



**ENVIRA**

Mérnöki, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

✉ 3525 Miskolc, Mélyvölgy út 3.

Tel: /46/-411-867 e-mail: [envira@t-online.hu](mailto:envira@t-online.hu)

elektronikus példány

# **Előzetes vizsgálat**

a

## **BorsodChem Berente 471 és 473/1 hrsz.-ú ingatlanokon tervezett fotovoltaikus naperőmű létesítéséhez**

**Megrendelés-szám: 47183/2023. 05. 25.**

**Miskolc, 2023. június-július**

# *Tartalomjegyzék*

<b>1. Előzmények</b>	<b>7</b>
1.1. A BorsodChem energiagazdálkodása, általános célok	8
1.2. A BorsodChem jelenlegi energiaszolgáltató egységei	9
1.3. A photovoltaikus naperőmű park létesítése. Kiépítendő PV kapacitás	11
1.4. A photovoltaikus naperőművek telepítésnek környezetvédelmi jogszabályi keretei	12
1.5. Jogszabályi környezet	13
1.6. Az előzetes vizsgálati dokumentációk kidolgozásának menete	14
1.7. Az előzetes vizsgálati dokumentációk célja	14
1.8. Az előzetes vizsgálati dokumentációkkal kapcsolatos egyéb fontos adatok	14
<b>2. Általános adatok</b>	<b>15</b>
2.1. Az előzetes vizsgálat készítőinek megnevezése	15
2.2. Az előzetes vizsgálati eljárást kezdeményező általános adatai	15
<b>3. A naperőművek telepítésével elérhető célok. Klímastratégia</b>	<b>16</b>
<b>4. A BorsodChem naperőmű projekt alternatívái</b>	<b>17</b>
4.1. Technológiai alternatíva	17
4.2. Telepítési alternatíva	19
<b>5. A berentei területekre tervezett naperőmű alapadatai</b>	<b>20</b>
5.1. A tevékenység volumene	20
5.2. A telepítés és a működés megkezdésének várható időpontja és időtartama, a kapacitás-kihasználás tervezett időbeli megoszlása	21
5.3. A tevékenység helye és területigénye, az igénybe veendő terület használatának jelenlegi és a településrendezési tervekben rögzített módja	21
5.4. A tevékenység megvalósításához szükséges létesítmények	21
5.5. A tervezett technológia, vagy ahol nem értelmezhető, a tevékenység megvalósításának leírása, ideértve az anyagfelhasználás főbb mutatóinak megadását	23
5.6. A tervezett tevékenység megvalósításához szükséges szállítás	26
5.7. A már tervbe vett környezetvédelmi létesítmények és intézkedések	27
5.8. A tevékenység telepítéséhez, megvalósításához és felhagyásához szükséges kapcsolódó műveletek	27
5.9. Referenciák	28
5.10. Adatok bizonytalansága	28
5.11. A telepítési hely lehatárolása térképen, megjelölve a telepítési hely szomszédságában meglévő, illetve – a településrendezési tervben szereplő – tervezett terület felhasználási módokat	28
5.12. A területrendezési tervek vagy a településrendezési eszközök módosítása	28
5.13. Nyilatkozat arról, hogy a tevékenység megkezdését követően nem kerül sor összetartozó tevékenységnek minősülő új tevékenység megvalósítására	28
5.14. A vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység társadalmi-gazdasági előnyeinek bemutatása, költség-haszon elemzés alapján	28
5.15. A korábban számba vett fő változatok, a választását indoklása	28
5.16. Nyomvonalas létesítmények telepítése, ismertetése, azok hatásai összegzése	28
5.17. A hatótényezők várható mértékének előzetes becslése a tevékenység egyes szakaszaiban	29
5.18. A környezetre várhatóan hatást gyakorló folyamatok előzetes becslése	29

<b>5.19. Az azonosított – a vizek állapotromlását okozó – káros környezeti hatások csökkentése érdekében javasolt intézkedések</b>	<b>29</b>
<b>5.20. Az éghajlatváltozással összefüggő, a természeti katasztrófáknak való kitettség bemutatása</b>	<b>29</b>
<b>5.21. A megalapozó információk bemutatása</b>	<b>30</b>
<b>6. A tervezett tevékenység hatása a környezeti elemekre</b>	<b>30</b>
<b>7. Klímavédelmi tervfejezet</b>	<b>32</b>
7.1. Érzékenység elemzés	32
7.2. Kitettség vizsgálat	34
7.3. Érzékenységelemzés	36
7.4. Potenciális hatások azonosítása	38
7.5. Jelentős hatások kockázatának értékelése	39
7.6. Alkalmazkodási intézkedések bemutatása	42
7.7. A tervezett tevékenység hatása a feltételezhető hatásterület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességére	42
<b>8. Területhasználat. Földvédelem</b>	<b>44</b>
<b>9. Épített környezet. Tájvédelem</b>	<b>44</b>
9.1. Tájhasználat, területhasználat	45
9.2. A tágabb környezet tájleírása	45
9.3. Zöldfelületi rendszer	46
9.4. Tájképvédelmi szempontból kiemelten kezelendő terület övezete	46
9.5. A tervezett létesítmények tájbaillesztési lehetőségének vizsgálata.	
Tájvédelmi hatásterület	46
<b>10. Levegő</b>	<b>48</b>
10.1. A vizsgált terület immisziós jellemzése	48
10.2. A légszennyező forrás hatásterületeinek értelmezése	49
10.3. A levegő terhelő hatások a telepítés ideje alatt	49
10.4. A levegőt terhelő hatások az üzemelés ideje alatt	57
10.5. A levegőt terhelő hatások a felhagyás során	57
<b>11. Földtani közeg védelme. Talajvízvédelem</b>	<b>58</b>
<b>12. Felszíni vizek</b>	<b>60</b>
<b>13. Zajvédelem</b>	<b>60</b>
13.1. Zaj alapállapot. Zajterhelési határértékek	60
13.2. Vizsgálati módszerek, főbb felhasznált jogszabályok	63
13.3. A PV park létesítésének zajhatásai	63
13.4. Zajkibocsátás és zajterhelés az üzemelési időszakban	68
13.5. Zajkibocsátás és zajterhelés a felhagyás időszakában	69
13.6. Zajvédelmi szempontú összegzés	71
<b>14. Élővilág</b>	<b>71</b>
14.1. Hatótényezők, hatások hatásfolyamatok, hatásviselők, hatásterületek	71
14.2. A növény- és állatvilág vizsgálati módszerei	71
14.3. Természetvédelmi érintettségek	72
14.4. A növényvilág jellemzése	73
14.5. A terület zoológiai jellemzése	75
14.6. Üzemelés során várható hatások	75
14.7. A tevékenység ökológiai értékelése	76
<b>15. Hulladékok</b>	<b>77</b>
15.1. Általános hulladékgazdálkodás a BorsodChemben	77
15.2. Az építési tevékenység során megkövetelt feladatok a kivitelezőknél	77
15.3. A kivitelezés során keletkező hulladékok	77

<b>15.4. Az üzemelés során keletkező hulladékok</b>	<b>79</b>
<b>15.5. A felhagyás során keletkező hulladékok</b>	<b>79</b>
<b>16. Egészségvédelem</b>	<b>79</b>
<b>17. A beruházás társadalomra gyakorolt hatása</b>	<b>80</b>
<b>18. A környezeti hatások értékelése. A hatásterület kiterjedése</b>	<b>80</b>
<b>Összefoglalás</b>	<b>83</b>
<b>Irodalomjegyzék</b>	<b>86</b>

## *Ábrák jegyzéke*

1. A BorsodChem tervezett PV naperőműinek áttekintő térképvázlata. A térképvázlat a BorsodChem saját rendszerében készült (A/3)
2. A napelem parkok áttekintő térképe a 2022. évi ortofotón M 1:20000 (A/4)
3. A berentei terület részletes térképe a 2022. évi ortofotón M 1:5000 (A/4)
4. A berentei területen tervezett 6,9 MW AC oldali teljesítményű naperőmű villamos blokkséma [47] (A/3)
5. Egy napelem asztal (modulsor vagy string) sematikus rajza
6. A napelemek tartó vázszerkezet
7. Nagyvízi meder
8. B.-A.-Z. vármegye erdőtűzvédelmi terve
9. Tájvédelmi hatásterület
10. Az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat mérőpontjai
11. A nitrogén-dioxid 1 órás átlag terheltségi számítása
12. A kén-dioxid 1 órás átlag terheltségi számítása
13. A szén-monoxid 1 órás átlag terheltségi számítása
14. A PM<sub>10</sub> 1 órás átlag terheltségi számítása
15. Az NO<sub>2</sub> 1 órás átlag terheltségi számítása az üzemterületen dolgozó berendezésekre
16. A CO 1 órás átlag terheltségi számítása az üzemterületen dolgozó berendezésekre
17. A PM<sub>10</sub> 1 órás átlag terheltségi számítása az üzemterületen dolgozó berendezésekre
18. Az SO<sub>2</sub> 1 órás átlag terheltségi számítása
19. A berentei napelem park építése során számított levegőtisztaság-védelmi hatásterület
20. A terület vízjárása
21. Az érintett terület elhelyezkedése Berente település szerkezeti tervén
22. Alaprajz a tervezett Berente A és B blokk környezetében
23. A zajterhelési térkép a kivitelezés időszakában
24. Zajterhelési térkép az üzemelés időszakában
25. A tervezett naperőmű parkok és a légvezeték természetvédelmi érintettsége
26. A berentei területen létesítendő napelempark hatásterületei a 2022. évi ortofotón M 1:5000

## ***Mellékletek***

1. A berentei területen tervezett 6,9 MW AC oldali teljesítményű naperőmű koncepció rajza blokkséma (A/2)
2. Jellemző előre gyártott külső kezelőterületű betonházas transzformátorállomás (BHTR)
3. Lehetséges napelemek
4. Lehetséges napelem tartószerkezetek

## ***Felelősségvállalási nyilatkozat***

BorsodChem Zrt. (3700 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.) megbízásából elvégeztük Megállapításainkat, következtetéseinket „**Előzetes vizsgálat a BorsodChem Berente 471 és 473/1 hrsz.-ú ingatlanokon tervezett fotovoltaikus naperőmű létesítéséhez**” című záródokumentációban összegeztük.

**A valós alapadatokat használtunk fel.** Az alapadatokat egyrészt a Megbízó szolgáltatatta, másrészt hozzáférhető irodalmi adatokból származnak, harmadrészt pedig akkreditált laboratóriumok mérési eredményei. A Megbízó által szolgáltatott adatokért a Megbízó felel, az azokból levont következtetésekért, számításokért az *ENVIRA* Kft. a felelős.

