

MOL Petrolkémia Zrt.

Fotovoltaikus erőmű telepítése
a MOL Petrolkémia Zrt. telephelyén
Tiszaújváros

Előzetes vizsgálati dokumentáció

2016. december

[Dokumentumazonosító: 13A400794000-25-16-003]

Készítette:

MVM ERBE ENERGETIKA Mérnökiroda Zártkörűen Működő Részvénytársaság
H-1117 Budapest, Budafoki út 95.



MÓDOSÍTÁSOK ÁTTEKINTÉSE

Első kiadás dátuma: 2016. december 16.

Módosítás jele	Módosult fejezet(ek)	Dátum	Módosítás oka



KÉSZÍTETTÉK:


Dr. Fehér Zsófia környezetvédelmi szakértő
MMK 13-11655, KB-T; SZKV-1.1., SZKV-1.2.,
SZKV-1.3., SZKV-1.4., Sz-010/2010: SzTjV, SzTV 

Kiss Gábor Péter gépész szakértő 

Ligeti Szilvia építész tervező, szakértő
É-01 4151 

Nagyné Juhász Emőke környezetvédelmi szakértő
MMK 01-11964; SZKV-1.1, SZKV-1.2, SZKV-1.3,
SZKV-1.4, SZVV-3.9, SZVV-3.10., KB-T, VZ-Tel,
VZ-Ter, VZ-VKG 

Pintér Dávid környezetvédelmi szakértő
MMK 07-01251; SZKV-1.1, SZKV-1.2, SZKV-1.3 

Pusztai András tartószerkezeti szakértő
MMK 01-15466 

Radics Viktor irányítástechnikai szakértő 

ELLENŐRIZTE



Rudi Zsuzsanna
környezetvédelmi osztályvezető
MMK 13-8475
SZKV-1.1, SZKV-1.2, SZKV-1.3, SZKV-1.4

JÓVÁHAGYTA


Kovács Zsolt
projektvezető

TARTALOMJEGYZÉK

1	ELŐZMÉNYEK.....	9
2	ALAPINFORMÁCIÓK	9
2.1	Az Engedélykérő adatai	9
2.2	A tervezett tevékenység adatai	9
2.3	A tervezett telepítési terület adatai.....	9
3	A TERVEZETT NAPERŐMŰ ENGEDÉLYEZTETÉSÉNEK ÁLTALÁNOS BEMUTATÁSA.....	10
3.1	Környezetvédelmi engedélyeztetés.....	10
3.1.1	Előzetes vizsgálati dokumentáció	11
3.1.2	Építési engedélyeztetési dokumentáció Környezetvédelmi tervfejezet	11
3.2	Vízjogi engedélyeztetés	11
3.3	Építési engedélyeztetés	12
3.3.1	A naperőmű építményeinek építési engedélyeztetése	12
3.3.2	Villamos berendezések építési engedélyeztetése	13
3.4	Csatlakozó vezeték (kábel) engedélyeztetése.....	13
3.5	Hálózati csatlakozás	14
3.5.1	Igénybejelentés	14
3.5.2	Csatlakozási terv.....	14
3.5.3	Csatlakozási szerződés	14
3.6	Kiserőművi összevont engedély (MEKH engedély).....	14
4	A NAPERŐMŰ TERVEZETT TELEPÍTÉSI TERÜLETÉNEK BEMUTATÁSA	15
4.1	A terület alkalmasságának vizsgálata, Magyarország napsugárzási jellemzése	15
4.2	A tervezett telepítési terület elhelyezkedése, mérete és tulajdonviszonyai	17
4.3	A kiválasztott telepítési terület környezetének általános jellemzése	18
4.3.1	Domborzat.....	19
4.3.2	Éghajlat	19
4.3.3	Földtani felépítés.....	19
4.3.4	Vízrajz	20
4.3.5	Talaj	20
4.3.6	Földrengés-érzékenység	20
4.4	Területhasználatok vizsgálata a területrendezési tervek alapján	21
4.4.1	Országos Területrendezési Terv	21
4.4.2	Megyei Területrendezési Terv	21
4.4.3	Területrendezési Tervek	22
4.5	A telepítési terület infrastrukturális kapcsolatai.....	23
4.5.1	Közlekedési kapcsolatok, megközelíthetőség	23
4.5.2	Közmű kapcsolatok.....	23
5	A TERVEZETT NAPERŐMŰ ALAPADATAI	23
5.1	Technológia leírása.....	23
5.1.1	PV paneltípus kiválasztása	23
5.1.2	Optimális terület kihasználás vizsgálata	25
5.1.3	Elrendezési vázlat.....	29
5.2	Naperőmű általános villamos felépítése.....	29
5.2.1	Naperőmű központi alállomás.....	30
5.2.2	Naperőmű egységek (mezők) 6/0,4 kV-os transzformátor állomásai.....	30
5.2.3	Naperőmű 0,4 kV-os segédüzemi villamosenergia-ellátása.....	30

5.2.4	Naperőmű belső kábelhálózata	31
5.2.5	Irányítástechnikai rendszer kialakítása	31
5.2.6	Védelmi rendszerek kialakítása	32
5.2.7	Elszámolási fogyasztásmérés kialakítása	34
5.2.8	Vagyonvédelem	34
5.2.9	Tűzvédelem.....	34
5.2.10	Üzemeltetés, karbantartás	34
5.2.11	Várható termelési adatok	35
5.2.12	A tevékenység becsült szállítási igénye	37
5.2.12.1	A létesítés becsült szállítási igénye	37
5.3	A naperőmű parkkal kapcsolatos építészeti kérdések vizsgálata	38
5.3.1	A tervezett alapozási szint és mód	38
5.3.2	A felépítmények jellemzői	38
5.3.3	A hálózati csatlakozás kábelvezetése	38
5.4	Létesítés jellemzői.....	39
5.4.1	Fotovoltaikus erőmű és a kapcsolódó létesítmények létesítési területei	39
5.4.2	Létesítés tervezett fázisai	39
5.4.3	Létesítés tervezett ütemterve.....	39
6	HÁLÓZATI CSATLAKOZÁS	40
6.1	Javasolt csatlakozási mód	40
6.2	Csatlakozó vezeték	40
6.2.1	Nyomvonal	40
6.2.2	Elhelyezési mód	40
7	A KÖRNYEZETRE VÁRHATÓAN GYAKOROLT HATÁSOK BECSLÉSE, HATÓTÉNYEZŐK, HATÁSVISELŐK, HATÁSFOLYAMATOK	41
7.1	Potenciális hatótényezők	41
7.1.1	A naperőmű létesítésének - építésének potenciális hatótényezői.....	41
7.1.2	A naperőmű üzemelésének potenciális hatótényezői	42
7.1.3	A naperőmű felhagyásának – leszerelésének hatótényezői	43
7.2	Potenciális hatásviselők.....	43
8	KÖRNYEZETI HATÁSOK VIZSGÁLATA	44
8.1	Levegőtisztaság-védelem.....	44
8.1.1	Építés várható hatásai	44
8.1.1.1	Építési tevékenység	44
8.1.1.2	Szállítási tevékenység	44
8.1.1.3	A létesítés várható hatásai	44
8.1.2	Az üzemelés levegőkörnyezet terhelése	44
8.1.2.1	Az üzemelés várható hatásai	45
8.1.3	A felhagyás levegőkörnyezet terhelése	45
8.2	Földtani közeg, felszíni és felszín alatti víz védelem.....	45
8.2.1	Építés várható hatásai	45
8.2.1.1	Földtani közeg	45
8.2.1.2	Felszín alatti víz.....	46
8.2.1.3	Felszíni víz	48
8.2.2	Üzemelés várható hatásai	48
8.2.2.1	Földtani közeg	48
8.2.2.2	Felszín alatti víz.....	49
8.2.2.3	Felszíni víz	49
8.2.3	Felhagyás várható hatásai.....	49
8.3	Zaj- és rezgésvédelem	49

8.3.1	Területi besorolás	49
8.3.2	A zajmodellezés paraméterei.....	51
8.3.3	A létesítés várható hatásai.....	52
8.3.3.1	Határértékek a létesítési időszakra	52
8.3.3.2	A létesítés zajforrásai	52
8.3.3.3	A várható zajterhelés a létesítés időszakában	53
8.3.3.4	Zajhatásterület lehatárolása a létesítési időszakra	54
8.3.4	Az üzemelés várható hatásai.....	55
8.3.4.1	Határértékek az üzemelési időszakra.....	55
8.3.4.2	Az üzemelés zajforrásai	56
8.3.4.3	A várható zajterhelés az üzemelés időszakában.....	57
8.3.4.4	Zajhatásterület lehatárolása az üzemelés időszakra	58
8.3.5	A felhagyás várható hatásai.....	61
8.4	Hulladékok keletkezése	61
8.4.1	A létesítés során keletkező hulladékok.....	62
8.4.1.1	Építési és bontási hulladékok	62
8.4.1.2	Egyéb nem veszélyes hulladékok	63
8.4.1.3	Veszélyes hulladékok	63
8.4.1.4	Kommunális hulladékok.....	63
8.4.1.5	A létesítés várható hatásai	64
8.4.2	Az üzemelés során keletkező hulladékok.....	64
8.4.2.1	Nem veszélyes hulladékok	64
8.4.2.2	Veszélyes hulladékok	64
8.4.2.3	Kommunális hulladék	65
8.4.2.4	Az üzemelés várható hatásai	65
8.4.3	Felhagyás várható hatása.....	65
8.4.3.1	A felhagyás várható hatásai	65
8.5	Természetvédelem	65
8.5.1	Kistáji adottságok a telepítési terület környezetében	65
8.5.2	Országos, illetve európai jelentőségű területek a naperőmű környezetében	66
8.5.3	A naperőmű telepítési területének bemutatása a természet- és tájvédelem tükrében.....	67
8.5.4	A naperőmű telepítésének és bontásának élővilágot befolyásoló hatása	68
8.5.5	A naperőmű működésének élővilágot és tájképet befolyásoló hatása	68
9	IRODALOMJEGYZÉK.....	69

ÁBRAJEGYZÉK

4-1. ábra A globálisugárzás (MJ/m ²) átlagos évi összege Magyarországon (2000-2009). [4-1].....	15
4-2. ábra A globálisugárzás átlagos havi értékei Magyarországon (1998-2009). [4-1]	16
4-3. ábra A felhőborítottság átlagos havi értékei Magyarországon (1971-2000). [4-1].....	16
4-4. ábra A napfénytartam átlagos havi értékei Magyarországon (1971-2000). [4-1].....	16
4-5. ábra Az évi átlagos napfénytartam (óra) Magyarországon (1971-2000). [4-1]	17
4-6. ábra A telepítési terület elhelyezkedése	18
4-7. ábra A vizsgált terület környezete	19
4-8. ábra Szeizmikus zónatérkép	20
4-9. ábra Szeizmikus zónatérkép	22
5-1. ábra Az éves napsugárzás jövedelem csökkenése a dőlésszög és tájolás függvényében	26
5-2. ábra A modulok közötti sortávolság meghatározása	28
5-3. ábra A sortávolság és a beérkező napsugárzás a dőlésszög függvényében	29
5-4. ábra A fotovoltaikus erőmű éves villamosenergia-termelésének alakulása.....	37
8-1. ábra. Monitoring kutak a telepítési területen	46
8-2. ábra. Talajfeltáró fúrások létesítése a telepítési területen	47
8-3. ábra Tiszaújváros szabályozási terve (rajtszám: SZ-29,30,36,37,43,44)	50
8-4. ábra Az üzemelés zajforrásainak elhelyezkedése	57
8-5. ábra Zajterhelés az üzemelés időszakában - nappal.....	58
8-6. ábra Zajterhelés az üzemelés időszakában - éjjel	59
8-7. ábra A hatásterület határa – üzemelési időszak – nappal	60
8-8. ábra A hatásterület határa – üzemelési időszak – éjjel.....	61
8-9. ábra Országos védettséggű és Natura 2000 területek a naperőmű környezetében [8-2]	67
8-10. ábra A telephely kaszáló és napraforgó hasznosítási módokkal	68

TÁBLÁZATJEGYZÉK

4-1. táblázat Magyarország globálisugárzás adatai a PVGIS adatbázis szerint.....	17
4-2. táblázat A terület földrajzi elhelyezkedése	17
5-1. táblázat Napelem típusok összehasonlítása	24
5-2. táblázat Napelem típusok összehasonlítása	27
5-3. táblázat. Ajánlott sortávolság a dőlésszög függvényében	28
5-4. táblázat A naperőmű alapadatai.....	35
5-5. táblázat Egy kWp beépített teljesítményre jutó villamosenergia-termelés nagysága	36
5-6. táblázat Az első évben termelt villamos energia meghatározása	36
8-1. táblázat Az építési tevékenységekből származó zaj terhelési határértékei zajtól védendő területeken..	52
8-2. táblázat A kivitelezés zajforrásai	53
8-3. táblázat Zajterhelés és a határértékek összehasonlítása - kivitelezés időszaka	53
8-4. táblázat Zajterhelés a kivitelezés időszakában	54
8-5. táblázat Zajhatásterület a kivitelezés időszakában	55
8-6. táblázat Az üzemi létesítményekből származó zaj terhelési határértékei zajtól védendő területeken	56
8-7. táblázat Zajforrások hangnyomás- és hangteljesítményszintjei.....	56
8-8. táblázat Zajterhelés és a határértékek összehasonlítása - üzemelés időszaka	58
8-9. táblázat A naperőmű létesítés során keletkező építési és bontási hulladékok listája.....	62
8-10. táblázat A naperőmű létesítés során keletkező egyéb nem veszélyes hulladékok listája	63
8-11. táblázat A naperőmű létesítése során keletkező veszélyes hulladékok becsült mennyisége	63
8-12. táblázat A naperőmű üzemelése során karbantartáskor keletkező nem veszélyes hulladékok listája..	64
8-13. táblázat A naperőmű üzemelése során karbantartáskor keletkező veszélyes hulladékok listája.....	65



RÖVIDÍTÉSJEGYZÉK

Rövidítés	Pontos jelentés
AC	Alternating Current - Váltakozó áram
AM	Air Mass – Légtér tisztasági tényező
EüM	Egészségügyi Minisztérium
EVD	Előzetes vizsgálati dokumentáció
KvVM	Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium
LEMP	Lightning Electromagnetic Pulse
MAVIR ZRt.	Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító Zrt.
MEKH	Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal
OMSZ	Országos Meteorológiai Szolgálat
OTSZ	Országos Tűzvédelmi Szabályzat
PV	Photovoltaic
PVGIS	Photovoltaic Geographical Information System
SEMP	Switching Electromagnetic Pulse
VET	Villamos Energia Törvény



1 Előzmények

Az MOL Nyrt. vezetése döntést hozott villamosenergia-termelő (un. fotovoltaikus) naperőművek létesítési lehetőségeinek vizsgálatára, melynek keretében az MVM ERBE Zrt.-t bízta meg lehetséges telephelyek vizsgálatával és az engedélyeztetések lefolytatásával. Az egyik lehetséges helyszín Tiszaújváros – MOL Petrolkémia Zrt. telephely - hrsz: 2121/18.

Jelen EVD a Tiszaújváros telephely engedélyeztetésének első lépéseként készült el.

2 Alapinformációk

2.1 Az Engedélykérő adatai

Az Engedélykérő megnevezése:	MOL Solar Operator Kft.
Az Engedélykérő székhelye:	1117 Budapest, Október huszonharmadika u. 18.
Az Engedélykérő cégjegyzék száma:	01 09 290004
Az Engedélykérő adószáma:	25803549-2-43
Az Engedélykérő vezetője:	Haszonics Balázs
Az Engedélykérő kapcsolattartója:	Zádor Tamás
Az Engedélykérő kapcsolattartójának elérhetősége:	+36-70/373-1181

2.2 A tervezett tevékenység adatai

A tervezett erőmű megnevezése:	Fotovoltaikus erőmű
A tervezett tevékenység:	Fotovoltaikus erőmű létesítése és üzemeltetése
A tervezett tevékenység célja:	Villamosenergia-termelés
A tervezett erőmű bruttó villamos teljesítménye:	6,26 MW
A tervezett erőmű telepítési területe:	Tiszaújváros, 2121/18
Az erőmű kereskedelmi üzemének tervezett kezdete:	2017. december
Az erőmű tervezett élettartama:	25 év

2.3 A tervezett telepítési terület adatai

A tervezett telepítési terület helyszíne és helyrajzi száma:	Tiszaújváros, 2121/18.
A tervezett telepítési terület jelenlegi tulajdonosa:	MOL Petrolkémia Zrt.
A rendelkezésre álló terület nagysága 62,385 Ha, melyből beépítésre kerül 12,13 Ha.	

3 A tervezett naperőmű engedélyeztetésének általános bemutatása

3.1 Környezetvédelmi engedélyeztetés

A környezetvédelmi engedélyeztetésre vonatkozó szabályokat a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Kormányrendelet határozza meg. Az 1. mellékletében felsorolt fejlesztések környezeti hatásvizsgálat-köteles tevékenységek, a 2. mellékletben felsoroltak pedig egységes környezethasználati engedély birtokában kezdhetők meg.

A tervezett fotovoltaikus naperőmű nem tartozik sem az 1., sem a 2. mellékletben felsoroltak körébe.

A naperőmű létesítésének legfontosabb környezetvédelmi szempontú jellemzője a fotovoltaikus panelek által elfoglalt terület nagysága, ami várhatóan mintegy 12,1 ha nagyságú terület igénybe vételét jelenti. Ez alapján a tervezett tevékenység a 3. melléklet 128. pontja alá tartozik (egyéb, az 1-127. pontba nem tartozó építmény vagy építmény együttes beépített vagy beépítésre szánt területen, 3 ha területfoglalástól).

A 314/2005. (XII. 25.) Kormányrendelet alapján a környezethasználó előzetes vizsgálat iránti kérelmet köteles benyújtani a hatósághoz, ha olyan tevékenység megvalósítását tervezi, amely a nevezett rendelet 3. számú mellékletében szerepel. A kérelem benyújtásához Előzetes vizsgálati dokumentációt (továbbiakban: EVD) kell készíteni.

Az EVD-ben vizsgálni kell azt is, hogy a tervezett fejlesztés összhangban van-e a településfejlesztési eszközökkel, vagyis az érvényes Szabályozási tervvel.

A környezetvédelmi hatósághoz benyújtott EVD alapján a környezetvédelmi hatóság megállapítja, hogy a tevékenység megvalósításából származhat-e jelentős környezeti hatás. Az eljárás lezárásaként a környezetvédelmi hatóság határozatot ad ki, amelyben

- ❖ jelentős környezeti hatás feltételezése esetén környezeti hatástanulmány készítését és benyújtását írhatja elő,
- ❖ ha nem feltételezhető jelentős környezeti hatás, akkor tájékoztatást ad arról, hogy a tevékenység milyen egyéb engedélyek birtokában kezdhető meg,
- ❖ ha az előzetes vizsgálati dokumentáció változatokat tartalmazott, megjelöli azon változatot vagy változatokat, amelyekkel kapcsolatosan a létesítést megfelelő körülmények között lehetségesnek tartja,
- ❖ amennyiben az előzetes vizsgálat során a tevékenység engedélyezését kizáró ok merült fel, rögzíti annak tényét,
- ❖ ha a tervezett tevékenység a településrendezési eszközökkel nincs összhangban, azonban az összhang legkésőbb a tervezett tevékenységhez szükséges létesítési, építési engedély iránti kérelem benyújtásáig megteremthető, ezt a lehetőséget rögzíti, és előírja, hogy a kizáró okot a létesítési, építési engedély kiadására jogosult hatóság döntéséig meg kell szüntetni,
- ❖ ha valamely Natura 2000 területre jelentős környezeti hatás várható, a környezeti hatástanulmány tartalmi követelményeit az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről szóló jogszabályban a hatásbecslési dokumentáció tartalmát meghatározó előírások figyelembevételével írja elő.

Az engedélyező környezetvédelmi hatóság a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kormányhivatal Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztálya. Az eljárásba a környezetvédelmi hatóság bevonja az illetékes szakhatóságokat.

3.1.1 Előzetes vizsgálati dokumentáció

A fotovoltaikus naperőmű létesítését megelőzően lefolytatandó előzetes vizsgálat célja annak megállapítása, hogy a tervezett naperőművi technológia létesítéséből és üzemeltetéséből, valamint felhagyásából származhat-e jelentős környezeti hatás.

Az előzetes vizsgálati dokumentáció (továbbiakban: EVD) tartalmi felépítéséhez a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Kormányrendelet 4. számú mellékletben levők adnak alapot.

A fotovoltaikus naperőmű előzetes vizsgálati dokumentációja az alábbi témakörökre terjed ki:

- ❖ a kiválasztott telepítési terület bemutatása, a tevékenység helye és területigénye, a telepítési helyszínrajz bemutatása
- ❖ a tervezett naperőmű-beruházás ismertetése, a technológiai alapadatok bemutatása
 - tervezett naperőmű engedélyeztetésének ismertetése
 - a tevékenység célja
 - a tervezett erőművi beruházás ismertetése, vizsgált változatok
 - a technológiai alapadatok bemutatása
 - a telepítés és a működés megkezdésének várható időpontja és időtartama
 - a tervezett technológia megvalósításának leírása
 - a tevékenység megvalósításához szükséges létesítmények felsorolása és helye
 - az anyagfelhasználás főbb mutatói
 - a megvalósítás hulladékgazdálkodási és szennyvízkezelési tevékenységei
 - a telepítéshez szükséges teher- és személyszállítás nagyságrendje
 - a tevékenység megvalósításához szükséges egyéb kapcsolódó műveletek
- ❖ a magyar villamosenergia-rendszerhez való hálózati csatlakozás bemutatása
- ❖ a naperőművi technológia környezeti hatásainak becslése
- ❖ a tervezett beruházás hatásterületeinek lehatárolása

3.1.2 Építési engedélyeztetési dokumentáció Környezetvédelmi tervfejezet

Abban az esetben, ha a környezetvédelmi hatóság arra a megállapításra jut, hogy nem feltételezhető jelentős környezeti hatás, akkor az építési engedélyeztetési dokumentáció környezetvédelmi tervfejezetében kell bemutatni a tervezett beruházás környezetvédelmi vonatkozásait.

3.2 Vízjogi engedélyeztetés

A tervezési terület a 2121/18 Hrsz-ú ingatlan nem rendelkezik külön erre az ingatlanra vonatkozó önálló vízjogi engedéllyel. Azon terület, ahol a naperőmű megvalósulását tervezik, változatlanul a MOL Petrolkémiai Zrt. tulajdonában maradna, csak bérleti jogviszony formában történne az üzemeltetés.

A tervezett naperőmű telepítési területén jelenleg nem üzemel és a korábbi években sem üzemelt semmilyen technológia, használaton kívüli terület. A MOL Petrolkémia Zrt. (Tiszaújváros) és a MOL Nyrt. (Budapest) részére, a TVK-TIFO ipari komplexum területén és környezetében-, valamint a TVK-TIFO utótisztító tőrendszert területére és környezetére vonatkozóan a tényfeltárás folytatásának, a beavatkozás és a kármentesítési monitorozás végzését rendelte el az illetékes Hatóság a 17957-7/2015. ügyirat, mely jelenleg is folyik, a határidő 2017.06.30.

A telepítési területen jelenleg 6 db monitoring kút üzemel, amit 2003-ban létesítettek 21,8-26,0 m közötti talpmélységgel, 19,0-26,0 m mélységtartománybeli beszűrőzött szakasszal.

A tervezési területen, ha csapadékvíz elvezető rendszer kerülne kiépítése az vízjogi engedély köteles tevékenység lesz. Amennyiben önálló elvezetési rendszert létesítenek akkor a tervezési területre kell megkérni az új vízjogi létesítési engedélyt, ha azonban a meglévő csapadékvíz elvezető rendszerhez csatlakozik az új rendszer, akkor a meglévő vízjogi engedély módosítását vonja maga után.

Amennyiben az összegyűjtött csapadékvíz befogadója élő vízfolyás lesz, az vízjogi engedély köteles tevékenység.

3.3 Építési engedélyeztetés

3.3.1 A naperőmű építményeinek építési engedélyeztetése

Az építési engedélyeztetési eljárást a villamosenergia-ipari építésügyi hatósági engedélyezési eljárásokról szóló 382/2007. (XII. 23.) Korm. rendelet alapján kell lefolytatni.

Az építési engedélyezési dokumentációban tárgyalni kell a területen belül elhelyezett építészeti és tartószerkezeti elemeket valamint a kábelvezetéshez szükséges területen kívüli építészetet érintő munkálatokat is.

Az építési engedélyezési dokumentáció összeállításához szükségesek az alábbi adatok:

- ❖ kiszabályozott terület
- ❖ tulajdoni lap
- ❖ térképmásolat
- ❖ a terület geodéziai felmérése
- ❖ talajvizsgálati jelentés
- ❖ telepítendő napelem és egyéb elemek típusa, műszaki paraméterei, beépítésének módja, darabszáma

A területileg illetékes Kormányhivatal Műszaki Engedélyezési és Fogysztóvédelmi Főosztály – Mérésügyi és Műszaki Biztonsági Osztálya jár el engedélyező hatósággént, mely bevonja az egyéb illetékes szakhatóságokat:

- ❖ Elsőfokú általános/kiemelt építésügyi hatóság
- ❖ Kormányhivatal Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztály - Környezetvédelmi Hatósági és Komplex Engedélyezési Osztály
- ❖ Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság
- ❖ Megyei Kormányhivatal Földhivatala, amennyiben a nyomvonal termőföldre minősített területen halad át
- ❖ Honvédelmi Minisztérium Hatósági Hivatal vezetője
- ❖ Területileg illetékes Bányakapitányság

A fotovoltaikus napelemek telepítése csak jogerőre emelkedett építési engedély birtokában kezdhető meg.

