16

Kisfeszültségű kábelek:

A kisfeszültségű kapcsoló berendezés és a transzformátor kisfeszültségű oldala között:

L1, L2, L3 fázis, PE és N:

4 x 6db. NSGAFöu 1x240 mm²/fázis, 240/12 réz sarukkal

Kábelbevezetések az állomásba csatlakozó kábelek részére:

Középvezetési oldal:

2 db. Hauff HSI 150-D3/ 60 (víz ellen tömített)
2 db. Hauff HSI 150-fedél

Kisfeszültségű tér:

Tömített kábelbevezetés 16 db. maximum 75 mm külső átmérőjű kábel részére

UNIVILL - TRADE Villamosipari Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

Székhely: H – 1034 Budapest, San Marco utca 9 2. em. 5.
Telephely: H - 4031 Debrecen, Richter Gedeon utca 25.
Adószám: 22759379-2-41
Cégjegyzékszám: 01-09-942284
Bankszámlaszám: 10300002-10572639-49020017 (HUF)
SWIFT kód: MKKBHUHB
Weboldal: www.univilltrade.hu



Tűzvédelem

A transzformátor állomás megfelel az Országos Tűzvédelmi Szabályzat, valamint az összes transzformátor állomásra vonatkozó, hatályos magyar szabványnak, jogszabálynak, rendeletnek. Az állomás transzformátor leágazási L cellája, az állomás oldalfalán elhelyezett tűzvédelmi nyomógommbal kikapcsolható, feszültség - mentesítve ezzel komplett létesítményt.

A transzformátorállomás kisműködésű terébe felszerelésre kerül egy darab optikai füstérzékelő, amely az állomásban bekövetkező esemény után, a segédüzemi szekrény ajtaján elhelyezett hibajelző relén keresztül kikapcsolja a transzformátor leágazási celláját.

6. számú melléklet

UNIVILL - TRADE Villamosipari Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

Székhely: H – 1034 Budapest San Marco utca 9 2. em. 5.
Telephely: H - 4031 Debrecen, Richter Gedeon utca 25.
Adószám: 22759379-2-41
Cégjegyzékszám: 01-09-942284
Bankszámlaszám: 10300002-10572639-49020017 (HUF)
SWIFT kód: MKKBHUHB
Weboldal: www.univilltrade.hu



KSW70-25 típusú kapcsolóállomás műszaki specifikáció

KSW70-25 típusú betonházas kapcsolóállomás leírása

A KSW70-25 típusú belső kezelőterű kapcsolóállomás alapanyaga beton, amely megfelel az MSZ EN 62271-202 szabvány szerinti villamos, termikus és mechanikai követelményeknek. Az állomás és az állomás betontechnője monolitikusan egy - egy darabból van kiöntve és hézag nélkül van megépítve. A beton nyomószilárdsága megfelel a C30/37-es osztálynak. Az állomás egy térrészből áll, a középfeszültségű kapcsolótérből.

Az állomás méretei:

Szélesség: 2 550 mm.
Hosszúság: 8 000 mm.
Magasság: 3 620 mm (föld feletti rész: 2 870 mm)

A tető túlnyúlásának mértéke az állomás körül: 100 mm.

Felületi kialakítás

Az állomás külső bevonata nemesvakolat, amely közvetlenül a betonra van felhordva. A felületi réteg időjárásálló, környezetbarát, UV-álló és gombákkal szemben ellenálló. Az épület belseje festett kivitelű.

Az állomás standard színezése:

- külső falak RAL 9010;
- tető, ajtók és szellőzőelemek RAL 7032 – kavicsszürke vagy eloxált alumínium szín

Az ajtók

Az ajtók 2 mm vastag horganyzott acéllemezről készülnek, amelyek porszórásos technológiával kerülnek bevonásra. Az állomás ajtóit az ív- és nyomásállósági kritériumoknak megfelelően. A szellőző lamellákkal ellátott ajtókon, a bogarak behatolása ellen a lamellák mögött rozsdamentes anyagból készült rács található.

A nyitás szöge 110°. Az ajtórogzítők a maximális nyitásszög elérésekor önállóan bekattannak. Az ajtórogzítők úgy vannak elhelyezve, hogy nem akadályozzák a középfeszültségű és kisfeszültségű berendezéseken végzett munkát. A zárok alkalmasak profilos félcilinder zárbetéteket tartalmaznak és rendelkeznek esővédő tetővel.

Tető

A tető külön építési elemként van kialakítva, amely csere, ill. pótlás esetén helyben leemelhető az állomás betontestéről. Az állomás teteje négy ponton van az állomás testhez rögzítve. A rögzítési pontok a kapcsolótérben találhatók.

Szabvány

A transzformátorállomásra vonatkozó termékszabvány: MSZ EN 62271-202:2014 Nagyfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékek. 202. rész: Nagy-/kisfeszültségű, előre szerelt állomás. A transzformátor-állomás az előbbi termékszabvány követelményeinek megfelel.

Telepítés

Az állomás alapozási munkáit egy 100 cm mély alapgödör kiásása jelenti. A gödör aljára 20 cm vastagságban kavics és homok keverékét kell szórni, amelyet tömörítés után szintezni kell. Az így kialakított kavicságyra kell az állomást ráemelni.

Középfeszültségű kapcsoló – berendezés leírása

Siemens SIMOSEC KHL1(T)LLLTM(-K) típusú, légszigetelésű, közepfeszültségű kapcsoló-berendezés, amely az alábbi cellákból áll.

K1 típusú kábelfogadó cella – Betáplálás (1250 A)

1 db. kapacitív feszültségjelző

A cella szélessége: 500 mm.

H típusú sínemelő cella (1250 A)

A cella szélessége: 375 mm.

L1(T) típusú megszakító cella (1250 A)

1 db. vákuum megszakító, motoros rugóerő-tároló hajtással

ki-be tekercsek működtető feszültsége: 24 V DC

segédérintkezők: 1 Z + 3 Ny + 2 váltóérintkező

1 db. háromállású szakaszoló, kézi hajtással

3 db. áramváltó, paraméterei: Transz vill AM-24c 600/5/1/1 A 0,2s/5P10/5P10 5/30/30 VA

3 db. feszültségváltó, paraméterei: Transz vill FME-24 22/√3/100/√3/100/√3/100/√3 kV 0,2/3P/6P 10VA/30VA/30 VA

1 db. S1-DTI típusú autonóm túláram védelmi relé

1 db. S2-DSZIV típusú szigetüzem védelmi relé

1 db. kapacitív feszültségjelző

A cella szélessége: 750 mm.

L típusú megszakító cella – Leágazás 1. (630 A)

1 db. vákuum megszakító, motoros rugóerő-tároló hajtással

ki-be tekercsek működtető feszültsége: 24 V DC

segédérintkezők: 1 Z + 3 Ny + 2 váltóérintkező

1 db. háromállású szakaszoló, kézi hajtással

1 db. S1-DTI típusú túláram védelmi relé 3 db. gyűrűs áramváltóval

1 db. kapacitív feszültségjelző

A cella szélessége: 500 mm.

L típusú megszakító cella – Leágazás 2. (630 A)

1 db. vákuum megszakító, motoros rugóerő-tároló hajtással

ki-be tekercsek működtető feszültsége: 24 V DC

segédérintkezők: 1 Z + 3 Ny + 2 váltóérintkező

1 db. háromállású szakaszoló, kézi hajtással

1 db. S1-DTI típusú túláram védelmi relé 3 db. gyűrűs áramváltóval

1 db. kapacitív feszültségjelző

A cella szélessége: 500 mm.