Alulírott, Dienes Endre, mint az *ENVIRA* Kft. ügyvezető igazgatója nyilatkozom, hogy a rendelkezésünkre álló adatok alapján reális záródokumentációt készítettünk. **A engedélyezési dokumentáció egészéért a felelősséget vállalom.**

Miskolc, 2023. augusztus 3.

Dienes Endre  
üv. igazgató

**ENVIRA 96 KFT**  
3530 Miskolc, Mélyvölgy u. 3.  
①

## 1. Előzmények

A BorsodChem Zrt. (Kazincbarcika, Bolyai tér 1.; a továbbiakban BorsodChem) árbevétel és hozzáadott érték szempontjából megyénk kiemelkedő vállalata. A dolgozói létszám tartósan három ezer feletti, és az új beruházásoknak hála, ez a foglalkoztatottsági szint tartós. A BorsodChem tevékenysége a műanyag alapanyaggyártás, a poliuretánok alapanyagainak, nevezetesen az MDI-nek (**metilén-difenil-diizocianát**) és a TDI-nek (**toluilén-diizocinát**) a gyártása, valamint a PVC gyártás. A jelenleg is gyártott termékek között a PVC a legrégebbi, és sokáig ez volt a vegyi-üzem vezető terméke. Mára a BorsodChem Európa egyik vezető izocianát gyártója lett. 2002-től az izocianátok (MDI és TDI) túlsúlyba kerültek mind az árbevétel, mind a nyereség terén, de két-három éve a PVC javára kedvezően változott a helyzet. A BorsodChem által gyártott PVC-por iránti kereslet megnőtt.



**1. kép**

Rálátás a Zagytérről az egykori, sohasem használt egykori dekantálók DNY-i, PV beruházásra előkészített felére. Mögötte látszanak a Sóstó rekultivált vagy rekultiválás alatt álló medencéi, ahol szintén PV erőmű park lesz. Bejelöltük a Sóstó és a Sajó között épülő 260-as elkerülő utat is. Hátterben a BorsodChem gyártelepe



**2. kép**

Az út túloldalán az ú.n. berentei bázistelep



**3. kép**

A PV beruházásra előkészített Kiszagytér

Az 1-3. kép a BorsodChem PV beruházásra előkészített (1. ábra) három területi egységének (Berentei területek, Kiszagytéri területek, Sóstó-Zagytéri területek) egy-egy blokkját mutatja

A BorsodChem izocianát ipari pozíciói tovább erősödtek azáltal, hogy a kínai Wanhua Csoport 2011. február 01-től megszerezte a vállalat többségi tulajdonát. A BorsodChem Wanhua Csoportba történő integrációjával – melynek során a két regionális vállalat egyetlen globális társasággá alakult át – létrejött a világ harmadik legnagyobb izocianát gyártója. A Wanhua termékeit 40 országban értékesíti: Észak-Amerikában, Nyugat- és Kelet-Európában, Japánban, a Közel-Keleten, valamint Dél-Kelet-Ázsiában. A két társaság együttműködése révén a BorsodChem is hozzáférést nyer ezeken a piacokon.

A Wanhua tulajdonszerzésének ideje nagyjából egybeesett a 2008-2009-es gazdasági világválság hazai lecsengésével. Az ezt követő évek üzleti eredményei stabil növekedési pályára állították, és Közép-Kelet-Európa meghatározó vegyipari szereplőjévé emelték a BorsodChemet. Fejlesztési stratégiájának egyik eleme a magasabb feldolgozottsági fokú termékek irányába történő elmozdulás, azok részarányának növelése a termékszerkezetben. Az irodalomjegyzékben felsorolt tanulmányainkban részletesen bemutattuk a közelmúlt fejlesztéseit. Ezekből az is látszik, hogy **az egyik fejlesztés tulajdonképp indukálja a másikat**. A BorsodChem vállalatvezetésének az a célja, hogy az eladásra szánt termékek gyártásához minél nagyobb arányban gyártelepen előállított alapanyagot használjanak fel. Amennyiben bővül az eladásra szánt termékek köre és nő azok mennyisége is, akkor meg kell teremteni/növelni az ezekhez szükséges alapanyagok gyártását is.

**Abban az esetben, ha növekszik az eladásra szánt termékek köre és mennyisége, akkor természetesen nő az előállításukhoz szükséges energiaigény is. A BorsodChem nemcsak Magyarország egyik legnagyobb vegyi üzeme, hanem meghatározó energia fogyasztója is. Termelése jelentős energiafogyasztó technológiákon alapul.**

### 1.1. A BorsodChem energiagazdálkodása, általános célok [2]

A sorozatos beruházások eredményeképp a BorsodChem (gyártelep) energia igénye ma nagyobb, mint a századfordulón volt, de az korántsem nőtt lineárisan a termelés növekedésével. A folyamatos korszerűsítések (BAT) eredményeképp például a technológiák fajlagos hőigénye optimális, az egyes üzemekben a gyártási reakciókban képződő hőt a lehető legjobb hatásokkal gőztermelésre hasznosítják. A „BorsodChem Zrt. fenntarthatósági jelentés 2019-2020” c. munkában [2] írják:

*„Az energiahatékonyság javítása elsődleges fontosságot élvez Társaságunkon belül. Egyrészt energiaigényes folyamatokat működtető vegyipari vállalatként minden energiahatékonyságot javító beruházásunk hozzájárul versenyképességünk növeléséhez, másrészt minden ilyen intézkedésünkkel csökkentjük a szén-dioxid lábnyomunkat, ezzel támogatva Európa és Magyarország karbonsemlegességi céljait. A cél következetes és folyamatos megvalósítása érdekében próbáljuk egyre jobban kiaknázni az üzemegységeink közötti horizontális integráció adta lehetőségeket.”*

⋮

*„Az összes jelentős gyártott termékre vonatkoztatott energiafelhasználásunk alapvetően csökkenő, azaz javuló tendenciát mutat, azaz egy egységnyi terméket kisebb mértékű energia felhasználásával állítunk elő. Energiafelhasználásunk kiszámításánál figyelembe vettük az összes felhasznált villamos energiát, földgázt és gőz energiát, függetlenül azok technológiai vagy épületenergetikai felhasználásától.*

*A 2020-as évben, energiahatékonysági törekvéseink ellenére is, csak kismértékű javulás mutatkozott az energaintenzitási mutatóinkban. Ennek oka az év első felében, a koronavírus hatásaként tapasztalt keresletcsökkenés, amelynek hatására egyes üzemeink az optimálistól eltérő kapacitáskihasználtsági szintre lettek visszaterhelve, azaz alacsonyabb teljesítményű üzemelésre állítva. Ez kevésbé optimális működési körülményeket jelentett energaintenzitás*

szempontjából, ezért a további várt javulás 2020-ban nem jelentkezett, a 2019-es energiateljesítményi szinttel megegyező eredményeket értünk el 2020-ban is.

Összes felhasznált energia (MWh) / Termék (t)



2019-ben sikeresen megtörtént az ISO 50001 szabvány szerinti Energiarányítási Rendszerünk újra tanúsítása az új szabvány szerint, valamint a következő három év energiahatékonysági céljainak meghatározása. Energiapolitikánk alapján kiemelt feladatként kezeljük a vonatkozó energetikai jogszabályok és társasági előírások betartását, valamint az önként vállalt egyéb követelményeknek való megfelelést. Ennek keretében kitűztük, hogy 2021 év végéig 150.000 MWh-nak megfelelő energiamennyiséget takarítunk meg, valamint 4%-os energiahatékonyság javulást érünk el 2018-hoz képest. A célok teljesülése érdekében az elmúlt két év folyamán összesen 97 energiahatékonyságot javító programot terveztünk elindítani, amelyek nagyobbik része már megvalósult, kisebb része még folyamatban van.”

## 1.2. A BorsodChem jelenlegi energiaszolgáltató egységei

Az energia piac liberalizált. Ez a BorsodChem számára a villamos energia beszerzésekor kihasználható, azonban a hő (gőz) energia beszerzésére a telephelyi előállításon kívüli alternatíva nincs. A BorsodChem tevékenysége során – termelési szerkezetéből adódóan – egyidejűleg használ fel villamos és hő(gőz) energiát. **A hő- és villamos energia igény nagysága, valamint azok aránya lehetővé teszi és indokolja a kapcsolt hő- és villamos energia [CHP: Combined Heat and Power (cogeneration)] termelés előnyeinek kiaknázását.**

A századfordulón, az első ipari erőmű (CHP 1) tervezésének idején a gyártelepnek (BorsodChemnek) még kisebb volt a hő(gőz) igénye. Az elemzések azt mutatták, hogy hosszú távra az a legkedvezőbb megoldás, ha a BorsodChem a számára szükséges hőenergiát teljes egészében, a villamos energiát pedig részlegesen saját maga állítja elő. Akkoriban nagyjából 50 MW villamos teljesítményhez volt köthető az a hő arány, ami a BorsodChem akkori teljes hőenergiái szükségletét kielégítette. **Az 50 MW villamos teljesítményt** más tényezők is behatárolták, de ezek szempontunkból nem bírnak jelentőséggel. **Az első ipari erőmű (CHP 1) 2001-ben kezdte meg az üzemelését. Tulajdonosa a BC-Erőmű Kft. (3700 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.; röviden BC-Erőmű).**

A kétezres évek közepe táján (2005-2007) a gyártási kapacitások növelése odavezetett, hogy világossá vált, a gőzenergia termelésben nincs kellő tartalék. Akkoriban még lehetőség volt az AES Borsodi Energetikai Kft.-től 100 t/h gőz kapacitás igénybevételére is, de már látszott a hőerőmű napjai meg vannak számolva. A BorsodChem vezetése ezért úgy döntött, hogy a megnőtt hőigény kielégítésére közvetlenül az ipari erőmű mellé, **egy 125 t<sub>gőz</sub>/h kapacitású gőzkazánt épített.** Ennek vezénnyője és az ipari erőmű vezénnyője közös. **A kazánüzem 2010-ben kezdte meg a termelést. Tulajdonosa a BC-Erőmű Kft.**

Csak idő kérdése volt, hogy a megteremtett termelési kapacitások növekvő kihasználása, és a IV. telepi új üzemek építése mikorra kényszeríti ki a saját hő- (gőz) és villamos energia kapacitásának jelentős növelését. Ennek 2020 táján jött el az ideje, egy második (CHP 2) kapcsolt hő és villamos energia (kogeneráció) termelő ipari erőmű megépítésével. **A második, 50 MW villamos kapacitású ipari erőmű (CHP 2) a napokban (2023-ban) kezdte meg az üzemelését. Tulajdonosa a BC Power Kft. (3700 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.).** Ezzel megduplázódik a vállalat saját energia termelő kapacitása. Az új földgáz tüzelésű, magas hatékonyságú erőmű továbbá csökkenti a BorsodChem energiapiaci kitettségét.

