

**MVM Zöld Generáció Kft.**

**Fotovoltaikus erőmű telepítése  
Mátra Déli bánya  
Középső terület – PV2**

**Előzetes vizsgálati  
dokumentáció**

**2022. október**

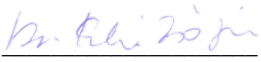
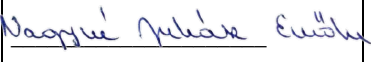

Dokumentumazonosító: 13A381973026-002

**Készítette:**

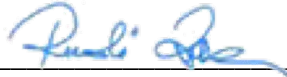
MVM ERBE ENERGETIKA Mérnökiroda Zártkörűen Működő Részvénytársaság  
H-1117 Budapest, Budafoki út 95.



## KÉSZÍTETTÉK:

Dr. Fehér Zsófia	senior környezetvédelmi szakértő MMK 13-11655; SZKV-1.1., SZKV-1.2., SZKV-1.3., SZKV-1.4., Sz-010/2010: SzTjV, SzTV <a href="http://mmk.hu/nevjegyzek?id=12495">http://mmk.hu/nevjegyzek?id=12495</a>	
Nagné Juhász Emőke	vezető környezetvédelmi szakértő MMK 01-11964; SZKV-1.1, SZKV-1.2, SZKV-1.3, SZKV-1.4, SZV-3.9, SZV-3.10., VZ-Tel, VZ-Ter, VZ-VKG <a href="http://mmk.hu/nevjegyzek?id=51823">http://mmk.hu/nevjegyzek?id=51823</a>	
Pintér Dávid	környezetvédelmi szakértő 2 MMK 07-01251; SZKV-1.1, SZKV-1.2, SZKV-1.3 <a href="http://mmk.hu/nevjegyzek?id=37132">http://mmk.hu/nevjegyzek?id=37132</a>	

## ELLENŐRIZTE



**Rudi Zsuzsanna**

kiemelt osztályvezető

Környezeti Elemzési és Tervezési Osztály

MMK 13-8475;

SZKV-1.1, SZKV-1.2, SZKV-1.3, SZKV-1.4

<http://mmk.hu/nevjegyzek?id=20949>

## JÓVÁHAGYTA



**Kovács Gergely**

villamos tervezési osztályvezető

## TARTALOMJEGYZÉK

<b>1</b>	<b>ELŐZMÉNYEK</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>ALAPINFORMÁCIÓK</b>	<b>8</b>
2.1	Az Engedélykérő adatai	8
2.2	A tervezett tevékenység adatai	8
2.3	A tervezett beruházással érintett ingatlanok adatai	8
2.4	Területi besorolás Halmajugra területrendezési terve alapján	10
2.5	Környezetvédelmi engedélyeztetés	10
2.5.1	Előzetes vizsgálati dokumentáció	11
2.5.2	Építési engedélyeztetési dokumentáció Környezetvédelmi tervfejezet	11
<b>3</b>	<b>A TERVEZETT NAPERŐMŰ TELEPÍTÉSI TERÜLETÉNEK BEMUTATÁSA</b>	<b>12</b>
3.1	A tervezett telepítési terület elhelyezkedése	12
3.2	A kiválasztott telepítési terület környezetének általános jellemzése	12
3.2.1	Éghajlat	12
3.2.2	Domborzat	13
3.2.3	Vízrajz	13
3.2.4	Talaj	13
3.3	A telepítési terület infrastrukturális kapcsolatai	13
3.3.1	Közlekedési kapcsolatok, megközelíthetőség	13
3.3.2	Közmű kapcsolatok	13
<b>4</b>	<b>A TERVEZETT NAPERŐMŰ ALAPADATAI</b>	<b>13</b>
4.1	Technológia leírása	13
4.2	Tartószerkezet	14
4.3	Telepítési lehetőségek	15
4.3.1	Műszaki megoldás	16
4.3.2	Létesítés tervezett ütemterve	16
<b>5</b>	<b>HÁLÓZATI CSATLAKOZÁSI LEHETŐSÉGEK</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>KÖRNYEZETI HATÁSOK VIZSGÁLATA</b>	<b>17</b>
6.1	Becsült hatások, hatótényezők, hatásviselők, hatásfolyamatok	17
6.1.1	Potenciális hatótényezők	17
6.1.2	Potenciális hatásviselők	19
6.2	Levegőtisztaság-védelem	19
6.2.1	A létesítés levegőkörnyezet terhelése	19
6.2.2	Az üzemelés levegőkörnyezet terhelése	20
6.2.3	A felhagyás levegőkörnyezet terhelése	20
6.3	Földtani közeg, felszíni és felszín alatti víz védelem	20
6.3.1	A létesítés várható hatásai	21
6.3.2	Üzemelés várható hatásai	23
6.3.3	Felhagyás várható hatásai	24
6.4	Zaj- és rezgésvédelem	24
6.4.1	Területi besorolás	24
6.4.2	A létesítés várható hatásai	25
6.4.3	Az üzemelés várható hatásai	28
6.4.4	A felhagyás várható hatásai	31
6.5	Hulladékok keletkezése	32
6.5.1	A létesítés során keletkező hulladékok	32
6.5.2	Az üzemelés során keletkező hulladékok	34

6.5.3	A felhagyás során keletkező hulladékok .....	35
<b>6.6</b>	<b>Természet- és tájvédelem.....</b>	<b>35</b>
6.6.1	Kistáji adottságok a telepítési terület környezetében .....	35
6.6.2	Országos, illetve európai jelentőségű védett területek a naperőmű környezetében .....	36
6.6.3	A naperőmű telepítési területének bemutatása a természet- és tájvédelem tükrében.....	37
6.6.4	A naperőmű telepítésének élővilágot befolyásoló hatása .....	38
6.6.5	A naperőmű működésének élővilágot és tájképet befolyásoló hatása .....	38
<b>6.7</b>	<b>Klímakockázati elemzés .....</b>	<b>38</b>
6.7.1	A Projekt érzékenysége az éghajlati paraméterek változására .....	38
6.7.2	A Projekt-terület kitétségiértékelése .....	39
6.7.3	Potenciális hatások elemzése .....	41
6.7.4	Kockázatelemzés .....	42
6.7.5	Adaptációs javaslatok a Projekt klímaváltozás-biztossá tétele érdekében.....	43
<b>6.8</b>	<b>A telepítési terület koordinátái.....</b>	<b>44</b>
<b>6.9</b>	<b>A beruházás összesített hatásterülete .....</b>	<b>45</b>
6.9.1	Létesítés összesített hatásterülete .....	45
6.9.2	Üzemelés összesített hatásterülete.....	46
<b>7</b>	<b>IRODALOMJEGYZÉK .....</b>	<b>48</b>

## ÁBRAJEGYZÉK

2-1. ábra	A naperőművel érintett ingatlanok lehatárolása [2-1].....	8
2-2. ábra	A naperőmű telepítési területtel érintett ingatlan lehatárolása .....	9
2-3. ábra	Halmajugra [2-2] és Ludas külterületi szabályozási terve [2-3] (részlet).....	10
3-1. ábra	A telepítési terület elhelyezkedése ortofotón .....	12
4-1. ábra	A naperőmű telepítési elrendezése 20°-os kiosztás esetén .....	15
5-1. ábra	A telepítési környezet villamos hálózata .....	17
6-1. ábra:	Ludas belterületi szabályozási terv részlete a legközelebbi védendővel [6-1] .....	25
6-2. ábra	Zajhatásterület a kivitelezés időszakában.....	28
6-3. ábra	Zajhatásterület az üzemelés időszakában - éjjel.....	31
6-4. ábra	Természeti területek a naperőmű környezetében [6-1].....	36
6-5. ábra	Erdőterületek a naperőmű környezetében .....	37
6-6. ábra	Tájképvédelmi övezet a naperőmű környezetében.....	37
6-7. ábra	A naperőmű telepítési területe .....	44
6-8. ábra	A naperőmű létesítésének összesített hatásterülete.....	45
6-9. ábra	A naperőmű üzemelésének összesített hatásterülete.....	47

## TÁBLÁZATJEGYZÉK

2-1. táblázat	A naperőmű létesítésével érintett ingatlan adatai .....	8
4-1. táblázat	A fotovoltaikus cellatípusok műszaki jellemzői .....	14
6-1. táblázat	Az építési tevékenységekből származó zaj terhelési határértékei zajtől védendő területeken.....	25
6-2. táblázat	A kivitelezés zajforrásai .....	26
6-3. táblázat	A védendő és az egyes zajforrások potenciális távolsága.....	26
6-4. táblázat	A kivitelezés alatti várható eredő zajterhelés a védendő homlokzatnál.....	27
6-5. táblázat	A létesítés zajhatásterületével érintett ingatlanok helyrajzi számai és övezeti besorolásai.....	28
6-6. táblázat	Az üzemi létesítményekből származó zaj terhelési határértékei zajtől védendő területeken .....	29

6-7. táblázat Zajforrások hangnyomás- és hangteljesítményszintjei .....	29
6-8. táblázat A védendő és az egyes zajforrások potenciális távolsága.....	29
6-9. táblázat Zajterhelés és a határértékek összehasonlítása - üzemelés időszaka .....	30
6-10. táblázat Az üzemelés alatti várható eredő zajterhelés a védendő homlokzatnál .....	30
6-11. táblázat Az üzemelés zajhatásterületével érintett ingatlanok helyrajzi számai és övezeti besorolásai.....	31
6-12. táblázat A naperőmű létesítés során keletkező építési hulladékok listája .....	33
6-13. táblázat A naperőmű létesítés során keletkező egyéb nem veszélyes hulladékok listája .....	33
6-14. táblázat A naperőmű létesítése során keletkező veszélyes hulladékok becsült mennyisége .....	33
6-15. táblázat A naperőmű üzemelése során karbantartáskor keletkező nem veszélyes hulladékok listája .....	34
6-16. táblázat A naperőmű üzemelése során karbantartáskor keletkező veszélyes hulladékok listája .....	34
6-17. táblázat A PV erőműre vonatkozó érzékenységi mátrix összefoglalója .....	39
6-18. táblázat A Projekt érzékenység vizsgálata alapján közepes besorolású éghajlati paraméterek, és a kitétségi értékelésben használt fogalmak megfeleltetése .....	40
6-19. táblázat A Projekt terület kitétsége az éghajlat változásával és változékonyságával szemben .....	41
6-20. táblázat A Projektet érintő éghajlati paraméter változások érzékenysége és kitétsége a 2050-ig tartó időszakban.....	41
6-21. táblázat Potenciális hatások az egyes éghajlati paraméter változás szerint .....	42
6-22. táblázat A naperőmű telepítési területének EOV koordinátái .....	45
6-23. táblázat A PV erőmű létesítés összesített hatásterületének EOV koordinátái .....	46
6-24. táblázat A PV erőmű létesítésének összesített hatásterületével érintett ingatlanok adatai .....	46
6-25. táblázat A PV erőmű üzemelés összesített hatásterületének EOV koordinátái .....	47
6-26. táblázat A naperőmű üzemelésének összesített hatásterületével érintett ingatlanok adatai .....	47

## 1 Előzmények

A Mátrai Erőmű környezetében található Déli bánya terület, PV2 – középső területen fotovoltaikus erőmű létesítését tervezi az MVM Zöld Generáció Kft.

A "Visonta térségi PV Park" elnevezéssel (Halmajugra-Ludas-Detk -Aldebrő községeket érint) meghatározott naperőművi beruházásokkal összefüggő közigazgatási ügyeket a Kormány nemzetgazdasági szempontból kiemelt jelentőségű üggyé nyilvánította az egyes beruházásokkal összefüggő közigazgatási hatósági ügyek nemzetgazdasági szempontból kiemelt jelentőségű üggyé nyilvánításáról, valamint egyes nemzetgazdasági szempontból kiemelt jelentőségű beruházásokkal összefüggő kormányrendeletek módosításáról szóló 83/2021. (II. 23.) Korm. rendelet alapján.

A rendelet szerint a beruházásokkal összefüggőnek kell tekinteni mindazokat a közigazgatási hatósági ügyeket, amelyek a beruházások előkészítéséhez, megvalósításához, használatbavételéhez és üzemeltetésének beindításához szükségesek, valamint a beruházásokhoz közvetlenül kapcsolódó útépítési, létesítmény megközelítését, működését és városképi illeszkedését segítő - közterület- és zöldfelület-rendezési, közlekedésfejlesztési, közműcsatlakozási és - fejlesztési - munkákra vonatkoznak.

Jelen beruházásra a rendelet következő pontja vonatkozik:

	A beruházás megnevezése	A beruházás megvalósításának helyszíne	Koordinációra kijelölt kormány megbízott
76.	Visonta térségi PV park	Halmajugra külterület 07/135, 0106/9, 0106/16, 0109, 0110, 0112/26, 0112/27, 0112/29, 0136, 0137/1, <u>0137/2</u> és 0137/4 helyrajzi számú ingatlanok; Ludas külterület 077/1 helyrajzi számú ingatlan; Detk külterület 0127/25 helyrajzi számú ingatlan; Aldebrő külterület 0152/4 helyrajzi számú ingatlan	Heves Megyei Kormányhivatalt vezető kormány megbízott

Megjegyzés: a rendeletben a sorszám el van csúsztatva, mert a fejléccel is sorszámozták.

A térségben a telekalakítások még folyamatban vannak, ezért a rendelet szerint felsorolt hrsz-ek módosulnak. A tervezett PV2 naperőmű a rendelet szerinti Halmajugra 0137/2 hrsz-t érinti.

A rendelet 1. melléklete a jelen dokumentációhoz kötődő környezetvédelmi és természetvédelmi hatósági eljárásokat is kiemelt jelentőségű üggyé nyilvánította, azonban az ügyintézési határidőt a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet szerinti kell figyelembe venni.

A tervezett „Visonta térségi PV park” három, önálló egységű PV kiserőműből áll, ezek elnevezése: PV1, PV2 és PV3.

A tervezett PV2 kiserőmű Előzetes vizsgálati dokumentáció (továbbiakban: EVD) összeállítását az MVM ERBE Zrt. végezte.

## 2 Alapinformációk

### 2.1 Az Engedélykérő adatai

Az Engedélykérő megnevezése:	MVM Zöld Generáció Kft.
Az Engedélykérő székhelye:	1031 Budapest, Szentendrei út 207-209.
Az Engedélykérő cégjegyzék száma:	01 09 702673
Az Engedélykérő adószáma:	12771756241

### 2.2 A tervezett tevékenység adatai

A tervezett létesítmény megnevezése:	Mátra Déli bányá fotovoltaikus erőmű PV2 középső terület
A tervezett tevékenység:	fotovoltaikus erőmű létesítése és üzemeltetése
A tervezett tevékenység célja:	villamosenergia-termelés
A tervezett erőmű bruttó villamos teljesítménye:	24,94 MW
Az erőmű kereskedelmi üzemének tervezett kezdete:	2024. első negyedév
Az erőmű tervezett élettartama:	25 év

### 2.3 A tervezett beruházással érintett ingatlanok adatai

A beruházási terület a MVM Mátra Energia Zrt. területéhez tartozó Déli-bányaterületen található. A tervezett PV2 naperőmű beruházással érintett ingatlan teljes nagysága 35,6 ha.