L típusú megszakító cella – Leágazás 3. (630 A)

- 1 db. vákuum megszakító, motoros rugóerő-tároló hajtással
 - ki-be tekercsek működtető feszültsége: 24 V DC
 - segédérintkezők: 1 Z + 3 Ny + 2 váltóérintkező
- 1 db. háromállású szakaszoló, kézi hajtással
- 1 db. S1-DTI típusú túláram védelmi relé 3 db. gyűrűs áramváltóval
- 1 db. kapacitív feszültségjelző

A cella szélessége: 500 mm.

T típusú biztosító transzformátor leágazó cella – Leágazás a segédüzemi transzformátor részére

- 1 db. háromállású szakaszolókapcsoló-biztosító kombináció, kézi hajtással
- 2 db. biztosító betét tartó, 2 db. 0,6 A-es, 22 kV-os biztosító betét
- 1 db. kapacitív feszültségjelző rendszer

A cella szélessége: 375 mm.

M(-K) típusú mérőcella a segédüzemi transzformátor részére

Légszigetelésű mérőcella TP1HSN-5/24 típusú 5000 VA -es, 22000 / 230 V-os feszültségváltóval a segédüzem részére.

A cella szélessége: 750 mm.

A kapcsoló-berendezés villamos paramétereit:

- Névleges feszültség: 24 kV
- Névleges áram: 1250/630/200 A
- Névleges frekvencia: 50 Hz
- Ipari frekvenciás próbafeszültség: 50 kV/1 perc
- Lökő-próbafeszültség: 125 kV
- Termikus határáram: 16 kA
- Termikus időhatár: 1 s
- Ívállósági osztály: AFL-16kA/1s

Segédüzemi elosztó (+SE1)

Az állomás középfeszültségű kapcsolóterében, a belső oldalfalon egy (Szélesség x Magasság x Mélység) 600x1000x250 mm méretű fém szekrény van elhelyezve a segédüzem számára. A szekrény tartalmazza a kapcsolóállomás működéséhez szükséges reléket, sorkapcsokat, amelyek kiviteli tervben vannak specifikálva.

Relészekrény (+NR1)

Az állomás középfeszültségű kapcsolóterében egy (Szélesség x Magasság x Mélység) 800x2000x800 mm méretű védelmi szekrény van elhelyezve. A Protecta E6-DKTVA-OX (tápfeszültség: 24 V DC, jelző- és működtető feszültség: 24 V DC) típusú távolsági védelem, szakaszvédelmi funkcióval a relészekrény lengőkeretébe van beépítve. Az áramérzékelés az L1(T) cellában az áramváltó 2. sz. magjáról történik. A feszültségérzékelése az L1(T) cellában, a feszültségváltó 3. sz. tekercséről történik. A szekrény tartalmazza a transzformátorállomás működéséhez szükséges reléket, sorkapcsokat, amelyek kiviteli tervben vannak specifikálva.

A relészekrény további fontos elemei:

- 2 db. 12 V-os akkumulátor,
- 1 db. Weidmüller akkumulátor töltő + DC UPS,
- 1 db. optikai csatlakozó.

UNIVILL - TRADE Villamosipari Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

Székhely: H – 1034 Budapest San Marco utca 9 2. em. 5.
Telephely: H - 4031 Debrecen, Richter Gedeon utca 25.
Adószám: 22759379-2-41
Cégjegyzékszám: 01-09-942284
Bankszámlaszám: 10300002-10572639-49020017 (HUF)
SWIFT kód: MKKBHUHB
Weboldal: www.univilltrade.hu



+SY Távközlési szekrény

A kommunikációs berendezések, készülékek tápfeszültség-ellátása a szekrényben elhelyezett sorkapcsokra van kivezetve. A szekrény alapterülete (Szé x Mé): 600x600 mm.

Az állomás belső földelési rendszere

Az állomás belső oldalfalán, az állomás mindegyik oldalfalán, az ajtók alatt vezetve található az állomás belső földelő-kerete. A belső földelő-keret 40x5 mm keresztmetszetű, horganyzott laposvas, amely az állomás belső betonfalához van rögzítve. A belső földelő-kerethez csatlakozik az állomás külső földelő-kerete (a kiefeszültségű térben csatlakoztatható), a kiefeszültségű kapcsoló - berendezés PE sínje, a transzformátor (2 ponton), a középvezültségű kapcsoló-berendezés, kiefeszültségű kapcsoló - berendezés fém szerelőlapja és a nyílászárók földelő-kapcsai. A belső földelővezetők keresztmetszete a transzformátorok, a közép- és kiefeszültségű berendezések esetén 70mm², a nyílászárók esetén 35mm² keresztmetszetű. (a vezetékek típusa: H07VK-1x70mm²/zöld/sárga, H07VK-1x35mm²/zöld/sárga).

Középvezültségű kábelek:

A Siemens SIMOSEC T típusú cella és a segédüzemi transzformátor középvezültségű oldala között:

NA2XSÝ 12/20kV 1x50/RM16 /fázis

Kiefeszültségű kábelek:

A segédüzemi elosztó és a segédüzemi transzformátor kiefeszültségű oldala között:

L1, L2, L3 fázis, PEN:

1 db. NSGAFöu 1,8/3 kV 1x10 mm² /fázis

Kábelbevezetések az állomásba csatlakozó kábelek részére

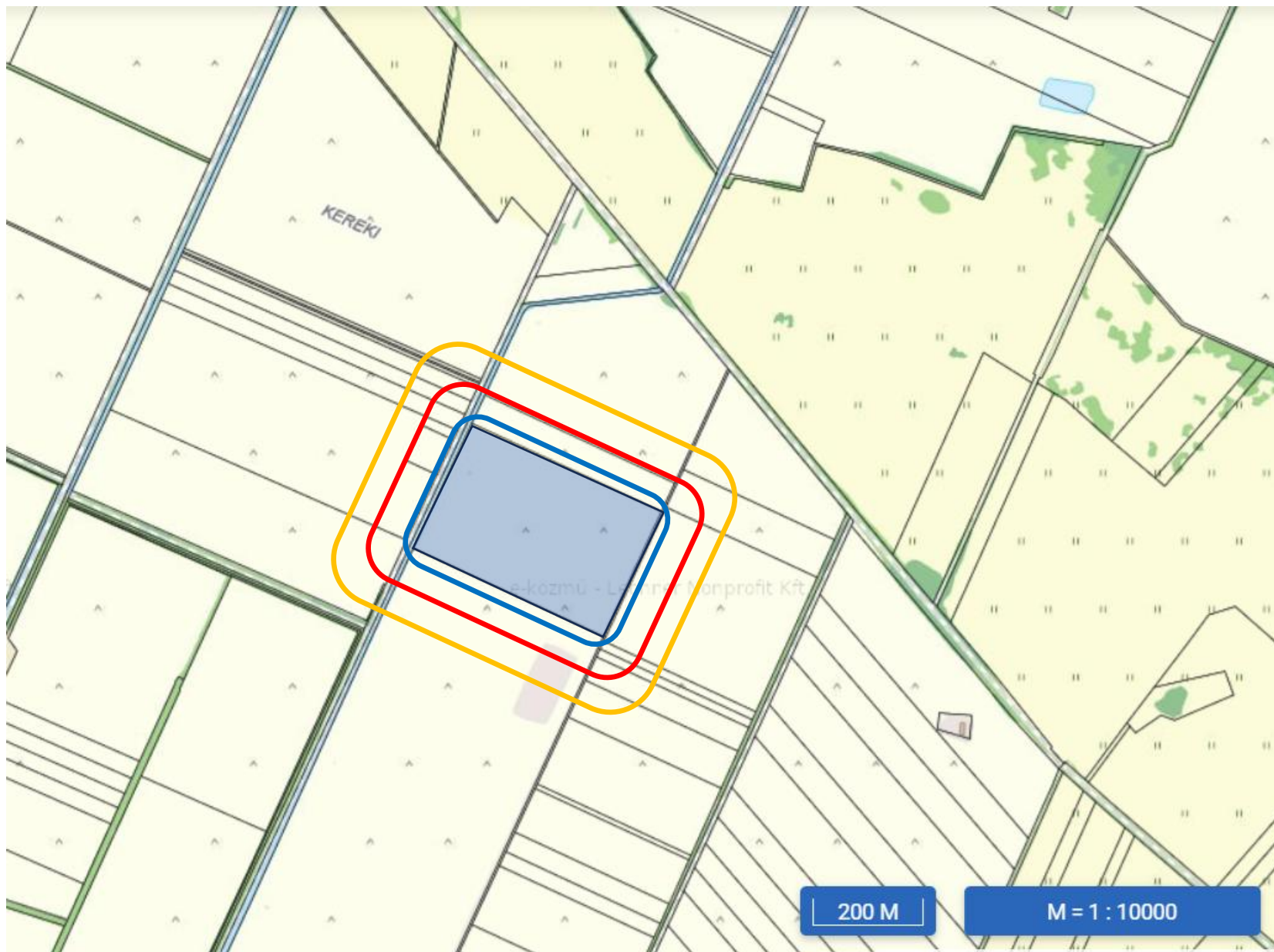
Középvezültségű kábelbevezetések:

6 db. HSI 150-D3/60 víz ellen tömített

2 db. HSI 150-D7/34 víz ellen tömített

1 db. HSI 150 fedél

7. számú melléklet



Környezetvédelmi térkép

- Beruházás által érintett szabadföldi terület
- NO₂ hatásterület kivitelezés alatt (126 m)

- Zajvédelmi hatásterület kivitelezés alatt (80,35 m)
- Zajvédelmi hatásterület üzemelés során (20,5 m)

8. számú melléklet

Pannon Solar Holding Kft. (2030 Érd, Budafoki út 10.)
Hatás-Kör 2000 Kft. (3527 Miskolc, Lajos Árpád utca 19.)

**Mezőberény, 8 MW-os napelemes kiserőmű 50 MW-os tárolóval előzetes élővilág-védelmi
és tájvédelmi vizsgálata**

2025



(Piros madárbirs-*Cotoneaster integerrimus* Medic.)

Készítette: Mercsák József László
élővilág-védelem, tájvédelem szakértő
Engedély száma: Sz-066/2012

Tartalomjegyzék

1. A vizsgált terület és környezete bemutatása.....	3
2. A terület természeti állapota.....	4
3. Zoológiai vizsgálat.....	8
4. A területen megfigyelt állatfajok jellemzése.....	10
5. A tájkép változása, értékelése.....	11
6. A hatásbecslés összefoglalása.....	12
7. Irodalom.....	14
8. Fényképmelléklet.....	15
9. Egyéb melléklet.....	16

Mezőberény, 8 MW-os napelemes kiserőmű 50 MW-os tárolóval előzetes élővilág-védelmi és tájvédelmi vizsgálata

1. A vizsgált terület és környezete bemutatása

Bemutató: Mezőberény, város a Dél-Alföld régióban, Békés vármegyében, a Békési járásban, a közeli Kettős-Körös jobb partján. Síksági, folyó menti, település, a szántóföldi gazdálkodás, kertészeti tevékenység mellett az ipari tevékenység is jellemző. Infrastruktúrával ellátott település, tengerszint feletti magassága: 80,0-88,0 m, a város határa: 118,03 km², lakossága: 9.414 fő (2024.01.01).

Földrajzi elhelyezkedés: Mezőberény város az Alföld nagytájban, a Tisza- Maros szöge középtájban, a Tisza-Maros szöge kistájban helyezkedik el. Felszínét glaciális és alluvialis üledékeken keletkezett (*fizikai talajféleségen*) vályogon, réti öntéstalaj és réti cserjőzom talajok, mint genetikai talajtípusok képződtek.

Klíma adatok:

A napsütés évi összege: 2.000 óra

Az évi felhőzet: 55% borultság

A derült napok évi száma: 70 nap

A borult napok évi száma: 120 nap

A ködös napok évi száma: 30 nap

Évi középhőmérséklet: 10,5 C°

A fagyos napok száma: 100 nap

Az átlagos évi legmagasabb hőmérséklet: 35,5 C°

Az átlagos évi legalacsonyabb hőmérséklet: -18,0 C°

Évi párányomás: 7,8 mm

A 14 órás nedvesség évi átlaga: 60,0%

Évi csapadékeloszlás: 550 mm

A havas napok évi száma: 20 nap

A szélirányok gyakorisága (*Békéscsaba állomás adatai*): ÉK-DK-DNy-É-D-ÉNy-K-ÉNy-Ny-K.

Tengerszinti légnyomás: 1016,5 hPa

A tervezett munka és környezete

A tervezett napelemes kiserőmű és tároló, Mezőberény város lakott területétől északkeletre, légvonalban 6,6 km-re, a Mezőberény 0105/26 hrsz-ú, szántó művelési ágon, 8,09 ha-on tervezett. A megközelítése a közelében vezető és Békéscsaba felé haladó (*igen rossz minőségű*) közúton és dűlőutakon lehetséges. A terület vízföldöslege elvezetése érdekében csatornázott. (*A csatornák kotrását a vizsgálat időpontjában is végezték!*)

A területet jelenleg mezőgazdasági célra (*szántó*) hasznosítják, sík felszínű, tengerszint feletti magassága: 80-82 m.

A tervezési területen, főleg tájidegen és kevés őshonos fafajokkal elegyes facsoportok, fasorok, művelt szántók, földút (*dűlőút*), közút, magas és középfeszültségű légvezetékek jellemzik. A növénytakaságok szegényesek, jellemzően a nagykiterjedésű és évszázadok óta művelt szántók következtében,

Jellemző takaságok: az útszéli gyomnövényzet (*Artemisletea vulgaris Lehm. & al. In R.Tx. 1950*), taposott gyomnövényzet (*Polygano arenastri-Poetea annuae Rivas-Martinez 1975 corr. Rivas-Martinez & al. 1991*), galagonya-kökény cserjés (*Pruno spinosae-Crataegum*

Soó /1927/ 1931), roznokos akácos (*Bromo sterilis-Robinieta* Pócs 1954), nádas társulások (*Phragmites australis* Koch 1926), puhafaligetek (*Salix alba* Soó 1930 em. Müll. Et Görs 1958), mocsári és folyóhordaléki gyomnövényzet (*Bidentetia tripartita* Br.-Bl. & R. Tx. ex Klika & Hadac 1944) és bojtórjánosok (*Arctium lappae* R. Tx. 1937). tudtak megtelepedni. A tervezett munka helyszínén nem található országos jelentőségű védett természeti terület, nem része a Natura 2000 hálózatnak (SPA, SCI) és az Országos Ökológiai Hálózatnak, területén nem találhatók egyedi tájképi értékek.