**Mind a BC-Erőmű Kft., mind a BC Power Kft. kizárólagos (100%-os) tulajdonosa a BorsodChem Zrt.** Alább részletezzük a BorsodChem meglévő energiatermelő társaságainak villamos és hő teljesítményét.

#### ➤ **CHP 1**

- Két párhuzamos gázturbina (GT1 és GT2) + póttüzeléses hőhasznosító kazán (HRSG1 és HRSG2) vonal. A teljesítmény vonalanként 25 MW villamos, és 40 + 40 t/h gőztermelő kapacitás: 40 t/h gőz a GT hőjével + 40 t/h póttüzeléssel.
- Két tartalék kazán egyenként 40 t/h gőztermelő kapacitással.

##### **Teljesítmény adatok.**

- **Beépített névleges hőteljesítmény** (lehetséges bemenő hőteljesítmény): **286 MW<sub>th</sub>**
  - GT1 + HRSG1 + SB1: 105 MW<sub>th</sub> (gázturbina1 + hőhasznosító kazán1 + póttüzelés1)
  - GT2 + HRSG2 + SB2: 105 MW<sub>th</sub> (gázturbina2 + hőhasznosító kazán2 + póttüzelés2)  
(a GT 71 MW<sub>th</sub>, hozzá a póttüzelés 34 MW<sub>th</sub>, ami összesen: 105 MW<sub>th</sub>,)
  - AB1: 38 MW<sub>th</sub> (segédkazán 1)
  - AB2: 38 MW<sub>th</sub> (segédkazán 2)
- **Beépített villamos teljesítmény** (elérhető villamos teljesítmény): **46,91 MW<sub>e</sub>**
  - GT1: 23,455 MW<sub>e</sub> (gázturbina1)
  - GT2: 23,455 MW<sub>e</sub> (gázturbina2)

#### ➤ **CHP 2**

- Egy gázturbina (GT1) + póttüzeléses hőhasznosító kazán (HRSG) vonal.

##### **Teljesítmény adatok.**

- **Beépített névleges hőteljesítmény:** **185 MW<sub>th</sub>**
  - Gázturbina (GT) teljes bemenő hőteljesítménye 135 MW<sub>th</sub>
  - Póttüzeléssel bevezethető bemenő hőteljesítmény (HRSG): 50 MW<sub>th</sub>
  - Technológiai gőz termelés (HRSG) 70-140 t/h
- **Beépített villamos teljesítmény** (elérhető villamos teljesítmény): **49,90 MW<sub>e</sub>**

#### ➤ **Kazánüzem**

- Névleges bemenő hőteljesítmény: **97,0 MW<sub>th</sub>**
- Névleges gőzteljesítmény: 125 t/h

Szemponctunkból a rendelkezésre álló villamos teljesítmény a lényeges, amit a turbinákra kerekítve szoktak megadni. Ez 25 MW + 25 MW + 50 MW = **100 MW**.

A BorsodChem villamos energia igénye az egyes üzemek maximális kapacitáskihasználása esetén (az szinte csak elméleti feltételezés, hogy minden technológia 100%-os kapacitáskihasználással működik) 200-220 MW. Ebből következően a szükséges villamos energiának nagyjából a felét saját maga képes előállítani. A BorsodChem 400 MW kapacitású villamos fogadóval rendelkezik, az országos hálózatról (ÉMÁSZ) hármassal betáplálhatóan ennyi villamos energiát vételezhet. A BorsodChem villamos energia ellátása tehát több oldalról (saját termelés és országos hálózat) is biztosított.

### 1.3. A photovoltaikus naperőmű park létesítése. Kiépítendő PV kapacitás

Az 1.1. pontban írtuk, hogy az energiahatékonyság területén a BorsodChem célja többek között, ... csökkentjük a szén-dioxid lábnyomunkat, ezzel támogatva Európa és Magyarország karbonsemlegességi céljait ... [2]. A „BorsodChem Zrt. fenntarthatósági jelentés 2019-2020” [2] írásának idején is ismert volt, hogy szén-dioxid lábnyom csökkentésének kiváló lehetősége a naperőművek létesítése, de akkor nem volt olyan, szinte kihagyhatatlan pályázati lehetőség ami ennek megvalósítását segítené. 2022 novemberében jelen meg a Magyar Kormány Gyármentő Programja (<https://hipa.hu/hir/gyarmento-programot-indit-a-kormany/>)

**„Annak érdekében, hogy a hazai vállalatok kimaradjanak az Európát érintő gazdasági recesszióból, a Kormány Gyármentő Program indításáról döntött.**

*A Program nagyvállalatok számára nyújt vissza nem térítendő támogatást energiahatékonysági és energiatermelő beruházásokhoz. Budapesten legfeljebb 30%, vidéken legfeljebb 45%-os támogatási intenzitás lesz elérhető, egy vállalat pedig összesen 15 millió euró (kb. 6,2 milliárd Ft) támogatásra lehet jogosult. A megvalósított beruházásnak legalább 500.000 euró (kb. 206 millió Ft) értékűnek kell lennie.*

*A Gyármentő Program keretében megvalósított projektekhez a következő jogcímen nyújtható támogatás:*

- 1. jogcím: magasabb energiahatékonysági szint elérése érdekében végrehajtott beruházások támogatása (általános csoportmentességi rendelet alapján – 38. cikk);
- 2. jogcím: megújuló energia termelése és tárolása érdekében végrehajtott beruházások támogatása (általános csoportmentességi rendelet alapján – 41. cikk);
- 3. jogcím: az Ukrajnában zajló fegyveres konfliktus negatív gazdasági hatásaival érintett cégek megsegítése energiahatékonysági és/vagy megújuló energiatermelő és tároló beruházásainak támogatása által (TCF 2.1);

A BorsodChem mindhárom jogcím alapján jogosult a pályázati támogatásra. Villamos rendszere (1.2. pont) pedig lehetővé teszi, hogy a megtermelt villamos energiát szigetüzemű rendszerként kizárólag saját céljára használja fel. A megtermelt energia tárolását, valamint hálózatra történő visszatáplálását nem tervezik kialakítani.

A koncepcióterv szerint A Gyármentő Program keretében összesen 48,87 hektáron terveznek photovoltaikus naperőművet telepíteni, melynek névleges teljesítménye hozzávetőlegesen 30 MW lesz. Az 1.2. pontban ismertetett meglévő energiatermelő kapacitásokhoz viszonyítva ez nem lebecsülendő teljesítmény.

Itt említjük meg, „a naperőmű gyűjtőfogalom, a megújuló energiaforrásokat felhasználó erőművek egyik csoportja, amelyekben a napsugárzás energiáját hasznosítják (<https://hu.wikipedia.org/wiki/Napenergia>). Megkülönböztetünk napelemeket alkalmazó fotovillamos naperőműveket (photovoltaikus vagy PV; ilyet épít a BorsodChem), ahol a Nap elektromágneses sugárzását közvetlenül alakítják villamos árammá napelem segítségével, és naphőerőműveket, amelyek a napkollektorok elvén a Nap infravörös energiáját gőzfejlesztésre használják és ezt turbinákkal alakítják elektromos árammá. Ez utóbbi hőt lehet hasznosítani közvetlenül is fűtésre.”

Egy normál családi ház villamos energetikai igényének kiszolgálására elég lehet annyi napelem, amennyi háztetőn elfér. Az ipari méretű energiatermeléshez viszont több hektáros területen a földfelszínre telepítik a napelemeket. A BorsodChem a helyszínek kijelölésénél előnyben részesítette az iparilag már korábban használt barnamezős-, valamint rekultivált/rekultiválás alatt álló területeket (1. ábra). Ha belegondolunk, a kijelölt területek másképp, mint

**photovoltaikus naperőművek nem is igen hasznosíthatók.** Három, a létesítés szempontjából műszakilag összekapcsolódó területre – mint tervezési területre – terveznek napelemparkot (naperőművet; 1. ábra):

- **Berentei területek:** A és B blokk (12,3 ha),
- **Kiszagytéri területek:** A és B blokk (4,09 ha), és
- **Sóstó-Zagytéri területek:** A, B, C és D blokk (32,48 ha).

Az érintett területeken összesen 66.300 db 570 Wp (Wp: a napelemek teljesítményét Watt peak-ben adják meg, a „peak” arra utal, hogy ez a panel csúcsteljesítménye, laboratóriumi sztenderd teszt körülmények között ez a névleges teljesítménye) napelem modul telepítését tervezik, amelyhez 13 db transzformátor állomás és 100 db inverter kapcsolódik.

#### **1.4. A photovoltaikus naperőművek telepítésnek környezetvédelmi jogszabályi keretei**

**A fentebbi tervezési területek – amelyek mindegyike meghaladja a 2 hektárt – adott esetben nagyobb távolságra vannak egymástól.** Mivel meghaladják a 2 hektárt, a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 3. sz. melléklete 128. pontja értelmében *„Egyéb, az 1–127/A. pontba nem tartozó építmény vagy építményegyüttes beépített vagy beépítésre szánt területen 2 ha területfoglalástól”* létesítése előzetes vizsgálatra (EVD) kötelezettnek minősül. Ugyanis a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 3. § (1) bekezdés *a)* pontja szerint *„a környezethasználó – az 1. § (5) bekezdésben foglalt eset kivételével – előzetes vizsgálat iránti kérelmet köteles benyújtani a környezetvédelmi hatósághoz, ha olyan tevékenység megvalósítását tervezi, amely 3. számú mellékletben.”* szerepel.