Település	Helyrajzi szám	Terület nagysága [ha]	Művelési ág
Halmajugra	0137/2	35,6051	Kivett üzemi terület

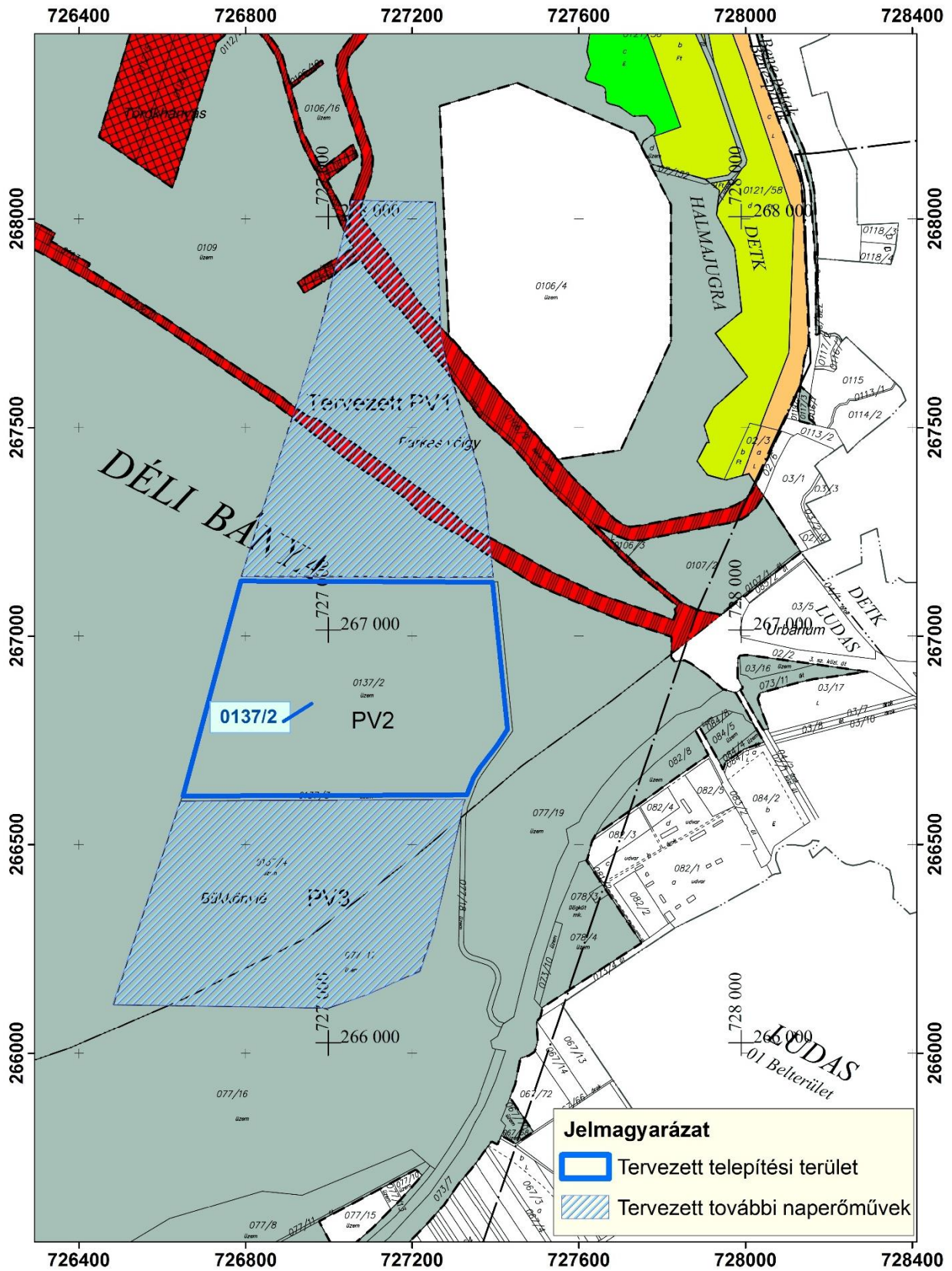
2-1. táblázat A naperőmű létesítésével érintett ingatlan adatai

A szomszédos telkek területrendezése még folyamatban van, a szomszéd ingatlanon tervezett PV1 erőmű területe még nincs kiszabályozva. Ennek a változása befolyásolhatja a PV2 erőmű hatásterületét.



2-1. ábra A naperőművel érintett ingatlanok lehatárolása [2-1]





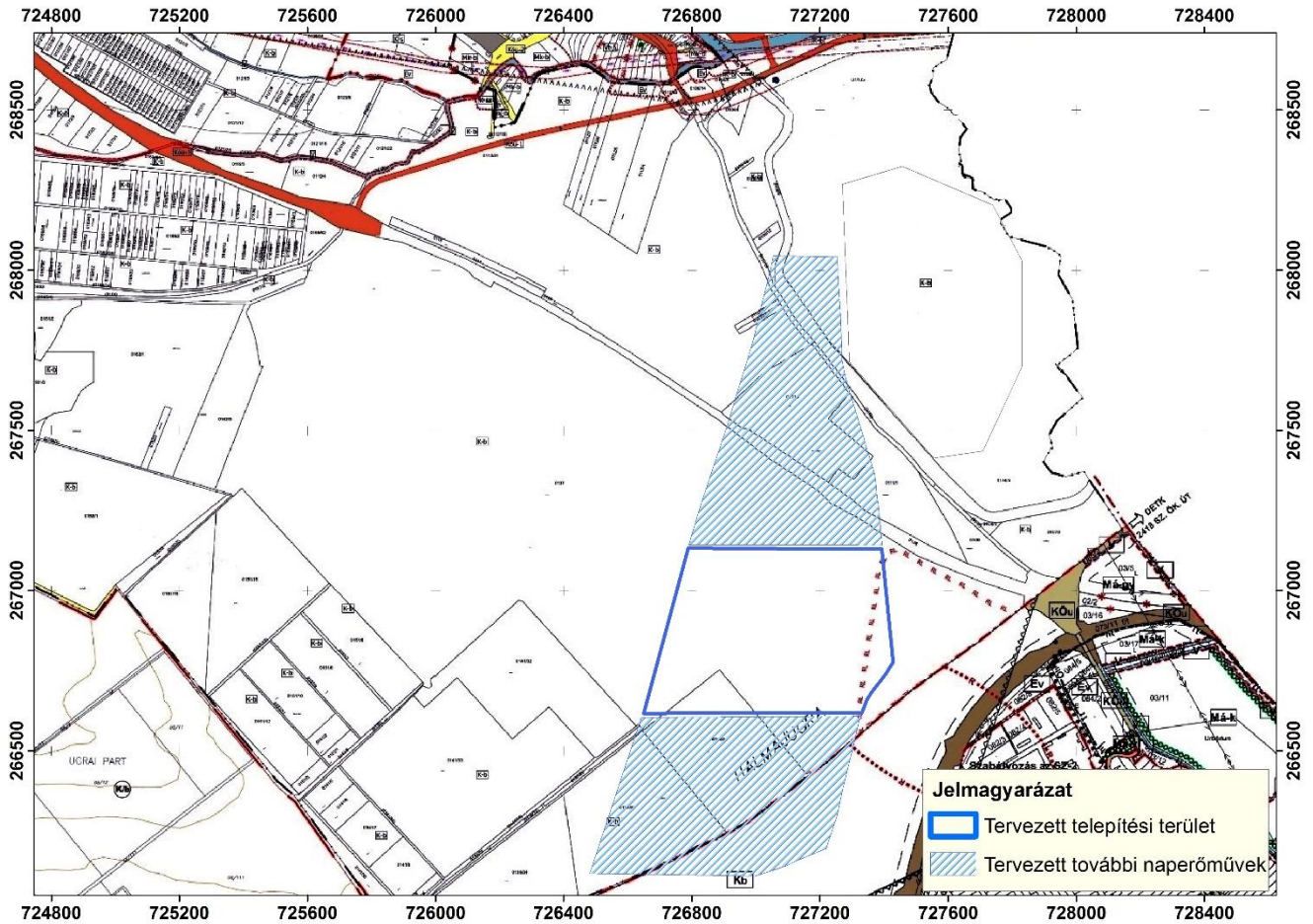
2-2. ábra A naperőmű telepítési területtel érintett ingatlan lehatárolása

## 2.4 Területi besorolás Halmajugra területrendezési terve alapján

A tervezési terület Halmajugra község közigazgatási területén helyezkedik el.

Halmajugra településrendezési tervét Halmajugra Községi Önkormányzat Képviselő-testületének Halmajugra Község helyi építési szabályzatáról és szabályozási tervéről szóló 7/2018. (XI.28.) önkormányzati rendeletének 3. melléklete tartalmazza.

Halmajugra rendezési terve szerint a beruházási terület beépítésre szánt különleges bányaterület (K-b) besorolású.



2-3. ábra Halmajugra [2-2] és Ludas külterületi szabályozási terve [2-3] (részlet)

## 2.5 Környezetvédelmi engedélyeztetés

A környezetvédelmi engedélyeztetésre vonatkozó szabályokat a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Kormányrendelet határozza meg. A rendelet 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, illetve annak besorolása.

A tervezett fejlesztés által érintett ingatlan teljes területe 35,6 ha.

A tervezett fejlesztési terület által érintett ingatlan Halmajugra község Szabályozási terve szerint Különleges-bányaterület (K-b) övezeti besorolású, beépítésre szánt terület.

A tervezett PV erőmű területfoglalása és a fejlesztési terület beépítésre szánt Különleges-bányaterület (K-b) besorolása alapján a tevékenység a vonatkozó 314/2005. (XII. 25.) Kormányrendelet 3. melléklet 128. pontja alá tartozik (egyéb, az 1-127. pontba nem tartozó építmény vagy építmény együttes beépített vagy beépítésre szánt területen, 2 ha területfoglalástól).

A 3. számú mellékletben szereplő tevékenység esetében a környezethasználó előzetes vizsgálat iránti kérelmet kell benyújtani az engedélyező hatósághoz.

A kérelem benyújtásához EVD-t kell készíteni, amiben a környezeti hatásokon kívül vizsgálni kell a településfejlesztési eszközökkel, vagyis az érvényes Szabályozási tervvel való összhangot is.

Halmajugra esetében az engedélyező környezetvédelmi hatóság a Heves Megyei Kormányhivatal.

### 2.5.1 Előzetes vizsgálati dokumentáció

Az előzetes vizsgálat célja annak vizsgálata, hogy a tervezett beruházás, a fotovoltaikus naperőmű létesítéséből és üzemeltetéséből, valamint felhagyásából származhat-e jelentős környezeti hatás.

A környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Kormányrendelet 4. számú melléklete rögzíti az EVD tartalmi követelményeit.

Az EVD tartalmi felépítése az alábbi témakörökre terjed ki:

- ❖ a tevékenység célja
- ❖ a beruházási terület bemutatása, a tevékenység helye és területigénye, a telepítési helyszínrajz bemutatása
- ❖ a tervezett tevékenység ismertetése, a műszaki-technológiai alapadatok bemutatása
  - a létesítés 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 létesítéshez szükséges beszállítások nagyságrendje
  - a tevékenység megvalósításához szükséges egyéb kapcsolódó műveletek
- ❖ a magyar villamosenergia-rendszerhez való hálózati csatlakozás bemutatása
- ❖ az alkalmazni kívánt technológia környezeti hatásainak becslése
- ❖ a tervezett beruházás becsült hatásterületeinek lehatárolása

### 2.5.2 Építési engedélyeztetési dokumentáció Környezetvédelmi tervfejezet

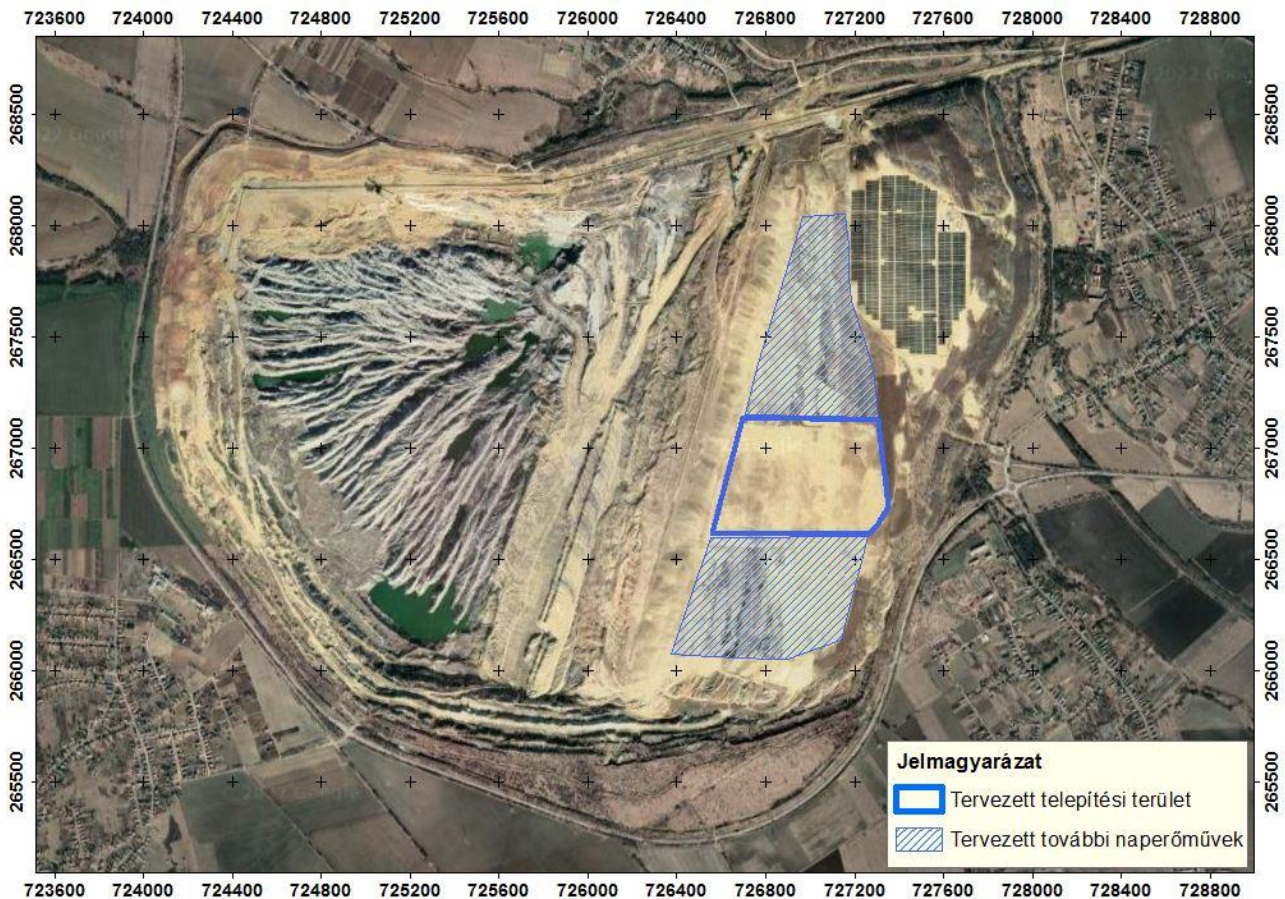
Abban az esetben, ha a környezetvédelmi hatóság arra a megállapításra jut, hogy nem feltételezhető jelentős környezeti hatás, akkor a tervezett beruházás környezetvédelmi vonatkozásait az építési engedélyeztetési dokumentáció környezetvédelmi tervfejezetében kell bemutatni.



### 3 A tervezett naperőmű telepítési területének bemutatása

#### 3.1 A tervezett telepítési terület elhelyezkedése

A létesítési terület Heves megyében, Halmajugra település déli részén található. A beruházási terület bányaterületen helyezkedik el. A vizsgált területtől észak-keleti irányban egy naperőmű már megvalósult. A PV2 vizsgált területétől délre és északra további naperőművek létesítése tervezett. A terület elhelyezkedését ortofotón az alábbi ábra mutatja.



3-1. ábra A telepítési terület elhelyezkedése ortofotón

#### 3.2 A kiválasztott telepítési terület környezetének általános jellemzése

##### 3.2.1 Éghajlat

A telepítési terület éghajlata mérsékelt meleg, mérsékelt száraz. Az évi napfénytartam 1900-1950 óra, a nyári napfényes órák száma 780, a télieké 180 óra körüli. A hőmérséklet évi átlaga 11,3 C°, és vegetációs időszaki átlaga 17,0 C°. A fagymentes időszak április 15 és október 20 között kb. 185-190 nap hosszúságú. Az évi abszolút maximumok átlaga 33,0-34,0 C°, míg a minimumoké -16,5 C° körüli.

Az éves csapadék mennyisége 600-700 mm. Átlagosan 35 hótakarós nap van évente, az átlagos maximális hóvastagság 16 cm.

A leggyakoribb szélirány a nyugati és a keleti, az átlagos szélesség 2,5 m/s. Az éves átlagos relatív páratartalom 73 %. Az átlagos légnyomás pedig 1016,8 hPa.

### 3.2.2 Domborzat

Halmajugra a Mátra hegység előterében közepes magasságú hegységelőtéri dombságon fekszik. A beruházási terület környezetében a terepszint 120-150 m.B.f. között változik, délkeleti lejtéssel. A telepítési terület a Déli bányaterület K-i oldalán kialakított, feltöltött, tereprendeztet platófelület, 140-145 m.B.f között változó terepszinttel.

### 3.2.3 Vízrajz

A naperőművet a Déli bányaterület K-i oldalán tervezett kialakítani feltöltött, tereprendeztet platófelületen. A platófelület Ny-i oldalán a bányaművelés befejezését követően végtő kialakítása tervezett a tájrendezési előterv alapján, az alábbi műszaki paraméterekkel;

- ❖ várható végtő szintje: 100 mBf.,
- ❖ várható kiterjedése: ~391 ha,
- ❖ részülábnál kialakítandó max. mélypont: 50-55 m.B.f..

Az alsó tározói terület végrézsű rendszer kialakításának várható ideje ~2025. A végtő felülete a bánya víztelenítés befejezését követően a rétegvizek visszatöltődéséből alakul ki. A tő tervezett vízszintjének várható kialakulása ~2035.