2. A terület természeti állapota

Növénytársulások és növényfajok

Flóratartomány: A Magyar (*Pannóniai*) flóratartományba (*Pannonicum*) tartozik.

Flóravidék: Az Alföldi flóravidékben (*Eupannonicum*) foglal helyet

Flórajárás: A Tiszavidék (*Crisicum*) flórajárásban

Vegetáció jellemzése

A tervezési területen, főleg tájidegen és kevés őshonos fafajokkal elegyes facsoportok, ültetvények, fasorok, művelt szántók, közút, maga és középfezültségű légvezetékek, vízelvezető csatornák jellemzik. Növénytársulásai a vizsgált területen (25,0 ha) szegényesek, jellemzően a nagyterjedésű és évszázadok óta művelt szántók következtében.

A vizsgált terület és környezete növénytársulásai és a társulásokat jellemző növényfajok

1. Útszéli gyomnövényzet (Artemisletea vulgaris Lehm. & al. In R.Tx. 1950)

Ezen belül: Mezei aszatos (*Cirsium lanceolatum-arvensis* Morariu 1943)

Jellemző növényei: Uralkodik a közönséges tarackbúza (*Agropyron repens*), a fekete üröm (*Artemisia vulgaris*), a fekete peszterce (*Ballota nigra ssp. nigra*), a bürök (*Conium maculatum*), a kerek repkény (*Glechoma hederacea*) és a pitypang (*Taraxacum officinalis*).

2. Taposott gyomnövényzet (Polygano arenastri-Poetea annuae Rivas-Martinez 1975 corr. Rivas-Martinez & al. 1991)

Ezen belül: Angol perje-nagy útifű társulás (*Lolium-Plantaginetum majoris* Beger 1930)

Jellemző növényei: Domináns az angol perje (*Lolium perenne*), de gyakori és jellemző a nagy útifű (*Plantago major*) is.

3. Száraz és mezofil cserjések (Rhamno-Prunetea Rivas-Godai et Borja 1961)

Ezen belül: Galagonya-kökény cserjés (*Pruno spinosae-Crataegetum* Soó /1927/ 1931)

Jellemző növényei: Domináns a kökény (*Prunus spinosa*), szálsként fordul elő az egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*), a mezei juhar (*Acer campestre*), a veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*), a gyepürózsa (*Rosa canina*).

4. Száraz talajú akácosok (Ballota nigrae-Robinion Hadac & Sofron 1980)

Ezen belül: Rozsnokos akácos (*Bromo sterilis-Robinieta* Pócs 1954)

Jellemző növényei: Fajszegény társulás, állományalkotó az akác (*Robinia pseudo-acacia*),

a fekete bodza (*Sambucus nigra*), az egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*), a gyepürózsa (*Rosa canina*), a ragadós galaj (*Galium aparine*), a meddő rozsok (*Bromus sterilis*), a zamatos turbolya (*Anthriscus cerefolium*).

5. Nádas társulások (*Phragmitum austrakia Koch 1926*)

Ezen belül: Keskenylevelű gyékényes (*Typhetum angustifoliae* /Soó 1927/ Pignatti 1953)

Nádas (*Phragmitetum communis* Soó 1927 em. Schmale 1939)

Jellemző növényei: Kis területet borít a nádas, inkább szálanként fordul elő a nád (*Phragmites australis*), a széleslevelű gyékény (*Typha latifolia*), a keskenylevelű gyékénnyel (*Typha angustifolia*) együtt.

6. Puhafaligetek (*Salicion albae Soó 1930 em. Müll. Et Görs 1958*)

Ezen belül: Fűzligetek (*Leucojo aestivi-Salicetum albae* Kevey in Borhidi & Kevey 1996)

Jellemző növényei: A fűzligetekben domináns a törékeny fűz (*Salix fragilis*), a fehér fűz (*Salix alba*).

7. Mocsári és folyóhordaléki gyomnövényzet (*Bidentetalia tripartiti Br.-Bl. & R. Tx. ex Klika & Hadac 1944*)

Ezen belül: Farkasfog-borsos keserűfű társulás (*Bidenti-Polygonetum hydropiperis* Lohm. In R. Tx. 1950)

Jellemző növényei: A vizek (csatornák) szegélyét keskeny sávban farkasfogtársulás is borítja, jellemző faja a subás farkasfog (*Bidens tripartitus*).

8. Bojtorjánosok (*Arctium lappa R. Tx. 1937*)

Ezen belül: Bojtorjános (*Arctium lappa* Felföldy 1942)

Jellemző növényei: A bojtorjánosokban található fajokból jellemző a közönséges bojtorján (*Arctium lappa*), a fekete üröm (*Artemisia vulgaris*), a fekete peszterce (*Ballota nigra* ssp. *nigra*), az útszéli bogács (*Carduus acanthoides*), a kerek repkény (*Glechoma hederacea*), a szúrós gyöngyajak (*Leonurus cardiaca*), a réti lórom (*Rumex obtusifolius*), a fehér mécsvirág (*Silene alba*) és a pitypang (*Taraxacum officinale*).

(TVK – Természetvédelmi kategóriák /Simon 1988/, SzMT – Szociális Magatartás Típusok /Borhidi 1993/ feltüntetésével)

Nr.	Latin név	Magyar név	TVK	SzMT
1,	<i>Acer negundo</i> L.	zöld juhar	TZ	AC
2,	<i>Achillea millefolium</i> L.	közönséges cickafark	TZ	DT
3,	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	közönséges párlófű	TZ	DT
4,	<i>Agropyron repens</i> (L.) P. B.	közönséges tarackbúza	GY	RC
5,	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	fehér tippán	E	C
6,	<i>Anthriscus cerefolium</i> (L.) Hoffm.	zamatos turbolya	TZ	W
7,	<i>Arctium lappa</i> L.	közönséges bojtorján	GY	W
8,	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	fe fekete üröm	GY	W
9,	<i>Atriplex patula</i> L.	terebélyes laboda	GY	W