Azt, hogy az előzetes vizsgálat alapján az eljáró környezetvédelmi hatóság milyen döntést hozhat, a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 5. § (2) bekezdése részletesen megadja. A mi esetünkben – ide másolva a jogszabály sorait – két döntési lehetőség a lényeges:

*(2)<sup>58</sup> A környezetvédelmi hatóság a határozatában*

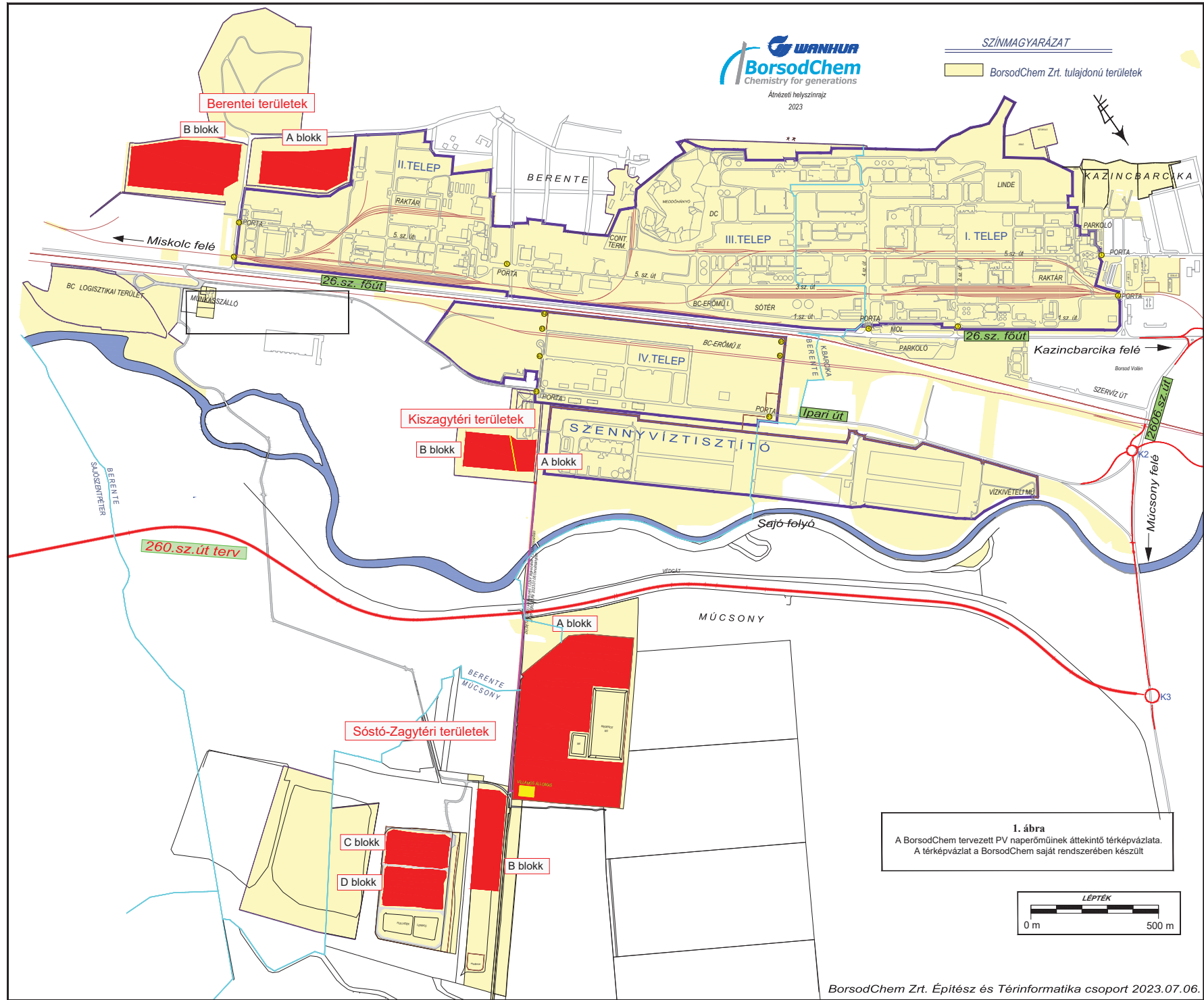
*a) megállapítja az előzetes vizsgálat eredményének és az 5. számú melléklet figyelembevételével, hogy a tervezett tevékenység megvalósításából származhatnak-e jelentős környezeti hatások, valamint*

*aa) jelentős környezeti hatás feltételezése esetén megállapítja a 6. számú melléklet figyelembevételével a környezeti hatástanulmány, és ha a tevékenység 2. számú melléklet hatálya alá is tartozik, a 8. számú melléklet szerint az egységes környezethasználati engedély iránti kérelem tartalmi követelményeit,*

*ac)<sup>59</sup> ha nem feltételezhető jelentős környezeti hatás, és a tevékenység a 2. számú melléklet hatálya alá sem tartozik, tájékoztatást ad arról, hogy a tevékenység mely egyéb engedélyek birtokában kezdhető meg;*

A BorsodChem bízik abban, hogy az eljáró környezetvédelmi hatóság az előzetes vizsgálati eljárás lezárásaként olyan döntést fog hozni, hogy a tervezési területeken a napelemparkok létesítésének *„nem feltételezhető jelentős környezeti hatása.”*

**A három tervezési területnek a mikrokörnyezete eltérő: mások a megközelítési utak, a lakott területektől mérhető távolságok, más az élővilág állapota. Ezért annak ellenére, hogy a megvalósítandó technológia műszaki alapelemei azonosak, a tervezési területenként összeállított előzetes vizsgálati (EVD) dokumentáció alapján kérvenyezzük környezetvédelmi szempontú engedélyezésüket.**



**I. ábra**  
A BorsodChem tervezett PV naperőműnek áttekintő térképvázlata.  
A térképvázlat a BorsodChem saját rendszerében készült



## 1.5. Jogszabályi környezet

A BorsodChem pfotovoltaikus naperőműűinek előzetes vizsgálati dokumentációját (EVD) az alábbi jogszabályi előírásoknak megfelelően állítottuk össze:

- környezet védelmének általános szabályairól szóló, többször módosított 1995. évi LIII. törvény, a
- 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról, és a

Ezen kívül a számunkra fontosabb idevágó jogszabályok, melyek előírásait szintén figyelembe vettük, a következők:

- 1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról
- 1999. évi LXXIV. törvény a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről
- 2003. évi XXVI. törvény az Országos Területrendezési Tervről
- 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról
- 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékról
- 2013. évi CCXII. törvény a mező- és erdőgazdasági földek forgalmáról szóló 2013. évi CXXII. törvénnyel összefüggő egyes rendelkezésekről és átmeneti szabályokról
- 2020. évi XLIV. törvény a klímavédelemről
- 123/1997. (VII. 18.) Korm. r. a vízbázisok, távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízellátási létesítmények védelméről
- 219/2004. (VII. 21.) Korm. r. a felszín alatti vizek védelméről
- 220/2004. (VII. 21.) Korm. r. a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól
- 284/2007. (X. 29.) Korm. r. a környezeti zaj és rezgés elleni védelem szabályairól
- 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről
- 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről
- 246/2014. (IX. 29.) Korm. r. az egyes hulladékgazdálkodási létesítmények kialakításának és üzemeltetésének szabályairól
- 309/2014. (XII. 11.) Korm. r. a hulladékkal kapcsolatos nyilvántartási és adatszolgáltatási kötelezettségekről
- 29/2001. (XII. 23.) KöM-GM rendelet egyes kültéri berendezések zajkibocsátásának korlátozásáról és a zajkibocsátás mérési módszeréről
- 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet a vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól
- 27/2005. (XII. 6.) KvVM rendelet a használt- és szennyvizek kibocsátásának ellenőrzésére vonatkozó részletes szabályokról
- 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet a zajkibocsátási határértékek megállapításának, valamint a zaj- és rezgés-kibocsátás ellenőrzésének módjáról
- 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes r. a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról
- 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről
- 4/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről
- 72/2013. (VIII. 21.) VM r. a hulladékok jegyzékéről

## 1.6. Az előzetes vizsgálati dokumentációk kidolgozásának menete

Az előzetes vizsgálati dokumentáció elkészítésekor alapvetően az 1.5. pontban felsorolt jogszabályokra támaszkodtunk. Szempontunkból alapvető, hogy az előzetes vizsgálati dokumentációt

- 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról előírásainak megfelelően készítjük el. **A dokumentációt a rendelet 4. számú mellékletének tartalmi követelményeinek megfelelően állítottuk össze.**

Az is természetes, hogy minden más, idevágó jogszabályi előírást betartunk.

Az 1.4. pontban írtuk, hogy a tervezési területek a mikrokörnyezete eltérő, ugyanakkor a megvalósítandó technológia, a napelemparkok műszaki alapelemei azonosak. A műszaki alapelemek, a telepítés folyamata között fennálló egyezések okán a tervezési területenkénti előzetes vizsgálati (EVD) dokumentációk között jelentősek az átfedések. Annak érdekében azonban, hogy a dokumentációk önmagukban is megfeleljenek a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 4. számú mellékletének tartalmi követelményeinek, nem kerülhetők el ezen egyezések. **Az előzetes vizsgálati dokumentációk a 4. fejezetig azonosak, a területenkénti elkülönülés az 5. fejezettel kezdődik.**

## 1.7. Az előzetes vizsgálati dokumentációk célja

Az előzetes vizsgálati dokumentációk célja, hogy a BorsodChem mindhárom tervezési területre környezetvédelmi szempontból zöld utat kapjon a photovoltaikus (PV) naperőműök létesítésére. **Nem titkolt cél, hogy ezt a zöld utat az előzetes vizsgálati szakasz lezárásának eredményeképp kapja meg.**

## 1.8. Az előzetes vizsgálati dokumentációkkal kapcsolatos egyéb fontos adatok

Az előzetes vizsgálati dokumentációkkal kapcsolatosan még a következő, általunk fontosnak ítélt adatokat közöljük.

- A tervezett naperőművek alapkoncepciójának terveit (pl. helyszínválasztás, villamos csatlakozás) a BorsodChem illetékes munkatársai szolgáltatták számunkra. Az alapvető műszaki adatokat a BorsodChem megrendelésre készült.
  - AFRY ERŐTERV Energetikai Tervező és Vállalkozó Zrt.: Photovoltalikus naperőművek csatlakoztatása a BorsodChem villamosenergia rendszeréhez [1]
  - Green Plan Energy Kft.: Naperőműpark megvalósíthatósági tanulmányterve Berente belterület hrsz 471 és hrsz 473/1 ingatlanokon [47]
  - Green Plan Energy Kft.: Naperőműpark megvalósíthatósági tanulmányterve Sós tó és Zagytér és Kis Zagytér területeken [48]
 tanulmányokból vettük át.
- A környezet állapotjellemezéshez felhasznált adatok forrása:
  - a levegőminőség alapállapota az Országos Levegőminőségi Mérőhálózat kazincbarcikai és sajószentpéteri mérőállomásának adatai alapján jellemezhetők.
  - a talaj- és talajvíz állapotának jellemzésre a BorsodChem megfigyelő kútjaiból vett minták kémiai elemzési adataira támaszkodtunk.
- A felhasznált tanulmányok listáját jelen dokumentáció irodalomjegyzéke tartalmazza. Ezek többsége társaságunknál megtalálható.
- Dienes Endre, mint a tanulmány egészéért egyetemlegesen felelősséget vállaló nyilatkozom, hogy a rendelkezésünkre álló adatok alapján az idevonatkozó**

**előírások, műszaki normatívák betartásával, reális tanulmányt készítettünk.** A tanulmányt a rendelkezésünkre álló adatok, ismeretek felhasználásával a legjobb tudásunk szerint állítottuk össze.