3.3.2 Villamos berendezések építési engedélyeztetése

A naperőmű körbekerített területén belül az alábbi villamos berendezések létesítése a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kormányhivatal Műszaki Engedélyezési és Fogyasztóvédelmi Főosztály Mérésügyi és Műszaki Biztonsági Osztály által kiadott építési engedély alapján létesíthető:

- ❖ külső kezelőterű 6/0,4 kV-os transzformátor állomások,
- ❖ belső kezelőterű 6 kV-os központi állomás a segédüzemi 6/0,4 kV-os transzformátorral,
- ❖ külső kezelőterű 6/0,4 kV-os transzformátor állomások és a központi állomás közötti 6 kV-os kábel-összeköttetések,

A fentiek építési engedélyezési eljárása a naperőmű építési engedélyezésével együtt vagy külön is lefolytatható. Az egyszerűsítés érdekében célszerű a naperőmű építési engedély kérelemmel együtt kezelni a fenti létesítmények engedélyeztetését is. Ebben az esetben az erőmű építési engedélyezési dokumentációnak a felsorolt létesítményeket is tárgyalnia kell, az engedély kérelemben ezeket külön is meg kell nevezni.

Az építési engedélyeztetési eljárást a 2007. évi LXXXVI. törvény (VET) és a 382/2007. (XII.23.) Korm. rendelet alapján kell lefolytatni.

A villamos hálózati részek üzembehelyezése után 90 napon belül a kábel-összeköttetésekre vonatkozóan üzemeltetési, a transzformátor- és kapcsolóállomásokra vonatkozóan használatbavételi engedélyeket kell kérni az építési engedélyt kiadó hatóságtól. Ezen engedélyeztetési eljárásokat is az építési engedélyeztetésnél már említett két jogszabály szabályozza.

3.4 Csatlakozó vezeték (kábel) engedélyeztetése

A csatlakozó vezeték létesítése a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kormányhivatal Műszaki Engedélyezési és Fogyasztóvédelmi Főosztály Mérésügyi és Műszaki Biztonsági Osztálya által kiadott vezetékjogi/építési engedély alapján létesíthető. A Beruházó dönthet, hogy melyik engedélyezési eljárást kívánja lefolytatni.

A csatlakozó vezeték vezetékjogi engedélyezési eljárása esetén az eljárást a naperőmű és annak belső villamos rendszer építési engedélyezésétől külön kell lefolytatni. Ebben az esetben az engedély kiadásának nem feltétele az érintett ingatlanok tulajdonosaival a megállapodás megkötése, elegendő az eljárásba történő bevonásukat igazolni. Az engedélyezési eljárás a naperőmű építési engedélyezésével párhuzamosan folyhat.

A csatlakozó vezeték építési engedélyezési eljárása esetén az engedély kiadásának feltétele az érintett ingatlanok tulajdonosaival megkötött megállapodások becsatolása a kérelemhez. Ebben az esetben az eljárás lefolytatása történhet a naperőmű építési engedélyezésétől külön vagy akár azzal együtt kezelve is. Tekintettel a csatlakozó vezeték hosszára, az esetleg érintett idegen tulajdonú területekre, valamint az iparvágányok és Sajó-csatorna keresztezésére a naperőmű engedélyeztetésétől független, külön engedélyezési eljárásban történő kezelését javasoljuk.

A vezetékjogi/építési engedélyeztetési eljárást és az engedélyezési dokumentáció formai követelményeit a 2007. évi LXXXVI. törvény (VET) és a 382/2007. (XII.23.) Korm. rendelet szabályozza. Az eljárásban az érintett ingatlanok tulajdonosai ügyfeleknek minősülnek, így az eljárásba be kell őket vonni, a tulajdonosi hozzájárulásukat meg kell kérni.

A villamos hálózati részek üzembehelyezése után 90 napon belül a kábel-összeköttetésekre vonatkozóan üzemeltetési, a kapcsolóállomásra vonatkozóan használatbavételi engedélyeket kell kérni az építést is engedélyező hatóságtól. Ezen engedélyeztetési eljárásokat is az építési engedélyeztetésnél már említett két jogszabály szabályozza.

3.5 Hálózati csatlakozás

3.5.1 Igénybejelentés

A villamos hálózati csatlakozás előkészítésének első lépése a tervezett csatlakozási pont szerint illetékes hálózati engedélyes részére történő igénybejelentés benyújtása. A kötött formátumú igénybejelentésben meg kell adni:

- ❖ a csatlakozás tervezett időprogramját,
- ❖ és valamennyi olyan műszaki paramétert és egyéb körülményt, amely a csatlakozás szempontjából alapadatként szükséges.

Az igénybejelentésre válaszul a hálózati engedélyes megadja a hálózati csatlakozás műszaki és gazdasági feltételeit, valamint meghatározza, hogy szükséges-e a Csatlakozási Terv előtt Megvalósíthatósági Tanulmányt készíteni, vagy egyből lehet a Csatlakozási Tervet készíteni a kiválasztott csatlakozási megoldásra. Esetünkben valószínűleg elégséges lesz csak a Csatlakozási Terv elkészítése.

3.5.2 Csatlakozási terv

Az elkészítendő Csatlakozási Tervet a csatlakozni szándékozó készíti, vagy megbízás alapján elkészítteti. A Csatlakozási Terv kötelező tartalmi elemeit a hálózati engedélyes szabályzata tartalmazza. Ugyanakkor az elszámolási mérés tekintetében a MAVIR előírásai az irányadók, mivel 5 MW feletti mérésről van szó.

3.5.3 Csatlakozási szerződés

A hálózati engedélyes és a Rendszerirányító által jóváhagyott Csatlakozási Terv birtokában megkezdhető a Csatlakozási Szerződés egyeztetése, majd annak megkötése.

3.6 Kiserőművi összevont engedély (MEKH engedély)

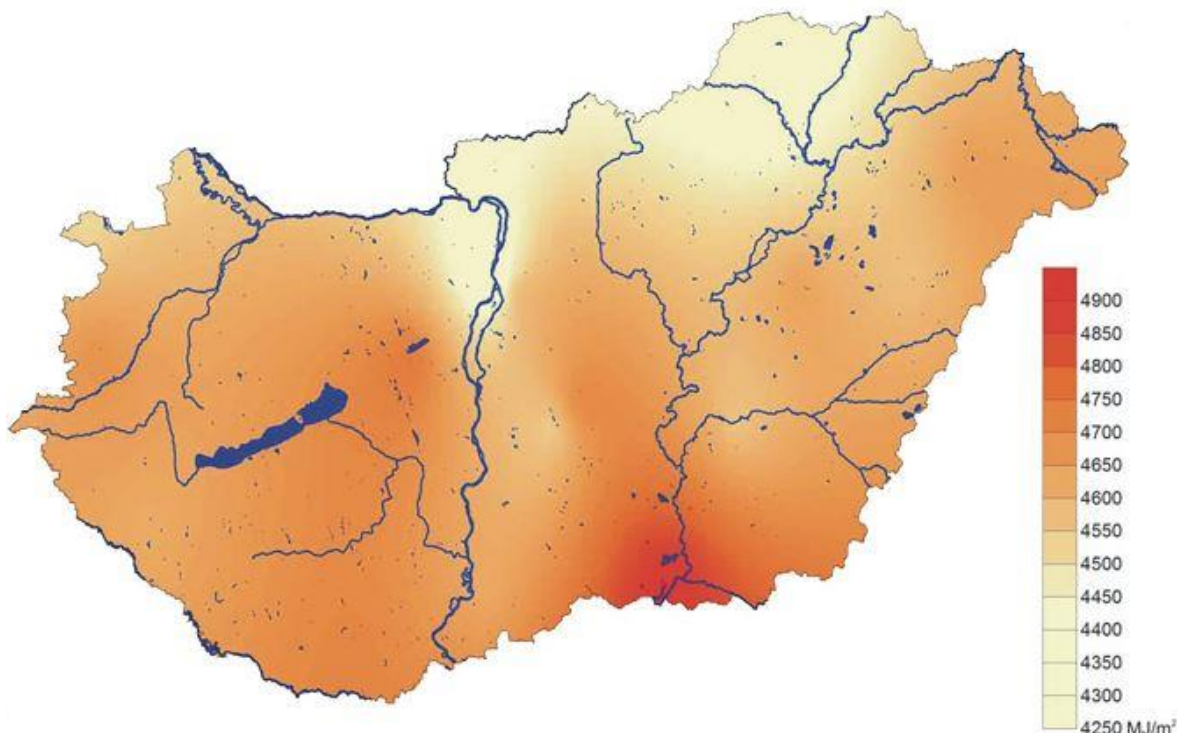
6,26 MW teljesítményű kiserőmű esetében a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény (továbbiakban: VET) 80.§ (1) – (2) szerint egyszerűsített engedélyezési eljárást folytat le a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal, melynek során a kiserőmű létesítésére és villamosenergia-termelésére vonatkozó engedélyt egy eljárásban (egyszerűsített engedélyezési eljárás), összevontan adja ki. Az engedélykérelemhez beadandó dokumentumokat a VET végrehajtási rendeletének (273/2007. (X. 19.) Korm. rendelet) 4a. melléklete sorolja fel. Kiemelendő ezek közül, hogy csatolni kell a megkötött hálózati csatlakozási szerződést valamint a jogerős környezetvédelmi és építési engedély másolatát vagy a környezetvédelmi hatóság nyilatkozatát arról, hogy környezetvédelmi engedély nem szükséges.

A VET 80.§. (3) szerint a kivitelezést csak a jogerős kiserőművi összevont engedély közlését követően lehet megkezdeni.

4 A naperőmű tervezett telepítési területének bemutatása

4.1 A terület alkalmasságának vizsgálata, Magyarország napsugárzási jellemzése

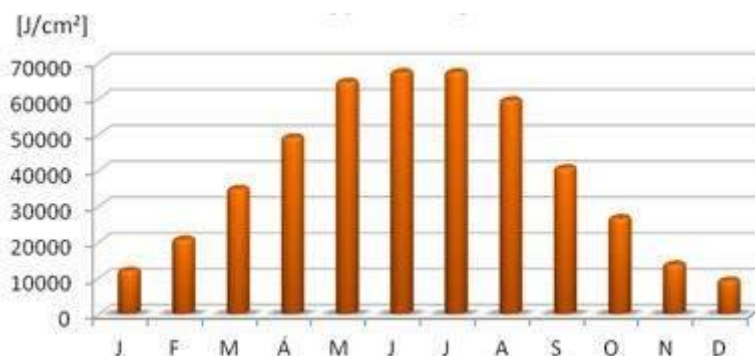
A besugárzás területi eloszlását két tényező határozza meg: a földrajzi szélesség, valamint a felhőzet mennyisége. A Magyarországon belül tapasztalható kis szélességkülönbség miatt a döntő szerepet a felhőzet játssza. Globálsugárzás alatt a Napból érkező közvetlen sugárzás valamint az égbolt minden részéről érkező szórt sugárzás összegét értjük.



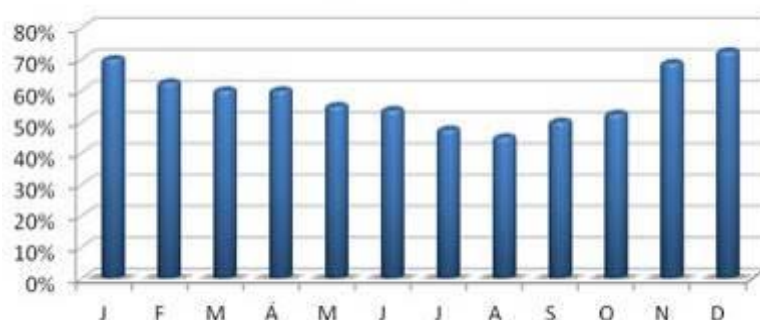
4-1. ábra A globálsugárzás (MJ/m²) átlagos évi összege Magyarországon (2000-2009). [4-1]

Magyarországon a legtöbb besugárzás a Tiszántúl déli területein tapasztalható, Szeged környékén ez az érték eléri a 4 800-4 900 MJ/m² értéket is. Emellett a globálsugárzás nagy területeken meghaladja a 4 500 MJ/m²-t. Legkevesebb besugárzásban az Északi-középhegység térsége részesül, itt helyenként 4 300 MJ/m² alatti globálsugárzás összegek is előfordulnak.

Magyarország területét júliusban éri a legnagyobb mértékű besugárzás - ugyan júniushoz képest ebben a hónapban a nappalok már valamivel rövidebbek, és a Nap delelési magassága kisebb, viszont a felhőzet mennyisége csekélyebb, mint nyár elején. A nagy (az évben a legnagyobb) borultság és a rövid nappalok miatt decemberben a legkisebb a besugárzás.

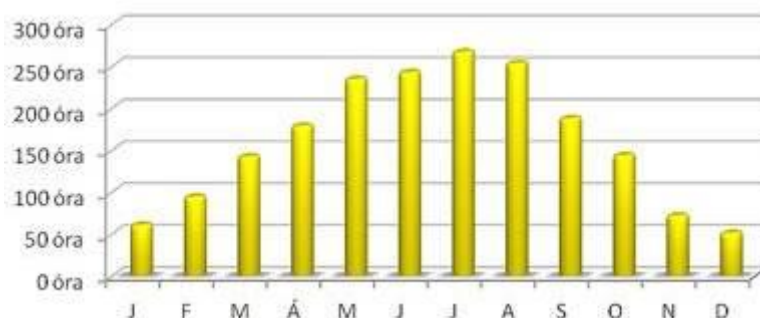


4-2. ábra A globálisugárzás átlagos havi értékei Magyarországon (1998-2009). [4-1]



4-3. ábra A felhőborítottság átlagos havi értékei Magyarországon (1971-2000). [4-1]

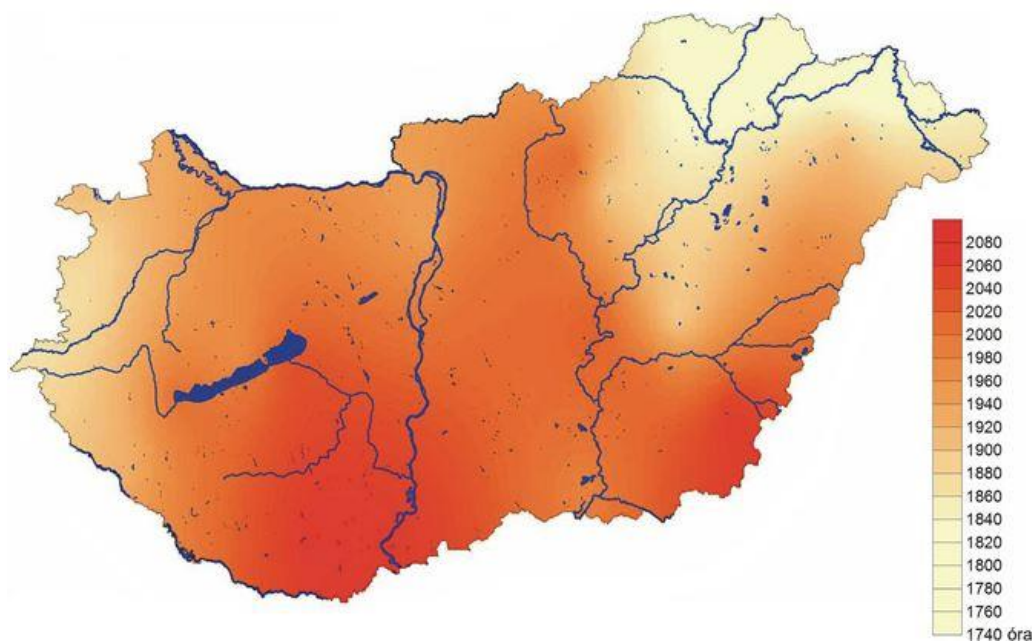
Napfénytartamon azt az időtartamot értjük, ameddig a felszínt közvetlen sugárzás éri. A napfénytartamot befolyásoló tényezők a csillagászatiilag lehetséges napfénytartam, a domborzat, valamint a felhőzet.



4-4. ábra A napfénytartam átlagos havi értékei Magyarországon (1971-2000). [4-1]

Magyarországon legnaposabb a Duna-Tisza közének déli fele 2000 óra fölötti évi napsütéssel, legkevésbé napos területeink pedig az Alpokalja és az ország észak-keleti régiója, ahol 1800 óránál is kevesebb évi napfényösszeg.

Magyarország egyes területei között a napsugárzás szempontjából nincsenek nagyon jelentős eltérések. A legnaposabb rész az ország középső, déli része, a legkevésbé a napsütés az északi és nyugati részen. A legnagyobb eltérés az egyes országrészek között 8 % körüli.



4-5. ábra Az évi átlagos napfénytartam (óra) Magyarországon (1971-2000). [4-1]

A tanulmány további részében a napsugárzási adatokat PVGIS adatbázis alapján vesszük figyelembe. Az adatbázis Magyarországra vonatkozó napsugárzási adatai az alábbiak.

Éves horizontális globálsugárzás	Érték [kWh/m ²]
Országos minimum	1165
Országos átlag	1296
Országos maximum	1363

4-1. táblázat Magyarország globálsugárzás adatai a PVGIS adatbázis szerint

4.2 A tervezett telepítési terület elhelyezkedése, mérete és tulajdonviszonyai

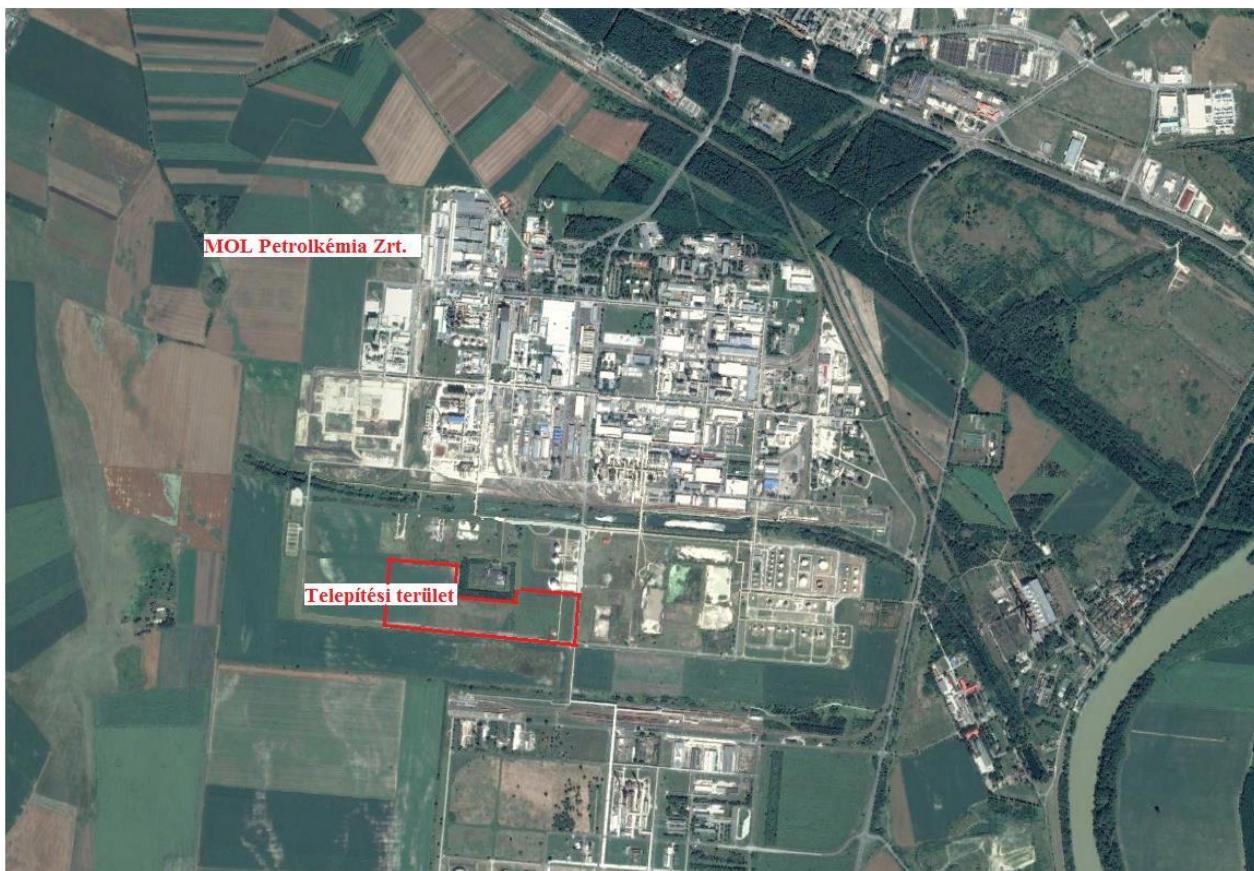
A fotovoltaikus erőmű tervezett telepítési helye Borsod-Abaúj-Zemplén megyében, Tiszaújváros külterületén, a város D-i részén található a MOL Petrolkémia Zrt. (volt TVK) területén található.

A terület a telephely kerítésén belül füves, sík terület.

Paraméter	Érték
Szélességi fok	47.905 N
Hosszúsági fok	20.021 E
Tengerszint feletti magasság	~91 mBf

4-2. táblázat A terület földrajzi elhelyezkedése

A telepítési helyszínt és környezetét az alábbi ábra mutatja.



4-6. ábra A telepítési terület elhelyezkedése

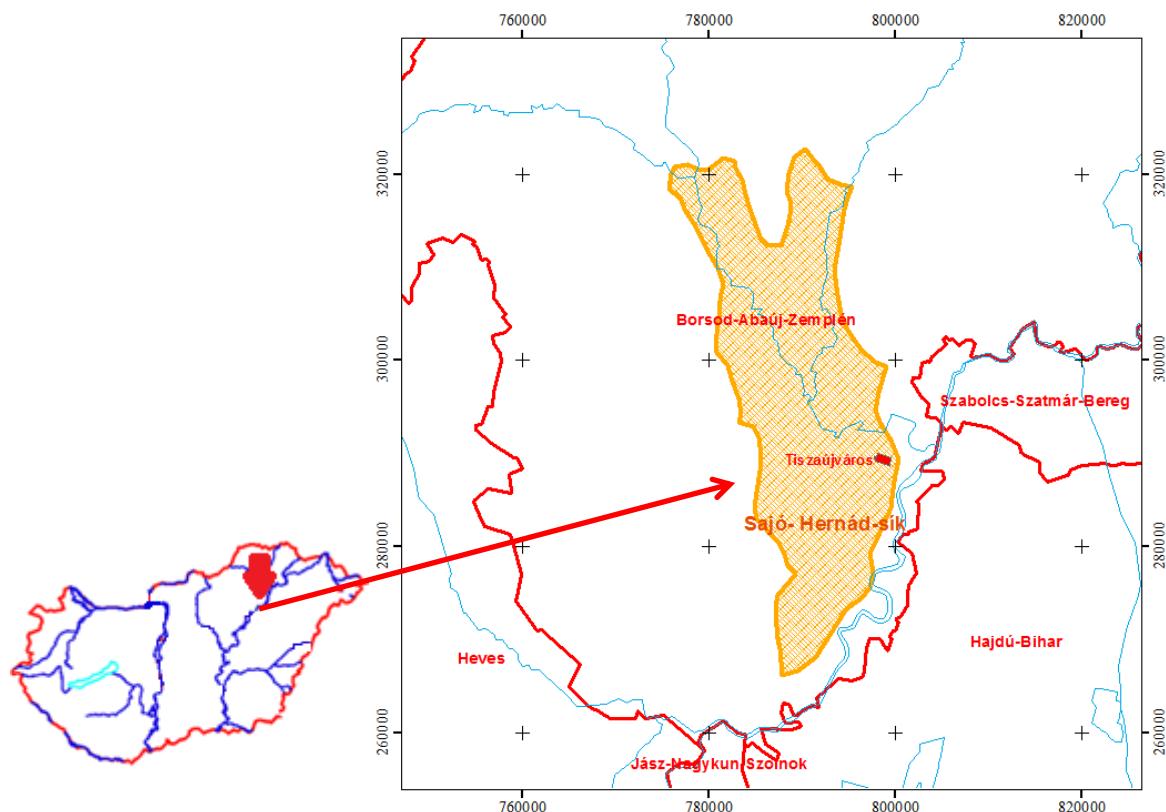
A telepítési terület helyrajzi száma: 2121/18. A telepítési terület teljes mérete ~62 ha.

A telepítési terület beépíthető része ~12 ha.

4.3 A kiválasztott telepítési terület környezetének általános jellemzése

Tiszaújváros település az Alföld nagytáján, a Közép- Tiszavidék középtáján és a Sajó-Hernád-sík kistáján fekszik.

A kistáj elhelyezkedését a következő ábra mutatja.



4-7. ábra A vizsgált terület környezete

4.3.1 Domborzat

A tervezési terület tágabb környezete ármentes részekkel tagolt, de egészében ártéri szintű tökéletes síkság. A lejtésviszonyok miatt gyakoriak a rossz lefolyású területek, uralkodóak az anyag laposak. A felszíni megjelenítésben változatosságot a max. 5-6 m-re kiemelkedő, gyakran egymásba nőtt futóhomokformák, valamint a Tisza-folyó korábbi futásirányát jelző elhagyott folyómeder-generációk visznek.

4.3.2 Éghajlat

Tiszaújváros környezetének éghajlata mérsékleten meleg és száraz. Az évi középhőmérséklet 10 °C, a nyári átlaghőmérséklet pedig 17,0 °C. Az évi csapadékmennyiség összege 530-550 mm. A napsütéses órák száma átlagosan 1850-1900 óra.

4.3.3 Földtani felépítés

A tervezési terület medencealjzatának földtani adottságairól bizonytalan adatok találhatóak a szakirodalomban. A Borsodi-ártéren a kavicsos, ill. homokos hordalékkúp-felszín vékony löszös homok takarja. A korábbi lefolyást jelző, gyengébben kiemelkedő részek közötti mélyedésben öntésszap található, a nagyobb kiterjedésű mocsaras laposokra tőzeges talajok a jellemzőek. Az anyagok szétterítésében a holocénban megjelenő Tisza is részt vett. A pleisztocén végén a korábbi hordalékkúp felszínen a kavicsos jelleg miatt kevés helyen futóhomokformák is keletkeztek; ezeket gyakran löszös homok fedi.