10,	<i>Ballota nigra L.</i>	fekete peszterce	GY	W
11,	<i>Bidens tripartitus L.</i>	subás farkasfog	TZ	W
12,	<i>Calamagrostis epigeios (L.) Roth</i>	siskanád tippan	TZ	RC
13,	<i>Capsella bursa-pastoris (L.) Medic.</i>	pásztortáska	GY	W
14,	<i>Carduus acanthoides L.</i>	útszéli bogáncs	GY	W
15,	<i>Centaurea micranthos S. G. Gmel.</i>	útszéli imola	TZ	DT
16,	<i>Chrysanthemum vulgare (L.) Bernh.</i>	giliszaúzó varádics	K	G
17,	<i>Cichorium intybus L.</i>	mezei katáng	GY	W
18,	<i>Cirsium arvense (L.) Scop.</i>	mezei aszat	GY	RC
19,	<i>Cirsium vulgare (Savi) Ten.</i>	közönséges aszat	GY	W
20,	<i>Conium maculatum L.</i>	bürok	GY	SR
21,	<i>Convolvulus arvensis L.</i>	apró szulák	GY	RC
22,	<i>Cornus sanguinea L.</i>	veresgyűrű som	K	G
23,	<i>Crataegus monogyna Jacq.</i>	egybibés galagonya	K	G
24,	<i>Dactylis glomerata L.</i>	csomós ebír	TZ	DT
25,	<i>Daucus carota L.</i>	murok	TZ	DT
26,	<i>Dipsacus laciniatus L.</i>	héjakút mácsonya	GY	W
27,	<i>Echium vulgare L.</i>	terjőke kígyószisz	TP	W
28,	<i>Erigeron canadensis L.</i>	betyárkóró	GY	AC
29,	<i>Eryngium campestre L.</i>	mezei iringó	TZ	DT
30,	<i>Galium aparine L.</i>	ragadós galaj	GY	W
31,	<i>Glechoma hederacea L.</i>	kerek repkény	K	DT
32,	<i>Glycyrrhiza echinata L.</i>	keserű édesgyökér	TZ	DT
33,	<i>Fraxinus pennsylvanica Marsh.</i>	amerikai kőris	G	I
34,	<i>Lactuca serriola L.</i>	keszeg saláta	GY	W
35,	<i>Lamium amplexicaule L.</i>	bársonyos árvacsalán	GY	W
36,	<i>Lamium purpureum L.</i>	piros árvacsalán	GY	W
37,	<i>Leonurus cardiaca L.</i>	szűrös gyöngyajak	GY	W
38,	<i>Ligustrum vulgare L.</i>	fagyal	E	G
39,	<i>Linaria vulgaris Mill.</i>	közönséges gyújtóványfű	TZ	W
40,	<i>Lolium perenne L.</i>	angolperje	GY	DT
41,	<i>Melandrium album (Mill.) Garcke</i>	fehér mécsvirág	GY	W
42,	<i>Phragmites australis (Cav.) Trin.</i>	nád	E	C
43,	<i>Plantago major L.</i>	nagy útifű	GY	W
44,	<i>Poa pratensis L.</i>	régi perje	K	G
45,	<i>Populus canescens (Ait.) Sm.</i>	szürke nyár	E	C
46,	<i>Populus ssp.</i>	nemes nyár	G	C
47,	<i>Prunus spinosa L.</i>	kökény	TZ	C
48,	<i>Robinia pseudo-acacia L.</i>	akác	GY	AC
49,	<i>Rosa canina L.</i>	gyepűrózsa	TZ	DT
50,	<i>Rubus caesius L.</i>	hamvas szeder	TZ	DT
51,	<i>Rumex obtusifolius L.</i>	régi lórom	TZ	DT
52,	<i>Salix alba L.</i>	fehér fűz	E	C
53,	<i>Salix cinerea L.</i>	rekettye fűz	E	C
54,	<i>Salix fragilis L.</i>	törékeny fűz	K	G
55,	<i>Sambucus nigra L.</i>	fekete bodza	GY	DT
56,	<i>Solidago gigantea Ait.</i>	magas aranyvessző	K	AC

57,	<i>Sonchus asper (L.) Hill</i>	szúrós csorbóka	GY	W
58,	<i>Stenactis annua subs. strigosa (Mühl.) Soó</i>	ligeti seprence	TZ	W
59,	<i>Taraxacum officinale Weber ex Wiggins</i>	pongyola pitypang	GY	RC
60,	<i>Typha angustifolia L.</i>	keskenylevelű gyékény	E	C
61,	<i>Typha latifolia L.</i>	széleslevelű gyékény	E	C
62,	<i>Trifolium pratense L.</i>	lóhere	TZ	DT
63,	<i>Ulmus minor Mill.</i>	mezei szil	K	G
64,	<i>Urtica dioica L.</i>	nagy csalán	TZ	DT
65,	<i>Xanthium spinosum L.</i>	szúrós szerbtövis	GY	W

Természetvédelmi Érték Kategóriák (TVK)

I. Természetes állapotokra utaló	
unikális fajok	U
fokozottan védett fajok	KV
védett fajok	V
<i>társulásalkotó fajok</i>	<i>E</i>
<i>kísérő fajok</i>	<i>K</i>
<i>pionír fajok</i>	<i>TP</i>
II. Degradációra utaló	
<i>zavarástűrő fajok</i>	<i>TZ</i>
adventív fajok	A
gazdasági növények	G
<i>gyomfajok</i>	<i>GY</i>

Vegetáció értékelése természetvédelmi kategóriák alapján

I. Természetes állapotokra utaló	TVK	Fajszám	%
unikális fajok	U	0	0%
fokozottan védett fajok	KV	0	0%
védett fajok	V	0	0%
<i>társulásalkotó fajok</i>	<i>E</i>	9	14,0%
<i>kísérő fajok</i>	<i>K</i>	8	13,0%
<i>pionír fajok</i>	<i>TP</i>	1	1,0%
II. Degradációra utaló			
<i>zavarástűrő fajok</i>	<i>TZ</i>	19	29,0%
adventív fajok	A	0	0%
<i>gazdasági fajok</i>	<i>G</i>	2	3,0%
<i>gyomfajok</i>	<i>GY</i>	19	40,0%
Összesen:		65 faj	100%

A táblázatban érintett növényfajok közül a természetes állapotokra utaló fajok közül dominánsak a társulásalkotó fajok (49,0%), majd a kísérő fajok (13,0%), és végül a pionír fajok (1,0%).

A degradációra utaló fajok közül dominánsak a gyomfajok (40,0%) és a zavarástűrő fajok (29,0%)-ban, a gazdasági fajok (3,0%)-ban követik.

Nem található a vizsgált területen unikális, fokozottan védett, védett, adventív növényfaj.

Az építési-kivitelezési munkák végzésekor csak a legszükségesebb mértékben írtható, vágható ki honos növényállomány, különösen vonatkozik ezen előírás a talajtól 1,50 m magasságban mérve 10,0 cm törzsátmérőt elérő fafajokra.

A napelem panelek acélkarós rögzítésű tartószerkezetekre kerülnek felszerelésre. A technológiából adódóan a acélkarók teljes egészében helyben hagyják a jelenlegi talaj szerkezetét, azaz a talajfelszín nem kerül beépítésre. a jelenlegi humuszos talajréteg teljes egészében helyben marad. Tényleges beépítési igénye egyedül a transzformátornak van, ami a teljes területnek mindössze 0,04%-a. Ezek alapján az érintett terület 99,96%-án megmarad az eredeti talaj jelenlegi aránya.

3. Zoológiai vizsgálat

GERINCESEK - VERTEBRATA
KÉTÉLTŰEK - AMPHIBIA

BÉKÁK - ANURA

Varangyfélék - <i>Bufo</i>		
Zöld varangy - <i>Bufo viridis</i>	védett	gyakori faj

Levelibéka-félék - <i>Hyla</i>		
Zöld levelibéka - <i>Hyla arborea</i>	védett	gyakori faj

Valódi békafélék - <i>Rana</i>		
Kecskebéka - <i>Rana esculenta</i>	védett	gyakori faj

MADARAK - AVES

GÓLYAALAKÚAK - CICONIIFORMES

Gémfélék - <i>Ardea</i>		
Szürke gém - <i>Ardea cinerea</i>	nem védett	gyakori faj

Gólyafélék - <i>Ciconia</i>		
Fehér gólya - <i>Ciconia ciconia</i>	nem védett	gyakori faj

SÓLYOMALAKÚAK - FALCONIFORMES

Vágómadár-félék - <i>Accipiter</i>		
Egerészölyv - <i>Buteo buteo</i>	védett	gyakori faj

TYÚKALAKÚAK - GALLIFORMES

Fácánfélék - <i>Phasianus</i>		
Fácán - <i>Phasianus colchicus</i>	nem védett	gyakori faj