- e) A dokumentációban felhasznált adatok nem minősülnek szolgálati vagy üzleti titoknak.
- f) A BorsodChem Zrt. és az *ENVIRA* Kft. a teljes dokumentációra érvényesíteni kívánja a szellemi alkotás védelméhez fűződő jogokat.

## 2. Általános adatok

### 2.1. Az előzetes vizsgálat készítőinek megnevezése

**Az előzetes vizsgálatot az *ENVIRA 96* Mérnöki Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.** (székhely: 3763 Bódvaszilas, Kossuth u. 53., fióktelephely és levelezési cím: 3530 Miskolc, Mélyvölgy út 3.) **készítette el.** Felelős vezető: Dienes Endre üv. igazgató. Mérnöki kamarai szám: 05-588. A dokumentáció környezetvédelmi szakértőinek (Dienes Endre, **Kiss Péter, dr. Mikita Viktória PhD, Szulimán Szilvia**), szakértői (tervezői) jogosultságai, az alábbi közhiteles nyilvántartásokban ellenőrizhetők: Magyar Mérnöki Kamara: <https://www.mmk.hu/kereses/tagok>. Társaságunk tagjai az alábbi szakértői jogosultsággal rendelkeznek:

- **Dienes Endre (05-0588) szakértői tevékenység teljes körben:**

- SZKV-1.3. víz- és földtani közeg védelem,
- SZKV-1.1. hulladékgazdálkodás,
- SZKV-1.2. levegőtisztaság védelme,
- SZKV-1.4. zaj- és rezgés védelem.

- **Kiss Péter (05-0594) szakértői tevékenység teljes körben:**

- SZKV-1.3. víz- és földtani közeg védelem,
- SZKV-1.1. hulladékgazdálkodás,
- SZKV-1.2. levegőtisztaság védelme.

Az élővilággal és tájvédelemmel foglalkozó fejezetet **Mesterházy Attila** úr jegyzi. Szakértői jogosultsága a (<https://ttsz.am.gov.hu/szakertok/58>) közhiteles nyilvántartásban ellenőrizhető.

### 2.2. Az előzetes vizsgálati eljárást kezdeményező általános adatai

Az előzetes vizsgálati eljárást kezdeményező általános adatai:

- neve: BorsodChem Zrt.
- a cég székhelye: 3700 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.
- a cég levelezési címe: 3700 Kazincbarcika Pf.: 208
- cégjegyzékszám: 05-10-000054
- KSH törzsszáma: 10600601-2016-114-5
- Környezetvédelmi ügyfél jel: 100 199 163
- Környezetvédelmi területi jel: 100 329 026
- A PV erőműök helye: A Berentei és a Kiszagytéri területek Berente, a Sóstó-Zagytéri területek Múcsony település közigazgatási területére esnek. **Minden telepítésre kiszemelt ingatlan tulajdonosa a BorsodChem.**
- Berente település KSH kódja: 3429 0
- Múcsony település KSH kódja: 2154 6

A BorsodChem fő tevékenysége szerves műanyagipari alapanyagok gyártása, úgymint PVC, MDI, TDI előállítás. Ezekhez képest a szervesetlen anyagok – főként nátronlúg és sósavoldat – értékesítése az árbevételi oldalról nézve elenyésző.

A BorsodChem által az eladásra termelt szerves alapanyagok a következők:

- PVC-por, illetve műanyagipari segédanyagok,
- MDI (metilén-difenil-diizocianát) termékek (ebben hasznosul az anilin),
- TDI (toluilén-diizocianát) termékek.

A hatályos TEÁOR'08 jegyzékben a **BorsodChem fő tevékenységére** a következő besorolás található:

- 20.1 Vegyi alapanyag gyártása
- 20.16 Műanyag-alapanyag gyártása

BorsodChem cégekivonatában szereplő

- 35.1 Villamosenergia-termelés, -ellátás
- 35.11 Villamosenergia-termelés
- 35.13 Villamosenergiái-elosztás

nem tartozik a BorsodChem köznapi értelemben vett jellemző tevékenységei közé.

Itt jegyezzük meg, hogy a gyártelepen működnek még más társaságok is, többek között az energiatermelő, a BorsodChem kizárólagos (100%-os) tulajdonában álló BC-Erőmű Kft., és a BC Power Kft. A BorsodChem 2023. márciustól 01.-től hatályban lévő szervezeti felépítése szerinti tevékenységét az irodalomjegyzékben felsorolt, ez időpont után készült munkáinkban részletesen ismertettük.

### 3. A naperőművek telepítésével elérhető célok. Klímastratégia

Az 1.1. pontban írtunk a BorsodChem energiagazdálkodásának általános céljairól. Itt idéztünk a fenntarthatósági jelentésükből [2], amiben tulajdonképp megjelenik a BorsodChem klímastratégiája. Ez mindenben illeszkedik a hazai és EU célokhoz.

Az európai klímarendelet értelmében az uniós országoknak 2030-ig legalább 55%-kal kell csökkenteniük az üvegházhatású gáz kibocsátását. A céljuk az, hogy az EU 2050-re klímasemlegessé váljon. (<https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/climate-change/>). A klímasemlegessé válás azt jelenti, hogy 2050-re az uniós országoknak drasztikusan csökkenteniük kell az üvegházhatású gáz kibocsátásukat, és a **nulla nettó kibocsátás egyensúlyi állapotának** elérése érdekében módot kell találniuk a fennmaradó és elkerülhetetlen kibocsátás ellentételezésére.

Az Innovációs és Technológiai Minisztérium 2021 szeptemberében kiadott Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégia 2020-2050 ([https://ec.europa.eu/clima/sites/its/lts\\_hu\\_update\\_hu.pdf](https://ec.europa.eu/clima/sites/its/lts_hu_update_hu.pdf)) bevezetőjében írja, „2020 januárjában határozott stratégiai célokat tűztünk ki a klímaváltozás és a környezetvédelem területén. Elfogadtuk az első Éghajlatváltozási Cselekvési Tervet, amely konkrét intézkedéseket tartalmaz a második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia közép- és hosszú távú célkitűzéseinek megvalósítására. Megszületett a 2030-ig szóló Nemzeti Energia-és Klímaterv, illetve az új Nemzeti Energiastratégia is, amelyek középtávon elérendő célokat határoznak meg. Ezen dokumentumokban vállaltuk többek között, hogy 2030-ra villamosenergia-termelésünket 90%-ban karbonmentessé tesszük. Az üvegházhatású gázok kibocsátási szintjének további csökkentése mellett kiemelt törekvés az energiabiztonság, a klímavédelem és a gazdaságfejlesztés céljainak – egymást erősítő – összehangolása és környezetünk megóvása, melyet a tavaly februárban elfogadott Klíma- és Természetvédelmi Akciótervben foglalt konkrét intézkedések segítenek elő. A klímavédelemről szóló, tavaly elfogadott törvény, amely rögzíti is a klímasemlegesség 2050-re történő elérését, illetve jelen Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégia, mely felvázolja a 2050-es klímasemlegesség elérésének

*útvonalát, megerősíti, hogy a Kormány a tetteket tartja fontosnak az éghajlatváltozás elleni küzdelemben. Ezzel a lépéssel Magyarország a múlt helyett a jövő, azaz a klímavédelem, az energiaszuverenitás és a zöld gazdasági fejlődés útját választotta.”*

A vezetői összefoglalóban pedig ez áll: *„Az energiaszektorban – beleértve nemcsak az energiaellátást, de az ipar, a közlekedés, valamint az egyéb szektorok (mint pl. tercier szektor, lakossági szektor) energiafelhasználását is – van a legnagyobb szerepe a kibocsátások csökkentésében, részben mert a kibocsátásoknak is több mint 70%-áért ezen szektor felel, részben mert itt azonosítható a legnagyobb potenciál a csökkentésre. Ezért a szektorban gyökeres változásokra van szükség, klímabaráttá kell alakítanunk az energiaellátó-rendszereinket (beleértve az energiatermelő kapacitásokat), de egyúttal a végfelhasználói oldalt is képessé kell tenni a tiszta energiatechnológiák alkalmazására, valamint az energiafelhasználás csökkentésére.”*

**A BorsodChem napelem projektje egybevág a klímavédelemről szóló 2020. évi XLIV. törvényben lefektetett célokkal:**

**2. § A nemzeti klímapolitikának**

- a) igazodnia kell a klímavédelmet szolgáló nemzetközi és európai uniós vállalásainkhoz,*
- b) az egész Kárpát-medencét érintően érvényes válaszokat kell adnia,*
- c) a hazai környezetet, társadalmat és gazdaságot tekintve is meg kell felelnie minden előttünk álló kihívásnak,*
- d) a karbonsemleges atomenergia-felhasználás lehetőségét is figyelembe kell vennie, és*
- e) a szennyező fizet elvén, valamint az arányos és reális beavatkozások logikáján kell alapulnia.*

**3. § (1)** Magyarország az üvegházhatású gázok kibocsátását legalább 40%-kal csökkenti 2030-ig az 1990. évhez képest.

*(2) Magyarország 2030-at követően a végső energiafelhasználás 2005. évi szintet meghaladó növekedése esetén a növekményt kizárólag karbonsemleges energiaforrásból biztosítja.*

*(3) Magyarország a bruttó végső energiafogyasztásban legalább 21%-os megújuló energiaforrás részarányt ér el a 2030. évig.*

*(4) Magyarország a 2050. évre eléri a teljes klímasegességet, azaz az üvegházhatású gázok még fennmaradó hazai kibocsátása, valamint elnyelése a 2050. évre egyensúlyba kerül.*