4.3.4 Vízrajz

Fő vízfolyás a Tisza-folyó, a tervezési terület É-i szomszédságában a Sajó-csatorna helyezkedik el. A Tiszán az árvizek tavasszal, a kisvizek ősszel gyakoriak. A hullámteret végig védgátak kísérik.

A talajvíz mélysége 2-4 m között található, mennyisége számottevő. A rétegvíz mennyisége csekély.

A felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területeken lévő települések besorolásáról szóló 27/2004. (XII.25.) KvVM rendelet módosításának melléklete alapján a telepítési terület "a fokozottan érzékeny" besorolású, "kiemelten érzékeny felszín alatti terület".

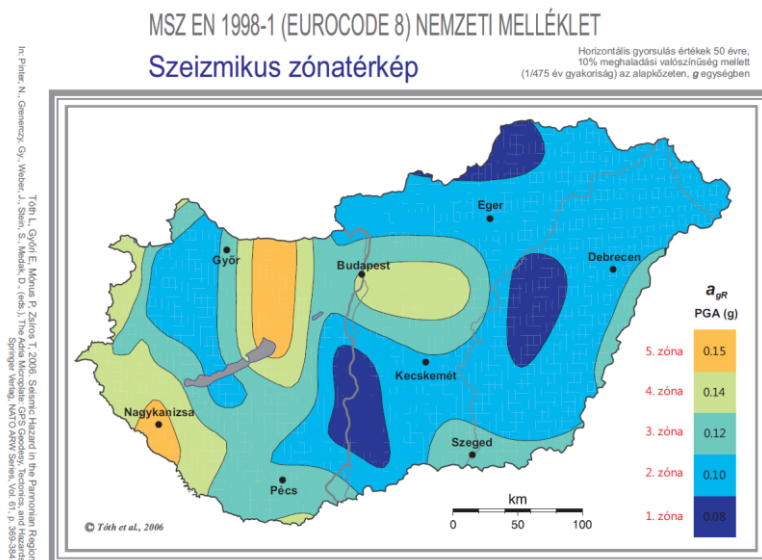
4.3.5 Talaj

A talajtani térképek alapján Tiszaújváros környezet:

- ❖ talajképző kőzet: löszös üledék
- ❖ a talajok agyagásványok összetétele: agyagásvány
- ❖ fizikai félesége alapján: agyag
- ❖ genetikai típus: csernozjom-barna erdőtalaj
- ❖ kémhatás: erősen savanyú talaj
- ❖ szervesanyag készlete: 200- 300 tonna/hektár
- ❖ termőréteg vastagsága: >100 cm
- ❖ a talaj vízgazdálkodási tulajdonságai: közepes víznyelésű, gyenge vízvezető- képességű, nagy vízraktározó- képességű, erősen víztartó talaj

4.3.6 Földrengés-érzékenység

Magyarország 2005 óta - az Európai Unió többi államához hasonlóan - az EUROCODE 8 szabvány van érvényben az épületek földrengés elleni méretezésére. A Georisk (Mónus-Tóth-Zsíros-Győri) térképe alapján a terület földrengés veszélyeztetettségét jellemző horizontális $\sim 0,95 \text{ m/s}^2$. Magyarország területén a szélső értékek: $\sim 0,4-1,5 \text{ m/s}^2$. Magyarország szeizmikus zónatérképét az alábbi ábra mutatja:



4-8. ábra Szeizmikus zónatérkép

A legutóbbi földrengés 2014. május 8.-án reggel 8 óra 38 perckor a Bükk hegység területén, Miskolctól körülbelül 10 kilométerre, melynek nagysága a Richter-skála szerinti 2,8-as erősségű volt.

4.4 Területhasználatok vizsgálata a területrendezési tervek alapján

4.4.1 Országos Területrendezési Terv

A 2003. évi XXVI. törvény az Országos Területrendezési Tervet (röviden OTrT) tartalmazza, valamint az ország szerkezeti tervét, az országos térségi övezeteket és az ezekre vonatkozó szabályokat foglalja magába.

Az ország településein, az egyes térségekben a területfelhasználásra és az építésre vonatkozó szabályokat a törvény rendelkezéseivel összhangban kell kialakítani. Előírásait alkalmazni kell a megyei területrendezési tervek készítése és elfogadása során, valamint a településrendezési terv, helyi építési szabályzat készítése és jóváhagyása során.

Az OTrT felülvizsgálatára legutóbb 2013-ban került sor (2013. évi CCXXIX törvény). A következő felülvizsgálat időpontját a korábbi 5 éves periódusról 7 évre módosította a jogszabály, így legközelebb 2020-ban kerül sor felülvizsgálatra.

A tervezett 6,26 MW-os naperőművi fejlesztés szempontjából meghatározó definíciót az OTrT 2. § 7. alpontja az alábbiak szerint fogalmazza meg:

"erőmű: a villamos energiáról szóló törvényben meghatározott, egy telephelyen lévő - szélerőműpark esetében egy csatlakozási pontnál jelentkező - 50 MW és annál nagyobb villamosenergia-termelő építmény"

Ez tehát azt jelenti, hogy a tervezett naperőmű fejlesztés nem éri el azt a teljesítményt, ami alapján vizsgálni kellene az összehangoltságát az országos településrendezési eszközökkel, vagyis a tervezett fejlesztésnek nem kell megjelennie az ország szerkezeti tervlapján.

4.4.2 Megyei Területrendezési Terv

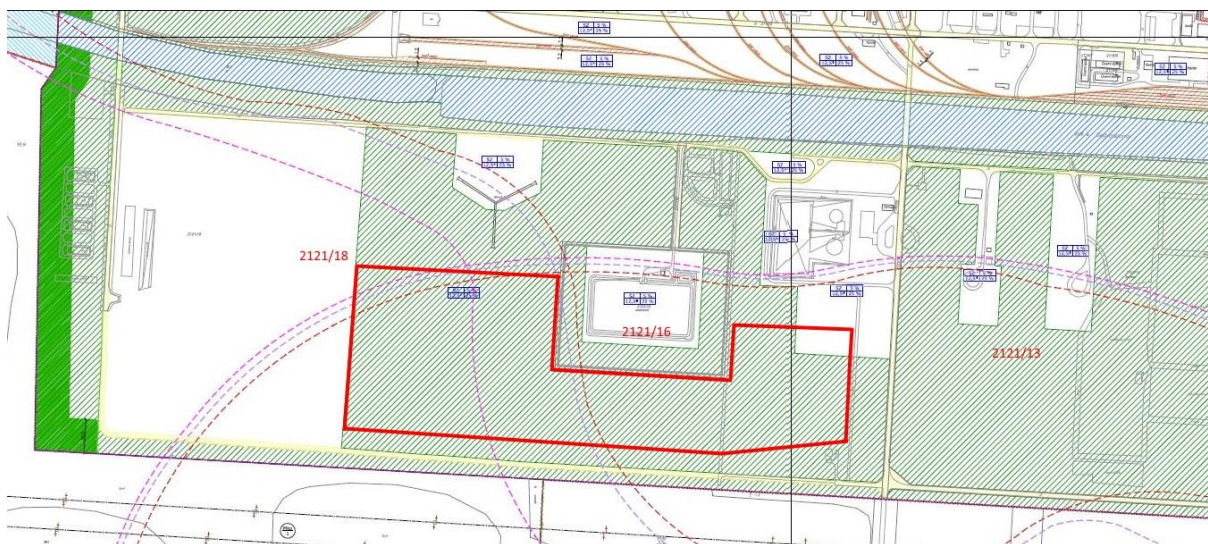
A Megyei Területrendezési terv szabályzatáról a BAZ megyei Önkormányzat 10/2009 (V.5.) számú rendelete van érvényben. A rendelet értelmében a telepítési terület és közvetlen környezete az alábbi övezetekbe tartozik bele:

- ❖ Ökológiai folyosó
- ❖ Kiváló termőhelyi adottságú erdőterület
- ❖ Kiemelten érzékeny felszín alatti vízminőség védelmi terület
- ❖ Ásványi nyersanyag-gazdálkodási terület
- ❖ Rendszeresen belvízjárta terület
- ❖ Nagyvízi meder

4.4.3 Területrendezési Tervek

Tiszaújváros Helyi Építési Szabályzatát és Szabályozási tervét a 10/2013. (VI.05.) önkormányzati rendelet tartalmazza.

A telepítési terület Jelentős mértékű zavaró hatású ipari gazdasági terület övezetbe (egyesített építési övezet) tartozik, Gip besorolású. Az alább idézett hatályos és eredeti szövegben még a TVK megnevezés szerepel, de ezen jelenleg a MOL Petrolkémia Zrt.-t (MPK) értjük.



4-9. ábra Szeizmikus zónatérkép

Az övezetre vonatkozó előírások a következők:

33. Sajátos előírások a TVK és a MOL jelentős mértékű zavaró hatású ipari gazdasági területére

33. § (1) Egyesített építési övezetre vonatkozó előírások:

- a) Az egyesített építési övezet valamennyi építési telkét mint az egyesített építési övezet részét kell tekinteni.
- b) Az egyesített építési övezeten belüli telkek kötött funkcióval érintett részére építési tilalmat (zöldfelület, vízfelület), illetve építési korlátozást (magánút, iparvasút) kell bejegyezni az ingatlan-nyilvántartásban.

(4) A TVK építési övezetére vonatkozó egyedi előírások:

- a) Az építési telekre megengedett beépítési mutatók érvényesítésének feltétele, hogy az építési telek tulajdonosa megkötí a TVK Nyrt.-vel a kötött funkciójú területek fenntartása érdekében az egyesített építési övezet [TVK Iparterület] egészére vonatkozó megállapodást [„Megállapodás a TVK Iparterület üzemeltetésére”]. A megállapodás részét kell, hogy képezze a szabályozási tervlap TVK-telephelyre vonatkozó része.

Fentiek alapján építési tilalom van jelenleg érvényben a területre, mert a kijelölt 2121/18 hrsz-ú telek 'kötött funkciójú zöldfelület'. Azonban a főépítéssel történt egyeztetés során kiderült, hogy ez nem vonatkozik a napelemparkra, mivel a napelemek alatt a zöldfelület megmarad. Tehát az övezetben naperőmű létesíthető.

A Szabályozási terv szerint a telepítési terület beültetési kötelezettséggel érintett telken található, viszont a tényleges fásítás a telek nyugati peremét érinti csak, mely kívül esik a tervezett napelempark területén.

4.5 A telepítési terület infrastrukturális kapcsolatai

4.5.1 Közlekedési kapcsolatok, megközelíthetőség

A MOL Petrolkémia Zrt. (volt TVK) területe észak felől a 35. sz. főútról leágazva közelíthető meg, a Tűzoltó út felől. Az ipartelepre az 1-4. sz. északi portákon továbbá az 5. sz. keleti portán keresztül lehet behajtani ellenőrzött módon.

A telepítési terület az iparterület déli határa mellett található, mely teherforgalomra méretezett, szilárd burkolattal rendelkező belső úthálózaton keresztül érhető el. Az iparterületen belül a gépjármű forgalom jelentős mértékű.

Az MPK területe keleti irányból, a 3313.sz (M3 és 35.sz főutat összekötő) mellékút felől is megközelíthető az 5. sz. keleti portán keresztül. Az 5. sz. porta használata lenne a legkedvezőbb a kivitelezés időszakában. Ettől a portától a telepítési terület jóval rövidebb úton elérhető, továbbá a kivitelezéssel járó jelentős gépjárműforgalom nem az északi portát és az északi belső úthálózatot terheli.

4.5.2 Közmű kapcsolatok

A terület körül kiépített belső közműhálózat biztosított.

A telepítendő technológia nem igényel közmű kiépítést, mivel a telepítést főként önjáró munkagépek végzik, vízhasználat a felvonulási területen levő szociális konténer blokkban várható, az itt keletkező szennyvizet elszállításig saját, zárt tartályban gyűjtik. A naperőmű üzemeltetése során állandó karbantartó, üzemeltető személyzet a területen nem fog tartózkodni, így ivóvíz vezeték kiépítése nem indokolt.

5 A tervezett naperőmű alapadatai

5.1 Technológia leírása

5.1.1 PV paneltípus kiválasztása

A kereskedelemben elérhető és a gazdaságosabb csoportba tartozó napelemek szilícium alapúak, melyeket technológiájuk alapján két fő csoportba lehet sorolni: a kristályos és vékonyrétegű napelemek. Ezek teljesítményükben és tulajdonságaikban is nagymértékben különböznek.

Kristályos napelemek

A napelemek a kristályos technológia esetén nagy tisztaságú szilícium cellákból épülnek fel. A cellák egymással sorba kötve napelemeket képeznek. A gyártás során a cellákat egy üveglap és egy műanyaglap közé laminálják.

A cellák a gyártási technológiától függően lehetnek mono- és polikristályosak. Ahhoz, hogy a szilícium egy kristályban dermedjen meg, a gyártást elektromos térben végzik. A monokristályos cella gyártási költsége a bonyolultabb gyártási technológiából adódóan magasabb, mint az öntészeti eljárással gyártott polikristályos celláé.

Monokristályos napelemek

A monokristályos napelem esetén minden cellát egy szilícium kristály alkot. A napelem több cella összeforrasztásával készül. A monokristályos napelemek cellái fekete színűek, külsőleg jól elkülöníthetők. Jelenleg, a vizsgált típusok közül, ez a típusú napelem képes a legnagyobb hatásfokkal (~15-18%) a napenergiát villamos energiává alakítani. A gyártói teljesítménygarancia jellemzően 20-25 év, mely időtartam végére a névleges teljesítmény 80%-át garantálják, míg a napelemek élettartama minimum 30 év. A

tájolásra és dőlésszögre érzékenyebb, mint a polikristályos napelemek, így a napelemes rendszerek tervezésekor erre fokozottan oda kell figyelni.

Polikristályos napelemek

A polikristályos napelem esetén egy cella már több kristályból áll. Az egyszerűbb öntészeti gyártási technológiából adódóan alacsonyabb költséggel állítható elő, viszont kisebb hatásfokkal működnek (~13-16%). A polikristályos napelemek cellái kékes-lila színűek. A gyártói teljesítménygarancia jellemzően 20-25 év, hasonlóan a monokristályos változathoz, mely időtartam végére a névleges teljesítmény 80%-át garantálják, míg a napelemek élettartamuk minimum 30 év. A polikristályos típus a tájolásra és dőlésszögre kevésbé érzékeny, így a napelemes rendszerek telepítésekor szélesebb felhasználási lehetőséget nyújt. A kedvezőbb árából és kisebb érzékenységből adódóan a világon jelenleg ebből a típusból épül fel a legtöbb erőmű és háztartási méretű napelemes rendszer.

Vékonyrétegű technológiák

A vékonyrétegű (vagy vékonyfilmes) technológiánál, a korábbi kettővel ellentétben, nem kristályos szilícium tömbökből szeletelik a cellákat, hanem a félvezető réteget kémiai vagy fizikai eljárással közvetlenül hordozó felületre viszik fel.

Az amorf, vagy más néven vékony rétegű napelem az egyszerű gyártási technológia miatt a legolcsóbb, de a hatásfoka is ennek a legalacsonyabb (5-8%), ami miatt ugyanakkora teljesítmény eléréséhez nyilvánvalóan nagyobb felületre van szükség belőlük. A napelem felülete homogén, nem tagolt, teljes felületét egyetlen fekete árnyalatú amorf cella alkotja. A rétegvastagság akár 100-szor vékonyabb lehet, mint a kristályos változatok esetén. Leginkább épületbe integráltan vagy olyan helyen használják, ahol bőven rendelkezésre áll a hely. Az egységnyi felületre jutó teljesítmény megközelítőleg harmada a kristályos típusokénak. Előnye viszont a kristályos napelemekhez képest, hogy kevésbé érzékeny a melegedésre, és szélesebb fény spektrumot tud hasznosítani. Hajlékony kivitelben is gyártható, ami fontos szempont lehet az építészeti alkalmazások során. A gyári teljesítménygarancia 10 év, élettartama kb. 15 évre tehető.

Összehasonlítás

A fent részletezett szilícium alapú napelemek összehasonlítása az alábbi táblázatban található:

Típus	Előnyök	Hátrányok
Monokristályos	<ul style="list-style-type: none">• legjobb hatásfok: 16-22%• 20-25 év lineáris teljesítmény garancia• esztétikus, egy színű	<ul style="list-style-type: none">• árnyékra érzékeny• drágább (prémium kategória) hőre, tájolásra, dőlésszögre érzékeny
Polikristályos	<ul style="list-style-type: none">• olcsóbb• 14-16% hatásfok• 20-25 év lineáris teljesítmény garancia	<ul style="list-style-type: none">• árnyékra érzékeny• hőre, tájolásra, dőlésszögre érzékeny
CIGS	<ul style="list-style-type: none">• árnyéktűrő• nincs teljesítmény degradáció• mérsékelt függés a hullámhossztól• alacsony hőmérsékleti együttható• ólom és kadmium mentes• esztétikus, egyszínű	<ul style="list-style-type: none">• hatásfok: 12-14%• körülbelül 20%-kal nagyobb felület szükséges ugyanazon teljesítmény előállításához• 20-25 év élettartam garancia• drágább (monokristályossal megegyező)• új technológia, nincs hosszútávú telemetria

5-1. táblázat Napelem típusok összehasonlítása

A CIGS panelek legfontosabb előnye a szilícium-kristályos napelemekhez képest, hogy egy kWp telepített teljesítmény több energiát termel, főleg kevésbé előnyös telepítési körülmények esetén. Azonban a CIGS panelek legnagyobb hátránya, hogy nem helytakarékosak. A modulok hatásfoka alacsonyabb, 13-14% körüli. Ez körülbelül 20%-kal nagyobb panelméretet eredményez a szilícium alapú, azonos teljesítményű panelekhez képest. A nagyobb panelméret pedig kevésbé kompakt parkok létesítését engedi meg. A CIGS panelek ára, bár évről évre jelentősen csökken, napjainkban a szilícium monokristályos napelemek kategóriájába esik, melyek jelentősen drágábbak polikristályos társaiknál.

A vékonyrétegű napelemnek a hőmérséklettűrés és az árnyéktűrés miatt főként a sivatagos, nagyon meleg vagy a felhős, zord környezetben (tehát nem Közép-Európában) van előnye.

A fentiek alapján a vékonyrétegű napelemek alkalmazása alacsonyabb hatásfokuk, magasabb árak és nagyobb területigényük miatt jelenleg kevésbé ajánlott közép-európai telepítésre.

A mono- és polikristályos napelemek között a gyakorlatban a gyártási technológián kívül nincs jelentős különbség. A mono- és a polikristályos napelemek hatásfoka közti különbség a forró égővi telepítési helyeken nagyobb és a hidegebb helyek felé egyre csökken, azaz a monokristályos rendszerek magasabb külső hőmérséklet esetén nagyobb hozammal bírnak.

Magyarországon, kontinentális éghajlati viszonyok között, azonos beépített teljesítmény esetén, a polikristályos napelemek alacsonyabb beruházási költség mellett közel azonos mennyiségű villamos energiát képesek előállítani, mint a monokristályos társaik, ezért a telephelyen polikristályos napelemek telepítése javasolt.

5.1.2 Optimális terület kihasználás vizsgálata

Fotovoltaikus erőművek esetén az alábbi paraméterek alapvetően meghatározzák a termelhető villamos energia nagyságát, ezért vizsgálatuk kiemelt jelentőséggel bír az előkészítés, a tervezés és a kivitelezés során egyaránt:

- ❖ napelemek tájolása;
- ❖ napelemek dőlésszöge;
- ❖ sorok közötti távolság;
- ❖ rendelkezésre álló terület nagysága.

A fenti tervezési paramétereket össze kell hangolni, hogy optimalizálni lehessen az erőmű hatékonyságát, és csökkentjük az árnyékolást. A tervezést annak az adott helynek megfelelően kell végezni, ahol az erőmű létesítve lesz. Így nem csak a hatékonyságot optimalizálhatjuk, hanem megtalálhatjuk a legjobb kompromisszumot a terület kihasználás tekintetében is.

Panel egységteljesítmény

A napelemek teljesítménye szabványos mérési körülményekre vonatkoztatott csúcsteljesítményként Wp-ben van megadva (1000 W/m² sugárzás, AM 1,5 légkör tisztasági tényező, 25 °C-os modulhőmérséklet). Mivel a napelemek szinte soha nem a csúcsteljesítményükön termelnek, így a kiválasztásnál egyéb szempontokat is figyelembe kell venni:

- ❖ Hatásfok: A beeső sugárzás energiájának mekkora részét alakítja villamos energiává. 1 m² napelem felület esetén nagyobb hatásfokú napelemmel több villamos energia termelhető.
- ❖ Teljesítmény tolerancia: Gyakori +/- 5% teljesítménytolerancia a napelemeknél, mely úgy értelmezhető, hogy például egy 200 Wp teljesítményű napelem esetében a névleges értékhez képest a teljesítmény 190 és 210 Wp között változhat. Tehát a valóságban a gyártó gyakorlatilag csak 190 Wp teljesítményt garantál.
- ❖ Hőmérsékletfüggés: A napelemek teljesítménye a hőmérséklet növekedésével csökken.

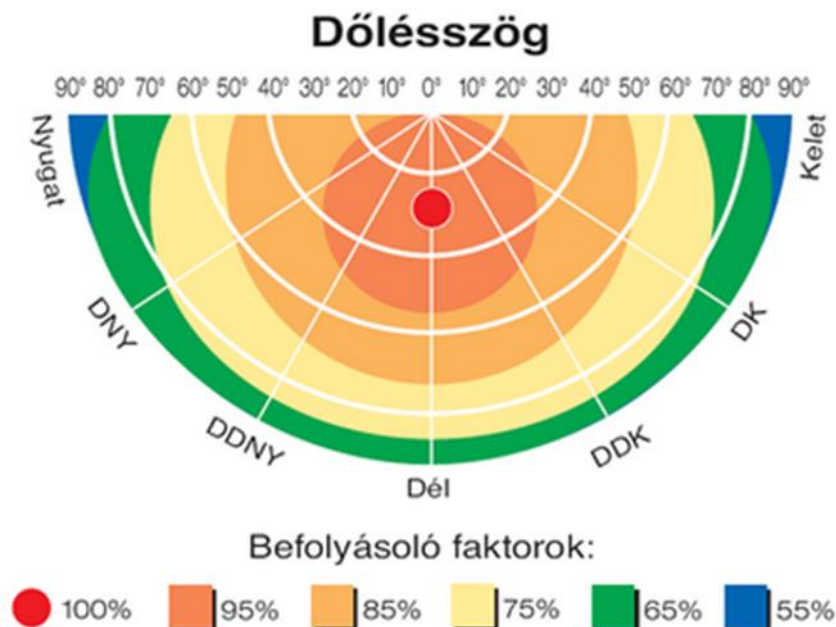
- ❖ Külső réteg fényáteresztő képessége: A napelemek külső borítása általában üveg. Minél jobb a fényáteresztő képessége, annál több energiát termel a napelem.
- ❖ Garancia:
 - termékgarancia: általában 5 – 10 év között;
 - teljesítménygarancia: 10 év használat után általában 90%, 20 év után általában 80%.
- ❖ Teljesítménytanúsítás: A gyártást követően a napelemeket lemérik a gyártó saját laboratóriumában. A megbízhatóbb gyártók termékeik teljesítményét több független intézettel is tanúsítatják.

Polikristályos napelemek egységteljesítménye jelenleg főként 240-280 Wp teljesítménytartományban mozog. A hatásfokon, az áron és a beszerezhetőségen túlmenően, célszerű figyelembe venni az egyes gyártói trendeket is, melyek alapján a napelemek egységteljesítményének növekedése tűnik valószínűnek. Mindezek alapján a továbbiakban 270 Wp teljesítményű napelemekkel számolunk.

A jelenleg rendelkezésre álló információk alapján a vizsgált, különböző technológiájú és egységteljesítményű panelek méretei között jelentős különbség nem mutatkozik, így az esetlegesen más technológiájú napelemek beépítése esetén is használható marad. Ezek alapján és konzervatív megközelítéssel egy napelemre 1700×1000 mm felületet vettünk figyelembe.

Optimális dőlésszög

A telepítés egyik, ha nem a legfontosabb eleme a napelemek megfelelő tájolásának és dőlésszögének kiválasztása. Magyarországra általánosan kijelenthető, hogy a déli tájolás, illetve 35°-os dőlésszög az optimális paraméter. Ezen értékektől való eltérés esetén az éves napsugárzás jövedelem, ezáltal az éves villamos energiatermelés csökken, ahogy az alább látható ábra is mutatja a tájolás és a dőlésszög függvényében.



5-1. ábra Az éves napsugárzás jövedelem csökkenése a dőlésszög és tájolás függvényében

Az ábrából is jól látható, hogy az optimálisnak tekintett 35°-tól kis mértékben eltérő dőlésszögek esetén (20-40°) a beérkező napsugárzás szinte megegyezik az optimális tájolás és dőlésszög esetén elérhető értékkel.

A PVGIS adatbázis segítségével területre specifikusan is meghatározható a beeső napsugárzás értéke az optimálistól eltérő dőlésszögek esetében. A beérkező napsugárzás százalékos értékét az alábbi táblázat tartalmazza. A 100%-nak a déli tájolású, 35° dőlésszögű napelemmel hasznosítható sugárzást tekintjük.

Dőlésszög	Beérkező napsugárzás százalékos értéke
20°	98%
21°	98%
22°	98%
23°	98%
24°	98%
25°	98%
26°	98,6%
27°	98,6%
28°	98,6%
29°	99,3%
30°	99,3%
31°	99,3%
32°	99,3%
33°	99,3%
34°	100%
35°	100%
36°	100%
37°	99,3%
38°	99,3%
39°	99,3%
40°	99%

5-2. táblázat Napelem típusok összehasonlítása

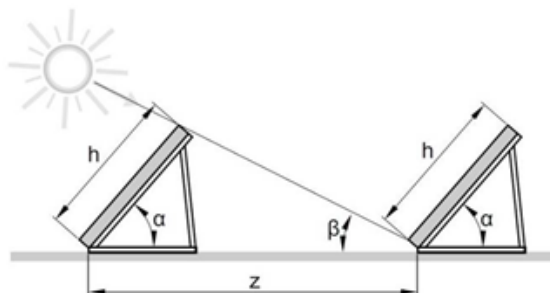
A fenti adatokból jól látható, hogy korlátozott telepítési terület rendelkezésre állása esetén lehetséges alacsonyabb dőlésszöggel, sűrűbben telepíteni a paneleket, hiszen a beérkező napsugárzás nagysága mindössze 1-2%-al csökken.