### 3.2.4 Talaj

A beruházással érintett ingatlan környezetében jelentős területű a Mátra lejtőit borító nyirok és csernozjom barna erdőtalaj. A talajképző kőzet a Mátra andezit és riolit málladékából származó nyirokszerű agyag. A környéken található nyiroktalajok mechanikai összetétele sok szmektitet tartalmazó agyag. A talaj vízgazdálkodására a gyenge vízvezető és erős víztartó képesség a jellemző. A nehezen művelhető talaj gyengén savanyú. [3-1]

## 3.3 A telepítési terület infrastrukturális kapcsolatai

### 3.3.1 Közlekedési kapcsolatok, megközelíthetőség

A beruházási területet a 3-as közlekedési útról lehet megközelíteni az újonnan kialakításra kerülő üzemi útról (Ludas 077/18 hrsz., Halmajugra 137/3 hrsz.). A beszállások és a fő közlekedés alapvetően ezen az útvonalon tervezett.

Fontosabb tranzit útvonal a visontai telephelytől 4 km-re D-re elhelyezkedő, a megyét Ny-K-i irányban átszelő M3-as (E71) autópálya.

A tervezett beruházási terület Halmajugra település érintésével a Kossuth Lajos utca irányából, Detk település érintésével a Sport utca és az Árpád utca irányából, Ludas település érintésével pedig a Fő út felől is megközelíthető.

### 3.3.2 Közmű kapcsolatok

A napelemes kiserőművi területek bányameddő területek, amelyek jelenleg vagy a közeljövőben területrendezés alatt állnak. A területeken jelenleg nem található közmű és feltételezhetően a jövőben sem kerül ilyen kialakításra.

## 4 A tervezett naperőmű alapadatai

### 4.1 Technológia leírása

A fotovoltaikus erőmű a Naptól érkező napsugárzást hasznosítja napelem-cellákkal, melyek a felületükre érkező fényt közvetlenül elektromos árammá alakítják át. A cellák által termelt áram egyenáram (DC), amit inverterek segítségével váltóárammá (AC) szükséges alakítani. Az inverter AC kapcsain mérhető feszültség szint azonban alacsony, a villamos energia ilyen formában nem szállítható gazdaságosan, ezért a villamos energia betápláláshoz rendelkezésre álló közcélú hálózat feszültség szintjére szükséges transzformálni.

A fotovoltaikus energiatermelők piacán három cella dominál, a poli – és monokristályos cellák, illetve a vékonyfilmes technológiát alkalmazó cellák. A három napelem típusból jelenleg a monokristályos napelem-cella biztosítja a legnagyobb teljesítményű és legkedvezőbb bekerülési költségű megoldást.

	Monokristályos	Polikristályos	Vékonyfilmes
Hatásfok	15-22%	13-18%	6-12%
Teljesítmény hőmérsékleti koefficiens	~-0,35%	~-0,4%	~-0,25%

#### 4-1. táblázat A fotovoltaikus cellatípusok műszaki jellemzői

Egy napelem-cella által generált feszültség nagyon alacsony, ezért több cella sorba vagy párhuzamos kötésével napelem-paneleket hoznak létre, amelyek által generált feszültség és áram értékek már felhasználható mértékűek.

Az inverterek közül három típust különböztethetünk meg, a központi vagy centrál invertereket, a string invertereket és a micro invertereket.

Az inverterek AC oldali feszültség szintje az esetek többségében kisméretű, így ezt közép feszültségre szükséges transzformálni, hogy az elosztó hálózaton gazdaságosan szállítható legyen a villamos energia.

Az alkalmazásra kerülő közép feszültségű (KÖF) berendezések nagyban függenek a csatlakozást biztosító hálózati engedélyes védelmi és beállítási igényeitől, az erőmű szabályozhatóságával szemben támasztott követelményektől és az elszámolási mérések kialakításával kapcsolatos igényektől.

A DC kábelezés kialakítása nagyban függ attól, hogy a korábban vázolt inverteres megoldások közül melyik megoldás kerül kialakításra. A kábelek terhelhetőségi adatait az MSZ HD 60364 szabvány tartalmazza.

Az inverterek által átalakított váltakozó áramot, valamint névleges teljesítményt közvetlen földbe fektethető földkábelrel kell eljuttatni a transzformátor állomás kisméretű gyűjtő sínjéhez.

A naperőmű belső adat és jelátvitel optikai kábeleken keresztül történik. Az optikai kábelek földbe fektetett védőcsőben kerülnek elhelyezésre. Ennek megfelelően a transzformátorállomások, kapcsolóállomások és a hálózat csatlakozást biztosító alállomás berendezései közötti jelátviteli kapcsolatot is optikai kábelrel keresztül kell biztosítani, amely a csatlakozó vezetékkel párhuzamos nyomvonalon halad szintén védőcsőben.

A naperőmű üzemeltetése nem igényel folyamatos helyszíni felügyeletet, ezért olyan monitoring rendszert kell létesíteni, amely a PV erőmű távkezelhetőségét – a távfelügyelethez szükséges valamennyi jelzés, vezérlés, szabályzójel és egyéb információ továbbítása mellett – biztosítani tudja.

## 4.2 Tartószerkezet

A napelem panelek tartóasztalokon helyezkednek el, több sorban, egymástól legfeljebb 20 mm-es távolságban. A tartóasztalok közötti távolság legalább 0,5 m. Az asztalok a rendezett terepszint felett 0,5 m magasságban létesülnek. Az asztalok vízszintessel bezárt szöge 20°.

A felszerkezet anyaga a bevett gyakorlat szerint alumínium vagy acél.

A tartószerkezetek talajhoz való rögzítésére többféle megoldás alkalmazható, lehet vert cölöpözés, talaj csavarozás, vagy betonozott pont alapozás. Minden rögzítési technológia alkalmazása esetén a talajfizikai paramétereken túl a talaj kémiai minőségét (korróziós fokát) is figyelembe kell venni. Ez alapján kell az anyagminőséget és a korrózió védelmet megválasztani.

Az asztalok geometriai méreteit, az asztalokat tartó oszlopok, illetve a szerkezeti merevséget biztosító merevítő elemek elrendezését a villamos tervezésből fakadó panel elrendezés adja, ahogy az asztalok dőlésszögét is.

Mivel a jelenlegi területen még jelentős változások történnek a kivitelezés megkezdéséig, így a tartószerkezet és annak talajban való rögzítésének meghatározása a későbbiekben, a kivitelezési tervfázisban történik meg.

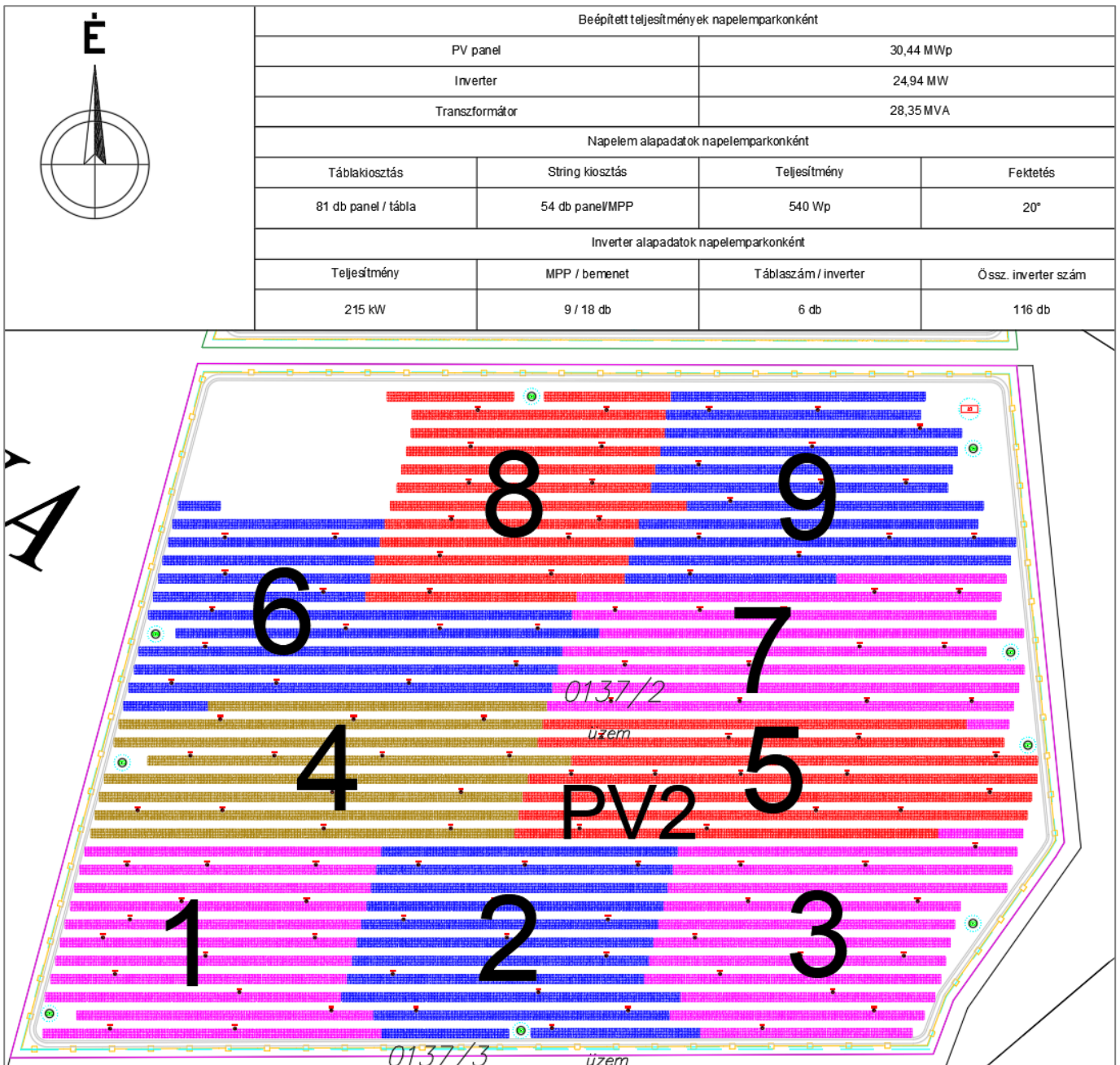


### 4.3 Telepítési lehetőségek

A napelemes erőművek termelése a berendezések műszaki paraméterein és adottságain túl nagymértékben függ az időjárási és környezeti adottságoktól.

A területeket figyelembe véve megvizsgáltuk a naperőmű létesítési feltételeit, a meglévő villamos hálózathoz csatlakozás lehetőségeit. A kialakítás során olyan napelemet és invertert választottunk, ill. olyan műszaki megoldást állítottunk össze, ami megfelel a jelenlegi és jövőbeli trendeknek.

A 25 MW-os összteljesítmény eléréséhez a 20 fokos dőlésszög figyelembe vételével kialakított telepítési elrendezést az alábbi ábra mutatja.



4-1. ábra A naperőmű telepítési elrendezése 20°-os kiosztás esetén

### 4.3.1 Műszaki megoldás

Napelem: Longi Hi-MO 5m LR5-72HPH – 540 Wp

Inverter: Huawei SUN2000 - 215 KTL-H1

Transzformátor: ENERGIR 3150 kVA

A napelem paneleket 3x27-as asztalokba rendeztük, 27 db panelt kötöttünk egy stringbe, így egy asztalon összesen 3 db string van.

A 25 MW-os összteljesítmény eléréséhez összesen 116 db invertert használunk fel. Az inverterek számából adódóan összesen 696 napelem asztal került a területen elhelyezésre. A 9 db ENERGIR 3150 kVA-es konténeres transzformátor állomáshoz 12/13 db invertert csatlakoztattunk. A transzformátorok egyenként 22 kV-os földkábelrel keresztül csatlakoznak az erőművi területek közelében elhelyezett 132/22 kV-os transzformátor állomáshoz, ami biztosítja a Detk 220/132 kV-os alállomás 1. blokkjához való 132 kV feszültségű csatlakozást.

A koncepció műszaki adatai:

– Napelem teljesítmény:	540 Wp
– Napelem darabszám:	56376 db
– Napelem asztalszám:	696 db
– Napelem összteljesítmény:	30,44 MWp
– Inverter teljesítmény:	215 kW
– Inverter darabszám:	116 db
– Inverter összteljesítmény:	24,94 MW
– Transzformátor max. teljesítmény:	3,15 MVA
– Transzformátor darabszám:	9
– Transzformátor összteljesítmény:	28,35 MVA
– Kisfeszültségű feszültség szint:	800 VAC
– Középfeszültségű feszültség szint:	22 kV
– Erőmű csatlakozási feszültség szint:	132 kV

### 4.3.2 Létesítés tervezett ütemterve

Kivitelezés kezdete: 2023. első negyedév

Kivitelezés befejezése: 2024. első negyedév

Kereskedelmi üzem kezdete: 2024. első negyedév

Üzemelés tervezett időtartama: 25 év, 2049. első negyedév-ig

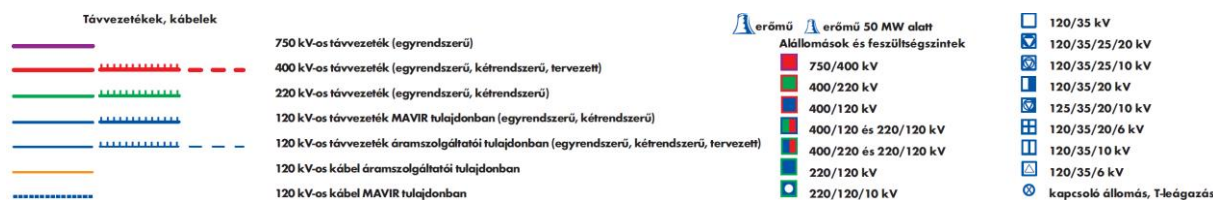
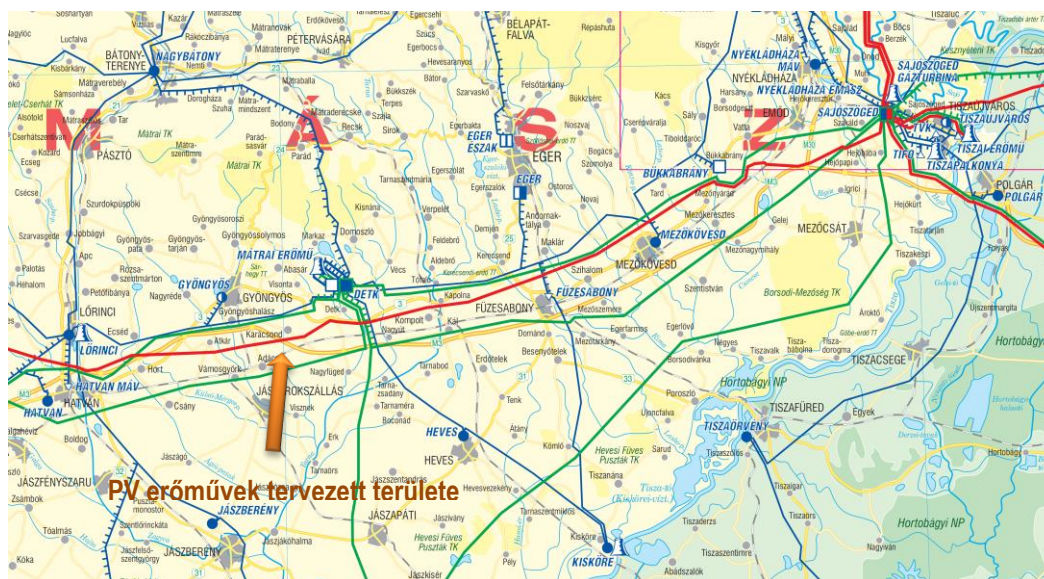
## 5 Hálózati csatlakozási lehetőségek

A naperőmű hálózati csatlakozása (csatlakozási pont, termelői vezeték nyomvonala) jelen dokumentáció készítésekor még nem tisztázott, ezért ebben a fejezetben az elképzelhető csatlakozási lehetőségeket ismertetjük. A csatlakozási változatokat kizárólag elvi szinten mutatjuk be, mely során nem vizsgáltuk annak tényleges megvalósíthatóságát. A hálózati csatlakozás végleges változata a későbbiekben kerül kiválasztásra.

A tervezett 100 MW összkapacitású naperőmű hálózatra történő kitáplálására gazdaságos csatlakozási lehetőség csak a 132 kV-os feszültség szinten van lehetőség, a MAVIR ZRt. átviteli hálózatának részét képező Detk 220/120/35 kV-os (csomóponti) alállomásba, így kizárólag ezen a feszültség szinten történő csatlakozási lehetőséggel számoltunk.

A telepítési környezetben lévő 20, 35, 132, 220 kV, 400 kV-os hálózatok az alábbi ábrán láthatók.





Megjegyzés: \*A jelmagyarazatban szereplő 120 kV alatt 132 kV-os feszültségszintet kell érteni.

5-1. ábra A telepítési környezet villamos hálózata

## 6 Környezeti hatások vizsgálata

### 6.1 Becsült hatások, hatótényezők, hatásviselők, hatásfolyamatok

Az előzetes vizsgálat elvégzésének első lépése a naperőmű létesítéséhez és működtetéséhez kapcsolódó hatótényezők becslése.