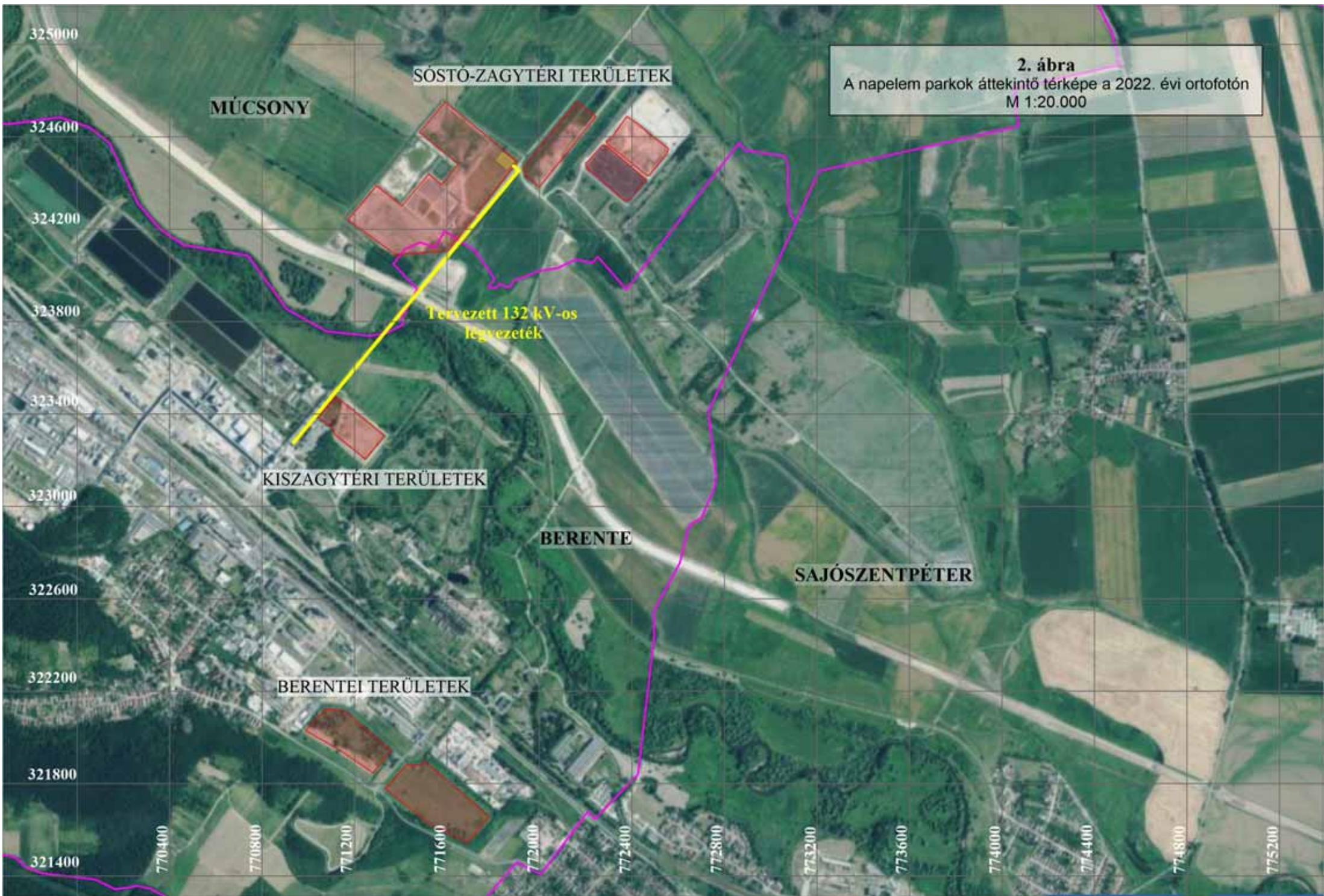
**Úgy ítéljük meg, semmit nem kell belemagyarázni a BorsodChem naperőmű létesítési projektjébe ahhoz, hogy az pontosan egybevág a Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégiában foglalt és a klímavédelemről szóló 2020. évi XLIV. törvényben lefektetett célokkal. Itt vissza is kanyarodhatunk a Kormány Gyármentő Programjához (1.1. pont). A projekt megvalósításával a BorsodChem szélesíti energiatermelő portfólióját.**

## **4. A BorsodChem naperőmű projekt alternatívái**

### **4.1. Technológiai alternatíva**

A 3. fejezetben megfogalmazott célok teljesítésére esetünkben *[klímabaráttá kell alakítanunk az energiaellátó-rendszereinket (beleértve az energiatermelő kapacitásokat), de egyúttal a végfelhasználói oldalt is képessé kell tenni a tiszta energiatechnológiák alkalmazására]* nincs technológiai alternatíva. A BorsodChemben a napelem projekt megvalósításához a célok eléréséhez önmagában adott energiatermelő és végfelhasználói oldal.

A gyártelep egy völgyben fekszik, ami a szél erőművek telepítésére közel sem ideális. A karbonmentes villamosenergia-termelésre photovoltaikus naperőműnek itt nincs alternatívája.



**2. ábra**

A napelem parkok áttekintő térképe a 2022. évi ortofotón  
M 1:20.000

## 4.2. Telepítési alternatíva

Az 1.3. pontban írtuk, hogy a PV erőműparkok telepítésére a BorsodChem olyan területeket jelölt ki, amelyek másra nem igazán hasznosíthatók. Ezek iparilag korábban már használt barnamezős-, valamint rekultivált/rekultiválás alatt álló területek (1. ábra). Alább sorra vesszük az egyes blokkok jelenlegi területhasználatát. Zárójelben a „gyári” megnevezésük.

➤ **Berentei területek:** A és B blokk (12,3 ha).

- A blokk (Berente tartalékterület). Ez a terület a beruházásra jelenleg még nem alkalmas. Itt építési törmelék található, amit akár a Zagytér Z2 kazettájának rekultiválásához, engedélyezett módon felhasználhatnak. A szállítás a Zagytérre lakott terület elkerülésével, legnagyobb részt a Z3 kazettában kialakított hulladéklerakóhoz vezető saját hulladékok szállítására kiépített aszfaltozott úton megoldható.
- B blokk (Berente bázistelep). Ez a terület beruházásra már jelenleg is alkalmas. Egy 132 kV-os légvezeték szeli ketté, ami a területhasználatot jelentősen behatárolja. A BorsodChem, mint vegyi üzem területén villamos légvezeték semmilyen nem lehet, sőt ez alatt még a napelemek tekintetében is védősávot kell létesíteni, ami esetünkben 7553 m<sup>2</sup> terület veszteséget jelent.

➤ **Kiszagytéri területek:** A és B blokk (4,09 ha).

- A blokk (Etilénfogadó). Valaha itt fogadták a DKE/VCM/(PVC) gyártás egyik alapanyagának, az etilénnek tartálykocsival beszállított részét. A folyékony etilén egyre kisebb hányadot képviselt, ezért a cseppfolyós etilén beszállítását/lefejtését 2005. 03. 31.-én leállították. A bejáratnál lévő épületet, és a meglévő drótkerítést meghagyják, minden mást (pl. térvilágítási kandelábereket) elbontanak. A belső aszfaltos út is megmarad. Viszonylag kis beavatkozással az Etilénfogadó a PV beruházásra alkalmassá tehető.
- Kiszagytér. A Kiszagytérre 1978-1981 (1982?) között szállítottak ki csővezetéken hígzagysos technológiával szennyvíztisztítói iszapot. Abban az esetben, ha valamiért a Sajón túli Zagytérre nem tudták a központi szennyvíztisztítóról kiadni a zagyot, akkor azt ide nyomták ki. Ezt a létesítményt csak ideiglenesen, és összességében rövid ideig használták. A BC rekultivációs programjának részeként 2021-ben a medencéket elbontották, a benne lévő zagyot és a medence aljzatának felső két méterét a Zagytéren hatósági engedély birtokában hasznosították. Akkreditált mérési adatokkal igazolták, hogy a talajon (földtani közegen) szennyezés nem maradt vissza. A felszámolási jelentést a környezetvédelmi hatóság BO/51/00060-3/2021. és BO/51/00060-5/2021. ügyiratszámú levelével elfogadta.

➤ **Sóstó-Zagytéri területek:** A, B, C és D blokk (32,48 ha).

- A blokk (Sóstó). Ide nyomták ki a BVK/BorsodChem különböző technológiáinak nagy sótartalmú technológiai vizeit. 1978-ban épült, 1995-1997 között három medencét (M1, M2, M3) leszigeteltek, 1998-tól már csak ezeket használták (az M4, M5 és M6 medencét tehát nem). 2018-ban kezdődött meg a medencék rekultivációja, ami azóta is tart. Az M2 medence az év végére elkészül, az M5, M6 és az M4 medencéket már rekultiválták, a napelempark beruházás fogadásra alkalmassá tették. A beruházáshoz az M1 medence rekultivációja is időben befejeződik. Az M3 medence rekultivációjával kapcsolatos koncepciótervet a környezetvédelmi hatóság BO-08/KT/4895-3/2018. ügyiratszámú levelében elfogadta. Ezt a medencét az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatósággal (ANP Ig.) egyeztetve vizes élőhelyként meghagyják. A Sóstón a vízi madarak számára létesített vizes élőhely biodiverzitásának megőrzését, speciális antireflexiós napelemek beépítésével tervezik, mely minimalizálja a polarotaxis hatását a madarak és a vízi rovarok számára. A területen a madármegfigyelések szempontjából

is kiemelten fontosak az antireflexiós napelemek, hiszen így a csökkentett visszavert fény kevésbé zavarja a szakértőket tevékenységük elvégzésében. Az M3 medence mellé – a Sóstó területén kívül – a LIFE projektben egy madármegfigyelő tornyot építettek.

- B blokk (Dekantáló). A dekantáló medencék az 1977-ben létesített Zagytér komplexumnak voltak a részei. A napelem beruházásra kijelölt részt eredeti céljára sohasem használták [13], [17], [29], [32], [33]. A földgázak elbontásával (1. kép) a Dekantáló a beruházás fogadására alkalmas.
- C és D blokk (a Zagytér Z1 és Z2 medencéje). Zagytér 1977-ben létesült a BVK ipari zagyait fogadására. Mivel szennyezte a talajvizet 1988-ban bezárták. Hasznosítására már 1997-ben és 1998-ban tanulmánytervet [5] készítettünk. Az abban foglaltak napjainkra maradéktalanul megvalósulnak. Az egykori három kazettából a Z3-ban 2018. szeptember 28-tól a saját nem veszélyes hulladékok elhelyezésére hulladéklerakót üzemeltetnek, a másik két kazettát rekultiválják. A Z1 már alkalmas a napelem beruházás fogadásra, a Z2 medencét még tölteni kell. A rekultivált medencéknél a kiviteli tervek készítőinek számításba kell venni a gázkivezető csöveknél jelentkező depónia gázokat. A depónia gázok nem zárják ki a napelemek telepítését. **Sőt az utóbbi időben a PV parkok telepítése széles körben elterjedt módszer az ilyen jellegű rekultivált területek hasznosítására** (ez a szó jelentése szerinti rekultiváció).

Megítélésünk szerint a fentebb ismertetett területek hasznosítására a photovoltaikus naperőmű park telepítése kézenfekvő megoldás. A kiválasztott területek a 3. fejezetben megfogalmazott célok teljesítésére a legjobb alternatívák.