6.1.3.3 Elhelyezési távolság

A Nap alacsony állása esetén (napfelkelte és napnyugta) az egymás mögötti napelem modulok beárnyékolhatják egymást.

A hozamcsökkenés elfogadható szinten tartása érdekében a VDI 6002-1 irányelve szerint adott sortávolságokat (z méret) kell betartani. Ennek értelmében az év legrövidebb napján, a téli napfordulón (dec. 21.) a hátsó sorok árnyékmentesek legyenek, amikor a nap a legmagasabban áll.

A sortávolság kiszámításához szükség van a β nap (déli) állásszögének értékére december 21-én. A tiszaujvárosi telephely esetében ez az érték kb. 18,66°.



z modul sorok távolsága
h modulmagasság
 α modul dőlésszög
 β a nap állásának szöge

5-2. ábra A modulok közötti sortávolság meghatározása

A fenti ábra alapján a sortávolság és a modulmagasság között az alábbi összefüggések állnak fenn:

$$\frac{z}{h} = \frac{\sin(180^\circ - (\alpha + \beta))}{\sin \beta} \quad z = \frac{h \cdot \sin(180^\circ - (\alpha + \beta))}{\sin \beta}$$

A képletek segítségével, adott modulmagassághoz meghatározható az ajánlott minimális sortávolság nagysága különböző dőlésszögek esetén.

Dőlésszög	Sortávolság [m]*
20°	6,64
21°	6,78
22°	6,92
23°	7,06
24°	7,20
25°	7,34
26°	7,47
27°	7,60
28°	7,73
29°	7,86
30°	7,98
31°	8,10
32°	8,22
33°	8,34
34°	8,45
35°	8,56
36°	8,67
37°	8,78
38°	8,88
39°	8,98
40°	9,08

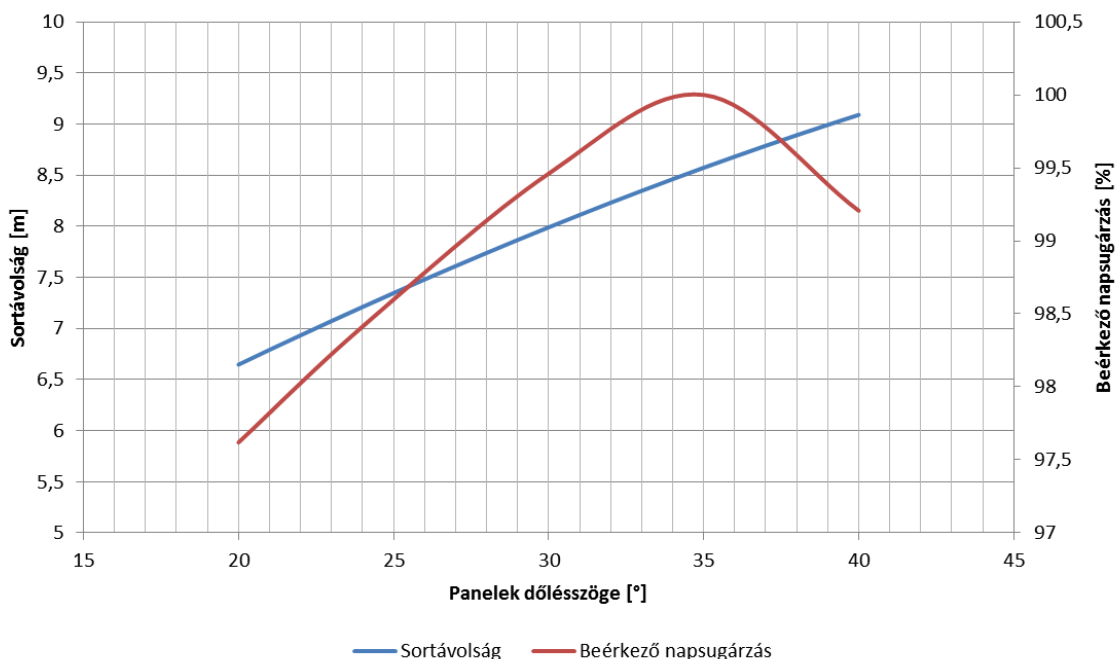
*Megjegyzés:

3,4 méter modulmagassággal számolva (két napelemsor egymáson elhelyezve)

5-3. táblázat. Ajánlott sortávolság a dőlésszög függvényében

5.1.3 Elrendezési vázlat

Amennyiben a rendelkezésre álló területen az adott sortávolság betartásával nem helyezhetők el a napelemek, úgy érdemes lehet a dőlésszög csökkentésével a szükséges sortávolságokat csökkenteni. Ezáltal a napelemeket érő sugárzás csak minimális mértékben (1-2 %) csökken, viszont a területen több napelem helyezhető el, így nagyobb lehet a fotovoltaikus erőmű csúcsteljesítménye.



5-3. ábra A sortávolság és a beérkező napsugárzás a dőlésszög függvényében

A napelemek elrendezését a rendelkezésre álló terület nagyságát figyelembe véve kell kialakítani, az előzőekben ismertetett paraméterek megválasztása tehát terület specifikus. A naperőmű lehetséges telepítési elrendezését az 1. számú melléklet tartalmazza.

5.2 Naperőmű általános villamos felépítése

A ~6,26 MW teljesítményű naperőmű 6 db, egyenként kb. 0,8-1,1 MW teljesítményű egységekre (napelem mezőkre) lett bontva. Az előnyösebb kivitelű sztring inverteres kialakításra mutat be egy megoldási lehetőséget az 1. számú melléklet. A telepítési környezet részletes vizsgálata, hatósági előírások, kiválasztott berendezések, építési technológia és üzemeltetési mód figyelembe vételével a kivitelezési terv készítése során az optimális elrendezést vizsgálni szükséges.

A tartószerkezeten elhelyezett napelemekből 20 db kerül villamosan sorba kötésre, és ez alkot egy sztringet. Egy sztring névleges teljesítménye így 5,4 kW (20×270 Wp). 4 db ilyen sztringet fogad 1 db sztring inverter, melynek teljesítménye közelítőleg 20-25 kW-ra becsülhető a tényleges típustól függően. Ezt követően kábeles összeköttetésen keresztül kb. 5-6 db sztring inverter teljesítménye kerül összefogásra egy-egy váltakozó áramú gyűjtőszekrényben (AC gyűjtőszekrény).

Kb. 8-10 db AC gyűjtőszekrény csatlakozik földbe fektetett kábelén keresztül az adott napelem mező 6/0,4 kV-os egységesen 1250 kVA-es teljesítményű betonházas transzformátorállomásának 0,4 kV-os oldali fogadómezőjébe. Tekintve, hogy 6 db napelemes mező létesül, így összesen 6 db ilyen betonházas transzformátor állomás létesül a naperőmű részére, melyekből a termelt teljesítmény szintén földbefektetett kábeles kapcsolattal kerül összegyűjtésre a telephelyen létesülő 6 kV-os erőművi központi kapcsolóállomásban.

A 6 kV-os központi állomás a naperőmű telephely északi, csatlakozási ponthoz legközelebbi alkalmas pontján kerül elhelyezésre. Innen indul a külön fejezetben tárgyalt 6 kV-os csatlakozó vezeték (kábel), amely a MPK 45. sz. (BDU) 6 kV-os kapcsolóállomásban lévő csatlakozási pontig (új A12 és B12 sz. cellák) kerül kiépítésre.

5.2.1 Naperőmű központi alállomás

A naperőmű területén épített házban elhelyezett, belső kezelőterű 6 kV-os központi kapcsolóállomás létesül. A központi állomásban 2 db azonos felépítésű, egyenként 6 mezős, egy gyűjtősínes, beltéri, tokozott kapcsolóberendezés (1. sz. és 2. sz. kapcsolóberendezés) kerül elhelyezésre. A tokozott légszigetelésű kapcsolóberendezés gázszigetelésű kapcsolókészülékekkel épül ki. Mindkét kapcsolóberendezés külön-külön 3 db transzformátor leágazásból, egy segédüzemi energiaellátás leágazásból, egy gyűjtősínföldelő szakaszolóval ellátott mérő mezőből és egy csatlakozó vezeték (kábel) leágazásból áll. A transzformátor, a csatlakozó vezeték leágazások és a segédüzemi transzformátor leágazások megszakítót tartalmaznak, míg a mérő mezőkben primer olvadóbiztosító van beépítve. Az 1. és 2. sz. kapcsolóberendezésben lévő segédüzemi transzformátor leágazások közül egyidejűleg csak az egyik betáplálásról üzemelhet a segédüzemi transzformátor, melyről egy átkapcsoló automatika gondoskodik. Az átkapcsoló automatika csak sötét áttérésre képes, mind oda, mind pedig visszatérés esetére is. A kapcsolóberendezések leágazásai mind alsó bevezetésűek, és kábel csatlakozásúak.

A központi állomás segédüzemének ellátását egy 100 kVA teljesítményű, 6/0,4 kV-os műgyanta szigetelésű tokozott transzformátor biztosítja, amely a kapcsolóépület közvetlen közelében külön betonházban kerül elhelyezésre.

A kapcsolóépület tartalmazza továbbá a naperőmű ellátásához és működtetéséhez szükséges főbb segédüzemi elosztót, a hírközlési és szünetmentes ellátás berendezéseit, a tűz és vagyonvédelem berendezéseit, valamint a vezénylő épület funkcióját is ellátja.

5.2.2 Naperőmű egységek (mezők) 6/0,4 kV-os transzformátor állomásai

Minden naperőmű egység központi területén belső kezelőterű 6/0,4 kV-os transzformátor állomás létesül. A transzformátor állomásban a naperőmű egység névleges teljesítményéhez illeszkedő teljesítményű, 6/0,4 kV-os transzformátorok kerülnek. A transzformátor állomások 6 kV-os kapcsolótere földelőkéssel ellátott szakaszolót tartalmaz, amelyen keresztül kábelrel csatlakoznak a központi állomáshoz.

5.2.3 Naperőmű 0,4 kV-os segédüzemi villamosenergia-ellátása

A naperőmű segédüzemi villamosenergia-ellátását a központi állomásból táplált 100 kVA teljesítményű 6/0,4 kV-os műgyanta szigetelésű tokozott transzformátor biztosítja 0,4 kV-os feszültség szinten. A transzformátor ellátja villamos energiával a központi állomás segédüzemét alapesetben a saját – napelemek által betáplált – 0,4 kV-os oldaláról történik, mint főbetáplálási oldalról. Amennyiben az adott 6/0,4 kV-os transzformátorállomás 6 kV-os oldali megszakítója kikapcsolásra kerül, akkor az érintett transzformátorállomás segédüzemi villamosenergia-ellátása a naperőmű segédüzemi transzformátor 0,4 kV-os oldalán lévő gyűjtősínről, mint tartalék betáplálási oldalról történik. Ennek megvalósítására az egyes transzformátorállomások 0,4 kV-os tartalék ellátási vonala felfűzésre kerül.

5.2.4 Naperőmű belső kábelhálózata

6 kV-os kábelhálózat

A naperőmű belső 6 kV-os kábelhálózata a naperőmű egységek transzformátor állomásait köti össze a központi állomással, így biztosítva a megtermelt villamos energia központi állomásba történő eljuttatását. Ezen a hálózaton keresztül lehet biztosítani továbbá a transzformátor állomások tartalék betáplálását is, ha a naperőmű egység üzemzavar miatt 0,4 kV-os oldalon lekapcsolásra kerül. A kábelek földben ágyazórétben kerülnek elhelyezésre, a többi kábeltől védelemmel elválasztva. A 6 kV-os kábelrendszereket a párhuzamos szakaszokon egymástól is el kell választani. A 6 kV-os kábelek típusát a kiviteli tervezés során kell kiválasztani, amely kizárólag alumínium erű lehet.

0,4 kV-os kábelhálózat

A naperőmű kiterjedt 0,4 kV-os kábelhálózattal rendelkezik. A kábelek típusát a csatlakozó inverterek és gyűjtőszekrények számától és a fektetési körülményektől függően a kivitelezési terv készítése során kell kiválasztani, amely kizárólag réz erű lehet.

Optikai kábelhálózat

A naperőmű belső adat és jelátvitelle optikai kábeleken keresztül történik. Az optikai kábelek földbe fektetett védőcsőben kerülnek elhelyezésre.

A központi állomás és a MPK kapcsolóállomás berendezései közötti jelátviteli kapcsolatot is optikai kábelon keresztül kell biztosítani, amely a csatlakozó vezetékkel párhuzamos nyomvonalon halad szintén védőcsőben.

5.2.5 Irányítástechnikai rendszer kialakítása

A naperőmű üzemeltetése nem igényel folyamatos helyszíni felügyeletet, ezért célszerűen egy a naperőmű területén kívüli kezelőállomásra kell továbbítani a távkezeléshez szükséges minden jelzést és vezérlést.

A létesítendő irányítástechnikai rendszerrel a naperőmű üzemirányításához szükséges információk összegyűjtését, továbbítását, és megjelenítését, valamint a jelzések és vezérlések kiadását és fogadását kell biztosítani.

A mezőkön elhelyezkedő transzformátor állomásokban, telepítendő irányítástechnikai egységek (mezőgépek) egyenként optikai úton kapcsolódnak a központi 6 kV-os kapcsolóállomásban lévő switchhez. A switch Gateway és adatkoncentrátor funkciót ellátó számítógéphez kapcsolódik. A felső irányú kapcsolatokat is ez a Gateway fogja kiszolgálni egy switchen keresztül.

A naperőmű tervezett felügyeleti helyei:

- A naperőmű tulajdonosa és megbízott üzemeltetője munkaállomásai.
- MAVIR ZRt. mint hálózati engedélyes és hálózati rendszerirányító munkaállomásai.

A naperőmű működéséről az adott felügyeleti helynek, a feladat ellátásához szükséges információt a Gateway biztosítja.

A kiépítendő irányítástechnikai rendszernek az alábbiakat biztosítania kell:

- készülékek állásjelzéseinek összegyűjtése, megjelenítése a kezelőfelületeken,
- távkezelhető készülékek működtetése a kijelölt kezelési helyekről,
- mérési adatok összegyűjtése és megjelenítése a kezelőfelületeken,
- fontosabb jelzések állapotának megjelenítése (pl.: átviteli út hiba, megszakító rugó feszes, stb.)
- feszültségfüggő sémakép színezés,

- közép feszültségű készülékek reteszelésének kezelése,
- átjelzések fogadása és megjelenítése más rendszerektől (pl.: vagyonvédelem, alállomási segédüzem, védelmes munkahely),
- információtovábbítás más (felső) rendszerek felé,
- vezérlések fogadása felső irányokból,
- helyi/táv kezelési jogosultságok kezelése,
- eseménynapló archiválása digitális és nem digitális formában.

A sztring inverterek felügyeletét maga az inverterbe beépített sztring felügyeleti rendszer látja el. Az inverterek interfészen keresztül továbbítják a hozzájuk csatlakozó napelem sztringek adatait a 6 kV-os kapcsolóállomásban a naperőmű irányítástechnikai rendszerétől függetlenül kiépítendő inverter felügyeleti rendszer felé.

5.2.6 Védelmi rendszerek kialakítása

Villamos védelmek

A villamos rendszereknél védelmeket alkalmazunk a berendezések és készülékek túláram következtében történő meghibásodása, tűz keletkezésének megakadályozása, túlfeszültség miatti meghibásodása és villamos áramütés megakadályozása érdekében. A védelmet a rendszer- és rendszerelemek kialakítása, felépítése valamint védelmi célból beépítésre kerülő rendszerelemek készülékek biztosítják. A védelmek szükségszerűségére, kialakítására és alkalmazásuk módjára jogszabályok és szabványok követelményeket tartalmaznak, amelyeket a tervek készítése során be kell tartani.

Az érintésre engedélyezett feszültségnél üzemszerűen nagyobb feszültségű vezető részek a környezettől elszigetelésre kerülnek. Hiba esetén az érintési feszültségnél nagyobb feszültségre kerülő megérinthető berendezés részek automatikusan lekapcsolásra kerülnek.

A túláramok és a zárlati áramok megszüntetésére és a hibás hálózatrészek leválasztására a hálózati csatlakozásnak megfelelően a védelmi készülékekben megvalósított védelmi funkciók szolgálnak.

A naperőmű 6 kV-os feszültségű relévédelmi- és automatikai berendezései korszerű digitális készülékek lesznek, melyek illeszkednek a korszerű szekunder technológia irányelvekhez.

A villamos kapcsolóberendezések és a transzformátorok védelmei a leágazások szekunder fülkéiben kerülnek elhelyezésre.

A közép feszültségű berendezéseknél a túláram védelmi funkció rendelkezésre állásának növelését alap- és tartalék védelmi készülék alkalmazásával biztosítjuk.

A védelmek működésének felügyeletére a fotovoltaikus erőműben külön adatgyűjtő adatátviteli hálózat és archiváló számítógép (Védelmes munkahely) kerül kiépítésre.

Az inverterek saját belső védelmekkel rendelkeznek, melyek a betápláló villamos hálózat kikapcsolásakor automatikusan leválasztják az invertert a hálózatról.

A napelem modulokat túláram- és túlfeszültség-védelemmel kell ellátni.

Villám- és túlfeszültség védelem

A napelemes rendszerek meghibásodását a közvetlen villámcsapások károsító hatása és a villámcsapás által keltett mágneses tér következtében induktív és kapacitív csatolás útján létrejövő feszültségek okozhatják. Továbbá a váltakozó áramú hálózatban végrehajtott kapcsolási műveletekből eredő feszültségtűskék is károsodásokat okozhatnak.

A villámcsapás okozta károk kockázatát az MSZ EN 62305-2 szabvány alapján kell meghatározni. A kockázatelemzés eredményeinek figyelembevételével a naperőmű káros villamos hatások elleni védelme

érdekében a szükséges villám- és túlfeszültségvédelmi rendszert az MSZ EN 62305 szabványsorozat alapján kell létesíteni. Ezen rendszernek az alábbi főbb hatások ellen kell védelmet nyújtania:

- közvetlen villámcsapás (LEMP)
 - galvanikus csatolás,
 - induktív/kapacitív csatolás,
- közvetett villámcsapás
 - kábelben vezetett villám rész-áramok,
 - induktív/kapacitív csatolás,
- túlfeszültség elleni védelem (SEMP)
 - kapcsolások,
 - földzárlat, rövidzárlat,
 - olvadóbiztosítók kiolvadása,
 - párhuzamosan fektetett erősáramú és gyengeáramú kábelek befolyásolás.

A villámvédelmi felfogók szükségességét, elhelyezését és kialakítását a telepítési környezet és a villámvédelmi koncepció figyelembevételével a későbbiek során lehet meghatározni. A felfogók árnyékvonala (magárnyék) a napelem modulokra nem vetődhet. A magárnyék számítását az MSZ EN 62305-3 szabvány 5. nemzeti mellékletének „A” függeléke tartalmazza.

Napelemes erőművek villamos rendszereinek védelme érdekében az említett szabványnak megfelelő túlfeszültség-védelmi eszközöket kell telepíteni. Csak olyan túlfeszültség-védelmi eszközöket lehet alkalmazni, amely az MSZ EN 50539-11:2013 termékvizsgálati szabványban megadott követelmények alapján meghatározott, és megfelelő rövidzárlati szilárdsággal (ISCPV) rendelkezik és ezt a gyártó igazolta.

Az energiaátviteli rendszerek mellett az információ átviteli rendszerek túlfeszültség védelméről is gondoskodni kell.

Földelőhálózat és potenciál kiegyenlítés

A földelés- és potenciál kiegyenlítés- szükségszerűségére, kialakítására és alkalmazásuk módjára jogszabályok és szabványok követelményeket tartalmaznak, amelyeket a tervek készítése során be kell tartani.

A villamos rendszereknél szükséges védelem biztosításánál fontos szerepe van a berendezések üzemszerűen megérintható- és környezetükben található vezető részek potenciál kiegyenlítésére mind az áramütés elleni védelem és mind a túlfeszültség elleni védelem biztosításakor. Ezen célok elérésére a létesítés során hatékony földelési- és potenciál kiegyenlítő hálózat kerül kiépítésre.

Az érintésvédelmet a kiefeszültségű hálózatrészen az MSZ HD 60364 szabványsorozat előírásai szerint kell kialakítani.

A naperőmű területén található építmények vasszerkezetek és villamos berendezések részére kiépítendő földelés és potenciál kiegyenlítés főbb részeit és felépítését a következők szerint kerül kialakításra.

Középfeszültségű kapcsolóberendezéseket és transzformátorokat tartalmazó betonházas konténerek körül földbe fektetett keretföldelő és legalább 2 db rúd mélyföldelő kiépítése szükséges. Az MPK 45. sz. 6 kV-os állomásból a csatlakozó vezetékkel párhuzamosan földelő gömbvas kerül lefektetésre a naperőmű 6 kV-os állomásáig, amellyel összekötésre kerül a két állomás földelő hálózata.

A napelemtáblák körül földbe fektetett keretföldelő és kijelölt helyeken táblánként rúd földelő valamint a keretföldelőn belül földelő átkötések kialakítása szükséges. A kiépítésre kerülő kábelnyomvonalak mentén is elhelyezhetők a szalagföldelők.

A földelési rendszer tervezésekor össze kell hangolni a villámvédelem, a túlfeszültség védelem és az veszélyes feszültség érintése elleni védelem potenciál kiegészítés igényeit.

5.2.7 Elszámolási fogyasztásmérés kialakítása

A villamos energia fogyasztás, hálózatba termelés mérésének felelőségi köre a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. Törvény 40. § (2) bekezdése értelmében a MAVIR ZRt. hatáskörébe tartozik.

A mérés kiépítéséről villamos tervdokumentáció készítése szükséges, melyet véleményezés céljából az illetékes elosztói engedélyes mérési osztályára, jóváhagyási célból pedig a MAVIR ZRt. Elszámolási Mérési Osztályának kell megküldeni.

A mérési rendszernek teljesítenie kell az átviteli rendszerirányító által kiadott „Irányelv az AVE, NVE rendszer elszámolási célú mérőberendezéseire és a mérési központok kialakítására” vonatkozó előírásokat.

A távleolvashatóságot feszültségmentes/kikapcsolt állapotban is biztosítani kell.

A villamos energia fogyasztás mérők jeleit el kell juttatni:

- ❖ a MOL Petrolkémia EFIR-be (Energia Felügyeleti és Információs Rendszerébe). Csatlakozási lehetőség az MPK 45. sz. villamos állomásban van;
- ❖ a MAVIR távleolvasási rendszerébe (jelenlegi elképzelések szerint GSM kapcsolaton keresztül);
- ❖ az ÉMÁSZ távleolvasási rendszerébe (jelenlegi elképzelések szerint GSM kapcsolaton keresztül).

5.2.8 Vagyonvédelem

A tervezett fotovoltaikus erőmű az MPK kerítéssel körülhatárolt területén belül helyezkedik el. A külső kerítés miatt nem szükséges a belső elkerítés őrzés-védelem szempontjából, de a naperőmű elkerítésének ügyében az adott telephely szabályzatának megfelelően szükséges eljárni. A létesítmény általános vagyonvédelméről a MOL Nyrt. gondoskodik, de a központi kapcsolóépület ajtónyitás és beltéri mozgás érzékelőkkel, valamint kártyás beléptetővel lesz ellátva.

5.2.9 Tűzvédelem

Az OTSZ és a vonatkozó Tűzvédelmi Műszaki Irányelv (Villamos berendezések, villámvédelem és elektrosztatikus feltöltődés elleni védelem) csak háztartási célú napelemes rendszerekre vonatkozóan ad meg követelményeket, ezért a jelen naperőmű esetében az OTSZ általános előírásait kell figyelembe venni.

A naperőmű épületbe telepítendő villamos berendezéseit - azok nagy értéke és az OTSZ miatt - automatikus tűzjelző rendszerrel és beépített tűzoltó berendezéssel kell védeni. A tűzjelző rendszer jelzéseit az MPK illetékes szervezetével egyeztetett helyre és módon kell továbbítani. A berendezések terveit a tűzvédelmi hatósággal engedélyeztetni kell, majd elkészültük után a használatbavételi eljárásokat is le kell folytatni.

A naperőmű területén oltóvíz hálózat kiépítése nem szükséges, mivel a MPK területén kiépített oltóvíz hálózat üzemel.

A tűzoltóság tűz esetén történő beavatkozásához a naperőmű, valamint a területen belül a transzformátorok megközelíthetőségét biztosítani kell.

A naperőmű fentiekben tárgyalt tűzvédelmi kérdéseit az építési engedélyeztetés során előzetesen egyeztetni kell a Tűzvédelmi Hatósággal, mely alapján változhatnak a fent leírtak.

5.2.10 Üzemeltetés, karbantartás

A fotovoltaikus erőmű mozgó alkatrészt nem tartalmaz, magas megbízhatósággal, minimális karbantartási igényel, alacsony üzemeltetési költséggel termel villamos energiát. A naperőmű tervezetten 25 évig, környezeti kibocsátás nélkül állít elő villamos energiát, csökkenti a villamosenergia-termelésből származó szén-dioxid kibocsátást, valamint mérsékeli a hagyományos energiahordozóktól és ezek importjától való függést.

A naperőmű üzemeltetése nem igényel folyamatos helyszíni felügyeletet, ezért célszerűen egy távoli kezelőállomásra lesz majd továbbítva a távkezeléshez szükséges minden jelzés és vezérlés.

A központi kapcsolóállomásban automatikus tűzjelző rendszer létesül, melynek rendszeres ellenőrzését biztosítani kell.

Az inverterek és a villamos berendezések rendszeres időközönként szükséges ellenőrzéseit és szükség szerinti karbantartásait a gyártói előírásoknak megfelelően el kell végezni.