#### 6.1.1 Potenciális hatótényezők

A naperőmű és kapcsolódó létesítményeinek hatótényezőit időrendben – létesítés, üzemeltetés, valamint felhagyás - vizsgáltuk, az egyes hatótényező csoportok szerint.

A jellemző hatótényező-csoportok a következők:

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

##### 6.1.1.1 A létesítés - építés potenciális hatótényezői

A legjellemzőbb hatótényező-csoportok a létesítés időszakában

- ❖ környezeti elemek igénybevétele:
  - Területfoglalások
    - A naperőmű üzemi területe
- ❖ szennyezőanyag kibocsátások

- Naperőmű üzemi területe
  - Tereprendezési munkák
  - Alapozások, cölöpverések
  - Szociális és technológiai célú konténerek telepítése
  - Technológiai szerelések
  - 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
  - Kábelszerelés

Üzemzavarok, haváriák esetén vizsgált legjellemzőbb hatótényező-csoport:

❖ szennyezőanyag kibocsátások

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

#### 6.1.1.2 Az üzemelés 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 zajkibocsátása
- Szállítási útvonalak
  - Időszaki karbantartáshoz kapcsolódó segédanyagok, eszközök, gépek, berendezések időszakos beszállítása

❖ hulladékok keletkezése

- Naperőmű üzemi területe
  - Időszaki karbantartás

#### 6.1.1.3 A felhagyás – leszerelés hatótényezői

A felhagyás legjellemzőbb hatótényező-csoportjai

❖ szennyezőanyag kibocsátások

- Konténer, napelemek tartószerkezeteinek bontása, ideiglenes depó kialakítása
- Bontott elemek, berendezések kiszállítása

❖ hulladékok keletkezése

## 6.1.2 Potenciális hatásviselők

Az előzetes vizsgálat elvégzésének következő lépése a naperőmű létesítéséhez és működtetéséhez kapcsolódó hatótényezők által kiváltott hatásfolyamatok becslése alapján a hatásviselők meghatározása.

### Földtani közeg, felszíni alatti víz

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

### Felszíni víz

A napelem panelek telepítése és szerelése, a kábelárkok létesítése majd szerelést követő fedése nem igényel víz felhasználást, így technológiai szennyvíz keletkezésével nem kell számolni.

### Levegőkörnyezet

A létesítés és a felhagyás időszakában a feladat végrehajtásában résztvevő munkagépek, berendezések, szállítójárművek légszennyezőanyag-kibocsátásával kell számolni, mely a telepítési terület levegőkörnyezetét érinti.

### 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, melynek potenciális hatásviselői a környezetben élő, dolgozó, tartózkodó emberek.

A hulladékok keletkezése a létesítés és a felhagyás időszakában a telepítési területen található hulladékgyűjtő helyek területhasználatát által a földtani közeget érintik.

## 6.2 Levegőtisztaság-védelem

Vonatkozó szakmai jogszabályok:

- ❖ 306/2010. (XII.23.) Kormányrendelet levegő védelméről,
- ❖ 4/2002. (X.7.) KvVM rendelet a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről,
- ❖ 4/2011. (I.14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről.

### 6.2.1 A létesítés levegőkörnyezet terhelése

#### 6.2.1.1 Építési tevékenység

Az építési tevékenység munkálatai hatással lesznek a levegő minőségére is, amely a telepítési 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 összetevői.

A létesítés munkafolyamatai nem okoznak jelentős porkibocsátást. A naperőmű telepítési területén nincs szükség jelentős mértékű tereprendezés végrehajtására, a napelem panelek elhelyezése pedig cölöpözéssel valósul meg. A termelői kábel nyomvonalán a kábelfektetések során az árokásás kisebb kiporzással jár. Összességében 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 kiüledés a telepítési területen belül megtörténik.

#### 6.2.1.2 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.

#### 6.2.1.3 A létesítés várható hatásai

Az építési tevékenység levegőkörnyezetre kifejtett közvetlen hatása a telepítési területet és a termelői kábel nyomvonalát érinti. A szennyezőanyagok nem koncentrálnak, nem okoznak visszafordíthatatlan környezeti változásokat. A hatások rövidtávúak, mérsékelt erősségűek és kis jelentőségűek. A hatásterület a telepítési területen belül, valamint a termelői kábel nyomvonalának 20-20 m-es sávján belül marad.

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

### 6.2.2 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.

#### 6.2.2.1 Az üzemelés várható hatásai

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

### 6.2.3 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 telepítési területen belül marad.

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

## 6.3 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,



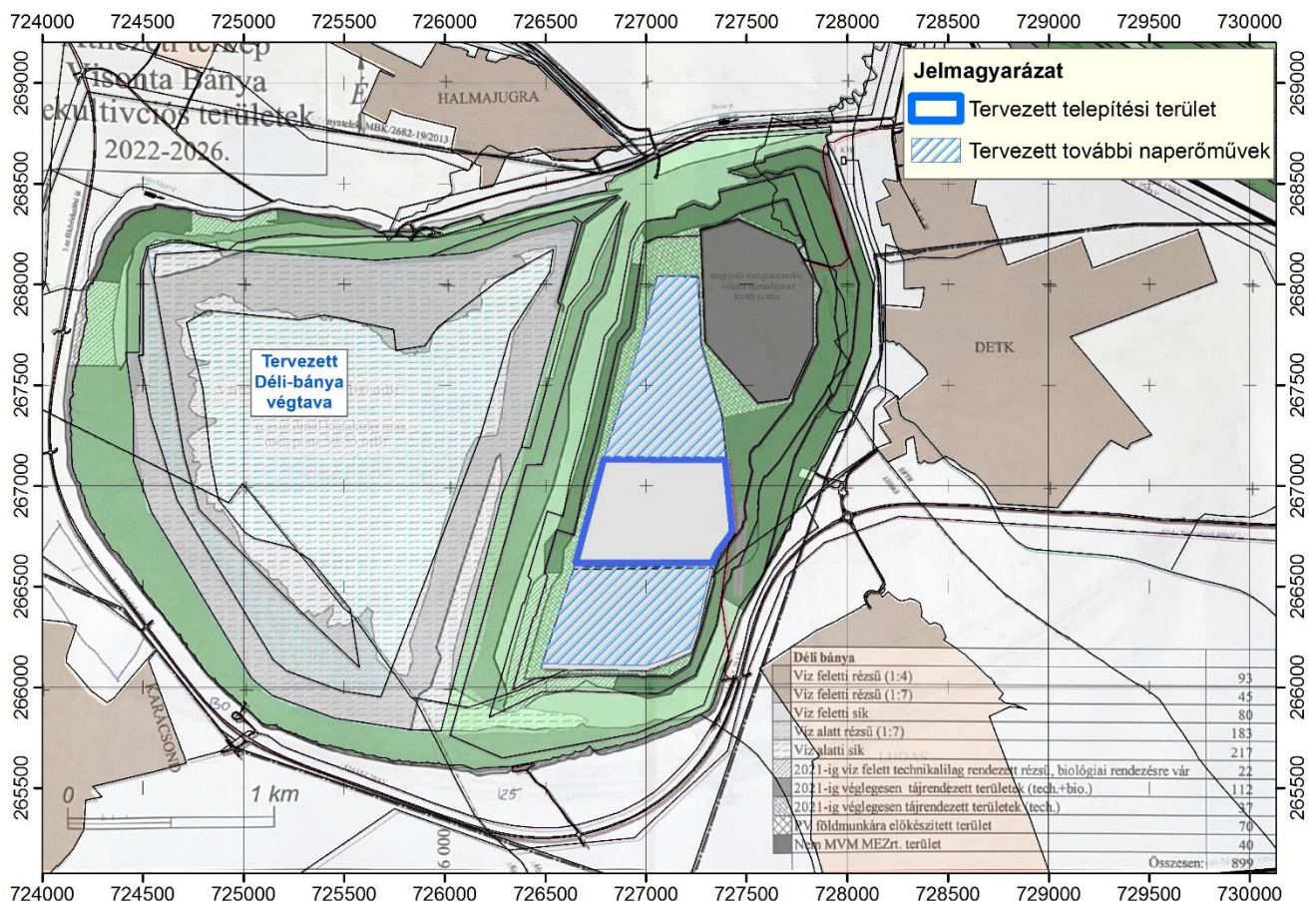
- ❖ 27/2004. (XII.25.) KvVM rendelet a felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területen lévő települések besorolásáról,
- ❖ 18/2007. (V.10.) KvVM rendelet a felszín alatti víz és a földtani közeg környezetvédelmi nyilvántartási rendszer (FAVI adatszolgáltatás),
- ❖ 6/2009. (IV.14.) KvVM-EüM-FVM 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 védelméről,
- ❖ 220/2004. (VII.21.) Kormányrendelet a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól.

### 6.3.1 A létesítés várható hatásai

#### 6.3.1.1 Földtani közeg

A tervezési terület a Déli-bánya bányáüzemének rekultivált, rendezett részterülete. A tervezett naperőmű telepítési területén, bányáüzemi területen jelenleg nem üzemel és nem üzemelt semmilyen technológia.

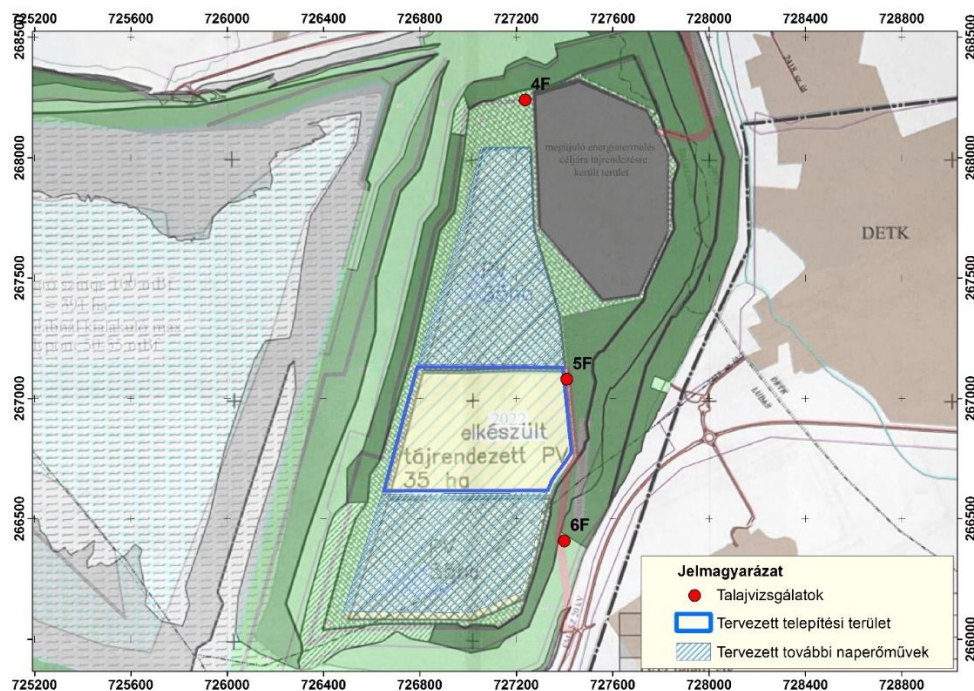
A bányáüzemi területen jelenleg rekultivációs munkálatok folynak. A rekultiváció során bányavégtó és rézsűrendszer kerül kialakításra.



8 1. ábra Rekultivációs területek Visonta Déli-bánya

A tervezési terület felszín alatti környezeti állapotának megismerése céljából a platófelület környezetében talajfúrások, vizsgálatok történtek 2022.07.04.-én.

A fúrési pontok elhelyezkedését az alábbi ábra mutatja.



8 1. ábra Talajfeltáró fúrások a telepítési terület környezetében

#### 4F jelű furat

0,0-9,4 m	barna agyag feltöltés
9,4-12,1 m	sárga meszes iszap
12,1-14,1 m	sötétbarna kissé meszes agyag
14,1-16,2 m	szürkésbarna iszap?
16,2-17,1 m	barnássárga iszapos homok
17,1-18,3 m	barnássárga homokos iszap
18,3-19,9 m	sárgásbarna kissé homokos iszap
19,9-20,3 m	szürkésbarna agyag
20,3-25,3 m	tarka szerves agyag
25,3-26,6 m	sárga agyag
26,6m -	sárga-barna meszes agyag

#### 5F jelű furat

0,0-3,4m	barna homokos agyag
3,4-6,3 m	sötétbarna homok meszes
6,3-8,2 m	homok
8,2-9,6 m	sötétbarna agyagos homok
9,6-10,6 m	barna agyagos homok
10,6-12,7 m	agyagos homok
12,7-13,8 m	barna homokos agyag
13,8-14,4 m	sötétbarna kissé meszes agyag
14,4-15,4 m	sárgás barna homok
15,4-17,2 m	meszes homok, közben meszes agyag
17,2-17,7 m	Sötétbarna meszes agyag
17,7-19,4 m	sárgásbarna homokos agyag
19,7 m -	barna homokos agyag

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

A 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, melyek 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.

A hatásterület földtani közeg szempontjából a telepítési terület.

#### 6.3.1.2 Felszín alatti víz

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, azonban 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 olajos üzeműek lesznek. Az olajos transzformátorok alá jogszabályilag megfelelően méretezett kármentő tálcák kerülnek kialakításra. A kármentő tálca betonépületben kerül elhelyezésre, így az esetleges olajelfolyás, havária esetén a felszín alatti vizek nem szennyeződhetnek.

Hatásterület kijelölése felszíni alatti víz szempontjából nem releváns.

#### 6.3.1.3 Felszíni víz

A kivitelezési munkák során a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól szóló 220/2004. (VII.21.) Kormányrendelet előírásait is érvényesíteni fogják. 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 vízi munka elvégzésére, vízi létesítmény kiépítésére nem kerül sor.

Földtani közeg szempontjából a hatásterület a telepítési terület.

### 6.3.2 Üzemelés várható hatásai

#### 6.3.2.1 Földtani közeg

Jelenlegi információ alapján olajos üzemű transzformátorok fognak üzemelni a telephelyen. Az olajos transzformátorok alá jogszabályilag megfelelően méretezett kármentő tálcák kerülnek kialakításra. A kármentő tálca betonépületben kerül elhelyezésre, így az esetleges olajelfolyásból, haváriákból származó környezetszennyezéstől védelmet jelent a földtani közeg szempontjából.

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.

Földtani közeg szempontjából a hatásterület a telepítési terület.

#### 6.3.2.2 Felszín alatti víz

A naperőmű üzemeltetése nincs hatással a felszín alatti vizekre, jelen környezeti elemnél is a földtani közegre vonatkozó információk vonatkoznak.



### 6.3.2.3 Felszíni víz

A naperőmű üzemeltetése nincs hatással a tervezési területen és annak környezetében a felszíni vizekre. A tervezett naperőmű telephelyén állandó személyzet nem tartózkodik majd, ezért kommunális és technológiai vízhasználat nem lesz, így szennyvízkezelési technológiát sem terveznek

### 6.3.3 Felhagyás várható hatásai

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

## 6.4 Zaj- és rezgésvédelem

Zaj- és rezgésvédelemi szempontból az alábbi jogszabályokat 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
- ISO 1996-1:2016 Acoustics — Description, measurement and assessment of environmental noise — Part 1: Basic quantities and assessment procedures
- ISO 1996-2:2017 Acoustics — Description, measurement and assessment of environmental noise — Part 2: Determination of sound pressure levels
- MSZ 18150-1 A környezeti zaj vizsgálata és értékelése
- MSZ 15036 Hangterjedés a szabadban

A naperőmű telepítése és üzemeltetése a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 1. melléklete szerint:

41 épületek építése

42 egyéb építmények építése

81 építmény-üzemeltetés, zöldterület-kezelés

gazdasági tevékenységek kategóriáiba sorolható.

### 6.4.1 Területi besorolás

Halmajugra településrendezési tervét Halmajugra Községi Önkormányzat Képviselő-testületének Halmajugra Község helyi építési szabályzatáról és szabályozási tervéről szóló 7/2018. (XI.28.) önkormányzati rendeletének 3. melléklete tartalmazza.

A rendezési terv szerint a beruházási terület különleges bányaterület (K-b) besorolású, a környezetében is, a feltételezhető hatásterületen belül, szintén ilyen besorolású területek találhatóak.

A tervezett naperőmű környezetében egyéb naperőmű (meglévő és tervezett [PV1, PV3]) is ismert, a védendőktől való jelentős távolságok és a naperőművek alacsony zajkibocsátása miatt azonban a védendő lakóházaknál hatásterületi átfedések várhatóan nem alakulnak ki.

Zajvédelmi szempontból a telepítési terület környezetében lakóterületi érintettség nincsen.

Védendő falusi lakóház gazdasági területen (Gksz) [Petőfi S. u. 13.; 362 hrsz.], a naperőmű legközelebbi oldalsó kerítésétől >560 m-re, Ludason található, a naperőmű súlypontjától ~940 m-re.