## 5. A berentei területekre tervezett naperőmű alapadatai

A következőkben berentei területre tervezett PV naperőmű alapadatait a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 4. számú melléklete 1. b) pontjától haladva, annak sorrendjében adjuk meg. Az egyes pontok címe után zárójelben, dőlt betűvel írva a 4. melléklet 1. pontjának azon betűjelét tüntetjük fel, melyre a vizsgálatunk adott pontja vonatkozik. Megjegyezzük, hogy a napelemes erőmű olyan egyszerű, hogy a 4. számú melléklet adott pontjaira adható válasz nem egy esetben körmönfont lehet. A technológia lényege a következő 4 mondatban összefoglalható. A napelemekben a napfény elektromágneses sugárzásának – a látható fénynek – hatásra egyenáram (DC) keletkezik. Ezt az alacsony feszültségű egyenáramot inverterekkel magasabb feszültségű váltakozó árammá (AC) alakítják. A váltakozó áram transzformátorokkal az igények megkövetelte feszültségre alakítható. A villamos áramot kábelekkal a felhasználási/átvételi helyre vezetik.

### 5.1. A tevékenység volumene (ba)

A berentei terület számított villamos kapacitása

- A blokk: 6084 darab 570 Wp teljesítményű napelem modul 3.467.880 Wp;  
a terület AC/DC aránya 1,2844. Így a beépített AC oldali névleges teljesítmény **2,700 MW**
- B blokk: 8736 darab 570 Wp teljesítményű napelem modul 4.979.520 Wp;  
a terület AC/DC aránya 1,1856. Így a beépített AC oldali névleges teljesítmény **4,200 MW**

**A berentei területen beépített összes AC oldali névleges teljesítmény 6,9 MW.**

Az 5.4. pontban megadott számú napelemekkel a naperőmű éves becsült villamos áram termelése (PVsyst V7.3.1 programmal számolva [47]) **monofacial pannellel 10299,10 MWh/év**, még **bifacial pannellel 10953,81 MWh/év**. (*Monofacial: Az egyfelületű napelemek a napelemek hagyományos formája, egyik oldalán napelemekkel. Bifacial: Az egyfelületű napelemekkel ellentétben a bifaciális panelek kétoldalasak. Ez azt jelenti, hogy a napelemek a*

panelek mindkét oldalára vannak felszerelve. A panel elülső oldala elnyeli a közvetlen napfényt, amikor a sugarak a felületre esnek. Amikor a sugarak a földre esnek és visszaverődnek, a panelek hátoldala felfogja ezeket a sugarakat, és elektromos árammá alakítja (<https://www-solarsquare-in.translate.goog/blog/monofacial-solar-panels/>)

## 5.2. A telepítés és a működés megkezdésének várható időpontja és időtartama, a kapacitás-kihasználás tervezett időbeli megoszlása (bb)

A telepítés megkezdésének tényleges időpontja függ a Gyármentő Program pályázat elbírálási időpontjától. Az építés a környezetvédelmi engedélyezési eljárás lezárását követően, a szükséges építési engedélyek birtokában kezdhető meg. A kezdéstől

- a terület előkészítése, alapozási munkálatok: 2 negyedév,
- szerelési kivitelezési munkálatok: 4-5 negyedév.

A napelemes erőmű az építés megkezdését követően 2 éven belül beüzemelhető. A jelenlegi ismeretek alapján üzemelési időt 30 évre (=a működés várható időtartama) szokás becsülni.

A kapacitáskihasználás folyamatos és változó. A napelemek villamos-energiatermelő képessége függ a környezeti tényezőktől: ezek közül a napsugárzás ideje és a hőmérséklet a legfontosabb. A BorsodChem a mindenkori megtermelt villamos energiát fogadni képes.

## 5.3. A tevékenység helye és területigénye, az igénybe veendő terület használatának jelenlegi és a településrendezési tervekben rögzített módja (bc)

A BorsodChem az úgynevezett Berentei területen naperőművet a Berente 471 (81.495 m<sup>2</sup>) és 473/1 (102.306 m<sup>2</sup>) hrsz.-ú ingatlanokon tervezi (1-3. ábra). Az ingatlan nyilvántartás szerint besorolásuk termelésből kivett (üzem, telephely). Tulajdonosuk a BorsodChem. Településrendezési besorolásuk: beépítésre szánt általános gazdasági terület.

A két ingatlan teljes területe 183.801 m<sup>2</sup>. Mindkét ingatlanon alakítanak ki védősávokat, mi több, a 473/1 hrsz.-ú ingatlant légvezeték szeli ketté, amely alatt 7553 m<sup>2</sup> nagyságú védősávot kell létesíteni. Összességében 12,28 ha lesz az igénybevett terület, ami a két ingatlannak a 62,67%-a.

Az A blokk középpontjának EOY koordinátája Y: 771.164; X: 322.001. A naperőmű B blokkja a Berentére vezető bekötőúttól (Esze Tamás utcától) keleti irányban lesz, a súlyponti koordinátája EOY Y: 771.579; X: 321.716.

## 5.4. A tevékenység megvalósításához szükséges létesítmények (bd)

- Az A blokk főbb beépített eszközei:
  - 6084 darab 570 Wp teljesítményű napelem modul
  - 117 darab tartószerkezet
  - 9 darab Huawei SUN2000-330 KTL-H1 inverter
  - 1 darab 3150 kVA 0,8/6,3 kV-os transzformátorállomás (előre gyártott külső kezelőterületű betonházas transzformátorállomás)
- A B blokk főbb beépített eszközei:
  - 8736 darab 570 Wp teljesítményű napelem modul
  - 168 darab tartószerkezet
  - 14 darab Huawei SUN2000-330 KTL-H1 inverter
  - 2 darab 2500 kVA 0,8/6,3 kV-os transzformátorállomás (előre gyártott külső kezelőterületű betonházas transzformátorállomás)

322400

322200

322200

321800

321600

321400

BERENTE

770800

771000

771200

771400

771600

771800

772000

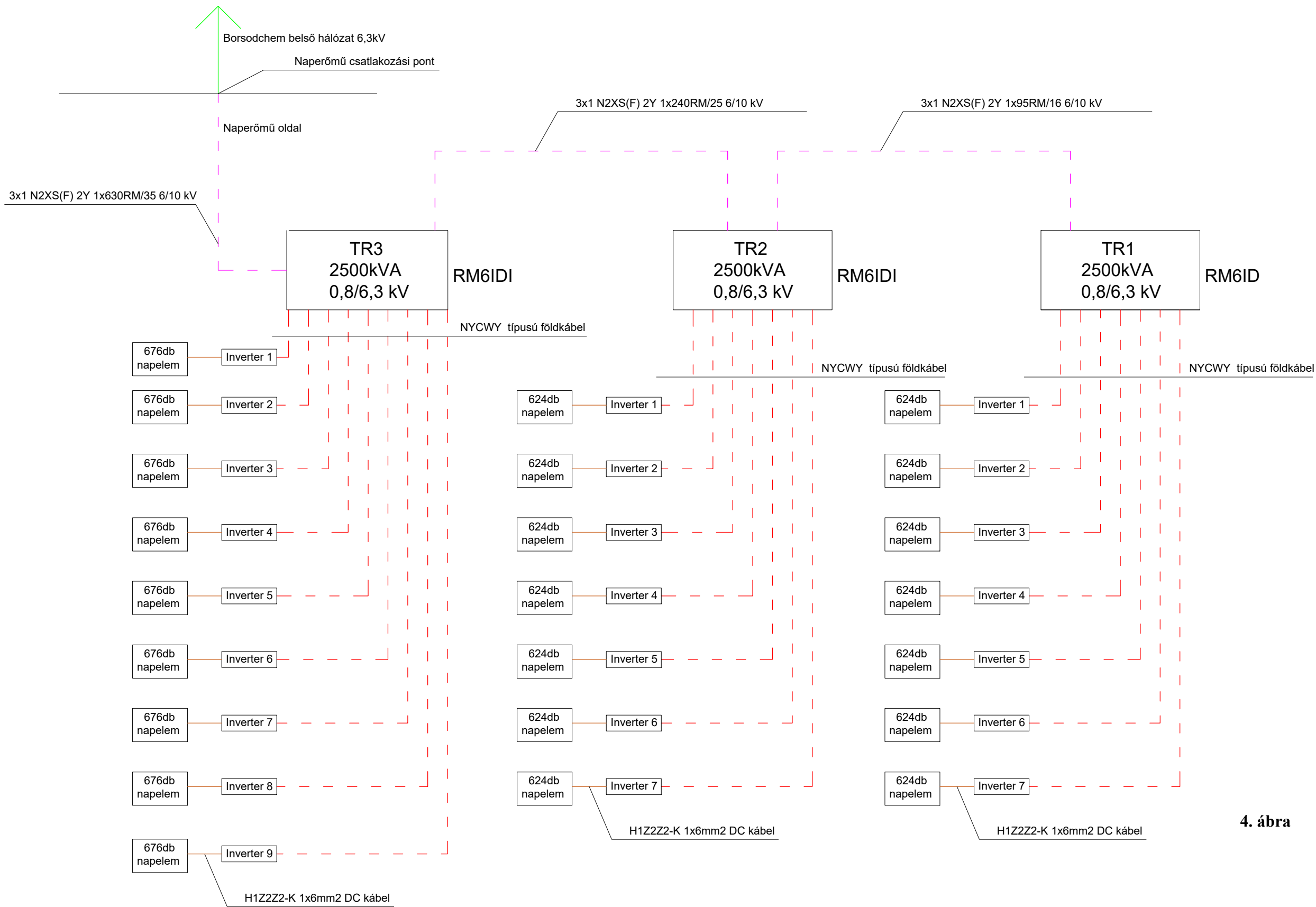
3. ábra

A berentei terület részletes térképe a 2022. évi ortofotón  
M 1:5.000





A blokk

B blokk



4. ábra

Rajz: Berente belterületén tervezett 6,9 MW AC oldali teljesítményű naperőmű villamos blokkvéma				
Verzió: 01	Dátum: 2023.02.01	Rajzszám BC_13_BS	Lépték: -	Papír méret: ISO A3
Készített: Malacsina Richárd	Tervező	Megrendelő		
Green Plan Energy Kft. greenplan@greenplan.hu				

A területet bekerítik és bekamerázzák. Az őrzés-védelem eszközei:

- 37 darab egyedi kamera oszlop
- 58 darab Dahua kamera
- 3 darab szünetmentes tápegység kültéri dobozban
- 2 darab 32 csatornás NVR (network video recorder: hálózati videó rögzítő)
- 1 darab 16 csatornás NVR

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

A napelemek a napsugárzás elnyelésével fotofizikai folyamatokkal a napelem panelben (PV panelben) egyen feszültséget (DC) termelnek, ugyanis az elnyelt sugárzás villamos töltéseket hoz létre a félvezető kristály anyagában. A keletkező forrásfeszültség a megvilágítás erősségével nő. Az egyes panelek által megtermelt energia összegzésére a napelem modulokat soros és párhuzamos kapcsolással, DC kábellel fogják hálózatba. A berentei terület koncepció terve az 1. melléklet. A berentei terület villamos blokk-sémája a 4. ábra.