A napelem paneleket rendszeres időközönként tisztítani kell. A tisztítás teljesen zárt, gépesített technológiában, lágy, ioncserélt vízzel történik, a környezet felé nem jelent szennyezést. A csak a környezetből származó porral szennyezett víz a normál csapadékvízzel azonos módon tud eltávozni a területről.

A naperőmű területén rendszeres időközönként a növényzet nyírása szükséges, amelynek elvégzése zárt oldalú géppel történhet, a napelem táblák ebből származó többlet szennyeződési, ill. sérülési lehetőségének kizárásával.

A naperőmű berendezései alapvetően kiszolgálják az erőmű tervezett 25 éves üzemidejét, de az inverterek cseréje a jelenlegi tapasztalatok szerint 10 évente szükséges, így a naperőmű élettartama alatt kétszer kell vele számolni.

5.2.11 Várható termelési adatok

A fotovoltaikus erőmű várható villamosenergia-termelésének számítása a területre jellemző napsugárzási adatokon alapul. A termelési adatok meghatározása az alábbi alapadatok figyelembe vételével történt.

Paraméter	Érték
Napelem modul típus	Polikristályos
Napelem egységteljesítmény	270 Wp
Inverterek kialakítása	Sztring inverterek
Napelemek száma	23 200 db
Beépített teljesítmény	6 264 000 Wp
Tartószerkezet	Fix tájolású (dél)
Dőlésszög	25°
Sorok távolsága	7,35 méter
Napelemek száma tartószerkezetenként	40
Tartószerkezetek száma	580
Veszteségek (hálózat, inverter, önfogyasztás, stb.)	14%

5-4. táblázat A naperőmű alapadatai

A fenti táblázatban szereplő adatok és a napsugárzási viszonyok figyelembe vételével az alábbi fajlagos villamosenergia-termelési értékek adódnak:

Hónap	Napi átlagos villamosenergia-termelés* [kWh/kWp]	Havi átlagos villamosenergia-termelés* [kWh/kWp]
Január	1,06	32,9
Február	1,86	52,0
Március	3,32	103,0
Április	4,17	125,0
Május	4,39	136,0
Június	4,47	134,0
Július	4,45	138,0
Augusztus	4,35	135,0
Szeptember	3,37	101,0
Október	2,54	78,7
November	1,45	43,4
December	0,78	24,2
Összesen	-	1103,2

*Megjegyzés:

a táblázatban megadott értékek statisztikai meteorológiai adatok alapján lettek meghatározva, így a valós értékek a jövőbeli tényleges sugárzási viszonyoktól függenek.

5-5. táblázat Egy kWp beépített teljesítményre jutó villamosenergia-termelés nagysága

A fajlagos villamosenergia-termelési értékek alapján meghatározható az első évben termelt villamos energia mennyisége.

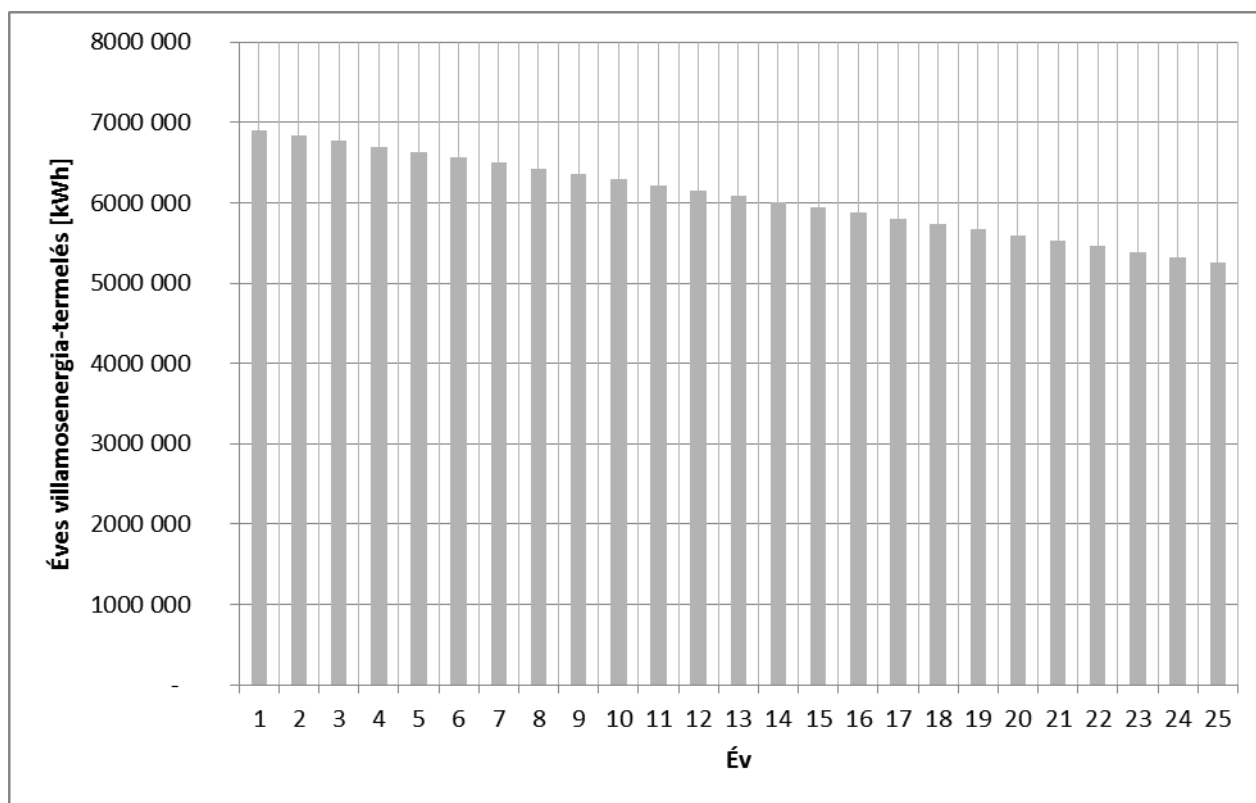
Csúcsteljesítmény [Wp]	Évi átlagos villamosenergia-termelés [kWh/kWp]	Becsült termelés az első évben* [kWh]
6 264 000	1103,20	6 910 445

*Megjegyzés:

a táblázatban megadott értékek statisztikai meteorológiai adatok alapján lettek meghatározva, így a valós értékek a jövőbeli tényleges sugárzási viszonyoktól függenek.

5-6. táblázat Az első évben termelt villamos energia meghatározása

A napelemek teljesítménye az idő előrehaladtával folyamatosan csökken. A teljesítmény szinten tartására a gyártók teljesítmény garanciát vállalnak. A leginkább elterjedt gyakorlat szerint ez 10 év után legalább 90%, 20 év után pedig legalább 80% teljesítményt jelent, de egyes gyártók ennél kedvezőbb garanciát is vállalnak. Ennek megfelelően 1%/év teljesítményromlás megfelelően konzervatív feltételezés, melynek figyelembe vételével az éves villamosenergia-termelés az alábbiak szerint alakul.



5-4. ábra A fotovoltaikus erőmű éves villamosenergia-termelésének alakulása

5.2.12 A tevékenység becsült szállítási igénye

5.2.12.1 A létesítés becsült szállítási igénye

Az MPK (volt TVK) területe észak felől a 35. sz. főútról leágazva közelíthető meg, a Tűzoltó út felől, délről az M3 autópálya felől a 164 sz. lehajtónál. Az ipartelepre az 1-4. sz északi portákon továbbá az 5. sz keleti portán keresztül lehet behajtani ellenőrzött módon.

A tevékenységhez szükséges, beszállítandó eszközök, berendezések:

- ❖ napelem-panelek (mintegy 23200 db panel → kb. 720 db panel/ tehergépjármű),
- ❖ azok tartószerkezetei (acél vázszerkezet → 6 tehergépjármű/ 1 MW),
- ❖ a technológiai egységeket összekötő különböző minőségű kábelek (több mint 20 km összhosszúságban),
- ❖ kábel védőcsővezetés (telepítési technológiától függő jellemzőkkel: anyagi minőség, falvastagság),
- ❖ transzformátor állomás (jelenlegi adatok szerint 6 db),
- ❖ központi kapcsolóállomás a segédüzemi transzformátorral,
- ❖ sztring inverterek (összesen 290 db),
- ❖ akkumulátorok,
- ❖ AC oldali gyűjtőszekrény (45-55 db),
- ❖ konténer(ek) (transzformátor, inverter és segédrendszereinek befogadására, várhatóan acél-trapézlemez konténer),
- ❖ szociális blokk konténere(i),
- ❖ létesítés hulladékainak kiszállítása a területről, engedélyes vállalkozás által.

Előbbi mennyiségi jellemzők a tervezés során bizonyos mértékben változhatnak, de nagyságrendileg helytállóak. A tehergépjárművel végzendő szállítás ütemezése tekintetben megjegyzendő, hogy jellemzően

a nappali órákban fog zajlani (1-2 forduló/nap), összesen mintegy 85 forduló várható. Éjszakai szállítás az esetleges túlméretes szállítmányok esetében fordulhat elő, viszont ez mennyiségileg, a teljes beruházásra vonatkozóan maximum 2-3 forduló lesz.

Az üzemeltetés becsült szállítási igénye

A létesítmény üzemeltetése nem igényel állandó személyzetet, így ezzel összefüggésben rendszeres szállítási igény nem merül fel. A szükséges, időszakos felügyelet, valamint az elvégzendő karbantartások és cserék szállítási igénye időszakos és nem számottevő mértékű.

A felhagyás becsült szállítási igénye

A felhagyáshoz, mint tevékenységhez kapcsolódó becsült szállítási igény a jellemzően szerelési technológiával létesített naperőmű esetében nagyságrendileg közelíteni fog a létesítéskor zajlott szállításhoz.

5.3 A naperőmű parkkal kapcsolatos építészeti kérdések vizsgálata

A naperőmű létesítés jellemzői:

- ❖ napelemek telepítése,
- ❖ konténerek telepítése a villamos berendezések részére,
- ❖ csatlakozó kábelek vezetése földben és/vagy tartószerkezeteken

5.3.1 A tervezett alapozási szint és mód

A napelem acélszerkezetek alapozási szintjének meghatározásához próbacölöpözési vizsgálatokat végeztünk el. A vizsgálat során megállapításra került az alapozás mélysége, és a hozzá tartozó kihúzóerő nagysága. A vizsgálat megállapította, hogy az alapozáshoz az egylábas cölöpözési technológia javasolható.

A cölöpözési mélység 130 cm.

A területen jelenleg is megoldott a csapadékvíz elvezetése nyílt árokrendszerbe. A csurgalékvízzel így a telepítés után külön nem szükséges foglalkozni.

A villamos berendezések számára telepített konténerek alapozása vasbeton sáv vagy pontalapokkal történik, a kiviteli tervezés során meghatározott mélységgel.

5.3.2 A felépítmények jellemzői

A napelem felépítményi részei általánosságban méretezett, horganyzott acél vázszerkezetekből állnak.

5.3.3 A hálózati csatlakozás kábelvezetése

A kábelvezetés történhet felszín alatt földkábelrel.

A földkábel vonatkozásában a villamosművek, valamint a termelői, magán- és közvetlen vezetékek biztonsági övezetéről szóló 2/2013. (I. 22.) NGM rendelet az alábbi főbb előírásokat és korlátozásokat teszi:

- ❖ a vezetékek biztonsági övezete mindkét oldalon 1 m,
- ❖ a biztonsági övezeten belül lágyszárúak telepítése lehetséges, a fás szárúakat mérettől függően átültetéssel vagy kivágással kell eltávolítani.

5.4 Létesítés jellemzői

5.4.1 Fotovoltaikus erőmű és a kapcsolódó létesítmények létesítési területei

- ❖ Naperőmű 2121/18 hrsz-ú területből az 5-6. ábra szerint körülhatárolt terület
- ❖ MPK 45. sz. BDU 6 kV-os kapcsolóépület
- ❖ naperőmű és a 45.sz. BDU kapcsolóépület közötti szabad terület a csatlakozó vezeték elhelyezésére (kábelcsatorna, csőhíd, Sajó csatorna és iparvágány keresztezés)

5.4.2 Létesítés tervezett fázisai

A naperőmű létesítésének folyamata az alábbi főbb lépésekből áll, amelyek a szükséges és hatályos létesítési és építési engedélyek birtokában kezdhetők meg:

- ❖ Az építést megelőző tevékenységek
 - A felvonulási és telepítési terület előkészítése
 - Az építők részére az irodák, szociális blokkok telepítése
- ❖ Építési-szerelési tevékenységek
 - Építési terület útjainak kialakítása
 - Napelemek cölöpözési munkái
 - Napelem acéltartó szerkezet építési munkái
 - Kábelárkok, aknák kialakítása
 - Napelemek telepítése
 - Technológiai célú konténerek és betonházak telepítése
 - 6 kV-os csatlakozó vezeték (kábel-összeköttetés) építése földben
 - BDU 6 kV-os kapcsolóberendezés bővítése
 - Egyéb technológiai szerelések
 - Az építési terület tereprendezése
- ❖ Az üzemelést megelőző folyamatok
 - Üzembe helyezések
 - Próbaüzem / üzemi próbák

5.4.3 Létesítés tervezett ütemterve

Kivitelezés kezdete: 2017.06.01.

Kivitelezés befejezése: 2017.11.09.

Kereskedelmi üzem kezdete: 2017.12.01.

Üzemelés tervezett időtartama: 2042.12.01.

6 Hálózati csatlakozás

6.1 Javasolt csatlakozási mód

A naperőműben megtermelt villamos energia max. 1,1 MW teljesítményű egységenként kerül 1-1db 6/0,4 kV-os transzformátor állomásba betáplálásra. A hat max. 1,1 MW teljesítményű naperőmű egységek által termelt villamos energia a központi állomásban kerül összegyűjtésre 6 kV-os feszültségszinten.

A központi állomásból indul a naperőmű csatlakozó vezetéke (kábel) és csatlakozik a MPK 45. sz. 6 kV-os állomásában bővítendő 6 kV-os kapcsolóberendezéshez. A csatlakozó vezeték nyomvonalhossza kb. 800 m, amely keresztezi a Sajó csatornát és iparvágányokat.

A javasolt csatlakozási pont a létesítendő naperőmű teljesítményével együttesen 2×5 MVA teljesítményhatárig bezárólag.

6.2 Csatlakozó vezeték

A naperőműben megtermelt és az erőműi központi állomásban összegyűjtött villamos energiát (2×3,132 MW) két darab, egymástól független kapcsolóberendezésből indított 6 kV-os kábel-összeköttetés (csatlakozó vezeték) szállítja a MPK 45. sz. BDU 6 kV-os kapcsolóállomásban lévő csatlakozási pontokig. Az egyik kábel a BDU állomás A12, a másik pedig a B12. sz. cellájába csatlakozik. Ennek megfelelően egy-egy 6 kV-os kábel-összeköttetésnek a naperőmű által termelt teljesítménynek legfeljebb a felét (3,132 MW) kell képesnek lennie elszállítani. A villamos energia átvitelére a következő kábeltípus alkalmazása javasolt csatlakozási pontonként:

NA2XS(F)Y, 3×1×240 RM/25 mm², 6/10 kV,

A javasolt fázisonként 1 db egyerű kábel alkalmazásával a tárgyi naperőműben termelt villamos energia 45. sz. kapcsolóberendezésbe történő átvitele a fentiekben részletezett osztott teljesítmény átvittel megvalósítható, azonban a kábel-összeköttetések nem alkalmasak távlati naperőmű bővítés esetén a megnövekedett villamos teljesítmény csatlakoztatására. A 45. sz. kapcsolóberendezés leágazás teljes névleges terhelhetőségét (630 A) megközelítő villamos energia átvitel megvalósításához legalább fázisonként két egyerű kábel alkalmazása szükséges.

6.2.1 Nyomvonal

A csatlakozó vezeték a PV erőmű központi állomás 6 kV-os kapcsolóberendezéséből indul és a MPK 45. sz. BDU kapcsolóállomás 6 kV-os kapcsolóberendezésben végződik.

A csatlakozó vezeték nyomvonala a PV erőmű telephelyétől indulva északi irányba halad új építésű kábelcsatornába fektetve, majd a kábelek megérkeznek a Sajó csatornával párhuzamosan haladó csőhídhöz. A nyomvonal a csőhídon halad tovább keleti irányban ~60 m hosszban, majd a Sajó csatornát keresztező csőhídon halad tovább északi irányban további ~180 m hosszban, közben keresztezve a csatornát és iparvágányokat. A BDU üzem előtt a kábelek a csőhídról levezetésre kerülnek az úttal párhuzamosan haladó kábelcsatornába. A kábelcsatornában a kábelek nyugati irányban haladnak, majd a kábelcsatornából közvetlenül az épületbe csatlakoznak. A csatlakozó vezeték nyomvonalának hossza: ~800 m.

A nyomvonal Natura 2000, ill. egyéb természeti területet nem érint. Az érintett ingatlanok földhivatali nyilvántartás szerinti adatairól és így tulajdonosairól jelenleg nem rendelkezünk információval.

6.2.2 Elhelyezési mód

A kábelek elhelyezése a PV erőmű területén földben, ágyazórétegben történik. A PV erőművön kívüli szakaszokon a csatlakozó vezeték monolit beton kábelcsatornában kerül elhelyezésre, a MPK iparterület gyakorlatához igazodóan. Ennek érdekében a PV erőmű telephely és a csőhíd közötti szakaszon új kábelcsatorna létesítése szükséges kb. 250 m hosszban. A kábelcsatornában a kábelek újonnan létesítendő tűzihorganyzott tartószerkezeteken kerülnek elhelyezésre. A BDU üzem közelében meglévő kábelcsatornában a kábelek tartását szolgáló acél tartószerkezeteket is meglévőnek tekintettük. A közmű keresztezéseknél és műtárgy megközelítéseknél a kábelek védőcső védelmet kapnak.

A Sajó csatornával párhuzamos és azt keresztező szakaszokon a csatlakozó vezeték a magasvezetésű csőhídon kerül elhelyezésre új acél kábeltartó szerkezeten.

A kapcsolóberendezés épületébe csatlakozás meglévő beton kábelcsatornán és tűzszakasz határon keresztül történik.

7 A környezetre várhatóan gyakorolt hatások becslése, hatótényezők, hatásviselők, hatásfolyamatok

7.1 Potenciális hatótényezők

A tervezett naperőműhöz kapcsolódó hatótényezőket 3 fő tematika köré csoportosítva vettük számba: az **időrendiség**, a jellemző **hatótényező-csoportok**, valamint a **területi érintettség** szerint.

A naperőmű és kapcsolódó létesítményeinek hatótényezőit időrendben – létesítés, üzemeltetés, valamint felhagyás - vizsgáljuk, az egyes hatótényező csoportok szerint, az igénybe veendő területek számba vétele alapján.

Az egyes szakaszokat a legjellemzőbb hatótényező-csoportok szerint csoportosítva vizsgáljuk

- ❖ környezeti elemek igénybevétele
- ❖ szennyezőanyag kibocsátások
- ❖ hulladékok keletkezése

A naperőmű létesítése, valamint üzemeltetése az alábbi területek igénybevételel jár:

- ❖ naperőmű üzemi területe
- ❖ csatlakozó vezeték nyomvonala (kábel-összeköttetés földben)
- ❖ szállítási útvonalak

7.1.1 A naperőmű létesítésének - építésének potenciális hatótényezői

A legjellemzőbb hatótényező-csoportok a létesítés időszakában

- ❖ környezeti elemek igénybevétele
 - Területfoglalások
 - A naperőmű üzemi területe
 - A csatlakozó vezeték (földkábel) biztonsági övezete
- ❖ szennyezőanyag kibocsátások
 - Naperőmű üzemi területe
 - Tereprendezési munkák
 - Alapozások, cölöpverések
 - Szociális és technológiai célú konténerek telepítése
 - Technológiai szerelések

- A csatlakozó vezeték (földkábel) nyomvonala
 - Kábelárkok kialakítása
- ❖ szállítási útvonalak
 - Építési anyagok, technológiai berendezések beszállítása
 - Humán erőforrás szállítása
 - Hulladékok elszállítása
- ❖ hulladékok keletkezése
 - Naperőmű üzemi területe
 - Alapozások
 - Szociális és technológiai célú konténerek telepítése
 - Technológiai szerelések
 - A csatlakozó vezeték (földkábel) nyomvonala
 - Kábelszerelés

Üzemzavarok, haváriák esetén vizsgált legjellemzőbb hatótényező-csoport:

- A munkagépek üzemeltetése, tárolása, meghibásodása közben gépolajok és üzemanyag elcsöpögése, elfolyása

7.1.2 A naperőmű üzemelésének potenciális hatótényezői

A legjellemzőbb hatótényező-csoportok az üzemelés időszakában

- ❖ környezeti elemek igénybevétele
 - Területfoglalások
 - Naperőmű üzemi területe
- ❖ szennyezőanyag kibocsátások
 - Naperőmű üzemi területe
 - Naperőmű üzemeltetése, karbantartása
 - Transzformátorok és inverterek zaj kibocsátása
 - A csatlakozó vezeték nyomvonala
 - A csatlakozó vezeték biztonsági sávjában a fás szárúak eltávolítása, kaszálás
 - Szállítási útvonalak
 - Időszaki karbantartáshoz kapcsolódó segédanyagok, eszközök, gépek, berendezések időszakos beszállítása
- ❖ hulladékok keletkezése
 - Naperőmű üzemi területe
 - Időszaki karbantartás

7.1.3 A naperőmű felhagyásának – leszerelésének hatótényezői

A felhagyás legjellemzőbb hatótényező-csoportjai

- ❖ szennyezőanyag kibocsátások
 - Konténer, napelemek tartószerkezeteinek bontása, ideiglenes depó kialakítása
 - Bontott elemek, berendezések kiszállítása
- ❖ hulladékok keletkezése

7.2 Potenciális hatásviselők

Az előzetes vizsgálat elvégzésének következő lépése a naperőmű létesítéséhez és működtetéséhez kapcsolódó hatótényezők által kiváltott hatásfolyamatok becslése, érintve a létesítés, az üzemeltetés és a felhagyás időszakaihoz kapcsolódó eseményeket. A becsült hatásfolyamatok alapján meghatározható a környezeti elemek és rendszerek azon köre, ahol a hatótényezők által kiváltott hatásfolyamatok (környezet igénybevétele, környezet terhelése) hatásokat válthatnak ki.

Földtani közeg, felszíni alatti víz

A földtani közeget érő legnagyobb hatás várhatóan a területfoglalás, valamint a napelem panelek alapozási tevékenységei lesznek.

Felszíni víz

A naperőmű létesítése során keletkező szennyvíz kommunális eredetű lesz, elkülönített gyűjtéssel. A napelem panelek alapozása és szerelése, a kábelárkok létesítése majd szerelést követő fedése nem igényel víz felhasználást, így technológiai szennyvíz keletkezésével nem kell számolni. Az építési technológia kapcsán, figyelembe véve a létesítésben részt vevő munkagépek megfelelő műszaki állapotát, a felszíni vizekbe veszélyes anyagok elfolyásától, kiömlésétől sem kell tartani.

Az üzemeltetés során sem lesz többletvíz kibocsátás az napelemek zárt technológiájú tisztítása miatt.

Levegőkörnyezet

A létesítés és a felhagyás időszakában a feladat végrehajtásában résztvevő munkagépek, berendezések, szállítójárművek légszennyezőanyag-kibocsátásával kell számolni, mely a telepítési terület levegőkörnyezetét érinti. A szállítási tevékenység, és az üzemelés levegőkörnyezet terhelése a kivitelezési tevékenység kis volumenére és az üzemelő technológia jellegére tekintettel nem értelmezhető.

Élővilág-ökoszisztéma

A telepítési területen és közvetlen környezetében a földmunkák és egyéb építési munkálatok a flóra és a fauna érintettségével, illetve zavarásával járnak. Az üzemelési időszakban a kialakított másodlagos gyepek és művi építmények egy állandó, mesterséges környezetet fenntartva hatnak az élővilágra.

Települési környezet (zaj, hulladékok)

Az erőműhöz kapcsolódó szállítási, közlekedési, üzemelési tevékenység az érintett útvonalak mentén az erőművi telephelyen és környezetében zajterhelést okoz, ill. okozhat, mely potenciális hatásviselői a környezetben élő, dolgozó, tartózkodó emberek.

A hulladékok keletkezése a létesítés és a felhagyás időszakában a telepítési területen található hulladékgyűjtő helyek területhasználata által a földtani közeget érintik. Az üzemelési időszakban pedig hatásviselő nem értelmezhető.

8 Környezeti hatások vizsgálata

8.1 Levegőtisztaság-védelem

8.1.1 Építés várható hatásai

8.1.1.1 Építési tevékenység

Az építési tevékenység munkálatai hatással lesznek a levegő minőségére is, amely a tervezési terület nagyságát és formáját figyelembe véve diffúz forrásként jelentkezik.

A légköri terhelést egyrészt a tehergépjárművek, munkagépek, dízel áramfejlesztők kipufogógáz kibocsátása okozza. A kibocsátott légszennyező anyagok a kipufogógáz szénhidrogén, nitrogénoxid, széndioxid, szénmonoxid és illékony szerves vegyület tartalma.

A létesítés munkafolyamatai nem okoznak jelentős port kibocsátást. A létesítés során nincs szükség jelentős mértékű tereprendezés végrehajtására, a napelem panelek elhelyezése pedig cölöpözéssel valósul meg, tehát nagyon kicsi a megmozgatott földmennyiség, ezért mindössze kis mennyiségű por szabadul fel és kerül a légkörbe.

A légköri kibocsátások másik részét a gépjárművek telepítési területen való mozgásából és a munkagépek tevékenységéből adódó porterhelés okozza. A porterhelés elsősorban a száraz hónapokban jelentkezik.

Előzetes becslések alapján a porszemcsék átlagos szélerősség esetén 9 m-t, erős szél esetén pedig 20 m-t tesznek meg a kibocsátási pontjuktól számítva, tehát a porszemcsék által megtett út hossza nem jelentős. A napelemek telephelyen belüli elhelyezkedését figyelembe véve a kiülepedés a telepítési területen belül megtörténik.