GALAMBALAKÚAK - COLUMBIFORMES

Galambfélék - <i>Columbidae</i>		
Örvös galamb - <i>Columba palumbus</i>	nem védett	gyakori faj
Vadgerle - <i>Streptopelia turtur</i>	védett	gyakori faj
Balkáni gerle - <i>Streptopelia decaocto</i>	nem védett	gyakori faj

VERÉBALAKÚAK - PASSERIFORMES

Pacsirtafélék - <i>Alaudidae</i>		
Búbospacsirta - <i>Galerida cristata</i>	védett	gyakori faj
Mezei pacsirta - <i>Alauda arvensis</i>	védett	gyakori faj

Fecskefélék - <i>Hirundinidae</i>		
Füstifecske - <i>Hirundo rustica</i>	védett	gyakori faj
Molnárfecske - <i>Delichon urbica</i>	védett	gyakori faj

Sárgarigófélék - <i>Oriolidae</i>		
Sárgarigó - <i>Oriolus oriolus</i>	védett	gyakori faj

Varjúfélék - <i>Corvidae</i>		
Holló - <i>Corvus corax</i>	védett	gyakori faj
Dolmányos varjú - <i>Corvus cornix</i>	nem védett	gyakori faj
Vetési varjú - <i>Corvus frugilegus</i>	védett	gyakori faj
Szarka - <i>Pica pica</i>	nem védett	gyakori faj
Szajkó - <i>Garrulus glandarius</i>	nem védett	gyakori faj

Cinegefélék - <i>Paridae</i>		
Kék cinege - <i>Parus caeruleus</i>	védett	gyakori faj
Szécinege - <i>Parus major</i>	védett	gyakori faj

Rigófélék - <i>Turdidae</i>		
Énekes rigó - <i>Turdus philomelos</i>	védett	gyakori faj
Feketerigó - <i>Turdus merula</i>	védett	gyakori faj
Házi rozsdafarkú - <i>Phoenicurus ochruros</i>	védett	gyakori faj
Fülemüle - <i>Luscinia megarhynchos</i>	védett	gyakori faj

Poszátafélék - <i>Sylviidae</i>		
Barátkaposzáta - <i>Sylvia atricapilla</i>	védett	gyakori faj
Mezei poszáta - <i>Sylvia communis</i>	védett	gyakori faj

Gébicsfélék - <i>Laniidae</i>		
Töviszúró gébics - <i>Lanius collurio</i>	védett	gyakori faj

Seregélyfélék - <i>Sturnidae</i>		
Seregély - <i>Sturnus vulgaris</i>	védett	gyakori faj

Verébfélék - <i>Passeridae</i>		
Házi veréb - <i>Passer domesticus</i>	eu, védett	gyakori faj
Mezei veréb - <i>Passer montanus</i>	védett	gyakori faj

Pintyfélék - <i>Fringillidae</i>		
Tengelic - <i>Carduelis carduelis</i>	védett	gyakori faj

EMLŐSÖK - MAMMALIA
ROVAREVŐK - INSEktivORA

Cickányfélék - <i>Soricidae</i>		
Mezei cickány - <i>Crocidura leucodon</i>	védett	gyakori faj

Vakondfélék - <i>Talpidae</i>		
Közönséges vakond - <i>Talpa europaea</i>	védett	gyakori faj

RAGADOZÓK - CARNIVORA

Menyétfélék - <i>Mustelidae</i>		
Menyét - <i>Mustella nivalis</i>	védett	gyakori faj

PÁROSÚJÚ PATÁSOK - ARTIODACTYLA
--

Szarvasok - <i>Cervidae</i>		
Őz - <i>Capreolus capreolus</i>	nem védett	gyakori faj

RÁGCSÁLÓK - RODENTIA

Egérfélék - <i>Muridae</i>		
Pocokformák - <i>Arvicolinae</i>		
Mezei pocok - <i>Microtus arvalis</i>	nem védett	gyakori faj

Egérformák - <i>Murinae</i>		
Házi egér - <i>Mus musculus</i>	nem védett	gyakori faj

4. A területen megfigyelt állatfajok

Mára az állatvilág az ember által átalakított és épített környezethez alkalmazkodni tudott. A felmérés időpontjában az állatfajok szaporodása megkezdődött, a madarak vonulása tartott, de táplálkoztak is a vizsgált területen és az azzal határos, gyomos és fás, valamint mezőgazdasági területeken, és egy részük a levegőben tartózkodott. Az állatfajok faj és egyedszáma a terület ökológiai állapotának megfelelő. a vizsgált területen telepesen fészkelő (*parti fecske, gyurgyalag, stb.*) madárfajok fészkelőtelepe nem található.

A tervezett napelem park élővilágra gyakorolt hatása, a poláros fényszennyezettség káros hatásai megelőzése, elkerülése.

1. Figyelembe kell venni az illetékes nemzeti park igazgatóság élőhelyvédelmi nyilatkozatát (*építési munkaterület, anyagtárolási mód és depóniák kijelölése, meghatározása, illetve területi korlátozása /pl. ökológiai folyosó tekintetében/, kivitelezési időszak korlátozások esetleges jelölő, közösségi jelentőségű és védett flóra, fauna populációk szaporodási időszakára*) figyelembe kell venni az építés kivitelezésekor.

2. Rovarpopuláció un. poláros fényszennyezéssel szembeni védelmét garantáló, műszaki megoldásokkal kivitelezhetők a napelem egységek, modulok.

A napelemes kiserőmű esetében problémát egyedül a panelek poláros fényszennyezése (*Polarized Light Pollution*), ezután PLP, okozhat. A jelenséget először Dr. Horváth Gábor, az ELTE Biológiai Fizikai Tanszéke docense, MTA doktora által vezetett kutatócsoport mutatta ki 2009-ben, elsősorban épületek üvegfelületeinek vizsgálatakor, 2010-ben a kutatást kiterjesztették a napelemek üvegfelületére is. Az üvegfelületről visszatükröződő fény megtévesztheti a vízfelületekhez kötődő életmódú rovarokat. A PLP elkerülése érdekében a kiserőműveknél kötelező az antireflexiós bevonatú üvegfelülettel ellátott napelem panelek alkalmazása. Ez a technológia ma már széles körben alkalmazott a napelem gyártásban, mivel a környezetvédelmi (*természetvédelmi*) előnyön kívül, a csökkentett reflexió növeli a panelek hatásfokát is és a légközlekedésben okozott zavaró hatást is minimalizálja.

A jelen beruházásban alkalmazni kívánt SUNPRO POWER M12 TOPCON (11.928 db) napelemek is megbízható antireflexiós bevonattal rendelkeznek. Az antireflexiós bevonatú felületek vizsgálata eredményét a PLP szempontjából a Horváth docens Úr által vezetett kutatócsoport már évek óta vizsgálja. A megnyugtató eredményt a közelmúltban tették közzé. A tanulmány szerint az alkalmazott antireflexiós bevonattal megnyugtatóan minimalizálható a PLP környezetre gyakorolt hatása.

3. Amennyiben a tárgyi projekthez kapcsolódóan esetlegesen új villamos szerelvény /vezeték/ tartóoszlopok is kivitelezésre kerülnek, azokra „műszaki-ökológiai szintézisben” szabványos, illetve villamos ipari szakmai közmegegyezéssel elfogadott műszaki irányelveknek, az elérhető legjobb technikai követelményeinek is megfelelő, az adott oszlop, vezetékszakaszműszaki jellemzőinek, a környezeti kitettségnél függvényében megoldott megtervezett madár áramütés ellen védő, szigetelő (*műanyag, kerámia*) határoló szerkezeti elemek szerelendők fel. Szükséges a madarak testzárlata megelőzése érdekében további szigetelő papucskok, kiülők felszerelése.