Ludas településrendezési tervét Ludas Községi Önkormányzat Képviselő-testületének Ludas helyi építési szabályzatáról és szabályozási tervéről szóló 7/2009. (VIII.26.) önkormányzati rendeletének melléklete tartalmazza. Lásd 6-1. ábra.





6-1. ábra: Ludas belterületi szabályozási terv részlete a legközelebbi védendővel [6-1]

## 6.4.2 A létesítés várható hatásai

### 6.4.2.1 Határértékek a létesítési időszakra

Az építőipari kivitelezési tevékenységtől származó zajra vonatkozó határértékeket a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet 2. melléklete tartalmazza. A rendelet 3. § (2) szerint az építési kivitelezési tevékenység teljes időtartamát a 2. melléklet szerinti szakaszokra kell bontani, és azokra a határértéket a 2. mellékletnek megfelelően külön-külön kell meghatározni. Jelen naperőmű építésénél az 1 hónapnál kevesebb időt igénybe vevő és az 1 hónap felett egy évig tartó kivitelezésre vonatkozó határértékeket kell betartani, mivel a zajterhelés szempontjából meghatározott egyes építési fázisok tervezett időtartama meghaladja az 1 hónapot, de 1 éven belül befejeződik, míg egyes fázisai várhatóan 1 hónapon belül befejeződnek.

Az építési tevékenység zajkibocsátására vonatkozó határértékeket az alábbi táblázat mutatja be:

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

6-1. táblázat Az építési tevékenységekből származó zaj terhelési határértékei zajtól védendő területeken

Az építés a következő fázisokból áll:

- tereprendezés
- cölöpözés
- acélszerkezet-szerelés
- napelem-szerelés
- kábelezés
- épületkialakítás
- transzformátorállomás-kialakítás

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 legkritikusabb időszakára az 1 hónap felett 1 évig terjedő időszakra vonatkozó határértékeket kell betartani.

#### 6.4.2.2 A létesítés zajforrásai

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

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

Megnevezés	Zajforrások hangteljesítményszintje L <sub>WA</sub> dB(A)	Üzemidő [h/nap]	Darab
cölöpverő (kicsi)	105	9	10
homlokrakodó	101	9	10
forgó kotró	101	9	10
teherautó	96	9	6
kismunkagép	85	9	6
árokásó kigép	90	9	6
kábelbehúzó teherautó	96	9	4
autódaru	86	9	5
üzemanyagszállító teherautó	96	9	3
úthenger	86	9	8
dízel áramfejlesztő	102	9	12
villás targonca	72	9	10

6-2. táblázat A kivitelezés zajforrásai

A kivitelezés munkagépei a telepítési helyszínen (jellemzően a napelem panelek környékén) random mozognak. A következő távolsági intervallumokban fordulhatnak elő nagyobb valószínűséggel:

Védendő	Védendő és az egyes zajforrások potenciális távolsága
Ludas lakóépület 362 hrsz.	~570~1300 m

6-3. táblázat A védendő és az egyes zajforrások potenciális távolsága

Építési szállítási forgalom: Heti 9 db nehéztehergépjármű elhaladásával, ezenfelül az acélszerkezeti elemeket szállító nyitott nyergesvontatókkal kell számolni, ami napi 3 db 16 héten keresztül. A napelem paneleket kb. 4 hónap alatt – de nem minden nap – szállítják a helyszínre napelemszállító ponyvás kamionokkal (kb. 2 kamion/nap). Minden nap egy kisteherautó is el fog haladni. A személygépjármű forgalom 50 db/nap, ebből 20 db személygépjármű kategóriába tartozó szerelőautó, a fennmaradók a műszaki személyzet tagjai. Ők jellemzően a reggeli órákban 7-9 között érkeznek és 14-16 óra között távoznak az építés helyszínéről.

#### 6.4.2.3 A várható zajterhelés a létesítés időszakában

A legközelebbi védendő homlokzatnál (a naperőmű zajforrásainak súlypontjától számítva) a létesítmény kivitelezéséből származó zajterhelés – az MSZ 15036 szabvány alapján – ~45 dB.

A szabvány alapján a következő korrekciókat vettük figyelembe: irányítási tényező, távolságtól függő tényező, levegő elnyelése által okozott hangnyomásszint csökkenés, talaj- és meteorológiai viszonyok csillapító hatása.

**A számítások szerint a kivitelezés alatti zajkibocsátás a védendő homlokzatnál az övezetre érvényes zajterhelési határértéken belül marad.**

A számításokat és az alkalmazott korrekciókat az alábbi táblázat mutatja be:

zajforrások	$L_{WA}$	$L_{WA\_össz}$	$K_{\Omega}$	$s_t$	$K_d$	$K_L$	$K_m$	$L_t$
cölöpverő (kicsi)	105	115	3	940	-70,5	-1,8	-4,7	41,0
homlokrakodó	101	111	3	940	-70,5	-1,8	-4,7	37,0
forgó kotró	101	111	3	940	-70,5	-1,8	-4,7	37,0
teherautó	96	104	3	940	-70,5	-1,8	-4,7	29,8
kismunkagép	85	93	3	940	-70,5	-1,8	-4,7	18,8
árokásó kisép	90	98	3	940	-70,5	-1,8	-4,7	23,8
kábelbehúzó teherautó	96	102	3	940	-70,5	-1,8	-4,7	28,0
autódaru	86	93	3	940	-70,5	-1,8	-4,7	19,0
üzemanyagszállító teherautó	96	101	3	940	-70,5	-1,8	-4,7	26,7
úthenger	86	95	3	940	-70,5	-1,8	-4,7	21,0
dízel áramfejlesztő	102	113	3	940	-70,5	-1,8	-4,7	38,8
villás targonca	72	82	3	940	-70,5	-1,8	-4,7	8,0
<b>Eredő <math>L_{AM}</math></b>								<b>45,1</b>

#### 6-4. táblázat A kivitelezés alatti várható eredő zajterhelés a védendő homlokzatnál

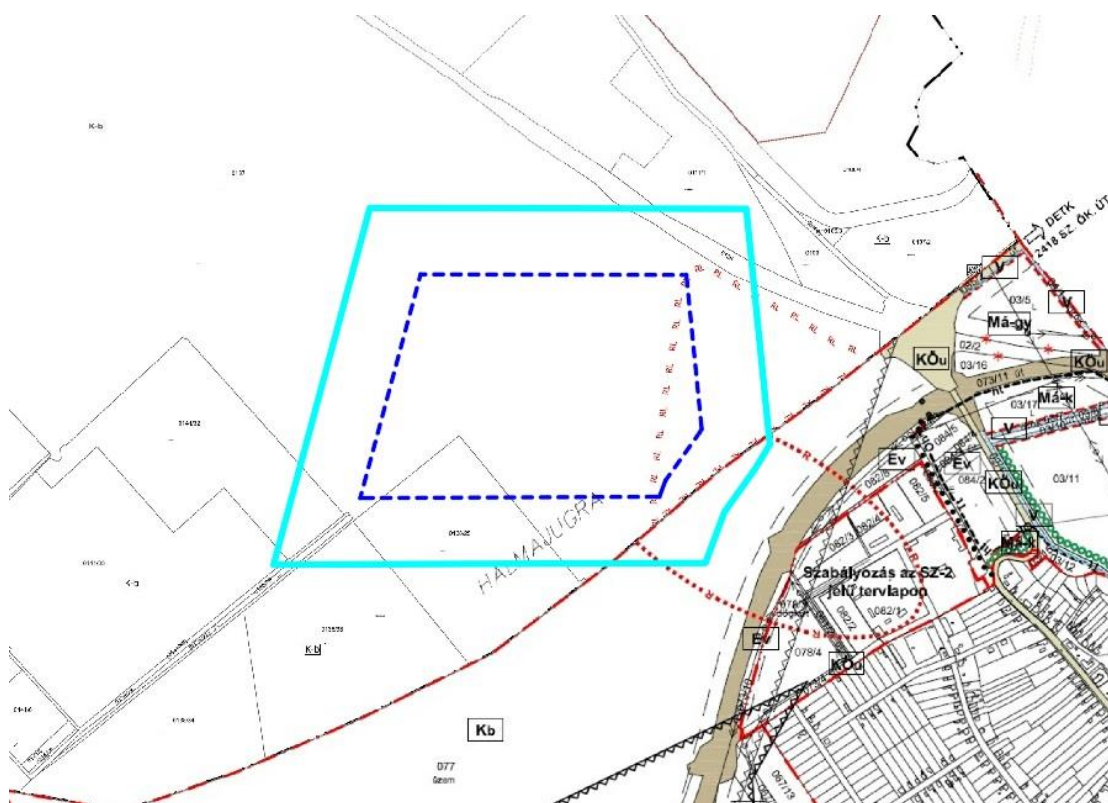
Az építési szállítási forgalom, mely jellemzően a 3-as utat és a Déli bányán keresztül haladó naperőművi üzemi utat érinti majd a nappali órákban, zajterhelés szempontjából nem tekinthető jelentősnek. **Az építési időszak járulékos közlekedési zajterhelés-növekménye minimális, vagy alig kimutatható.**

#### 6.4.2.4 Zajhatásterület lehatárolása a létesítési időszakra

A kivitelezési tevékenység hatásterületének meghatározásakor a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdésének alábbi kitételeit tekintettük alapul:

d) zajtól nem védendő környezetben - gazdasági területek kivételével - egyenlő a zajforrásra vonatkozó, üdülőterületre megállapított zajterhelési határértékkel, ami jelen esetben 55 dB.

Az 55 dB a létesítési időszakban a zajforrások súlypontjától ~350 m-re alakul ki, ami a munkagépek random mozgását figyelembe véve a naperőmű területét és annak kerítésén kívül várhatóan egy ~150 m-es sávot érint.



Jelmagyarázat:  
a naperőmű területe: sötétkék szaggatott,  
a hatásterület világoskék színű folytonos vonallal ábrázolva

6-2. ábra Zajhatásterület a kivitelezés időszakában

**A naperőmű tervezési területén folyó kivitelezés zajhatásterülete a beruházási területre és annak közvetlen környezetére terjed ki. A zajhatásterületen belül nincs védendő kritikus pont.**

A létesítés zajhatásterületével érintett ingatlanok helyrajzi számait és övezeti besorolásukat az alábbi táblázat mutatja be:

Település	helyrajzi szám	rendezési terv szerinti besorolás
Halmajugra	0137/1-4	Különleges bányaterület (K-b)
Halmajugra	0136/1	Különleges bányaterület (K-b)
Halmajugra	0109	Különleges bányaterület (K-b)
Ludas	077/16-19	Különleges bányaterület (Kb)

6-5. táblázat A létesítés zajhatásterületével érintett ingatlanok helyrajzi számai és övezeti besorolásai

**A kivitelezési időszak járulékos közlekedési zajterhelésével összefüggésben az előírások szerint közlekedésre definiált hatásterület várhatóan nem alakul ki.**

### 6.4.3 Az üzemelés várható hatásai

#### 6.4.3.1 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, illetve 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 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. A környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról szóló 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet 1.1. 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

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

#### 6.4.3.2 Az üzemelés zajforrásai

A zajforrások pontos típusai és a típus függvényében a darabszámuk a tervezés jelen fázisában még nem kerültek kiválasztásra, ezért az alkalmazott zajkibocsátási adatok csupán irányadónak tekinthetők. A számításnál egy olyan lehetséges zajforrás kombináció (inverterek-transzformátorok) kiválasztására törekedtünk, ahol azt feltételeztük, hogy a legnagyobb zajhatásterület várható.

Forrás adatlap: Noise Level of SUN2000 Inverter and LUNA2000 Energy Storage System

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

Zajforrás jele	Üzemi zajforrások	Zajforrás hangnyomásszintje $L_P$ dB(A)/db	Zajforrás hangteljesítményszintje $L_{WA}$ dB(A)/db
1.	inverterek (215 kW - 116 db)	65*	80
2.	transzformátorok (BHTR-9 db)	-	63

\* a berendezéstől 1 m-re

6-7. táblázat Zajforrások hangnyomás- és hangteljesítményszintjei

A zajforrások és a védendő távolsága a tervezés jelen fázisában csak intervallumokban adható meg:

Védendő	Védendő és az inverterek távolsága	Védendő és a BHTR transzformátorok távolsága
Ludas lakóépület 362 hrsz.	~570~1300 m	~570~1300 m

6-8. táblázat A védendő és az egyes zajforrások potenciális távolsága

A transzformátorok (BHTR) külön-külön épületekben éjjel-nappal működnek. Az inverterek a szabadban üzemelnek 5-től 21 óráig, tehát éjszaka 5-6-ig 1 órán át, napközben 15 órán át. A nappali és éjszakai megítélési időkre vonatkozó zajterhelések értékei megegyeznek. [A megítélési idő nappal (6:00-22:00): a legnagyobb zajterhelést adó folyamatos 8 óra, éjjel (22:00-6:00): a legnagyobb zajterhelést adó fél óra.]



A naperőmű működése alatti közlekedési forgalom: A nappali órákban (7-16 óra) jellemzően 3 havonta 1 db teherautó és 1 db személygépjármű oda-vissza elhaladásával kell számolni a 3-as út és a Déli bányán keresztül haladó naperőművi üzemi út érintésével.

#### 6.4.3.3 A várható zajterhelés az üzemelés időszakában

A legközelebbi védendő homlokzatnál (a naperőmű zajforrásainak feltételezett súlypontjától számítva) a létesítmény üzemeléséből származó zajterhelés – az MSZ 15036 szabvány alapján – az alábbiak szerint alakul:

Védendő	határérték (dB) nappal/éjjel	terhelés (dB) nappal/éjjel
Ludas lakóépület 362 hrsz.	60/50	27/27

6-9. táblázat Zajterhelés és a határértékek összehasonlítása - üzemelés időszaka

A számításokat és az alkalmazott korrekciókat az alábbi táblázat mutatja be:

zajforrások	$L_{WA}$	$L_{WA\_össz}$	$K_{\Omega}$	$s_t$	$K_d$	$K_L$	$K_m$	$L_t$
inverter	80	101	3	940	-70,5	-1,8	-4,7	26,6
transzformátor	63	73	3	940	-70,5	-1,8	-4,7	-1,5
<b>Eredő <math>L_{AM}</math></b>								<b>26,6</b>

6-10. táblázat Az üzemelés alatti várható eredő zajterhelés a védendő homlokzatnál

**A számítások szerint az üzemelés alatti zajkibocsátás a védendő homlokzatnál az övezetre érvényes zajterhelési határértéken belül marad.**

**A naperőmű működése alatti közlekedési forgalom minimális mértékű, a zajterhelés-növekmény várhatóan nem lesz kimutatható.**

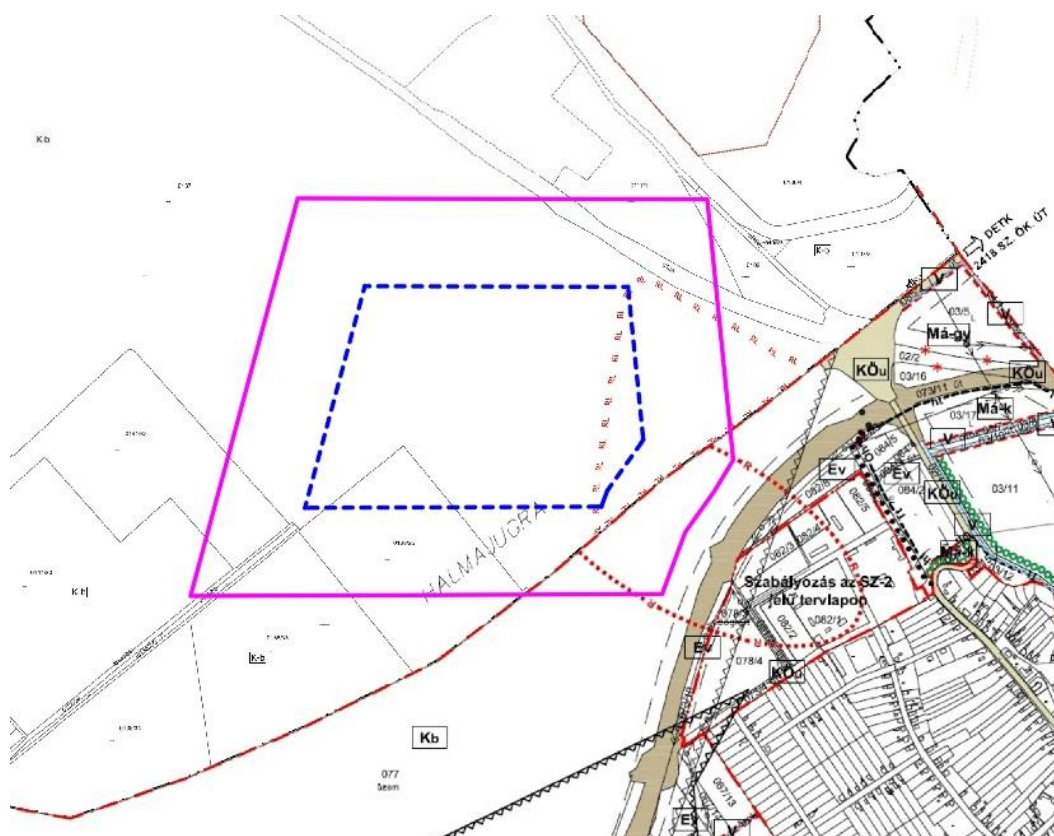
#### 6.4.3.4 Zajhatásterület lehatárolása az üzemelés időszakára

A naperőmű üzemelésére vonatkozóan a hatásterület meghatározásakor a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdését tekintettük alapul.