8.1.1.2 Szállítási tevékenység

A telepítési területre szállítják a technológiai egységeket, villamos berendezéseket, építési és szerelési anyagokat, szociális célú konténereket, valamint gondoskodnak a keletkező hulladékok elszállításáról. A létesítés során a területen dolgozó munkaerő szállítását is gépjárművekkel oldják meg. Ezek az emissziók a levegőkörnyezet terhelését okozzák.

8.1.1.3 A létesítés várható hatásai

Az építési tevékenység levegőkörnyezetre kifejtett közvetlen hatása a beruházási területet érinti. A szennyezőanyagok nem koncentrálnak, nem okoznak visszafordíthatatlan környezeti változásokat. A hatások rövidtávúak, mérsékelt erősségűek és kis jelentőségűek, a hatásterület a létesítési területen belül marad.

A szállítási tevékenység levegőkörnyezetre kifejtett közvetlen hatása az érintett szállítási útvonalak közeli környezetében jelentkezik. A hatások rövidtávúak, valamint a projekt kis léptékével összefüggésben elenyésző erősségűek és jelentőségűek, ezért hatásterület a szállítási tevékenység vonatkozásában nem értelmezhető.

8.1.2 Az üzemelés levegőkörnyezet terhelése

A fotovoltaikus naperőmű üzemeltetése nem jár folyamatos levegőterheléssel, mivel a telephelyen légszennyező forrás nem fog üzemelni. Állandó üzemeltető személyzet sem fog tartózkodni a területen. A naperőmű berendezéseinek ellenőrzése és karbantartása során gépjárművel közlekednek a telephelyen, az ebből eredő légnemű kibocsátás rendkívül kismértékű.

8.1.2.1 Az üzemelés várható hatásai

A naperőmű üzemelésének hatása és hatásterülete, levegőtisztaság-védelem vonatkozásában nem értelmezhető.

8.1.3 A felhagyás levegőkörnyezet terhelése

A naperőmű felhagyásának hatása és hatásterülete, levegőtisztaság-védelem vonatkozásában nagyságrendileg megegyezik a létesítési időszakban megadott jellemzőkkel.

Ennek értelmében a bontási munkafolyamatok hatásai rövidtávúak, mérsékelt erősségűek és kis jelentőségűek, a hatásterület a telephely területén belül marad.

A szállítási tevékenység levegőkörnyezetre kifejtett közvetlen hatásai rövidtávúak, elenyésző erősségűek és jelentőségűek, ezért hatásterület a szállítási tevékenység vonatkozásában nem értelmezhető.

8.2 Földtani közeg, felszíni és felszín alatti víz védelem

Vonatkozó szakmai jogszabályok:

- ❖ 1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról,
- ❖ 28/2004. (XII.25.) KvVM rendelet a vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól,
- ❖ 31/2004. (XII.30.) KvVM rendelet a felszíni vizek megfigyelésének és állapotértékelésének egyes szabályairól,
- ❖ 10/2010. (VIII.18.) VM rendelet a felszíni víz vízszennyezettségi határértékeiről és azok alkalmazásának szabályairól,
- ❖ 27/2004. (XII.25.) KvVM rendelet a felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területen lévő települések besorolásáról,
- ❖ 18/2007. (V.10.) KvVM rendelet a felszín alatti víz és a földtani közeg környezetvédelmi nyilvántartási rendszer (FAVI adatszolgáltatás),
- ❖ 6/2009. (IV.14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet a földtani közeg és a felszín alatti vízszennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről,
- ❖ 30/2004. (XII.30.) KvVM rendelet a felszín alatti vizek vizsgálatának egyes szabályairól,
- ❖ 27/2005. (XII.6.) KvVM rendelet a használt és szennyvizek kibocsátásainak ellenőrzésére vonatkozóan,
- ❖ 219/2004. (VII.21.) Kormányrendelet a felszín alatti vizek minősége védelmének szabályairól,
- ❖ 220/2004. (VII.21.) Kormányrendelet a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól.

8.2.1 Építés várható hatásai

8.2.1.1 Földtani közeg

Az előkészítés és telepítés során a környezetvédelmi szempontból kifogástalan állapotú munkagépek, anyagok használatával nem várható a talajt, mint földtani közeget érintő szennyező hatás.

Talajszennyezést esetleg a munkagépek üzemanyaggal-, kenőanyaggal való helyszíni utántöltése során kicsöpögő gázolaj okozhat. A veszélyes anyagokkal végzett tevékenység normál esetben, nem járhat a földtani közeg szennyezésével, amely biztosítása érdekében a következőket kell figyelembe venni:

- ❖ A keletkező fáradt olajat, olajos hulladékokat az erre a célra kijelölt veszélyes hulladékgyűjtő edényben; a napi szükséges üzemanyagot, illetve kenőanyagokat pedig elkülönített tárolóban kell elhelyezni úgy, hogy a csapadékvíz által az esetleges szennyeződés talajba való bejutása megakadályozásra kerüljön.

- ❖ Mindig csak egy-két napi szükségletnek megfelelő mennyiségű üzemanyag illetve kenőanyag kerül tárolásra a területen.

8.2.1.2 Felszín alatti víz

A tervezett naperőmű telepítési területén jelenleg nem üzemel és a korábbi években sem üzemelt semmilyen technológia, használaton kívüli terület. A telepítési terület környezetében viszont történt korábban földtani közeg - felszín alatti vízszennyezés, ahol a tényfeltárás megtörtént, illetve jelenleg is folyamatban van. A MOL Petrolkémia Zrt. (Tiszaújváros) és a MOL Nyrt. (Budapest) részére, a TVK-TIFO ipari komplexum területén és környezetében-, valamint a TVK-TIFO utótisztító tőrendszert területére és környezetére vonatkozóan a tényfeltárás folytatásának, a beavatkozás és a kármentesítési monitorozás végzését rendelte el az illetékes Hatóság a 17957-7/2015. ügyirat számú határozatban.

A telepítési terület környezetében talajvíz monitoring rendszer működik, a telepítési területen 6 db monitoring kút található, amelyet a következő ábrán mutatunk be. A naperőmű telepítése során szükséges a monitoring kutak megóvása, esetleges kártétel megakadályozása.



8-1. ábra. Monitoring kutak a telepítési területen

A terület környezetében a szennyeződés terjedés előrejelzésére 2011-ben hidrodinamikai és transzport modellezési vizsgálatok történtek. A modellezési munkálatok során valamint a korábbiakban rendelkezésre

álló adatok alapján a telepítési területet nem érinti a „B” szennyezettségi határértéket meghaladó szennyezettség.

A megbízói adatszolgáltatás alapján azonban közvetlenül a telepítési területről nem állnak rendelkezésre a felszín alatti környezet minőségére vonatkozó adatok, ezért 2016 novemberében sekély feltáró furatok létesítése történt. A telepítési területen 3 db 5 m-es mélységű furat lemélyítése, a furatokból pedig talaj- és talajvíz mintavételezésére került sor célzott kémiai komponenskörre vizsgálva a BÁLINT ANALITIKA Kft. laboratóriumában. A vizsgált komponenskörök az ÁVK, TPH, BTEX, PAH, fémek- és félfémek, arzén, higany, továbbá a talaj agresszivitására vonatkozóan a pH, klorid, szulfát, fajlagos elektromos vezetőképesség. A mérési eredményeket a 2. számú mellékletben található talajvizsgálati jelentés tartalmazza.

A feltáró furatok pontos elhelyezkedését a telepítési területen belül az alábbi ábra mutatja.



8-2. ábra. Talajfeltáró fúrások létesítése a telepítési területen

A talajvízszintet az 1. furatnál 2,7 m-ben, a 2. furatnál 2,9 m-ben, a 3. furatnál pedig 3,0 m mélységben ütötték meg a fúrási munkálatok során.

A kémiai laborvizsgálati eredmények kiértékelése a földtani közeg és a felszín alatti vízszennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és szennyezések méréséről szóló 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet alapján történt.

A talajvízben mért általános kémiai komponensek közül az 1. és a 3. furatban mért szulfát értékek (305-315 mg/l) haladták meg a "B" szennyezettségi határértéket (250 mg/l), mely nem tevékenységből eredő

szennyező, hanem természetes, réteg eredetű. A magas szulfát koncentrációt a talajrétegek magas szerves anyag tartalma okozhatja. Az 1. és 2. furatban szintén "B" szennyezettségi határérték feletti nitrát koncentrációt mértek 33 mg/l és 93 mg/l értékkel. A talajvízben mért fém- félfém koncentrációk, valamint az alifás szénhidrogén tartalom (TPH_{C5-C40}) nem éri el a "B" szennyezettségi határértéket, BTEX komponensek pedig nem is detektálhatóak. Talajvízben a PAH komponenskörben a Naftalinok, Fenantrén, Fluorantén, Pirén komponensek kimutathatóak voltak, viszont "B" szennyezettségi határérték alatt maradtak.

Talajminták esetében a 3-as furat 2,9 m-es talajmintájában mértek a "B" szennyezettségi határértéket (15 mg/kg) kismértékben meghaladó arzén koncentrációt (20,5 mg/kg). A talajmintákban mért alifás szénhidrogén tartalom (TPH_{C5-C40}) nem éri el a rendelet által előírt "B" szennyezettségi határértéket, a BTEX a talajvízhez hasonlóan nem detektálható. A talajmintákban vizsgált PAH komponenskör esetében a Naftalinokat minden mélységtartományú mintában, Fenantrént a felszín közeli 1,0 m-es mintákban, míg Fluorantént, Pirént, Benz(b) fluorantént, Benz(k)fluorantént és Benzo(a)pirént csak az 1. furat felszín közeli 1,0-es mintájában detektálták.

A talaj- és talajvíz minták kémiai laborvizsgálati eredményei alapján megállapítható, hogy a telepítési területen tervezett naperőmű létesítését a talaj- és talajvízben célzott vizsgált alapján mért kémiai koncentrációk nem befolyásolják.

A felszín alatti víz minőségének létesítés közbeni veszélyeztetését a talajnál felsorolt tényezők jelenthetik. A létesítés során a talajvízben okozott változások csak havária esetén lehetnek terhelőek, a naperőmű létesítésének normál menete a talajvíz minőségét nem befolyásolja. A napelem-panelek, inverterek, transzformátorok és további technológiai egységek közötti összeköttetést biztosító kábelek védőcsőben, felszín alá, illetve felszín közelébe kerülnek. A naperőmű transzformátorai várhatóan száraz üzeműek lesznek, így az esetleges olajelfolyást lokalizáló kármentő tálca kialakítása nem indokolt. A kivitelezési munkák végzése közben figyelembe kell venni a felszín alatti vizek minősége védelmének szabályairól szóló 219/2004. (VII. 21.) Kormányrendelet előírásait.

8.2.1.3 Felszíni víz

A kivitelezési munkák végzése közben figyelembe kell venni a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól szóló 220/2004. (VII.21.) Kormányrendelet előírásait.

A létesítés során saját vízkút létesítése, illetve felszíni víz használata nem tervezett.

A területen a vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. törvény hatálya alá tartozó, vízjogi engedélyezést igénylő vízimunka elvégzésére, vízilétesítmény kiépítésére nem kerül sor.

8.2.2 Üzemelés várható hatásai

8.2.2.1 Földtani közeg

A naperőmű létesítése során nem építenek be pl. hűtést vagy kenést biztosító kőolajszármazékokat, illetve egyéb folyékony halmazállapotú veszélyes anyagot használó rendszereket, így sem elfolyással, sem pedig a csapadékvíz általi kioldással nem kell számolni. Jelenlegi információk alapján száraz üzemű transzformátorok fognak üzemelni a telephelyen, ez esetben nem kell tartani esetleges olajelfolyásból származó környezetszennyezéstől.

Egyes technológiai elemek folyamatos áramellátását akkumulátorok fogják biztosítani, az akkumulátorok esetleges meghibásodásából eredő veszélyes anyag elfolyás megakadályozása, illetve megelőzése a rendszeres vizuális ellenőrzéssel, valamint az akkumulátorok zárt térben való elhelyezésével megvalósítható.

Az üzemeltetés során a földtani közeg és a felszín alatti vízszennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékről és a szennyezések méréséről szóló 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet betartása szükséges.

8.2.2.2 Felszínalatti víz

A naperőmű üzemeltetése nincs hatással a felszín alatti vízre, jelen környezeti elemnél is a földtani közegre vonatkozó információk vonatkoznak. Az üzemeltetés során szükséges figyelembe venni a felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII. 21.) Kormányrendeletet.

8.2.2.3 Felszíni víz

A tervezett naperőmű telephelyén állandó személyzet nem tartózkodik majd, kommunális és technológiai vízhasználat nem lesz, így szennyvízkezelési technológiát sem terveznek. Az üzemeltetés során szükséges figyelembe venni a felszíni vizek védelméről szóló 220/2004. (VII. 21.) Kormányrendelet előírásait.

8.2.3 Felhagyás várható hatásai

A tevékenység felhagyásából közvetlenül nem származik a földtani közeget vagy a felszíni és felszín alatti vizeket elérő környezetterhelés. A technológiai egységek szétszerelése során veszélyes anyagok elfolyására nem kell számítani.

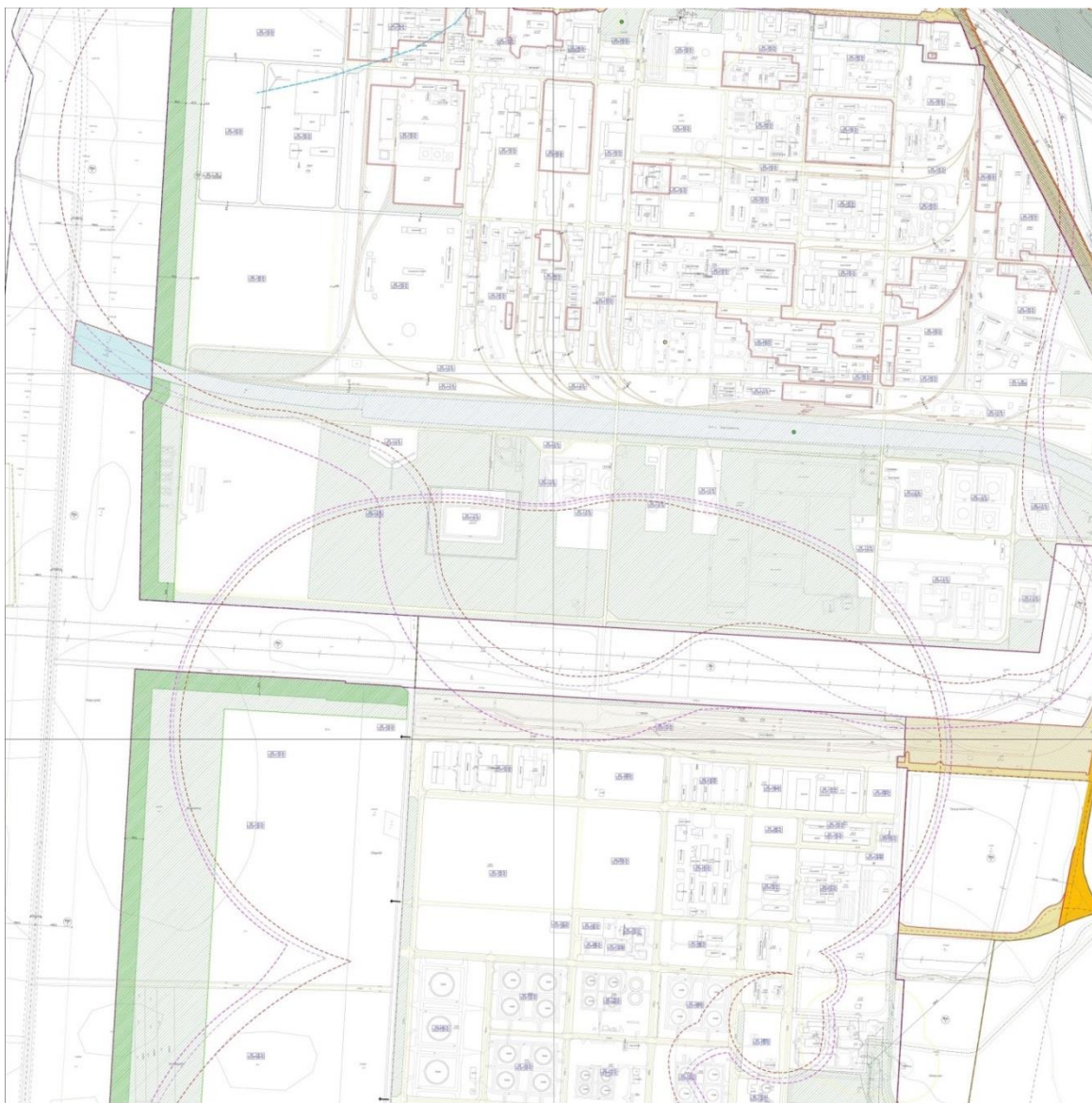
8.3 Zaj- és rezgésvédelem

Zaj- és rezgésvédelemi szempontból az alábbi jogszabályokat és szabványokat vettük figyelembe:

- ❖ 284/2007. (X.29.) Kormányrendelet a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól
- ❖ 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról
- ❖ 93/2007. (XII.18.) KvVM rendelet a zajkibocsátási határértékek megállapításának, valamint a zaj- és rezgés-kibocsátás ellenőrzésének módjáról
- ❖ Környezeti alapzaj MSZ ISO 1996-1,2,3
- ❖ Környezeti háttérzaj MSZ 18150-1
- ❖ Közlekedési zaj MSZ-13-183-1

8.3.1 Területi besorolás

Tiszaújváros szabályozási tervét a Tiszaújváros Város Önkormányzata képviselőtestületének a Tiszaújváros Építési Szabályzatáról szóló 11/2016. (V.27.) önkormányzati rendelettel módosított 10/2013. (VI.05.) önkormányzati rendelete tartalmazza.



8-3. ábra Tiszaújváros szabályozási terve (rajzsám: SZ-29,30,36,37,43,44)

A rendeletek alapján a tervezési terület „Jelentős mértékű zavaró hatású ipari gazdasági terület” (Gip) övezetbe tartozik.

A telepítési területtől északra út húzódik, annak túloldalán megszakítás nélkül folytatódik a Gip terület, majd nagyjából párhuzamosan folyik a Sajó-csatorna, ami vízgazdálkodási terület (Vg), annak túloldalán ismét Gip található. Keletről út határolja a telephelyet, és folytatólagos a Gip terület, délre szintén út, Gip folytatódik, majd még délebbre „Korlátozott használatú mezőgazdasági terület” (Mko), illetve „Általános mezőgazdasági terület” (Má) húzódik. Nyugati oldalon út található, folytatódik a Gip terület és szerkezeti jelentőségű zöldfelületi határ. Még távolabb nyugati irányban „Korlátozott használatú mezőgazdasági terület” (Mko) terület el. A telepítési terület kötött funkciójú zöldfelület területnek van jelölve.

8.3.2 A zajmodellezés paraméterei

A kibocsátott zaj terjedésének számítására, a zajterhelések meghatározására és a zajhatásterületek lehatárolására a SoundPlan 7.2. szoftvert alkalmazzuk. A programban kiinduló paraméterként az ISO 9613-2: 1996 szabványt, valamint az MSZ 07-2904:1990 szabványt alkalmazzuk.

A zajmodellezés lépései:

A projekt definiálásaként történik az alapadatok megadása (koordináta-rendszer, referenciarendszer, raszterszámítási magasságok, számítási időintervallumok, számítási irányelvek, határértékek, immissziós helyek magassága, stb.).

A geometriai alapadatként digitális formátumú térképeket használunk. A rasztergrafikus térkép az információkat képpontonként (pixel) tárolja, a vektorgrafikus térkép alapegysége irányított szakasz. Az erőműre vonatkozó vektorgrafikus térkép EOVS koordináta-rendszerbe illeszkedik (vagy transzformálni kell), melyet geofile fíliaként vagy több réteg esetén fíliánként kezelünk. Általában AutoCAD alapú, dxf fájlként importáljuk a genplánt a programba.

A területre érvényes szabályozási tervlapokat egymás mellé szerkesztjük és rasztergrafikus képként, ismert EOVS koordinátájú pontokkal illesztjük be a modellező programba. A vizsgált létesítményt és környezetét lefedő 3D-s dxf formátumú szintvonalállományt a zajmodellező programban szintén alapadatként használjuk a zajszámításokhoz, a szintvonalakból digitális terepmodellt hozva létre.

Ezután lehet megkezdeni a vizsgálandó szituációk (pl. üzemeleési időszak, üzemezavar időszaka, különböző kivitelezési alternatívák modelljei, stb.) felépítését a geoadatbázisban. Egy szituáció több geofájl fíliából épül fel. A geoadatbázis modulban a geofájl fíliák alá behívott rasztergrafikus képek segítségével történik a felszínborítás, a területhasználatok, a vízfelületek, a védendőik azonosítása és felvitele.

A zajforrások és az immissziós pontok praktikus okokból külön fíliákon helyezkednek el, így az esetleges módosítások könnyebben kivitelezhetők. A tevékenységekből származó zajterheléseket a zajforrásokhoz legközelebb eső védendőkre egyedi pontra futtatott kalkulációval határozzuk meg.

A zajterhelések ábrázolásához, valamint a zajvédelmi hatásterületek lehatárolásához kültéri raszterterképeket hozunk létre. A számításokat a 284/2007. (X.29.) Kormányrendelet 6. § (2) bekezdése szerint végezzük. A zajforrások definiálásánál a beviteli alapadatok a zajforrások koordináta adatai, a zajforrások működési időintervalluma és hangteljesítményszintjei (L_W). Amennyiben hangnyomásszintek állnak rendelkezésre, azokat átszámítjuk hangteljesítményszintekre a zajforrások 3 kiterjedésének és annak a figyelembe vételével, hogy a hangnyomásszinteket a berendezésektől hány méterre adták meg. A zajemissziót középfrekvencián (500 Hz) adjuk meg.

A zajterhelés modellezéséhez létrehozott térképeket A4-es lapra optimalizáljuk, a szövegbe illesztés, illetve a kicsinyítés fennállása miatt nem méretarányos, hanem vonalléptékkal látjuk el. Ezeken a térképeken láthatók a zajforrások, a homlokzatoknál elhelyezett immissziós pontok, illetve a zajszintek, amelyek sávos ábrázolásának lépésköze 5 dB.

8.3.3 A létesítés várható hatásai

8.3.3.1 Határértékek a létesítési időszakra

Az építési tevékenység teljes időtartama ~ 6 hónap. A zajkibocsátására vonatkozó határértékek meghatározásánál az építkezés időtartamának függvényében az alábbi zajterhelési határértékeket kell betartani:

Zajtól védendő terület	Határérték L_{TH} az L_{AM} megítélési szintre*(dB) 1 hónap felett 1 évig	
	nappal 6-22 óra	éjjel 22-6 óra
Üdülőterület, különleges területek közül az egészségügyi területek	55	40
Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepszerű beépítésű), különleges területek közül az oktatási létesítmények területe, a temetők, a zöldterület	60	45
Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), a vegyes terület	65	50
Gazdasági terület	70	55

Megjegyzés:

* Értelmezése az MSZ 18150-1 szabvány szerint.

A megítélési idő a nappali 16 óra, éjjeli 8 óra.

8-1. táblázat Az építési tevékenységekből származó zaj terhelési határértékei zajtól védendő területeken

8.3.3.2 A létesítés zajforrásai

Az építési tevékenység tervezetten csak a nappali időszakban, 7-16 óra között fog történni.

Az építés a következő fázisokból áll:

- ❖ közműkiváltás
- ❖ tereprendezés
- ❖ cölöpözés
- ❖ acélszerkezet-szerelés
- ❖ napelemszerelés
- ❖ kábelezés
- ❖ épületkialakítás
- ❖ transzformátorállomás-kialakítás

A különböző mezőkön döntően egymás után haladva folyik a kivitelezés, de az építési időszak különböző fázisai átfedhetik egymást, illetve egyes (később érkező) munkagépek az építés előrehaladottabb fázisában is szerephez jutnak, folyamatosan a helyszínen maradnak. A zajterhelés számításánál törekedtünk a legkritikusabb terepi elrendezést figyelembe venni, és ezért azt az állapotot modelleztük, amikor az 5-6. mezőn folynak a munkálatok, és a többi mezőn még lehetnek tereprendező gépek, illetve elkezdődhet a cölöpverés.

A 29/2001. (XII.23.) KöM-GM együttes rendelet alapján az építkezés zajkibocsátásának számításakor az alábbi táblázatban megadott zajkibocsátási adatokat vettük figyelembe:

Megnevezés	Zajforrások hangteljesítményszintje L_{WA} dB(A)	Üzemidő [h/nap]	Darab
cölöpverő (kicsi)	105	9	2
homlokrakodó	101	9	3
forgó kotró	101	9	2
teherautó	96	9	1
kismunkagép	85	9	1
árokásó kisgép	90	9	1
kábelbehúzó teherautó	96	9	1
autódaru	86	9	1
üzemanyagszállító teherautó	96	9	1
úthenger	86	9	1
dízel áramfejlesztő	102	9	2
villás targonca	72	9	3

8-2. táblázat A kivitelezés zajforrásai

Az építési szállítási forgalom, mely jellemzően az M3 autópályát, vagy a 35. sz. főutat érinti majd (megközelítéstől függően) a nappali órákban, zajterhelés szempontjából nem tekinthető jelentősnek. A zajterhelés növekmény várhatóan minimális, vagy alig kimutatható. Heti 3 db nehéztehergépjármű elhaladásával kell számolni. Ezen felül az acélszerkezeti elemeket szállító nyitott nyergesvontatókkal kell számolni, ami napi 1 db 7 héten keresztül. A napelem paneleket kb. 1,5 hónap alatt - de nem minden nap - szállítják a helyszínre összesen 30 db napelemszállító ponyvás kamionnal (kb. 1 kamion/nap). Minden 3. nap egy kisteherautó is el fog haladni. A személygépjármű forgalom 20 db/nap, ebből 5 db személygépjármű kategóriába tartozó szerelőautó, a fennmaradóak a műszaki személyzet tagjai. Ők jellemzően a reggeli órákban 7-9 között érkeznek és 14-16 óra között távoznak az építés helyszínéről.