4. Az előző (3.) pontban előírt madárvédelmi műszaki megoldásokban figyelemmel kell lenni a VÁT-H2, VÁT-H”§, VÁT-H21 „környezetbarát vezeték hálózat madárvédelmi kialakítás” (*a továbbiakban M.áü.v.*) típustervekben, irányelvekben foglaltakra. (*M.áü.v. alapelv, követelmény, többek között burkolt vezetős áramkötés terelőszigetelős rögzítéssel, burkolt vezetékszakaszműszaki jellemzőinek, a környezeti kitettségnél függvényében megoldott megtervezett madár áramütés ellen védő, szigetelő (műanyag, kerámia) határoló szerkezeti elemek szerelendők fel. Szükséges a madarak testzárlata megelőzése érdekében további szigetelő papucskok, kiülők felszerelése.*)

5. Amennyiben (*a tárgyi projekthez közvetlenül kapcsolódóan, esetlegesen elbontásra, áthelyezésre kerülő*) villamos szerelvény tartóoszlopon vezet, közösségi jelentőségű madár (*pl. gólya*) fészke található, úgy annak bárminemű bolygatása, zavarása a költési, nevelési időszakban (*tárgyév március 15. és augusztus 31. között*) tilos.

A 2025.03.25.-én történt helyszíni vizsgálat alapján, megállapítottam, hogy a tervezett erőmű területén és tágabb környezetében villanyoszlopon fehér gólya (*Ciconia ciconia*) fészke nem található.

5. A tájkép változása, értékelése

Magyarország és egyes kiemelt térségeinek területrendezési tervéről szóló 2018. évi CXXXIX. törvény 2. §. 1. pontja szerint tájképvédelmi szempontból kiemelten kezelendő területbe sorolandó a Mezőberény, 0105/26-hrsz-ú terület.

A feltétel előírások szerint a megvalósuló tárgyi naperőmű egységgel, továbbiakban napelem mezővel, a következőkben ismertetett „Táj-paraméterekkel” nem változnak meg jelentősen, a korábbi állapotra visszaállítható.

A telket, a határos telket is magába foglaló tájsejt-együttes tájszerkezetét meghatározó, az egyes természetközeli, valamint a jelentősen módosított (*átalakított*) természeti jellegű területhasználatnak megfelelő úgynevezett, táj-mozaikosság, a táj-mintázat szegélyhatás ökológiai minősége és a táji folt dinamika, foltdiverzitás, a folt konnektivitás, és ennek szegélyhatásai.

Mezőberény város külterületi, jellemzően módosított természeti, rudális, agrogazdálkodás tájhasználatú közigazgatási területét megközelítőleg 1,0%-ban, vagy ez alatti arányban fogja csökkenteni a tervezett új erőművel a napelem mező, tehát a tájszerkezet, többek között, meghatározott folt-dinamika, a foltjelleg is ilyen arányban fog változni, tehát nem keletkezik jelentős tájatalakító hatás. A tájpotenciál (*az előírások maradéktalan betartásával*) nem fog csökkenni a napelem mezővel, a tájigénybevételi korlátok várhatóan nem kerülnek meghaladásra.

Az ökológiai tájpotenciál megőrzésében lényeges biofaktort jelentő biológiai aktivitás fennmarad a telkeken.

A talajon vízzáró burkolat, lefedés nem keletkezik, a napelem egységek alatt és között széles ökológiai tűréképességű növényfajok élnek és kerülnek gondozásra, szükség szerint telepítésre.

A napelem panelek talajcsavaros rögzítésű tartószerkezetekre kerülnek felszerelésre. A technológiából adódóan a talajcsavarok teljes egészében helyben hagyják a jelenlegi talaj szerkezetét, azaz a talajfelszín nem kerül beépítésre. a jelenlegi humuszos talajréteg teljes egészében helyben marad. Tényleges beépítési igénye egyedül a transzformátornak van, ami a teljes területnek mindössze 0,04%-a. Ezek alapján az érintett terület 99,96%-án megmarad az eredeti talaj jelenlegi aránya. Ezért a táj indikátorok nem fognak kedvezőtlenül megváltozni. Összességében a tervezett tájsejt együttes és a tájképi hatásterület, tartós tájhasználati konfliktus, kimutatható tájpotenciál csökkenés nem várható. Az előírások betartásával a tájkarakter is megmarad és fenntartható.

A terület hasznosítása jelentős változást nem okoz, a bezárás a után az eredeti állapot és annak hasznosítása visszaállítható: Mezőberény 0105/26-hrsz és hatásterülete (25,0 ha) nem érint országos jelentőségű védett természeti területet, nem áll Natura 2000 (SPA, SCI) védelem alatt, nem része az Országos Ökológiai Hálózatnak, területén nem található egyedi tájképi értékek. A tájkép értékét inkább rendezette, használhatóbbá teszi.

6. A vizsgálat összefoglalás

A tervezett napelemes kiserőmű és tároló, Mezőberény város lakott területétől északkeletre, légvonalban 6,6 km-re, a Mezőberény 0105/26 hrsz-ú, szántó művelési ágon, 8,09 ha-on tervezett. A megközelítése a közelében vezető és Bélmegyerre haladó (*igen rossz minőségű*) közúton és dűlőutakon lehetséges. A terület vízfölöslege elvezetése érdekében csatornázott. (*A csatornák kotrását a vizsgálat időpontjában is végezték!*)

A területet jelenleg mezőgazdasági célra (*szántó*) hasznosítják, sík felszínű, tengerszint feletti magassága: 80-82 m.

A tervezési területen, főleg tájidegen és kevés őshonos fafajokkal elegyes facsoportok, fasorok, művelt szántók, földút (*dűlőút*), közút, magas és középfeszültségű légvezetékek jellemzik. A növénytársulások szegényesek, jellemzően a nagykiterjedésű és évszázadok óta művelt szántók következtében,

Jellemző társulások: az útszéli gyomnövényzet (*Artemisletea vulgaris Lehm. & al. In R.Tx. 1950*), taposott gyomnövényzet (*Polygano arenastri-Poetea annuae Rivas-Martinez 1975*

corr. Rivas-Martinez & al. 1991), galagonya-kökény cserjés (*Pruno spinosae-Crataegum* Soó /1927/ 1931), rozsnokos akácok (*Bromo sterilis-Robinetum* Pócs 1954), nádas társulások (*Phragmites australis* Koch 1926), puhafaligetek (*Salicion albae* Soó 1930 em. Müll. Et Görs 1958), mocsári és folyóhordaléki gyomnövényzet (*Bidentetalia tripartiti* Br.-Bl. & R. Tx. ex Klika & Hadac 1944) és bojtortjánosok (*Arction lappae* R. Tx. 1937). tudtak megtelepedni. A tervezett munka helyszínén nem található országos jelentőségű védett természeti terület, nem része a Natura 2000 hálózatnak (SPA, SCI) és az Országos Ökológiai Hálózatnak, területén nem találhatók egyedi tájképi értékek.

A tervezési területen, főleg tájidegen és kevés őshonos fafajokkal elegyes facsoportok, ültetvények, fasorok, művelt szántók, közút, maga és középfezültségű légvezetékek, vízelvezető csatornák jellemzik. Növénytársulásai a vizsgált területen (25,0 ha) szegényesek, jellemzően a nagykiterjedésű és évszázadok óta művelt szántók következtében.