Az üzemelési időszak zajvédelmi szempontú hatásterületének határa az a vonal, ahol a zajforrástól származó zajterhelés:

d) zajtól nem védendő környezetben - gazdasági területek kivételével - egyenlő a zajforrásra vonatkozó, üdülőterületre megállapított zajterhelési határértékkel, azaz éjjel 35 dB.

A 35 dB az üzemelési időszakban az üzem zajforrásainak feltételezett súlypontjától ~400 m-re alakul ki, ami naperőmű területét és annak kerítésén kívül várhatóan egy ~150-200 m-es sávot érint. Ez a hatásterületi becslés a berendezések tényleges kiválasztását követően pontosítható.



Jelmagyarázat:  
a naperőmű sötétkéék szaggatott,  
a hatásterület bíbor színű folytonos vonallal ábrázolva

6-3. ábra Zajhatásterület az üzemelés időszakában - éjjel

**A zaj-hatásterület a beruházási területre és annak közvetlen környezetére terjed ki. A zaj-hatásterületen belül nincs védendő kritikus pont.**

Az üzemelés zajhatásterületével érintett ingatlanok helyrajzi számait és övezeti besorolásukat az alábbi táblázat mutatja be:

Település	helyrajzi szám	rendelési terv szerinti besorolás
Halmajugra	0137/1-4	Különleges bányaterület (K-b)
Halmajugra	0136/1	Különleges bányaterület (K-b)
Halmajugra	0108-0109	Különleges bányaterület (K-b)
Ludas	077/16-19	Különleges bányaterület (Kb)

6-11. táblázat Az üzemelés zajhatásterületével érintett ingatlanok helyrajzi számai és övezeti besorolásai

A tervezett naperőmű környezetében egyéb naperőmű (meglévő; tervezett) is ismert, a védendőktől való jelentős távolságok és a naperőművek alacsony zajkibocsátása miatt azonban a védendő lakóházaknál hatásterületi átfedések várhatóan nem alakulnak ki.

**Az üzemelési időszak járulékos közlekedési zajterhelésével összefüggésben az előírások szerint közlekedésre definiált hatásterület várhatóan nem alakul ki.**

#### 6.4.4 A felhagyás várható hatásai

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

## 6.5 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, melynek 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.

### 6.5.1 A létesítés során keletkező hulladékok

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

#### 6.5.1.1 Építési 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 építés 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 [kg]
beton hulladék	17 01 01	beton	1000
fahulladék	17 02 01	fa	3200
műanyag csomagolási hulladék	17 02 03	műanyag	3100
réz vezeték hulladék	17 04 01	vörösréz, bronz, sárgaréz	60
alumínium vezeték hulladék	17 04 02	alumínium	60



Hulladék anyagi minősége szerinti megnevezése	Azonosító kód	Hulladéktípus megnevezése a 72/2013. (VIII.27.) VM rendelet szerint	Becsült mennyiség [kg]
vas és acél hulladék	17 04 05	vas és acél	1500
kábel hulladék	17 04 11	kábel (amely olajat, szénkátrányt vagy egyéb veszélyes anyagot nem tartalmaz)	800
kitermelt talaj *	17 05 04	föld és kövek (amely veszélyes anyagokat nem tartalmaz)	5500

Megjegyzés: \* A kitermelt szennyezetlen talaj, a hulladékról szóló 2012. évi CLXXXV. törvény [Ht.] 63. § (5) alapján nem minősül hulladéknak. Amennyiben szennyezett a kitermelésre kerülő talaj, akkor hulladékként kell kezelni.

#### 6-12. táblázat A naperőmű létesítés során keletkező építési hulladékok listája

A kapcsolóépület alapozásakor beton hulladék, valamint a berendezések csomagolási hulladéka keletkezik. A napelemek telepítése, technológiai szerelések, a villamos berendezések bekötésekor vezeték és kábel hulladék is képződik.

##### 6.5.1.2 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 csomagolási hulladékok is keletkeznek.

Hulladék anyagi minősége szerinti megnevezése	Azonosító kód	Hulladéktípus megnevezése a 72/2013. (VIII.27.) VM rendelet szerint	Becsült mennyiség [kg]
papír és karton csomagolási hulladék	15 01 01	papír és karton	2100

#### 6-13. táblázat A naperőmű létesítés során keletkező egyéb nem veszélyes hulladékok listája

##### 6.5.1.3 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 mennyiségük az alábbi táblázatban található.

Hulladék anyagi minősége szerinti megnevezése	Azonosító kód	Hulladéktípus megnevezése a 72/2013. (VIII.27.) VM rendelet szerint	Becsült mennyiség [kg]
festékek göngyöleg (doboz, rongy, ecsetek)	15 01 10*	veszélyes anyagokat maradékként tartalmazó vagy azokkal szennyezett csomagolási hulladék	220

#### 6-14. 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.

##### 6.5.1.4 Kommunális hulladék

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

#### 6.5.1.5 A létesítés várható hatásai

Hulladékkeletkezés szempontjából a létesítés időszaka lesz legnagyobb hatással a környezetre, ezt egyrészt az építéskor keletkező viszonylag nagyobb hulladékmennyiség okozza, másrészt mert ezen környezeti hatások a rövid létesítési időszakra koncentrálódva jelentkeznek.

A hulladékgyűjtő helyek kialakítása és üzemeltetése, területhasználatuk által a földtani közegre fejt ki közvetlen hatását. A hatások középtávúak, mérsékelt erősségűek és kis jelentőségűek. A hatásterület a telepítési területen belül marad.

#### 6.5.2 Az üzemelés során keletkező hulladékok

A létesítmény üzemviteléből adódó üzemszerű technológiai hulladékkeletkezés nem jellemző, mindössze a karbantartások során keletkeznek hulladékok. A hulladékok mennyisége az elhasználandó anyagok, berendezések mennyiségének függvénye.

##### 6.5.2.1 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

6-15. táblázat A naperőmű üzemelése során karbantartáskor keletkező nem veszélyes hulladékok listája

##### 6.5.2.2 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

6-16. táblázat A naperőmű üzemelése során karbantartáskor keletkező veszélyes hulladékok listája

##### 6.5.2.3 Kommunális hulladék

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

#### 6.5.2.4 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.

#### 6.5.3 A felhagyás során keletkező hulladékok

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, elhasználdott berendezéseket pedig hulladékként kezelik.

Veszélyes hulladékok is keletkeznek, egyrészt a leszerelésre kerülő, tovább már nem használható berendezésekből; másrészt a munkagépek működtetésekor, karbantartásakor, 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.

##### 6.5.3.1 A felhagyás várható hatásai

A naperőmű felhagyásának hatása a létesítés környezeti hatásaihoz hasonló mértékű lesz. A hulladékgyűjtő helyek üzemeltetése fejti ki hatását a környezetre.

A hatásterület az üzemi terület határain belül marad.

### 6.6 Természet- és tájvédelem

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

#### 6.6.1 Kistáji adottságok a telepítési terület környezetében

A beruházási terület a Kelet-Mátraalja kistájon található. Potenciális vegetációja a lösztölgyes, a löszpusztagyep, ill. egyéb erdősztyep növényzet lehetett. Jelenleg szinte teljesen átalakított táj, területén szántó- és szőlőterületek és hatalmas kiterjedésű külszíni bányászat található. Természetes növényzetet néhány mezsgyén, településhez tartozó külterületi határreszen találunk nyomokban (mezei juhar – *Acer campestre*, tatárjuhar – *Acer tataricum*, közönséges spárga – *Asparagus officinale*, nyúlánk sárma – *Ornithogalum pyramidale*, hosszúlevelű árvalányhaj – *Stipa tirsia*, mezei szil – *Ulmus minor*). A telepített akácon és a spontán cserjésedő bozótos területeken kívül nincs említendő növényzete.

Gyakori élőhelyek: jellegtelen száraz-félszáraz gyepek, galagonyás-kökényes-borókás száraz cserjések, jellegtelen üde gyepek, cseres-kocsánytalan tölgyesek.

Közepesen gyakori élőhelyek: löszgyepek, kötött talajú sztyeprétek, franciaperjés rétek, őshonos fafajú keményfás jellegtelen erdők, mocsárrétek, őshonos fafajú puhafás jellegtelen vagy pionír erdők, erdőssztyeprétek, félszáraz irtásrétek, száraz magaskórósok, üde és nedves cserjések, keményfás ártéri erdők, zárt mészkőrű tölgyesek, nem tűzegképző nádasok, gyékényesek és tavikákások.

Ritka élőhelyek: nem zombékoló magassásrétek; őshonos fajú facsoportok, fasorok, erdősávok; harmatkásás, békabuzogányos, pántlikafüves mocsári-vízparti növényzet; hegylábi zárt erdőssztyep lösztölgyesek; kékperjés rétek; fáslegelők, fáskaszálók, legelőerdők, gesztenyeligetek; hagyományos fajtájú, extenzíven művelt gyümölcsösök; gyertyános kocsánytalan tölgyesek; ártéri és mocsári magaskórósok; árnyas-nyirkos szegélynövényzet; nedves felszínek természetes pionír növényzete; fűzlápok, nyílt lösztölgyesek; löszfalak és szakadópartok növényzete; sztyepecserjések; száraz-félszáraz erdő- és cserjés szegélyek.

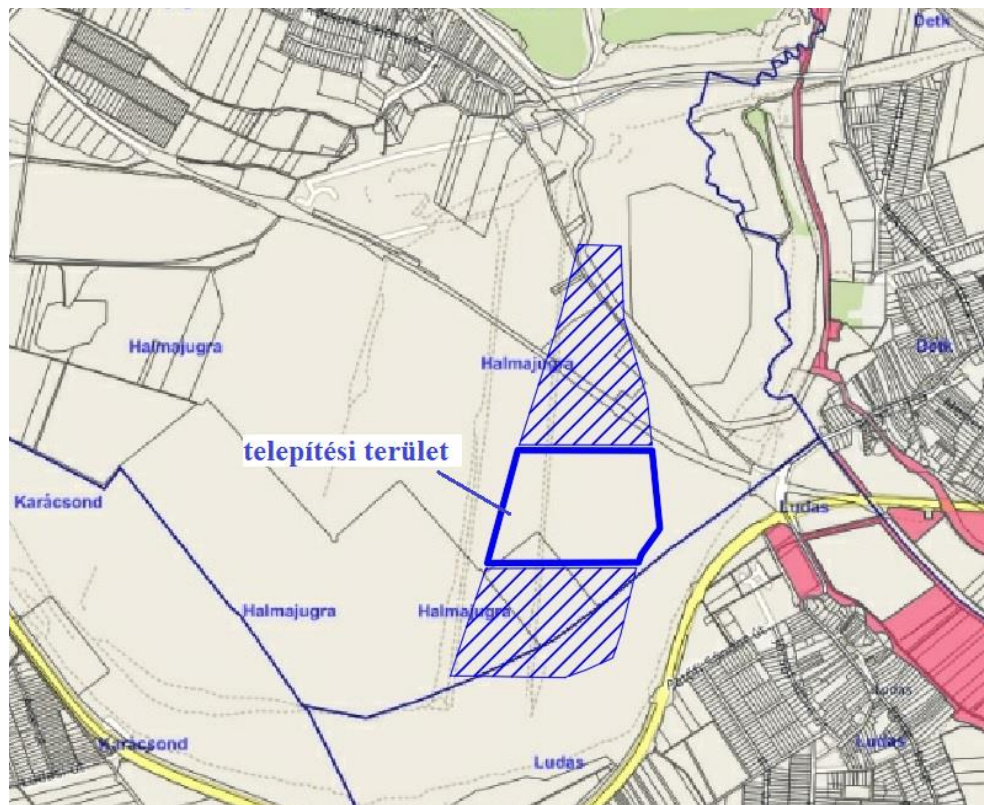
Fajsza a kistérségben: 400-600, védett fajok száma: kevesebb, mint 20, özőnfajok: bálványfa (*Ailanthus altissima*), gyalogakác (*Amorpha fruticosa*), selyemkóró (*Asclepias syriaca*), tájidegen őszirózsa-fajok (*Aster spp.*), amerikai alkörmös (*Phytolacca americana*), japánkeseűfű-fajok (*Reynoutria spp.*), akác (*Robinia pseudoacacia*), aranyvessző-fajok (*Solidago spp.*).

### 6.6.2 Országos, illetve európai jelentőségű védett területek a naperőmű környezetében

A naperőmű közvetlen környezetében nem található nemzeti park, tájvédelmi körzet, természetvédelmi terület, ex lege védett terület, illetve NATURA2000 terület.

A naperőműhöz legközelebbi ökológiai folyosó a naperőműtől keleti irányban fekszik.

A természeti területek képi megjelenítése - OpenStreetMap alávetítéssel - az alábbi adatbázis alapján történt: <http://web.okir.hu/map/?config=TIR&lang=hu>



Jelmagyarázat:

A naperőmű kék színnel sematikusan jelölve, további 2 db tervezés alatt álló naperőmű sraffozással ábrázolva

Országos Ökológiai Hálózat

ökológiai folyosó övezete

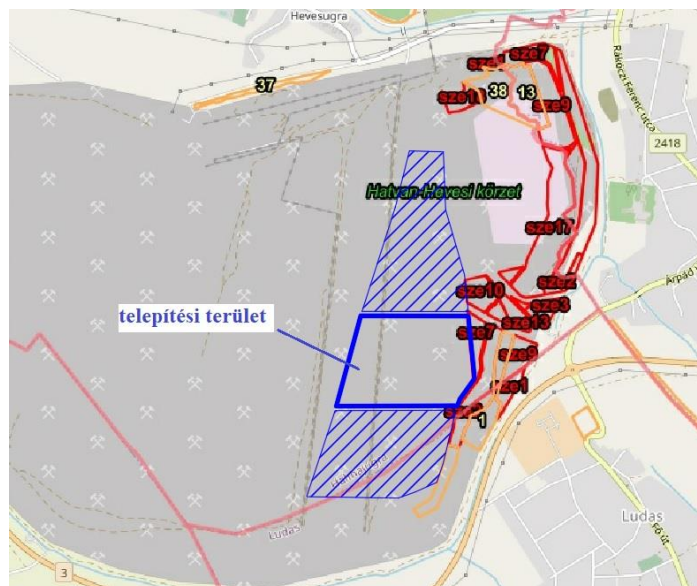
6-4. ábra Természeti területek a naperőmű környezetében [6-1]



### 6.6.3 A naperőmű telepítési területének bemutatása a természet- és tájvédelem tükrében

A tervezett naperőmű területe természetvédelmi értéket nem képvisel, antropogén hatásként kitett bányaterület. Védett és fokozottan védett növények a beruházási területen nem ismertek.

Az erőművi területen természetvédelmi érintettség nincsen. A tervezési terület keleti határánál erdőterület húzódik.



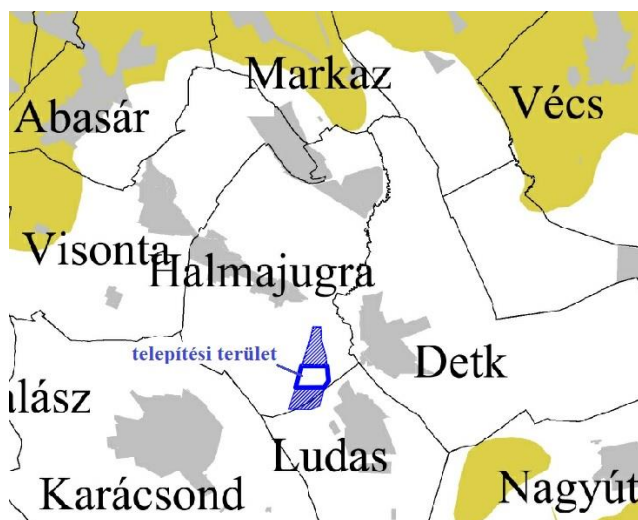
Jelmagyarázat:

- Erdőtagok
- Erdőrészetek

A naperőmű kék színnel sematikusan jelölve, további 2 db tervezés alatt álló naperőmű sraffozással ábrázolva

6-5. ábra Erdőterületek a naperőmű környezetében

Heves Megye Területrendezési Terve szerint a beruházási terület tájképvédelmi terület övezetét nem érinti.