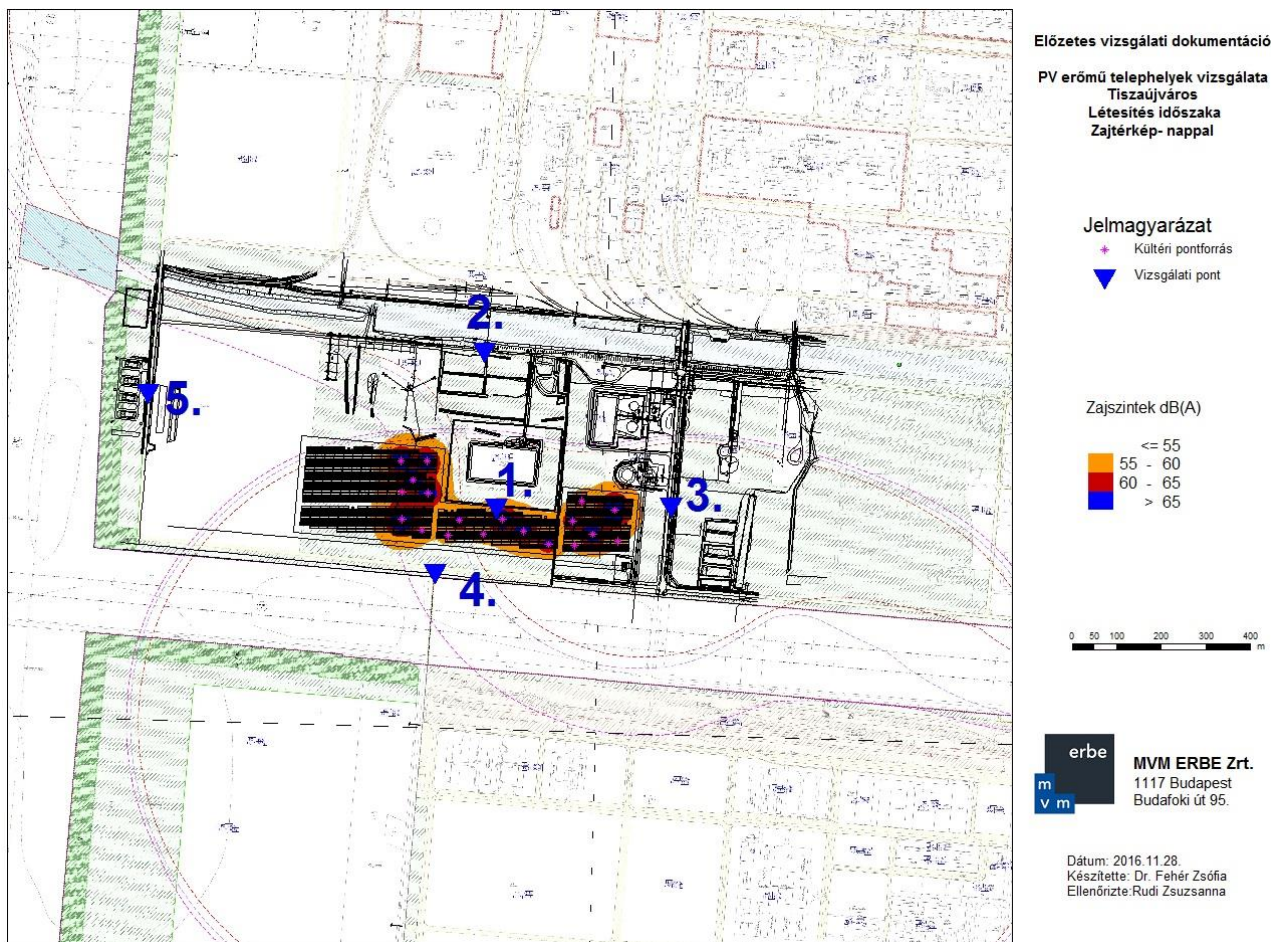
8.3.3.3 A várható zajterhelés a létesítés időszakában

Zajtól védendő lakóterületek a fotovoltaikus erőmű környezetében csak igen nagy távolságra helyezkednek el. Tiszaújváros, Bartók Béla utca és Liszt Ferenc utca kisvárosias lakóterületei és Tiszapalkonya falusias lakóterülete egyaránt ~3 km-re fekszik a fotovoltaikus erőműtől, ezért ott a fotovoltaikus erőmű létesítésének hatását értelmetlen vizsgálni. A vizsgálati pontokat a fotovoltaikus erőmű körül, Gip besorolású területeken, 1,5 m magasságban helyeztük el, a zajterhelést kültéri egyedi pontra futtatott kalkulációval határoztuk meg. A létesítésből származó zajterhelés várható mértéke a vizsgálati pontokon az alábbiak szerint alakul:

Vizsgálati pont	határérték (dB) nappal	terhelés (dB) nappal
Salaktároló déli határ	70	58,9
Gip észak	70	43,7
Gip kelet	70	49,3
Gip dél	70	51,1
Gip nyugat	70	38,3

8-3. táblázat Zajterhelés és a határértékek összehasonlítása - kivitelezés időszaka

A létesítési tevékenység legjelentősebb zajterhelési időszakára raszterszámítást futtattunk. A térképi háló kirajzolásához 25 m-es rasztertávolságot vettünk fel, a raszterhálót talajszint felett 1,5 m magasságban fektettük. Az alábbiakban látható A4-as lapra optimalizált zajtérkép 1:10000 méretarányú. A zajszintek sávos ábrázolásának lépésköze 5 dB.



8-4. táblázat Zajterhelés a kivitelezés időszakában

A fentiek szerint a kivitelezés alatti zajkibocsátás a gazdasági területre érvényes zajterhelési határértékeken belül marad.

8.3.3.4 Zajhatásterület lehatárolása a létesítési időszakra

A kivitelezési tevékenység hatásterületének meghatározásakor a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Kormányrendelet alábbi kitételét tekintettük alapul:

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

A fentiek alapján a nappali időszakban történő kivitelezés esetén minden irányban az 55 dB-es izovonal mentén húzódik a hatásterület.

A hatásterület lehatárolásánál az is figyelembe lett véve, hogy a munkagépek random helyezkednek el, és időben arrébb is haladnak, tehát zajhatásterület a teljes beruházási terület körül kialakul.



Előzetes vizsgálati dokumentáció

PV erőmű telephelyek vizsgálata
Tiszaújváros
Létesítés időszaka
Zajhatásterület

Jelmagyarázat

— Hatásterület határa

▼ Vizsgálati pont

0 50 100 200 300 400 m



MVM ERBE Zrt.
1117 Budapest
Budafoki út 95.

Dátum: 2016.11.28.
Készítette: Dr. Fehér Zsófia
Ellenőrizte: Rudi Zsuzsanna

8-5. táblázat Zajhatásterület a kivitelezés időszakában

A kivitelezés zajhatásterülete a modellezés alapján a beruházási területre és annak néhány 10 méteres közvetlen környezetére terjed ki.

8.3.4 Az üzemelés várható hatásai

8.3.4.1 Határértékek az üzemelési időszakra

A 284/2007. (X.29.) Kormányrendelet létesítéssel kapcsolatos zaj- és rezgésvédelmi követelményeket tartalmazó előírásai szerint a környezetbe zajt, illetve rezgést kibocsátó és a zajtól, illetőleg rezgéstől védendő létesítményeket úgy kell tervezni és megvalósítani, hogy a védendő területen, épületben és helyiségben a zaj- vagy rezgésterhelés feleljen meg a zaj- és rezgésterhelési követelményeknek.

A környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról szóló 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet 1. melléklete alapján, az üzemi létesítményekből származó zaj terhelési határértékei zajtól védendő területeken az alábbiak:

Zajtól védendő terület	Határérték L_{TH} az L_{AM} megítélési szintre*(dB)	
	nappal 6-22 óra	éjjel 22-6 óra
Üdülőterület, különleges területek közül az egészségügyi területek	45	35
Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepszerű beépítésű), különleges területek közül az oktatási létesítmények területe, a temetők, a zöldterület	50	40
Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), vegyes terület	55	45
Gazdasági terület	60	50

Megjegyzés:

* Értelmezése az MSZ 18150-1 szabvány szerint.

8-6. táblázat Az üzemi létesítményekből származó zaj terhelési határértékei zajtól védendő területeken

8.3.4.2 Az üzemelés zajforrásai

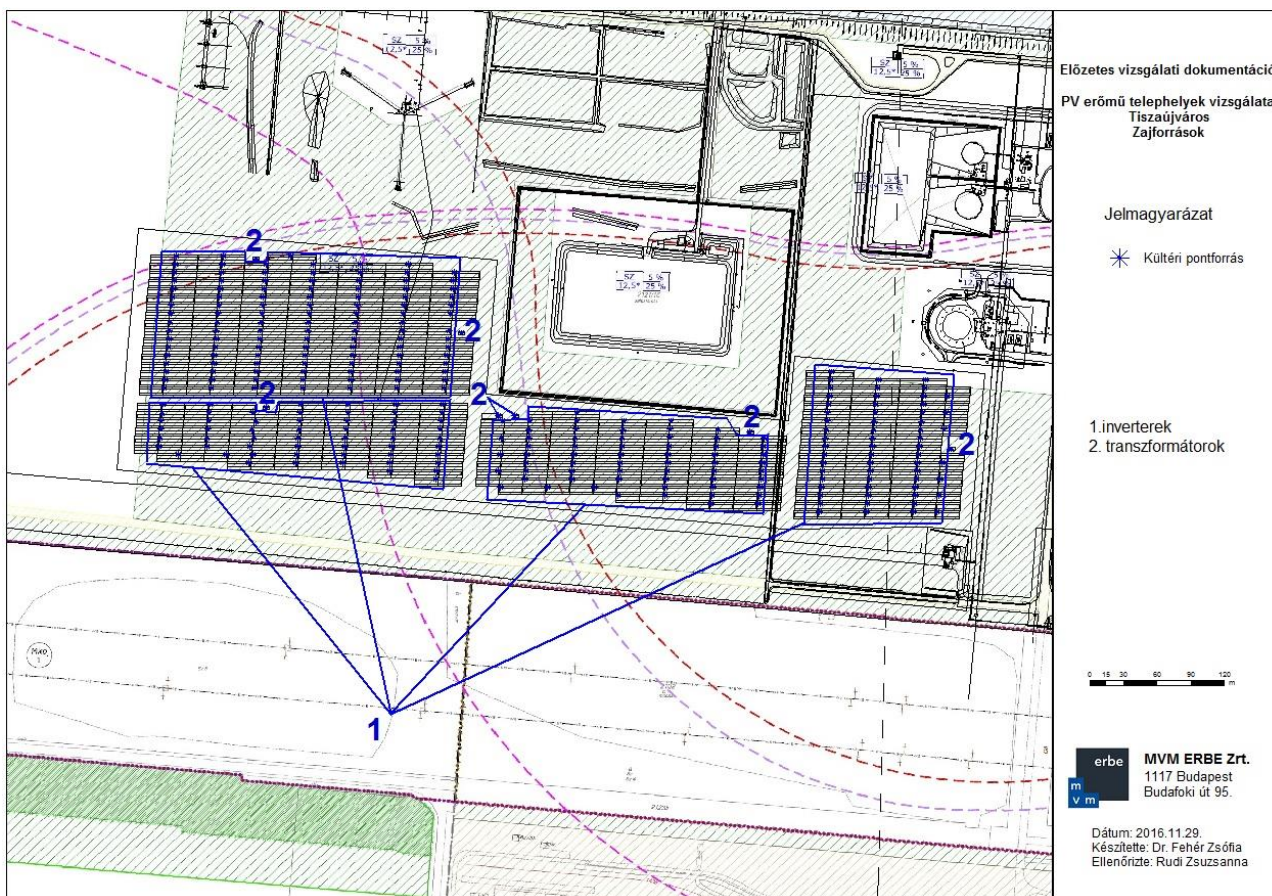
A naperőmű üzemszerű működése során terjedésszámításhoz figyelembe vett zajforrások hangnyomás- és hangteljesítményszintjei:

Zajforrás jele	Üzemi zajforrások	Zajforrás hangnyomásszintje L_p dB(A) (a konténertől, illetve a berendezéstől 1 m-re)	Zajforrás hangteljesítményszintje L_{WA} dB(A)
1.	transzformátor (a konténer/épület zajcsillapításával)	40 dB(A)	60 dB(A)
2.	inverter	58 dB(A)	72 dB(A)

8-7. táblázat Zajforrások hangnyomás- és hangteljesítményszintjei

A transzformátorok külön-külön konténerekben (illetve épületben) éjjel-nappal működnek. Az alacsony zajkibocsátású - inverterek a szabadban működnek 5-től 21 óráig, tehát éjszaka 5-6-ig 1 órán át, napközben 15 órán át.

A zajforrások elhelyezkedését a telepítési területen a következő ábra mutatja:



8-4. ábra Az üzemelés zajforrásainak elhelyezkedése

A naperőmű működése alatti közlekedési forgalom minimális mértékű, a zajterhelés-növekmény várhatóan nem lesz kimutatható. A nappali órákban (7-16 óra) jellemzően havonta 1 db kisteherautó és 2 db személygépjármű oda-vissza elhaladásával kell számolni az M3 autópálya vagy a 35. sz. főút érintésével.

8.3.4.3 A várható zajterhelés az üzemelés időszakában

Zajtól védendő lakóterületek a fotovoltaikus erőmű környezetében csak igen nagy távolságra helyezkednek el. Tiszaújváros, Bartók Béla utca és Liszt Ferenc utca kisvárosias lakóterületei és Tiszapalkonya falusias lakóterülete egyaránt ~3 km-re fekszik a fotovoltaikus erőműtől, ezért ott az amúgy is alacsony zajkibocsátású fotovoltaikus erőmű hatását egyáltalán nem lehet érzékelni, ekkora távolságban értelmetlen vizsgálni. A vizsgálati pontokat a fotovoltaikus erőmű körül, Gip besorolású területeken, 1,5 m magasságban helyeztük el, a zajterhelést kültéri egyedi pontra futtatott kalkulációval határoztuk meg.

Az üzemelésből származó zajterhelés várható mértéke a vizsgálati pontokon az alábbiak szerint alakul:

Vizsgálati pont	határérték (dB) nappal/éjjel	terhelés (dB) nappal/éjjel
Salaktároló déli határ	60/50	43,7/34,9
Gip észak	60/50	29,5/20,8
Gip kelet	60/50	33,5/24,8
Gip dél	60/50	37,5/28,8
Gip nyugat	60/50	26,6/17,9

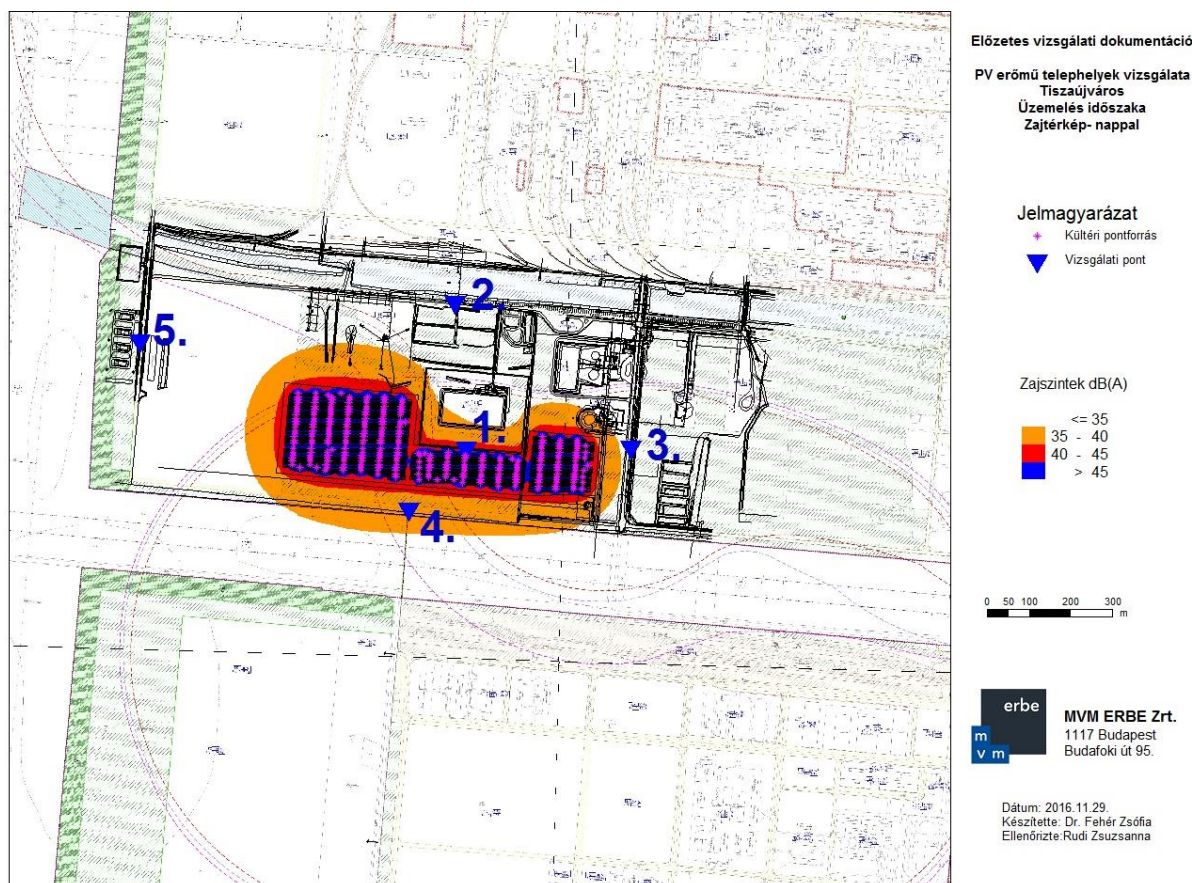
8-8. táblázat Zajterhelés és a határértékek összehasonlítása - üzemelés időszaka

A fentiek szerint az üzemelés alatti zajkibocsátás az övezeti kategóriára érvényes zajterhelési határértékeken belül marad.

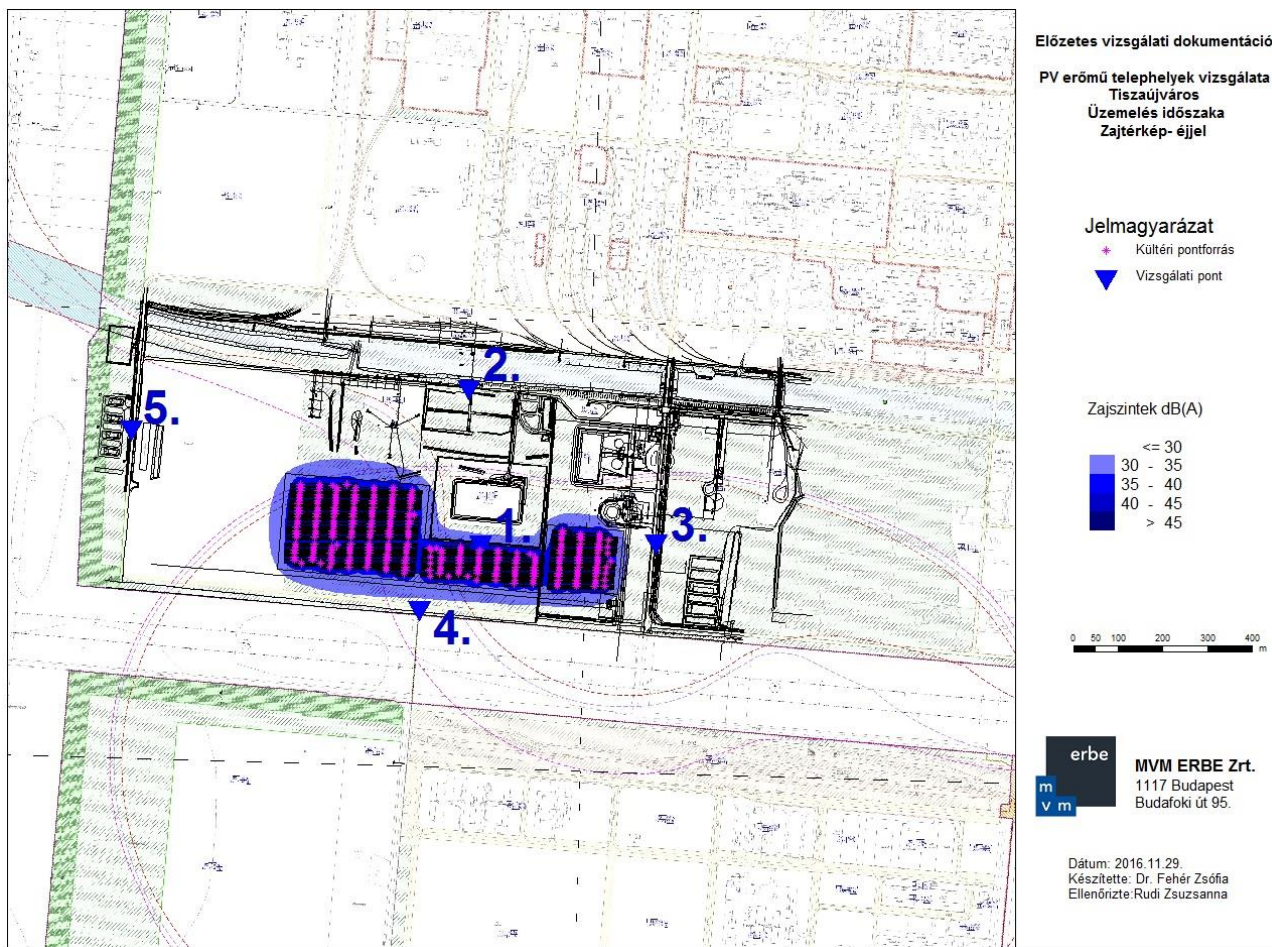
8.3.4.4 Zajhatásterület lehatárolása az üzemelés időszakára

A zajhatásterület meghatározásához kültéri raszterterképet hoztunk létre. A hatásterületi raszterháló kirajzolásához 5 m-es raszterávolságot vettünk, a raszterhálót talajszint felett 1,5 m magasságban fektettük.

A grafikai megjelenítésben az éjszakai és a nappali zajkibocsátás különbözik, ezért éjjeli és nappali zajkibocsátásra is készült térkép. A zajszintek sávos ábrázolásának lépésköze 5 dB. Az alábbi ábrákon a naperőmű működéséből származó zajterhelést mutatjuk be az éjszakai és nappali időszakra vonatkozóan. Az A4-as lapra optimalizált áttekinthető zajtérképek léptéke 1:10000.



8-5. ábra Zajterhelés az üzemelés időszakában - nappal



8-6. ábra Zajterhelés az üzemelés időszakában - éjjel

A vizsgált területen lévő környezeti zajforrások és a jelenlegi, illetve tervezett területfelhasználás keretében megjelenő tevékenységek hatásviselői zaj- és rezgésvédelmi szempontból az épített környezet azon területei, amelyeken zajterhelési határértékeket kell teljesíteni.

Zaj- és rezgésvédelmi szempontból a tervezett létesítményben folytatott tevékenység hatásterületének (a környezeti zajforrás hatásterületének) határa az a vonal, ahol a zajforrástól származó zajterhelés

- ❖ 10 dB-lel kisebb, mint a zajterhelési határérték, ha a háttérterhelés is legalább 10 dB-lel alacsonyabb, mint a határérték,
- ❖ egyenlő a háttérterheléssel, ha a háttérterhelés kisebb a zajterhelési határértéknél, de ez az eltérés nem nagyobb, mint 10 dB,
- ❖ egyenlő a zajterhelési határértékkal, ha a háttérterhelés nagyobb, mint a határérték,
- ❖ zajtól nem védendő környezetben - gazdasági területek kivételével - egyenlő a zajforrásra vonatkozó, üdülőterületre megállapított zajterhelési határértékkal,
- ❖ gazdasági területek zajtól nem védendő részén nappal (6:00-22:00) 55 dB, éjjel (6:00-22:00) 45 dB,
- ❖ Az új tevékenység telepítéséhez és megvalósításához szükséges szállítási tevékenység hatásterülete az a szállítási útvonalakkal szomszédos, zajtól védendő terület, amelyen a szállítási tevékenység legalább 3 dB mértékű járulékos zajterhelés-változást okoz. A hatásterület megállapításához a járulékos zajterhelést a szállítási útvonalak mentén az alaptevékenység megvalósítási helyszínétől legfeljebb 25 km távolságon belül kell vizsgálni.