A táblázatban érintett növényfajok közül a természetes állapotokra utaló fajok közül dominánsak a társulásalkotó fajok (49,0%), majd a kísérő fajok (13,0%), és végül a pionír fajok (1,0%).

A degradációra utaló fajok közül dominánsak a gyomfajok (40,0%) és a zavarástűrő fajok (29,0%)-ban, a gazdasági fajok (3,0%)-ban követik.

Nem található a vizsgált területen unikális, fokozottan védett, védett, adventív növényfaj.

Az építési-kivitelezési munkák végzésekor csak a legszükségesebb mértékben írtható, vágható ki honos növényállomány, különösen vonatkozik ezen előírás a talajtól 1,50 m magasságban mérve 10,0 cm törzsátmérőt elérő fafajokra.

A napelem panelek acélkaros rögzítésű tartószerkezetekre kerülnek felszerelésre. A technológiából adódóan a acélkarok teljes egészében helyben hagyják a jelenlegi talaj szerkezetét, azaz a talajfelszín nem kerül beépítésre. a jelenlegi humuszos talajréteg teljes egészében helyben marad. Tényleges beépítési igénye egyedül a transzformátornak van, ami a teljes területnek mindössze 0,04%-a. Ezek alapján az érintett terület 99,96%-án megmarad az eredeti talaj jelenlegi aránya.

Mára az állatvilág az ember által átalakított és épített környezethez alkalmazkodni tudott. A felmérés időpontjában az állatfajok szaporodása megkezdődött, a madarak vonulása tartott, de táplálkoztak is a vizsgált területen és az azzal határos, gyomos és fás, valamint mezőgazdasági területeken, és egy részük a levegőben tartózkodott. Az állatfajok faj és egyedszáma a terület ökológiai állapotának megfelelő. a vizsgált területen telepesen fészkelő (*parti fecske, gyurgyalg, stb.*) madárfajok fészkelőtelepe nem található.

Magyarország és egyes kiemelt térségeinek területrendezési tervéről szóló 2018. évi CXXXIX. törvény 2. §. 1. pontja szerint tájképvédelmi szempontból kiemelten kezelendő területbe sorolandó a Mezőberény, 0105/26-hrsz-ú terület.

A feltétel előírások szerint a megvalósuló tárgyi naperőmű egységgel, továbbiakban napelem mezővel, a következőkben ismertetett „Táj-paraméterekkel” nem változnak meg jelentősen, a korábbi állapotra visszaállítható.

A telket, a határos telket is magába foglaló tájsejt-együttes tájszerkezetét meghatározó, az egyes természetközeli, valamint a jelentősen módosított (*átalakított*) természeti jellegű területhasználatnak megfelelő úgynevezett, táj-mozaikosság, a táj-mintázat szegélyhatás ökológiai minősége és a táji földdinamika, földdiverzitás, a földi konnektivitás, és ennek szegélyhatásai.

Mezőberény város külterületi, jellemzően módosított természeti, rudális, agrozgádkodás tájhasználatú közigazgatási területét megközelítőleg 1,0%-ban, vagy ez alatti arányban fogja csökkenteni a tervezett új erőművel a napelem mező, tehát a tájszerkezet, többek között,

meghatározott folt-dinamika, a foltjelleg is ilyen arányban fog változni, tehát nem keletkezik jelentős tájatalakító hatás. A tájpotenciál (*az előírások maradéktalan betartásával*) nem fog csökkenni a napelem mezővel, a tájigénybevételi korlátok várhatóan nem kerülnek meghaladásra.

Az ökológiai tájpotenciál megőrzésében lényeges biofaktort jelentő biológiai aktivitás fennmarad a telkeken.

A talajon vízzáró burkolat, lefedés nem keletkezik, a napelem egységek alatt és között széles ökológiai tűrőképességű növényfajok élnek és kerülnek gondozásra, szükség szerint telepítésre.

A napelem panelek talajcsavaros rögzítésű tartószerkezetekre kerülnek felszerelésre. A technológiából adódóan a talajcsavarok teljes egészében helyben hagyják a jelenlegi talaj szerkezetét, azaz a talajfelszín nem kerül beépítésre. a jelenlegi humuszos talajréteg teljes egészében helyben marad. Tényleges beépítési igénye egyedül a transzformátornak van, ami a teljes területnek mindössze 0,04%-a. Ezek alapján az érintett terület 99,96%-án megmarad az eredeti talaj jelenlegi aránya. Ezért a táj indikátorok nem fognak kedvezőtlenül megváltozni. Összességében a tervezett tájsejt együttes és a tájképi hatásterület, tartós tájhasználati konfliktus, kimutatható tájpotenciál csökkenés nem várható. Az előírások betartásával a tájkarakter is megmarad és fenntartható.

A terület hasznosítása jelentős változást nem okoz, a bezárás a után az eredeti állapot és annak hasznosítása visszaállítható: Mezőberény 0105/26-hrsz és hatásterülete (25,0 ha) nem érint országos jelentőségű védett természeti területet, nem áll Natura 2000 (SPA, SCI) védelem alatt, nem része az Országos Ökológiai Hálózatnak, területén nem találhatók egyedi tájképi értékek. A tájkép értékét inkább rendezette, használhatóbbá teszi.

7. Felhasznált irodalom

Dr. Keve András.: Magyarország madarainak névjegyzéke Nomenclator avium hungarica. Madártani Intézet kiadványa. Budapest 1960.

Borhidi Attila és Sántha Antal.: Vörös Könyv Magyarország növénytársulásairól I – II. kötet. Természet BÚVÁR Alapítvány Kiadó Budapest, 1999.

Simon Tibor: A magyarországi edényes flóra határozója Harasztok – virágos növények. Tankönyvkiadó, Budapest 1992.

Országos Meteorológiai Intézet: Magyarország éghajlati atlasza Akadémiai Kiadó. Budapest, 1960.

Internet: Természetvédelmi Információs Rendszer.

Internet.: Horváth Gábor.: A poláros fényszennyezés fizikai, valamint biológiai és környezetvédelmi vonatkozásai. Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar.

Internet.: Horváth G, Kriska G, Egri A, Mihalik P, Robertson B (2009) Polarized light pollution: A new kind ecological photopollution. Front Ecol 7:317-325.

Internet.: Horváth G, Blaho M, Egri A, Kriska G, Seres I, Robertson B (2010a) Reducing the maladaptive attractiveness of solar to polipotent insects. Cons Biol 24:1644-1653.

Internet.: Horváth G, Száz D, Farkas A, Mihályi D, Kriska G, Barta A, Robertson B Polarized light pollution of matte solar panels: Antireflective photovoltaics reduce polarized light pollution but benefit only some aquatic insects (11 august 2016 Springer International publishing Switzerland 2016.)

Internet.: 2018. évi CXXXIX. törvény Magyarország és egyes kiemelt térségeinek területrendezési tervéről

Farkas János.: Műszaki Leírás Mezőberény, 8 MW-os napelemes kiserőmű 50 MW-os tárolóval Budapest, 2024.

Mercsák József László
elővilágvédelem, tájvédelem szakértő
Engedély száma: Sz-066/2012
3915 Tarcál, Klapka utca 14.



Mercsák József László

Tarcál, 2025.04.01.

8. Fényképmelléklet



1. ábra: A vizsgált terület északi rész



2. ábra: A déli rész