Jelmagyarázat:

- Tájképvédelmi terület övezete

A naperőmű kék színnel sematikusan jelölve, további 2 db tervezés alatt álló naperőmű sraffozással ábrázolva

6-6. ábra Tájképvédelmi övezet a naperőmű környezetében

#### 6.6.4 A naperőmű telepítésének élővilágot befolyásoló hatása

A tervezett tevékenység telepítése és felhagyása során az élővilágra az építési, 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 munkagépek mozgása során talajtömörődéssel kell számolni. A telepítés nem érint érzékeny élőhelyet, így a biodiverzitásra kifejtett hatás tűrhető mértékű.

A naperőmű telepítésének hatásterülete az építéssel érintett beruházási területre terjed ki.

#### 6.6.5 A naperőmű működésének élővilágot és tájképet befolyásoló hatása

A naperőmű a védett területektől távol létesül, működésből adódó káros, élővilágot befolyásoló hatás ezáltal nem jelentős.

A naperőműnek zavaró, polarotaxist kiváltó hatása lehet. A reflexiós hatás csökkentése érdekében a depolarizált napelemek alkalmazása ajánlott.

A telepített napelem paneleknek árnyékoló és csapadékelvezetést befolyásoló hatása lesz.

Az invazív fás és lágyszárú fajok terjedését kaszálással meg kell akadályozni. A telepítési területtől jelentős távolságra található NATURA 2000 területeken sem közvetett, sem közvetlen hatások nem jelentkeznek.

A védett természeti és Natura2000 területek elkerülése miatt az élőhely-fragmentációs hatás valószínűleg tolerálható mértékű lesz. Ugyanezen okokból adódóan a napelempanelekkel történő ütközésekből (madarak, denevérek) származó jelentős hatás sem várható.

A naperőmű üzemelésének a hatásterülete a létesítményekkel fedett beruházási területre terjed ki.

A naperőmű környezetében a besugárzást meglehetősen korlátozó védő fasor nem telepíthető. Szegélyek menti sövényrendszer ökológiai folyosó funkcióját töltheti be. Kerülni kell az idegenhonos, inváziós fajok telepítését.

### 6.7 Klímakockázati elemzés

Az alábbiakban ismertetjük a naperőmű beruházásra vonatkozó klímakockázati elemzést.

A Klímakockázati elemzést a "Részletes módszertani leírás a klímakockázati útmutatóhoz" című dokumentum [6-2] alapján készítettük el (továbbiakban: Útmutató), melyet a Miniszterelnökség megbízásából a Klímapolitika Kft. készített.

*Forrás: <https://www.palyazat.gov.hu/tmutat-projektek-klimakockazatnak-becslshez-s-cskkentshez>*

Az elemzés során a PV erőmű alábbi egységeinek érintettségét vizsgáltuk:

- ❖ napelem-panelek,
- ❖ inverterek,
- ❖ transzformátorok,
- ❖ és a technológiai egységek közötti összeköttetést biztosító kábelek.

#### 6.7.1 A Projekt érzékenysége az éghajlati paraméterek változására

Az érzékenység vizsgálat során azt elemeztük, hogy amennyiben az adott éghajlatváltozás bekövetkezik, az a releváns tevékenységet (tényezőt) milyen mértékben érinti (magas, közepes, alacsony).

Meghatároztuk a Projekt potenciális érzékenységét az éghajlati paraméterek változására (eső, szél, hőmérséklet), valamint az éghajlatváltozással összefüggő másodlagos hatásokra (árvíz, aszály).

A PV erőmű klímaváltozással szembeni érzékenységének értékelését az alábbi táblázat mutatja.

Éghajlati paraméter változása	A Projekt helyszínén található eszközök és folyamatok éghajlatváltozási érzékenységeinek mértéke	Közlekedési kapcsolatokat, a munkaerő, inputok és termékek szállításának megbízhatóságát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A Projekt által előállított termékek vagy szolgáltatások iránti keresletet milyen mértékben befolyásolja az éghajlatváltozás
4. Hőségnapok számának növekedése (napi maximum $\geq 30$ °C)	<b>közepes</b>		alacsony
6. Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet $> 25$ °C)	<b>közepes</b>		alacsony
7. Átlagos napi hőingás növekedése (napi maximum és minimum különbsége, °C)	alacsony		
13. 20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg $\geq 20$ mm, nap)	alacsony		
17. Viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedése (szélvész, heves szélvész, orkán (85 km/h-t meghaladó széllelkések)	<b>közepes</b>	alacsony	
18. Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése	<b>közepes</b>	alacsony	
19. Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	alacsony		
20. Belvíz kialakulásának gyakoriságának növekedése	alacsony	alacsony	
23. Felszínmozgás gyakoribb előfordulása	<b>közepes</b>	alacsony	
24. Erdőtűzek gyakoriságának növekedése	alacsony	alacsony	

6-17. táblázat A PV erőműre vonatkozó érzékenységi mátrix összefoglalója

Az alacsony besorolású éghajlati paramétereket nem kell tovább vizsgálni.

A közepes besorolások indoka, magyarázata az alábbi:

- ❖ Hőségnapok számának növekedése (napi maximum  $\geq 30$  °C),
- ❖ Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet  $> 25$  °C):
  - A hőterhelés növekedése erősebben igénybe veszi a PV erőmű berendezéseit, melyek károsodását okozhatja.
- ❖ Viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedése (szélvész, heves szélvész, orkán (85 km/h-t meghaladó széllelkések):
  - A viharos események, erős szél, széllelkések számának és intenzitásának növekedése erősebben igénybe veszi a PV erőmű berendezéseit, melyek károsodását okozhatja.
- ❖ Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése
  - A villámárvíz területen való intenzív mozgása felszínmozgásokat okozhat, mely a PV erőmű berendezésinek és a földkábelek károsodását okozhatja.
- ❖ Felszínmozgás gyakoribb előfordulása,
  - A gyakoribb nagy mennyiségű csapadék hirtelen lezúdulása a domborzati viszonyok miatt felszínmozgásokat okozhat, ami károsíthatja a PV erőmű berendezéseit és a földkábeleket.

### 6.7.2 A Projekt-terület kitétségének értékelése

Projekt-terület kitétség vizsgálata arra keresi a választ, hogy a Projekt-terület mely éghajlati paraméterek változásainak és milyen mértékben van kitéve.

A kitettség vizsgálatot azon éghajlati paraméterekkel összefüggésben kell elvégezni, amelyek a Projekt érzékenység vizsgálata során legalább közepes értékelést kaptak.

Az érzékenység elemzésnél illetve a kitettség értékelésnél nem ugyanazokat az éghajlati paramétereket használja az Útmutató, ezért szükségessé vált a különböző klimatikus tényezőket közös fogalmi kör szerinti összerendezni, az értelmezhetőség érdekében, melyet a következő táblázatban mutatunk be. A hőségnapok területi kitettségére vonatkozó általános értékelés az Útmutató mintatáblázatában nem szerepel, ezért ebben az esetben a hasonló jellegű hőhullámos napokra vonatkozó értékelést vettük alapul.

Az érzékenység elemzésben és a kitettség értékelésben használt fogalmak megfeleltetése	
Az érzékenység elemzés mintatáblázatában lévő éghajlati paraméter	A kitettség értékelés mintatáblázatában lévő éghajlati paraméter
4. Hőségnapok számának növekedése (napi maximum $\geq 30$ °C)	2. Hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése
6. Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet $> 25$ °C)	
17. Viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedése (szélvész, heves szélvész, orkán (85 km/h-t meghaladó széllelökések)	10. Viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedése
18. Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése	12. Villámárvíz előfordulásának, gyakoriságának és intenzitásának növekedése
23. Felszínmozgás gyakoribb előfordulása	15. Tömegmozgás gyakoribb előfordulása

6-18. táblázat A Projekt érzékenység vizsgálata alapján közepes besorolású éghajlati paraméterek, és a kitettség értékelésben használt fogalmak megfeleltetése

A Projekt-terület éghajlati paraméterekkel szembeni kitettségét két időintervallumra, a múltbeli/jelenlegi éghajlati körülmények esetére, valamint a jövőbeli időszakra vonatkozóan végeztük el.

A **múltbeli/jelenlegi kitettség** információkat az Útmutatóban lévő, Magyarország éghajlati kockázati térképei alapján határoztuk meg. E térképek rendszerint hosszabb adatsor (több évtized) eredményeit bemutató térképek, amelyeken a vizsgált időszakok egyes esetekben nem azonosak, paraméterenként eltérőek.

A térképekről leolvasott adatok a vizsgált éghajlati paraméterek vonatkozásában az alábbiak:

- Hőségnapok (napi maximum  $\geq 30$  °C): 10-20 nap (2001), kevesebb mint 30 (2020)
- Hőhullámok (napi középhőmérséklet  $> 25$  °C): 6-8 nap

Viharos időjárási események:

- 90 km/h-t meghaladó napi szélsősebesség maximumok éves átlagos előfordulási gyakorisága: 0,5 nap alatti
- 100 éves visszatérési periódusnak megfelelő maximális szélsősebesség: 90-120 km/h

Villámárvíz:

- magas kockázat

A **jövőbeni időszak** adatait 2050-ig vizsgáltuk, amennyiben rendelkezésre álltak a jövőbeni időszakra prognosztizált éghajlat változásra megfelelő adatok.

A kitettség vizsgálatban végeredményül a vizsgált éghajlati paraméterekre vonatkozóan kell meghatározni a kitettség változásának mértékét. A kitettség változás mértékének a meghatározásához az Útmutató táblázata ad segítséget.

A kitettség mértékét, - alacsony, közepes vagy magas, - az Útmutató alábbi alapelvei szerint kell meghatározni, támaszkodva a kitettség táblázat második oszlopában a kitett területekre vonatkozó információra:

- Amennyiben a beruházás megvalósítása olyan helyszínen történik, ahol a kitettség alacsony, a terület kevésbé érintett, akkor a kitettséget alacsonynak kell jelölni,



- Amennyiben a beruházás megvalósításának helyszínén a kitettség létezik, de nem került említésre, hogy a terület fokozottan érintett, úgy a kitettség mértéke közepes,
- Amennyiben a beruházás helyszíne fokozottan ki van téve az éghajlatváltozásnak, úgy a kitettség szintje magas.

A terület kitettségét az éghajlat változásával és változékonyságával szemben az alábbi táblázatban mutatjuk be. Az értékelést az Útmutató alapján készítettük el, de a telephely ismeretében az értékelést pontosítottuk.

Éghajlati paraméterek változása	Kitett területek az Útmutató alapján	Kitettség	
		Útmutató alapján	Telephelyre vonatkozóan
2. Hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	<b>Magyarország teljes területe</b> , fokozottan az Alföld és a nagyvárosok, kisebb mértékben, de fokozottan a Kisalföld	közepes	közepes
10. Viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedése	<b>Magyarország teljes területe</b> , fokozottan a Bakony és a Vértes	közepes	közepes
12. Villámárvíz előfordulásának, gyakoriságának és intenzitásának növekedése	Magyarország teljes területe az Alföld és a Kisalföld kivételével, <b>fokozottan az Északi-középhegység</b> , valamint a Dunántúli-középhegység, a Dunántúli-dombság és az Alpokalja területein, valamint városi területeken	magas	- *
15. Felszínmozgás gyakoribb előfordulása	<b>Hegyvidéki, dombos területeken</b>	magas	- *

Megjegyzés: A módosításokat a villámárvíz és a felszínmozgás előfordulások vonatkozásában tettünk, a tágabb környezet érintett ezen hatások által, de a Projekt terület a környezetéhez képes magasabb térszinten van, ezért ezen a szűkebb területrészen nem jellemzőek ezek a hatások.

6-19. táblázat A Projekt terület kitettsége az éghajlat változásával és változékonyságával szemben

### 6.7.3 Potenciális hatások elemzése

Jelen fejezetben az előzőekben elvégzett érzékenységvizsgálat és kitettségvizsgálat eredményeinek a Projektre vonatkozó összefüggéseit, a potenciális hatásait elemeztük. A projektet érintő potenciális fizikai hatások abban az esetben fordulhatnak elő, ha a projekt érzékeny egy adott éghajlati paraméterre, és ezzel egyidőben a projekthelyszín ki van téve az adott éghajlati paraméter változásának.

A potenciális hatások értékelését az Útmutató előírásai és az értékelés módszerét bemutató mintatáblázat segítségével végeztük el. Az alábbi táblázatban látható, hogy mely érzékenységi és kitettség értékek esetén, milyen potenciális hatás értékeket kapunk.

		Kitettség 2050-ig		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony			
	Közepes		4, 6, 17	
	Magas			

Jelmagyarázat: Alacsony Közepes Magas

6-20. táblázat A Projektet érintő éghajlati paraméter változások érzékenysége és kitettsége a 2050-ig tartó időszakban

Az elemzések eredményei alapján megállapítható, hogy az alábbi éghajlati paraméterek jövőbeni változására a Projekt **közepes** szinten **érzékeny**:

4. Hőszépsnapok számának növekedése (napi maximum  $\geq 30$  °C),

6. Hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése (napi középhőmérséklet > 25 °C),

17. Viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedése (szélvész, heves szélvész, orkán (85 km/h-t meghaladó széllelkések).

A potenciális hatás értékelését az egyes éghajlati paraméter változás alapján az alábbi táblázat foglalja össze.

A vizsgált éghajlati paraméter változásának lehetséges üzemviteli következményei	Hatás/következmény				
	1. *	2. **	3. ***	4. ****	5. *****
<b>4. Hőségnapok számának növekedése (napi maximum <math>\geq 30</math> °C)</b> A hőterhelés növekedése erősebben igénybe veszi a PV erőmű berendezéseit, melyek károsodását okozhatja.		kicsi			
<b>6. Hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése (napi középhőmérséklet &gt; 25 °C)</b> A hőterhelés növekedése erősebben igénybe veszi a PV erőmű berendezéseit, melyek károsodását okozhatja.		kicsi			
<b>17. Viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedése (szélvész, heves szélvész, orkán (85 km/h-t meghaladó széllelkések)</b> A viharos események, erős szél, széllelkések számának és intenzitásának növekedése erősebben igénybe veszi a PV erőmű berendezéseit, melyek károsodását okozhatja.			közepes		

\* Jelentéktelen: A hatás a normális üzemmeneten belül kezelhető

\*\* Kicsi: A hatás üzletmenet- folytonosság menedzsmenten keresztül kezelhető

\*\*\* Közepes: Egy komoly esemény, mely sürgősségi üzletmenet-folytonossági intézkedéseket igényel

\*\*\*\* Nagy: Egy kritikus esemény, mely kivételes üzletmenet-folytonossági intézkedéseket igényel

\*\*\*\*\* Katasztrófális: Katasztrófa az eszköz/hálózat összeomlásához vezethet

6-21. táblázat Potenciális hatások az egyes éghajlati paraméter változás szerint

#### 6.7.4 Kockázatelemzés

Az Útmutató szerint a kockázatelemzést azokra a potenciális éghajlati hatásként azonosított tényezőkre szükséges elvégezni, amely hatások legalább közepes értékelést kaptak.

A vizsgálat eredményeképp a Projektre gyakorolt következmények mértékét és bekövetkezési gyakoriságát kell meghatározni.

Az Útmutató mintatáblázatai alapján meghatároztuk a kockázatok mértékét és hatását, a bekövetkezés valószínűségét, majd kategorizáltuk a kockázatokot.

A Projekt kockázatelemzését az eszközökben keletkezett kár (műszaki, üzemeltetés) következmény csoport esetében az alábbi táblázatok tartalmazzák éghajlati paraméter változás szerint.

4. Hőségnapok számának növekedése (napi maximum $\geq 30$ °C)			
Potenciális hatások	Hatás / következmény nagyságrendje	Valószínűség értékelése	Kockázati kategória
A hőterhelés növekedése erősebben igénybe veszi a PV erőmű berendezéseit, melyek károsodását okozhatja.	Kicsi A hatás üzletmenet- folytonosság menedzsmenten keresztül kezelhető	Ritka (5% esély évente)	Alacsony

6. Hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése (napi középhőmérséklet > 25 °C)			
Potenciális hatások	Hatás / következmény nagyságrendje	Valószínűség értékelése	Kockázati kategória
A hőterhelés növekedése erősebben igénybe veszi a PV erőmű berendezéseit, melyek károsodását okozhatja.	Kicsi A hatás üzletmenet-folytonosság menedzsmenten keresztül kezelhető	Ritka (5% esély évente)	Alacsony

17. Viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedése (szélvész, heves szélvész, orkán (85 km/h-t meghaladó széllelkések)			
Potenciális hatások	Hatás / következmény nagyságrendje	Valószínűség értékelése	Kockázati kategória
A viharos események, erős szél, széllelkések számának és intenzitásának növekedése erősebben igénybe veszi a PV erőmű berendezéseit, melyek károsodását okozhatja.	Közepes Egy komoly esemény, mely sürgősségi üzletmenet-folytonossági intézkedéseket igényel	Ritka (5% esély évente)	Közepes

A Projekt esetén a kockázati mátrixban látható, hogy a **viharos időjárási események** gyakoriságának és intenzitásának növekedése az eszközökben esetlegesen keletkező károk **közepes kockázatát** mutatja.