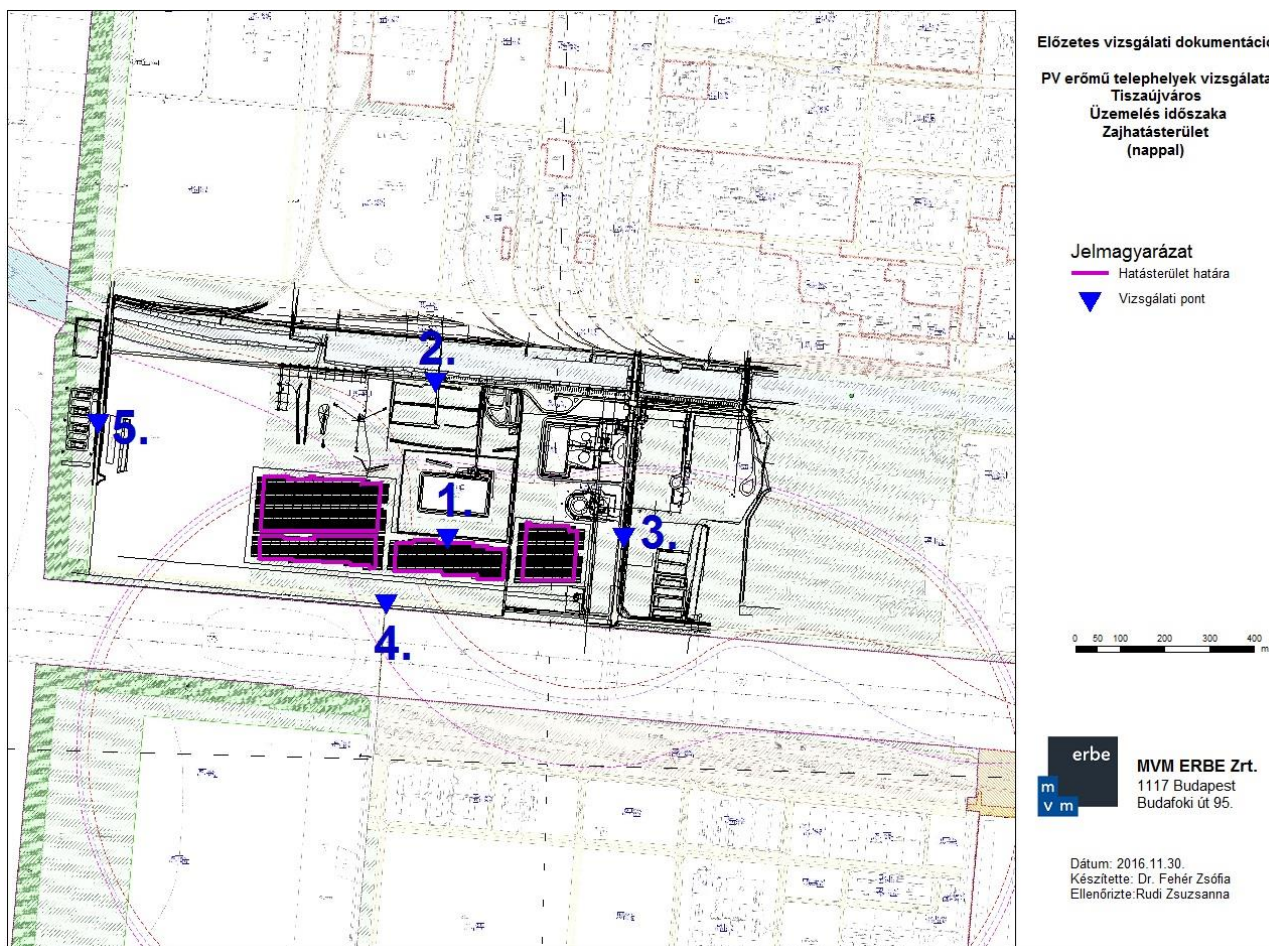
A naperőmű üzemelési időszakára vonatkozóan a hatásterület meghatározásához az alábbi kitélt tekintettük alapul:

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

Ezek a kritériumok - figyelembe véve az üzemelési intervallumokat is - gyakorlatilag éjjel és nappal is a napelemek közvetlen környezetére, valamint éjjel ezenfelül közvetlenül a transzformátorok mellett teljesülnek. Az éjszaka adódó 45 dB-es és a nappal adódó 55 dB-es izovonalak között igen minimális az eltérés, ezért szemmel látható különbség a hatásterületek között szinte nem látszik.

Mivel a modellezés alapján az éjjeli időszakra a 45 dB-es izovonal mentén (kisebb zajterhelés ellenére is) kicsit nagyobb hatásterület adódik, ezért a fotovoltaikus erőmű hatásterületének lehatárolásakor az éjszakai napszakot szükséges figyelembe venni.

A fotovoltaikus naperőmű üzemelésének zajhatásterülete a napelemek és transzformátorok néhány méteres közvetlen környezetére terjed ki, a telekingatlan határán belül marad.



8-7. ábra A hatásterület határa – üzemelési időszak – nappal



Előzetes vizsgálati dokumentáció

PV erőmű telephelyek vizsgálata
Tiszaújváros
Üzemelés időszaka
Zajhatásterület
(éjjel)

Jelmagyarázat

— Hatásterület határa
▼ Vizsgálati pont

0 50 100 200 300 400 m



MVM ERBE Zrt.
1117 Budapest
Budafoki út 95.

Dátum: 2016.11.30.
Készítette: Dr. Fehér Zsófia
Ellenőrizte: Rudi Zsuzsanna

8-8. ábra A hatásterület határa – üzemelési időszak – éjjel

8.3.5 A felhagyás várható hatásai

A felhagyáskor működő munkagépek zajkibocsátása várhatóan nem haladja meg az építéskori értéket.

8.4 Hulladékok keletkezése

Vonatkozó szakmai jogszabályok:

- ❖ 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékról [Ht.],
- ❖ 225/2015. (VIII. 7.) Kormányrendelet a veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól,
- ❖ 309/2014. (XII.11.) Kormányrendelet a hulladékkal kapcsolatos nyilvántartási és adatszolgáltatási kötelezettségekről,
- ❖ 72/2013. (VIII.27.) VM rendelet a hulladékjegyzékről,
- ❖ 445/2012. (XII. 29.) Korm. rendelet az elem- és akkumulátorhulladékkal kapcsolatos hulladékgazdálkodási tevékenységekről,
- ❖ 45/2004. (VII.26.) BM-KvVM együttes rendelet az építési és bontási hulladékok kezelésének részletes szabályairól.

A tervezett tevékenység a Ht. által előírt hulladékhierarchia figyelembevételével zajlik, mely sorrendje a következő:

- ❖ a hulladékképződés megelőzése,
- ❖ a hulladék újrahasználatra előkészítése,
- ❖ a hulladék újrafeldolgozása,
- ❖ a hulladék egyéb hasznosítása, így különösen energetikai hasznosítása, valamint
- ❖ a hulladék ártalmatlanítása.

Elsődleges a hulladékképződés megelőzése, illetve a keletkező hulladékok mennyiségének minél nagyobb mértékű csökkentése.

A hulladékgyűjtést a jogszabályi előírásoknak megfelelően, környezetszennyezést kizáró módon és edényzetben kell megoldani. A lehető legnagyobb mértékben a hulladéktípusonként elkülönített (szelektív) hulladékgyűjtést szükséges megvalósítani, a minél nagyobb arányú hulladékhasznosítás megalapozása céljából.

A hulladékok elszállítását, hasznosítását, ártalmatlanítását érvényes engedéllyel rendelkező vállalkozás végezheti.

A keletkező veszélyes és nem veszélyes hulladékok dokumentálását és bejelentését a hulladékokkal kapcsolatos nyilvántartási és adatszolgáltatási kötelezettségekről szóló 309/2014. (XII.21.) Kormányrendelet előírásai szerint kell végezni.

8.4.1 A létesítés során keletkező hulladékok

A fotovoltaikus naperőmű létesítéskor építési és bontási, csomagolási, kommunális, valamint a munkagépek működtetéséből származó veszélyes hulladékok keletkezésére lehet számítani.

A nagyobb mennyiségben keletkező hulladéktípusoknál megbecsültük a keletkező mennyiségeket, a csak esetlegesen keletkező hulladékoknál nem írtunk becsült mennyiséget.

8.4.1.1 Építési és bontási hulladékok

A fotovoltaikus naperőmű létesítésének munkafolyamatai közben főként az építési és bontási hulladék kezelésének részletes szabályairól szóló 45/2004. (VII. 26.) BM-KvVM együttes rendelet hatálya alá eső hulladékok fognak keletkezni a bontási, az építési, és a szerelési munkálatok következtében, melyek várható listája a következő táblázatban látható. Az építési és bontási hulladékok csoportja veszélyes hulladékot nem tartalmazhat.

Hulladék anyagi minősége szerinti megnevezése	Azonosító kód	Hulladéktípus megnevezése a 72/2013. (VIII.27.) VM rendelet szerint	Becsült mennyiség [t]
beton hulladék	17 01 01	beton	50
fahulladék	17 02 01	fa	0,4
réz vezeték hulladék	17 04 01	vörösréz, bronz, sárgaréz	0,04
alumínium vezeték hulladék	17 04 02	alumínium	0,04
vas és acél hulladék	17 04 05	vas és acél	0,1
kábel hulladék	17 04 11	kábel (amely olajat, szénkátrányt vagy egyéb veszélyes anyagot nem tartalmaz)	2

8-9. táblázat A naperőmű létesítés során keletkező építési és bontási hulladékok listája

A telepítési területet átszelő meglévő kerítés és villanyoszlopok elbontása következtében beton és fém hulladék, a villamos berendezések konténereinek alapozásakor szintén beton hulladék, valamint az építési tevékenységhez szükséges fa zsaluzat hulladékanak keletkezésére lehet számítani. A napelemek telepítése, technológiai szerelések, a villamos berendezések konténereinek bekötésekor vezeték és kábel hulladék keletkezik, valamint használaton kívüli földkábel kiemelésére is sor kerül a területen.

8.4.1.2 Egyéb nem veszélyes hulladékok

A létesítéskor keletkeznek olyan nem veszélyes hulladékok is amelyek nem esnek a 45/2004. (VII. 26.) BM-KvVM együttes rendelet hatálya alá, listájuk az alábbi táblázatban található.

A napelemek telepítése, a technológiai szerelések során karton és műanyag csomagolási hulladékok keletkeznek.

Hulladék anyagi minősége szerinti megnevezése	Azonosító kód	Hulladéktípus megnevezése a 72/2013. (VIII.27.) VM rendelet szerint	Becsült mennyiség [t]
papír és karton csomagolási hulladék	15 01 01	papír és karton	0,25
műanyag csomagolási hulladék	15 01 02	műanyag	0,5

8-10. táblázat A naperőmű létesítés során keletkező egyéb nem veszélyes hulladékok listája

8.4.1.3 Veszélyes hulladékok

A naperőmű létesítésekor a veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól szóló 225/2015. (VIII. 7.) Kormányrendelet hatálya alá tartozó hulladékok is keletkezhetnek, melyek elsősorban a szerkezeti elemek festéséből származó maradék anyagok, becsült mennyisége az alábbi táblázatban található.

Hulladék anyagi minősége szerinti megnevezése	Azonosító kód	Hulladéktípus megnevezése a 72/2013. (VIII.27.) VM rendelet szerint	Becsült mennyiség [t]
festékek göngyöleg (doboz, rongy, ecsetek)	15 01 10*	veszélyes anyagokat maradékként tartalmazó vagy azokkal szennyezett csomagolási hulladék	0,04

8-11. táblázat A naperőmű létesítése során keletkező veszélyes hulladékok becsült mennyisége

Továbbá a munkagépek működtetése, illetve karbantartása következtében elsősorban különféle olajos hulladékok és elhasználdott akkumulátor hulladék képződhet. A munkagépek használatakor esetlegesen előforduló káresemények elhárításakor szennyezett homok, perlit és egyéb felítató anyagok, valamint kitermelt szennyezett föld, mint hulladék is keletkezhetnek. Ezeknek a hulladékoknak a keletkezése eseti jellegű, mennyiségük nem becsülhető.

8.4.1.4 Kommunális hulladékok

A kommunális hulladékok mennyisége a naperőmű létesítés időszakában a dolgozók aktuális létszámától függően fog alakulni. A keletkező hulladékot a területen kihelyezett hulladékgyűjtő edényzetekben kell elhelyezni.

8.4.1.5 A létesítés várható hatásai

Hulladékkeletkezés szempontjából a létesítés időszaka lesz legnagyobb hatással a környezetre, ezt az építéskor keletkező nagyobb hulladékmennyiség okozza, másrészt mert ezen környezeti hatások a létesítés néhány hónapos időtartamára koncentrálódva jelentkeznek.

A hulladékgyűjtő helyek kialakítása és üzemeltetése, területhasználatuk által a földtani közegre fejt ki közvetlen hatását. A hatások rövidtávúak, mérsékelt erősségűek és kis jelentőségűek. A hatásterület kiterjedése a létesítési terület határain belül marad.

8.4.2 Az üzemelés során keletkező hulladékok

A létesítmény üzemviteléből adódó üzemszerű technológiai hulladékkeletkezés nem jellemző, mindössze a karbantartások során keletkeznek hulladékok. A jelenlegi információink alapján a transzformátorok száraz üzeműek lesznek, így ezek üzemelése sem jár hulladékkeletkezéssel. A hulladékok mennyisége az elhasználandó anyagok, berendezések mennyiségének függvénye.

8.4.2.1 Nem veszélyes hulladékok

A karbantartások során szerelési anyagok hulladéka és csomagolási hulladék, a terület rendben tartása során pedig fás és lágyszárú fajok eltávolítása által zöldhulladék képződik; listájukat az alábbi táblázat tartalmazza.

Hulladék anyagi minősége szerinti megnevezése	Azonosító kód	Hulladéktípus megnevezése a 72/2013. (VIII.27.) VM rendelet szerint
papír csomagolási hulladék	15 01 01	papír és karton csomagolási hulladékok
műanyag csomagolási hulladék	15 01 02	műanyag csomagolási hulladék
porcelán szigetelőanyag hulladék	17 01 03	cserép és kerámia
réz vezeték hulladék	17 04 01	vörösréz, bronz, sárgaréz
alumínium vezeték hulladék	17 04 02	alumínium
kábel hulladék	17 04 11	kábel (amely olajat, szénkátrányt vagy egyéb veszélyes anyagot nem tartalmaz)
zöldhulladék (fű, lomb, fanyesedék)	20 02 01	biológiailag lebomló hulladék

8-12. táblázat A naperőmű üzemelése során karbantartáskor keletkező nem veszélyes hulladékok listája

8.4.2.2 Veszélyes hulladékok

Veszélyes hulladékok a telepített berendezések, illetve a villamos berendezések akkumulátorainak elhasználódása esetén cseréjükkor keletkezhetnek, melyek listáját az alábbi táblázat mutatja be.

Hulladék anyagi minősége szerinti megnevezése	Azonosító kód	Hulladéktípus megnevezése a 72/2013. (VIII.27.) VM rendelet szerint
festékek göngyöleg (doboz, rongy, ecsetek)	15 01 10*	veszélyes anyagokat maradékként tartalmazó vagy azokkal szennyezett csomagolási hulladék
elektronikai hulladék	16 02 13*	veszélyes anyagokat tartalmazó kiselejtezett berendezés, amely különbözik a 16 02 09-től 16 02 12-ig terjedő hulladéktípusoktól
elhasználódott akkumulátor	16 06 01*	ólomakkumulátorok

8-13. táblázat A naperőmű üzemelése során karbantartáskor keletkező veszélyes hulladékok listája

8.4.2.3 Kommunális hulladék

Állandó üzemeltető személyzet nem tartózkodik a helyszínen, a berendezések csupán időszakos felügyeletet igényelnek, ezért nincs kommunális hulladékkeletkezés a telephelyen.

8.4.2.4 Az üzemelés várható hatásai

A naperőmű üzemelésekor a technológia sajátosságaiból adódóan nincs rendszeres hulladékkeletkezés. Mindössze az időszakos karbantartáskor képződnek eseti jelleggel hulladékok, melyet a karbantartás végeztével azonnal elszállítanak a telephelyről. Az üzemelés során a hulladékkeletkezés hatása, valamint hatásterülete nem értelmezhető.

8.4.3 Felhagyás várható hatása

A naperőmű felhagyásakor a korábban beépített anyagok, berendezések elbontásra kerülnek. Lehetőség szerint gondoskodnak a még használható berendezések egyéb helyszínen történő tovább használatáról. A maradék anyagokat, elhasználódott berendezéseket pedig hulladékként kezelik.

Veszélyes hulladékok is keletkeznek, egyrészt a leszerelésre kerülő, tovább már nem használható berendezésekből; másrészt a munkagépek működtetésekor, karbantartáskor, illetve az esetlegesen előforduló káresemények elhárításakor.

Valamint kommunális hulladékok is képződnek a felhagyás munkálataiban részt vevő dolgozók jelenlétével összefüggésben.

A felhagyáskor képződő hulladékok mennyisége pedig hasonló lesz a létesítéskor beépített anyagok mennyiségével.

8.4.3.1 A felhagyás várható hatásai

A naperőmű felhagyásának hatása a létesítés környezeti hatásaihoz hasonló mértékű lesz. A hulladékgyűjtő helyek üzemeltetése fejt ki hatását a környezetre. A hatásterület az üzemi terület határain belül lesz.

8.5 Természetvédelem

A tervezett beruházás megvalósítása során természetvédelmi szempontból az alábbi jogszabályok előírásait szükséges figyelembe venni:

- ❖ 1996. évi LIII. törvény a természet védelméről
- ❖ 1995. évi LXXXI. törvény a Biológiai Sokféleség Egyezmény kihirdetéséről
- ❖ 275/2004. (X. 8.) Kormányrendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről
- ❖ 14/2010. (V. 11.) KvVM rendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel érintett földrészekről
- ❖ 67/1998. (IV. 3.) Kormányrendelet a védett és fokozottan védett életközösségekre vonatkozó korlátozásokról és tilalmakról

8.5.1 Kistáji adottságok a telepítési terület környezetében

A telepítési hely környezetében gyakoriak a mocsárrétek, az ártéri és mocsári magaskórósok, a folyó menti bokorfüzesek, a fűz-nyár ártéri erdők és a tájidegen fajokkal elegyes jellegű erdők és ültetvények.

A táj a Tisza egykori ártere. Az ártéri erdőkben sok az özönfaj. Az erdőszéleken, mocsarak szegélyén fajgazdag magaskórósok alakultak ki, ahol gyakori a debreceni torma, a Tisza-parti margitvirág, a nyári

tőzike és a mocsári aggófű. A kaszálás, legeltetés alól felhagyott réteken jelentősen terjed a gyalogakác. Ősi keményfás ligeterdő alig fordul elő, helyette telepített állományokkal találkozhatunk. A környéken fennmaradt sziki tölgyes-kocsordos rétsztyep is, melynek jellemző fajai a molyhos tölgy, a tatár juhar, a magyar zergevirág, a réti őszirózsa, a sziki kocsord és a sziki lórom. A mentett oldalon ártéri rétekből kiszáradt cickóros szikes puszták és maradványmocsarak húzódnak. A belvizes szántókon fajgazdag a törpekákás iszapnövényzet. Ott tenyésznek a látonyafajok és az iszapfű. A térségben a fajszám: 700-800, a védett fajok száma 20-40. Özönfajok: zöld juhar, gyalogakác, selyemkóró, amerikai kőris, akác, aranyvessző-fajok. [8-1]

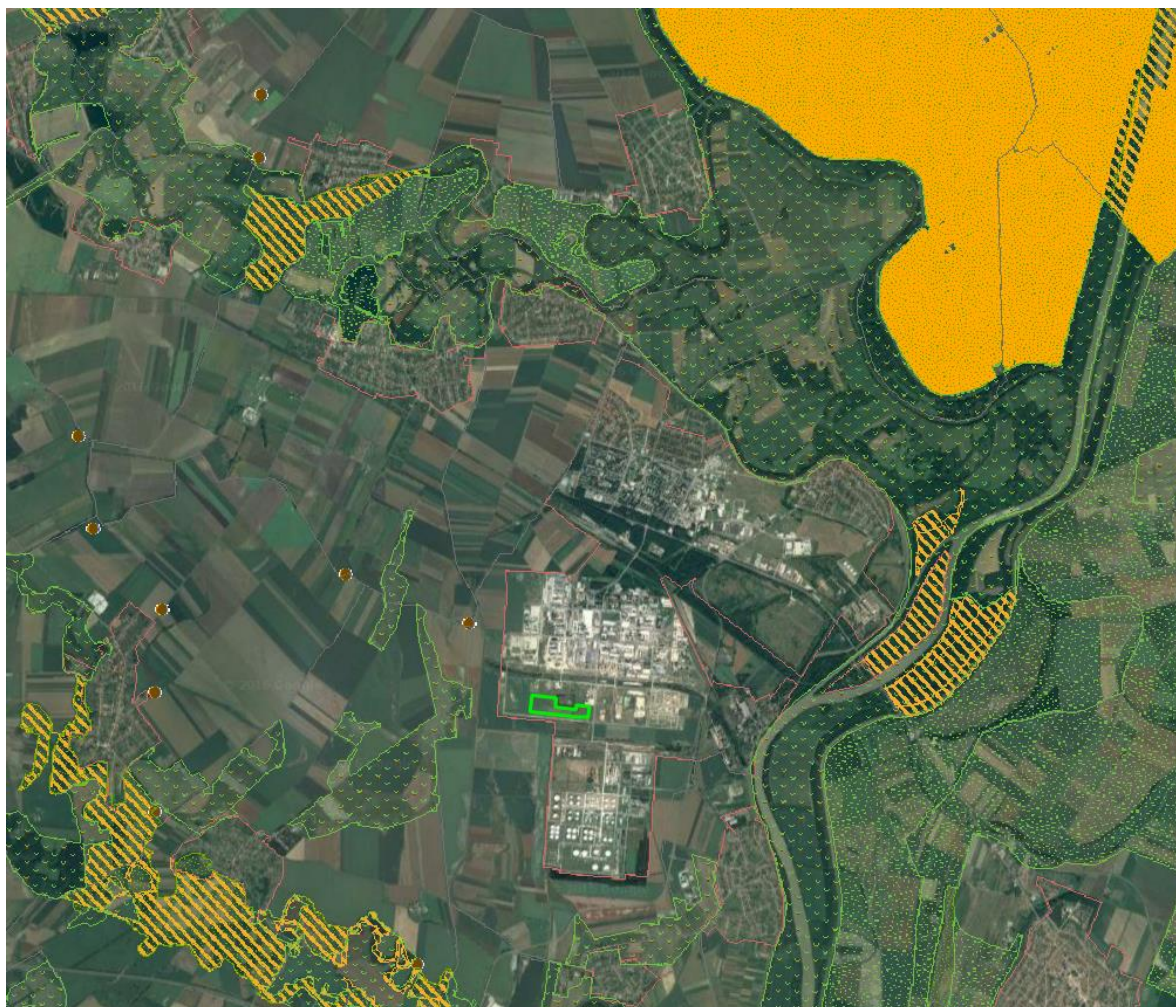
8.5.2 Országos, illetve európai jelentőségű területek a naperőmű környezetében

A telephely környezetében NATURA2000 területek csupán nagyobb távolságra találhatók. Ezek a következők:

- ❖ Kesznyéteni Sajó-öböl HUBN20069
- ❖ Kesznyéten HUBN10005
- ❖ Tiszaújvárosi ártéri erdők HUBN22096
- ❖ Hejő mente HUBN20030
- ❖ Girincsi Nagy-erdő HUBN20029

Országos védettségű természetvédelmi területek igen nagy távolságban helyezkednek el. A Kesznyéteni Tájvédelmi Körzet több mint 8 km-re található. Körülbelül 500 m-re Ökológiai folyosó húzódik. A Sajó-csatorna helyi területi érték.

A védett és NATURA2000 területeket az alábbi ábra mutatja be:



Ex Lege védett területek

Földvár /2013/

Kunhalom /2013/

Láp /2013/

Szikes tó /2013/

Natura 2000

Natura 2000 SCI /Természetmegőrzési Területek/ /2012/

Natura 2000 SPA /Madárvédelmi Területek/ /2012/

Országos ökológiai hálózat /2014/

Magterület

Pufferterület

Ökológiai folyosó

Védett természeti területek

Nemzeti Park /2014/

Tájvédelmi Körzet /2014/

Természetvédelmi Terület /2014/

Ramsari terület /2012/

8-9. ábra Országos védettségű és Natura 2000 területek a naperőmű környezetében [8-2]

8.5.3 A naperőmű telepítési területének bemutatása a természet- és tájvédelem tükrében

A naperőmű területe a MOL Petrolkémia Zrt. telephelyén belül, Tiszaújváros településen létesül. Tiszaújváros szabályozási terve szerint a tervezési terület „Jelentős mértékű zavaró hatású ipari gazdasági terület” (Gip) övezetbe tartozik. A terület antropogén hatás alatt áll, a telephelyen jelenleg napraforgó tábla és kaszáló hasznosítású gyepek találhatók.



8-10. ábra A telephely kaszáló és napraforgó hasznosítási módokkal

8.5.4 A naperőmű telepítésének és bontásának élővilágot befolyásoló hatása

A tervezett tevékenység telepítése során az élővilágra az építési és bontási munkák, és a szállítási folyamatok során elsősorban a levegőbe kerülő légszennyező anyagok, a por, az építési munkagépek és a szállító járművek kipufogó gázai, valamint az általuk kibocsátott zaj lesz hatással.

A naperőmű telepítése nincs jelentős hatással NATURA2000 területekre, melyeket az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről szóló 275/2004. (X. 8.) Kormányrendelet határoz meg, és melyeket az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel érintett földrészekről szóló 14/2010. (V. 11.) KvVM rendelet tartalmaz. A telepítési terület mellett elhelyezkedő Sajó-csatorna természetvédelmi érintettségével a telepítési tevékenység helyszínének viszonylag nagy távolsága miatt nem kell számolni.

8.5.5 A naperőmű működésének élővilágot és tájképet befolyásoló hatása

A naperőmű országos védettségű területektől távol létesül, a működésből adódó káros, élővilágot befolyásoló hatással várhatóan nem kell számolni. A termőhelyidegen invazív fás és lágyszárú fajok terjedését kaszálással, annak megfelelő időpontú időzítésével meg kell akadályozni. Emellett a kaszálások számát az adott év csapadékviszonyai és a termőhelyi adottságok függvényében úgy szükséges meghatározni, hogy az aszályos években a gyepek kiégésének lehetősége csökkenjen. A telepítési terület távoli környezetében található NATURA 2000 területen, illetve a telepítési terület mellett elhelyezkedő helyi védettségű Sajó-csatornánál sem közvetett, sem közvetlen hatások nem jelentkeznek. A naperőműhöz csatlakozó vezetékek föld alatt létesülnek, és a termelt áramot meglévő hálózatra továbbítják. Föld feletti légvezetékek nem létesülnek, így madárvédelmi intézkedésekre nincs szükség.



9 Irodalomjegyzék

[4-1] Országos Meteorológiai Szolgálat

[8-1] Dövényi Zoltán, szerk. (2010): Magyarország kistájainak katasztere. Bp., MTA Földrajztudományi Kutatóintézet

[8-2] http://gis.teir.hu/teirgis_termeszetvedelem/