#### 6.7.5 Adaptációs javaslatok a Projekt klímaváltozás-biztossá tétele érdekében

Az alkalmazkodási vagy más néven adaptációs intézkedésekkel elérhető, hogy a Projekt létesítményei az éghajlatváltozás várható negatív hatásai által ne károsodjanak vagy csupán kisebb mértékben sérüljenek.

A Projekt klímabiztossá tétele érdekében az alábbi adaptációs javaslatokat fogalmazzuk meg.

##### Tervezési fázisban végrehajtandó adaptációs javaslatok

###### ❖ hőségnapok, hőhullámos napok vonatkozásában

A hőségnapok és hőhullámos napok alatt jelentkező hőhatások jelentősen igénybe veszik az alállomások berendezéseit, különösen a transzformátorokat. E napok száma a jövőben növekedni fog.

- A fotovoltaikus erőmű területén a transzformátorok hűtésére hatékonyabb hűtőberendezések telepítése lehet megfelelő.
- A PV erőmű kialakítási munkálatok során előnyben kell részesíteni az alacsony (vagy amennyiben elérhető, akár zéró) üvegházhatású-gáz kibocsátású munkagépeket.

###### ❖ viharos időjárási események vonatkozásában

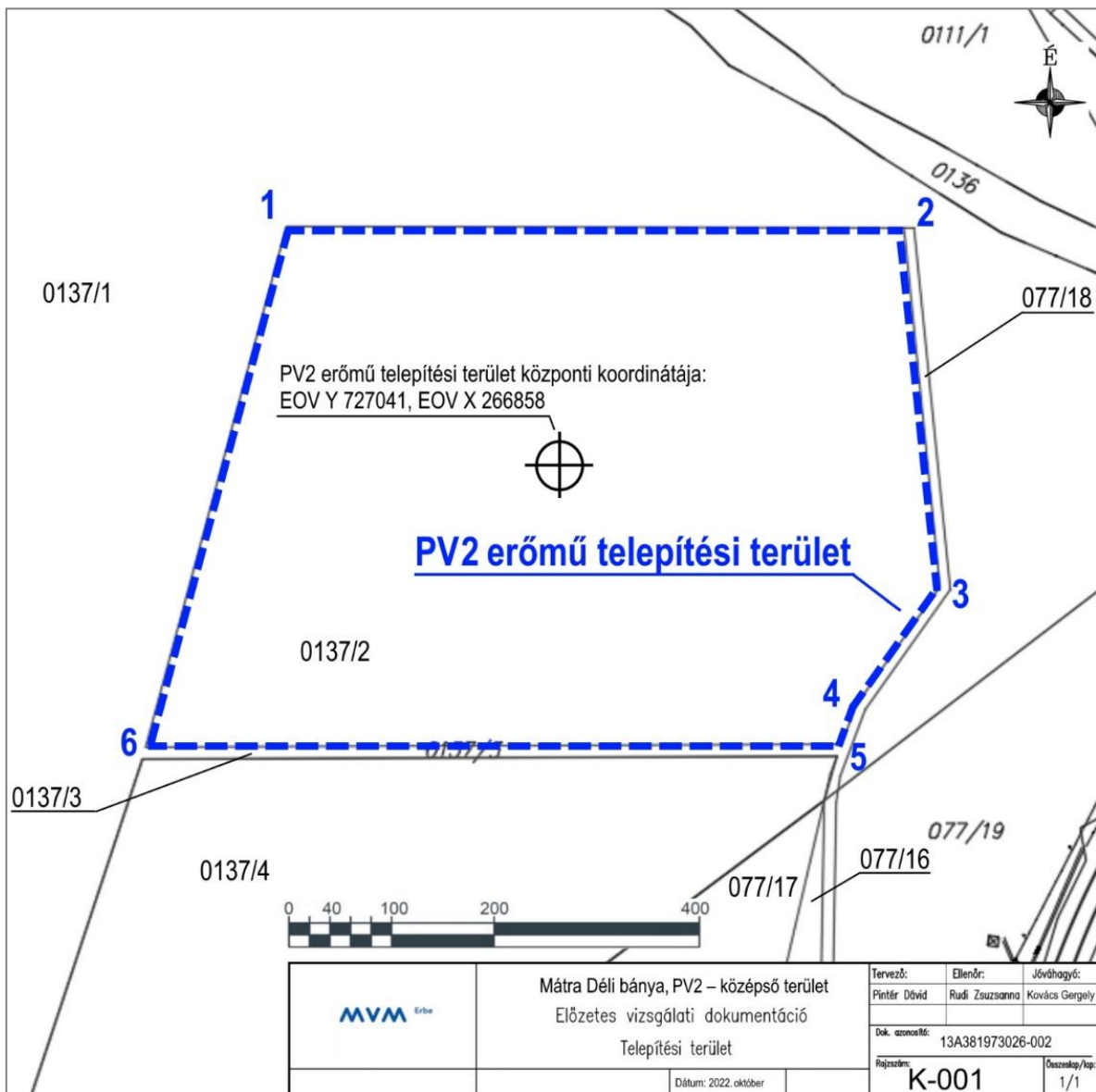
- A távoli monitoringot lehetővé tevő fejlesztések, távfelügyeleti rendszerrel rendelkező védelmek és automatikák telepítése, az üzemzavar kiterjedésének és helyének gyors meghatározását elősegítő eszközök és szoftverek telepítése ajánlott. Növelni szükséges a rendszer képességét arra, hogy a szolgáltatás kimaradások esetén minél hamarabb visszatérhessen a normál üzemállapotba.
- A szélnyomás növekedésének kompenzálása a tervezésnél. A pontos érték meghatározását előzetes mérésekre, szélterkép adatokra szükséges alapozni. A méretezést kombinált szél- és jégterhelésre kell elvégezni. Vizsgálni kell a nagy intenzitású lokális szelek előfordulásának gyakoriságát és intenzitását, hogy ezek alapján elemezhető legyen az igénybevételek figyelembe vételének lehetősége és indokoltsága.

##### Üzemelési fázisban végrehajtandó adaptációs javaslatok

- ❖ hőségnapok, hőhullámos napok vonatkozásában
- A hőségnapok és hőhullámos napok erősebben igénybe veszik a PV erőmű berendezéseit. A károsodások elkerülése, ill. mértékének csökkentése érdekében szükséges lehet az erőművi berendezések állapotának szokásosnál gyakoribb ellenőrzése.
- Káresemény bekövetkeztekor minél előbb ki kell javítani az esetleges sérüléseket.
- ❖ viharos időjárási események vonatkozásában
- A viharos időjárási körülmények esetén szintén szükséges az erőművi berendezések állapotának fokozott ellenőrzése, ill. a károk mielőbbi elhárítása.

## 6.8 A telepítési terület koordinátái

A telepítési terület elhelyezkedését a 6-7. ábra, és az EOY koordinátákat tartalmazó 6-22. táblázat segítségével mutatjuk be.



6-7. ábra A naperőmű telepítési területe

Töréspontok sorszáma	EOV Y	EOV X
1	726791	267111
2	727393	267110
3	727427	266761
4	727345	266645
5	726654	266605
6	726791	267111

6-22. táblázat A naperőmű telepítési területének EOV koordinátái

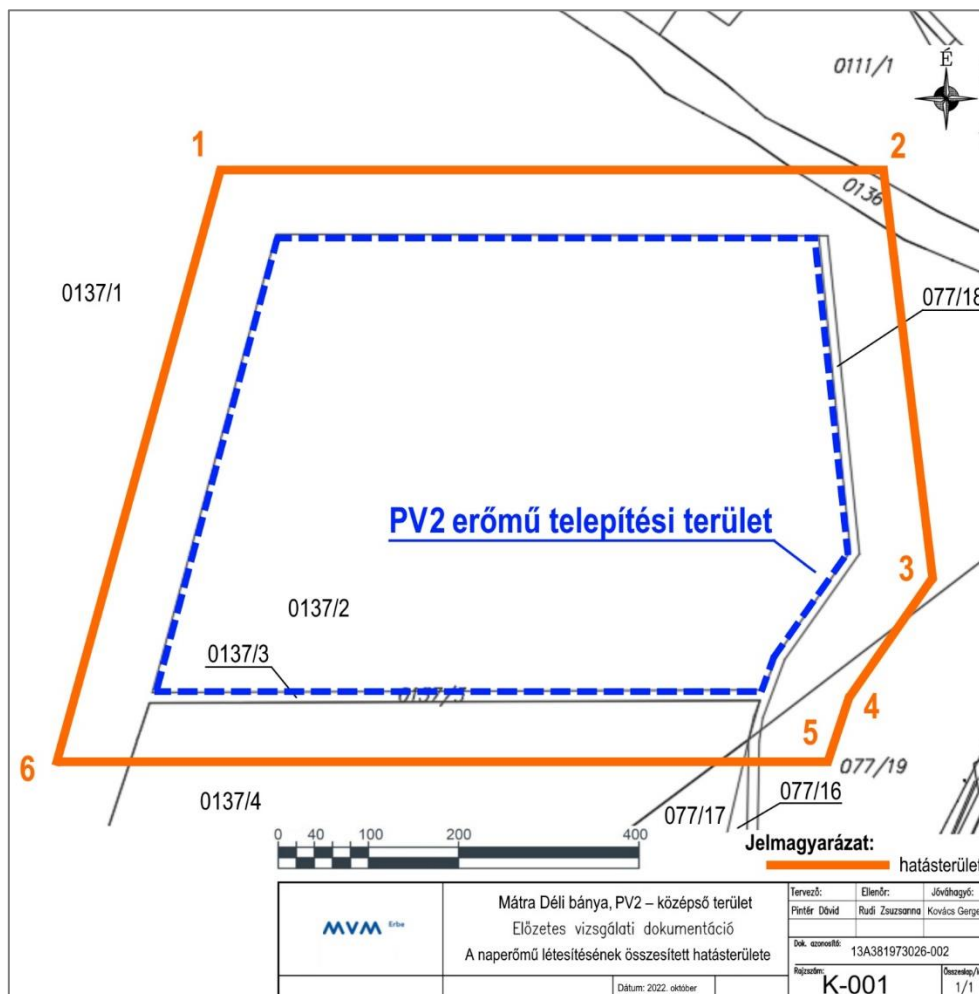
A telepítési terület **központi koordinátája: EOV Y 727041, EOV X 266858**

## 6.9 A beruházás összesített hatásterülete

### 6.9.1 Létesítés összesített hatásterülete

A naperőmű létesítésének összesített hatásterületét és az érintett ingatlanok adatait a 6-8. ábra és a 6-24. táblázat segítségével mutatjuk be.

A PV erőmű létesítésének összesített hatásterülete a telepítési területen kívül, a telepítési terület határától ~150 m távolságban helyezkedik el.



6-8. ábra A naperőmű létesítésének összesített hatásterülete



Töréspontok sorszáma	EOV Y	EOV X
1	726676	267261
2	727528	267259
3	727582	266726
4	727479	266574
5	727436	266458
6	726458	266454

6-23. táblázat A PV erőmű létesítés összesített hatásterületének EOV koordinátái

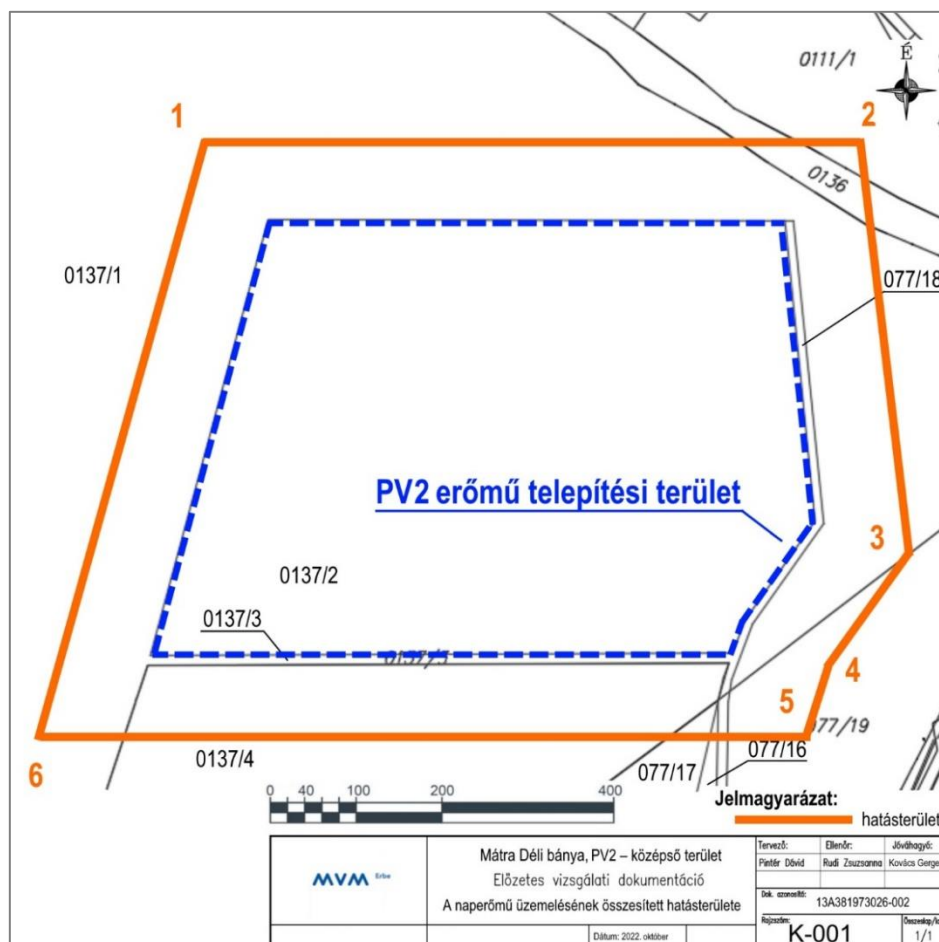
Település	helyrajzi szám	rendezési terv szerinti besorolás
Halmajugra	0137/1-4	Különleges bányaterület (K-b)
Halmajugra	0136/1	Különleges bányaterület (K-b)
Halmajugra	0109	Különleges bányaterület (K-b)
Ludas	077/16-19	Különleges bányaterület (Kb)

6-24. táblázat A PV erőmű létesítésének összesített hatásterületével érintett ingatlanok adatai

## 6.9.2 Üzemelés összesített hatásterülete

A naperőmű üzemelésének összesített hatásterületét és az érintett ingatlanok adatait a 6-9. ábra és a 6-26. táblázat segítségével mutatjuk be.

**A PV erőmű üzemelésének összesített hatásterülete a telepítési területen kívül, a telepítési terület határától ~200 m távolságban helyezkedik el.**



6-9. ábra A naperőmű üzemelésének összesített hatásterülete

Töréspontok sorszáma	EOV Y	EOV X
1	726638	267311
2	727574	267309
3	727633	266715
4	727524	266550
5	727471	266409
6	726393	266404

6-25. táblázat A PV erőmű üzemelés összesített hatásterületének EOV koordinátái

Település	helyrajzi szám	rendezési terv szerinti besorolás
Halmajugra	0137/1-4	Különleges bányaterület (K-b)
Halmajugra	0136/1	Különleges bányaterület (K-b)
Halmajugra	0108-0109	Különleges bányaterület (K-b)
Ludas	077/16-19	Különleges bányaterület (Kb)

6-26. táblázat A naperőmű üzemelésének összesített hatásterületével érintett ingatlanok adatai

## 7 Irodalomjegyzék

- [2-1] E-közmű adatbázis: [www.e-epites.hu/e-kozmu](http://www.e-epites.hu/e-kozmu)
- [2-2] Halmajugra Szabályozási Terv
- [2-3] Ludas Szabályozási Terv
- [3-1] Dövényi Zoltán, szerk. (2010): Magyarország kistájainak katasztere. Bp., MTA Földrajztudományi Kutatóintézet
- [6-1] Természetvédelmi Információs Rendszer; [http://gis.teir.hu/teirgis\\_termeszetvedelem/](http://gis.teir.hu/teirgis_termeszetvedelem/)
- [6-2] Részletes módszertani leírás a klímakockázati útmutatóhoz, készítette: a Miniszterelnökség megbízásából a Klimapolitika Kft., szerzők: Kelemen Ágnes, Malatinszky Édua, 6. melléklet: Dr. Kisgyörgy Lajos, Dr. Mátyás László, Dr. Buzás Kálmán, 2017. január; <https://www.palyazat.gov.hu/tmutat-projektek-klimakockzatnak-becslshez-s-cskkentshez>