#### **➤ A blokk**

Az A blokkban összesen 6084 darab 570 Wp teljesítményű napelem modul lesz. Ezeket fix, két álló soros napelem tartón helyezik el, egy asztalon összesen 2x26, azaz 52 darab modul lesz. Így az A blokkban ilyen asztalból 117 darab lesz. A napelemekről az azokban keletkező egyenáramot, azaz a megtermelt energiát DC kábellel az inverterekbe vezetik. A kábelek jellemző típusa H1Z2Z2-K 1x6mm<sup>2</sup>. Az egyenáramot (DC) inverterek alakítják át hálózatba táplálható váltakozó árammá (AC).

Az A blokk területén összesen 9 darab Huawei SUN2000-330KTL-H1 inverter lesz. Az inverterek AC oldali feszültsége 800 V. Az inverterekből a megtermelt energiát váltóáram formájában (50 Hz) 1 darab 3150 kVA teljesítményű transzformátor állomásba (előre gyártott külső kezelőterületű betonházas transzformátorállomás, rövidítve BHTR; egy jellemző BHTR a 2. mellékletben látható) vezetik, jellemzően NYCWY 4x150 mm<sup>2</sup> 0,6/1kV típusú földkábelrel. A transzformátor állomás a B blokk területéről, a 2 darab 2500 kVA teljesítményű transzformátort felfűzve fogadja N2XS(F)2Y 6/10kV típusú földkábelrel keresztül az ott termelt villamos energiát. A naperőmű oldali áramot a BorsodChem 6,3 kV-os hálózatára adják.

#### **➤ B blokk**

A B blokk csak a napelemek, az inverterek és transzformátorok számában tér el az A blokknál leírtaktól (1. melléklet és 4. ábra). Itt 8736 darab 570 Wp teljesítményű napelem modul lesz. A PV panelek termelte áramot 14 darab Huawei SUN2000-330KTL-H1 inverterbe vezetik. Az inverterekből a megtermelt energiát földkábelekkel 2 darab 2500 kVA teljesítményű transzformátor állomásba vezetik. Innét földkábelrel átvezetik az A blokkban lévő transzformátor állomásra, ahonnan a BorsodChem 6,3 kV-os hálózatára adják (4. ábra).

A naperőműveknél nem beszélhetünk a szokásos értelemben vett anyagáramokról, itt kábelekkel vezetett villamos áramról van szó.

Egy naperőmű telepítése nem bonyolultabb, mint a benne végbemenő technológiai folyamat. A létesítmény telepítésénél a következő munkafázisokról beszélhetünk:

- a) a terület geodéziai felmérése, esetleges tereprendezés (itt az A blokkban van erre szükség),
- b) kerítés építés, kamera telepítés,

- c) tartószerkezet elemeinek helyszínre szállítása és felállítása, szerelése,
- d) napelem és egyéb villamos berendezés (inverter, transzformátor, mérő berendezés, szabályozók, földkábelek stb.) helyszínre szállítása,
- e) napelem modulsor (string) szerelése, a gyűjtő kisfeszültségű hálózat kialakítása,
- f) inverter, transzformátor, mérő berendezés, szabályozók szerelése,
- g) előbbiekkal párhuzamosan földkábel fektetés,
- h) beüzemelés, próbaüzem,
- i) keletkezett hulladékok, maradékanyagok, összeszedése, elszállítása.

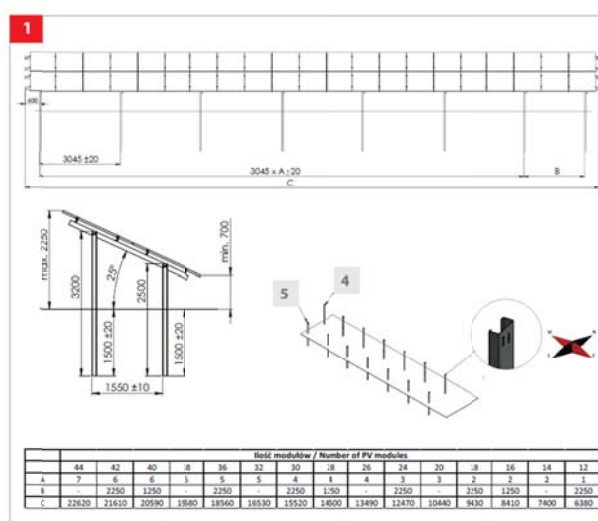
A területen a kivitelezési tervdokumentációban meghatározott ütemterv szerint dolgoznak. A kerítés oszlopok és a beton napelem tartószerkezet felállításakor (alapozásakor) a földet elegyengetik tartóoszlopok körül, illetve a terület mélyebb helyein. Ezt a munkafázist követi a tartószerkezet majd a napelem modul sor kézi módszerrel való szerelése. Utána következik az inverter, transzformátor, a mérő berendezések, szabályozók felállítása, vezetékek rendszerek kiépítése. A földkábel árkok szokásosan 1,2 m körüli mélységűek és 0,5-0,8 m szélesek. Alább a fenti pontokhoz, a melyek valamilyen összetettebb munkafázist tartalmaznak, rövid magyarázatot fűzünk.

- c) A nagy felületű napelemek (3. melléklet) 25-30 kg tömegűek, az alapozásuk valójában földhöz való rögzítést jelent, hogy egy erősebb szél ne fújja el őket. Egy napelemeket tartó asztalt az 5. ábra szemléltet. Ezen  $7 \times 2 + 1$  modul van ábrázolva. Esetünkben egy asztalon összesen  $2 \times 26$  modul, azaz 52 darab modul lesz.



**5. ábra**

Egy napelem asztal (modulsor vagy string) sematikus rajza



**6. ábra**

A napelem tartók vázszerkezete

A modulokat tartó szerkezet (6. ábra) egyszerű előre gyártott elemekből áll (4. melléklet), azt az 5. ábrán lévő szerszámokkal kézzel szerelik össze a helyszínen. Összeszerelése megítélésünk szerint egyszerűbb, mint egy áruházakban forgalmazott bútore.

Az asztalok tartóit, miképp fentebb írtuk, a földhöz kell rögzíteni. Ez lehetséges könnyű, gumilánc-talpas cölöpverővel készített cölöpözéssel, vagy sávalap szerűen, strukturált elrendezésben, ilyenkor előre gyártott betonelem-tartókat helyeznek a talajra (4. kép).

Az A blokk területén a cölöpözés a korábban lerakott törmelék miatt nem járható út, ide betonelem tartók szükségesek. Egy betonelem-tartó mérete a tapasztalatok szerint 400x2600x200 mm, ami nagyjából 0,21 m<sup>3</sup> beton/alap. Egy asztalon 12 pár láb található,

így összesen egy asztalhoz körülbelül  $2,52 \text{ m}^3$  beton szükséges. Az A blokkban 117 asztalt terveznek, aminek legyártásához összesen  $295 \text{ m}^3$  beton szükséges. Elvben helyben is elkészíthetők lennének ezek a betonelemek, de annyit, amennyi ide kell, célszerűbb előregyártani. Kazincbarcika és Miskolc vonzatában nem egy erre alkalmas betonüzem található. A betonelem-tartókba a gyártáskor berakott fűlekbe beszerelhetők a 4. melléklet szerinti horganyzott tartóelemek. A betonelemek a terepi munkáknál pl. gumilánc-talpas kiséggel széthordhatók.



**5. kép**

Előre gyártott betonelem-tartók. Az ezeken lévő „fűlekre” (a jobb oldali kis kép) rászerezhetők a 4. melléklet szerint horganyzott tartóelemek



**6. kép**

Cölöpözött napelem asztal tartószerkezet

Abban az esetben, ha a tűzhorganyzott tartóelemek levibrálhatók a talajba, akkor ezt az egyszerűbb megoldást alkalmazzák (6. kép). Itt sem – ugyanúgy, mint a sávszerű betonelemes „alapozás” esetében – az építőiparban alkalmazott cölöpözésről van szó. Könnyű, közepes méretű teherautón szállítható géppel (hasonlóakkal, mint amilyenekkel az utak mentén pl. a szalagkorlátokat javítják; <https://gepkereskedelem.eu/termek/colopvero-gep-a-napenergia-berendezesek-telepitesehez/>) az IPE gerenda cölöptartók a gyakorlatban szokásos másfél méterig (6. ábra) lenyomhatók. A tartószerkezet tűzhorganyzott bevonatának rétegvastagsága (statika alapján meghatározott profiltól függően) 55-70 mikron közé esik. Ez az elvárt 30 évig garatálja a szerkezet védelmét.

- d) Napelem és egyéb villamos berendezés (inverter, transzformátor, mérő berendezés, szabályozók, földkábelek stb.) helyszínre szállítása. A zárójelben felsorolt berendezések szállítása az előre gyártott transzformátorállomás (BHTR) kivitelével rutinfeladat, nem igényel különösebb szállítójárművet. A BHTR is úgy van méretezve, hogy az a közúton nehéz teherutóval szállítható.
- g) Földkábel fektetés. Ez egy gumikerekes homlokrakodós-kanalas traktorral (kombinált rakodó; pl. az építőiparban közkedvelt JCB traktor) megoldható.

### 5.6. A tervezett tevékenység megvalósításához szükséges szállítás (bf)

A BorsodChem Berentére tervezett PV parkja a nagy forgalmú 26-os útról könnyen megközelíthető. Miskolcra jövet a berentei bekötő úton – amely kb. 500 méter hosszú –, tovább haladva a BorsodChem 23-as portájától, máris elérhetjük a tervezett létesítmény helyszínét. A 26-os útról Berente felé haladva a bekötőút (Esze Tamás utca) jobb oldalára tervezik az A blokkot, a bal oldalára pedig a B blokkot megépíteni (3. ábra). **A terület tehát aszfaltozott úton közvetlenül megközelíthető, elérhető.**

#### ➤ *Építési beszállítás*

A tervezett létesítményeket ütemezetten, fokozatosan építik, így egy tetszőlegesen kiválasztott adott időpontban sohasem lesz nagyobb mértékű építési beszállítás. Az 5.2. pontban írtuk, hogy a terület előkészítése, az „alapozási munkálatok valamint a szerelési-kivitelezési munkálatok hozzávetőlegesen hét negyedév alatt lezajlanak. **Az építésnek és telepítésnek nincsenek környezetvédelmi szempontból kitüntetett fázisai.**

Szokásosan a terület előkészítése jár a legnagyobb teherautó forgalommal, de az már kész lesz mire az építkezést megkezdik, mert az A-blokk területéről a feltöltést el kell hordani. Azt a Zagytér Z2 kazettájának rekultiválásához engedélyezett módon felhasználhatják, ahogy azt a 4.2. pontban írtuk. A szállítás a Zagytérre lakott terület elkerülésével döntő mértékben (kivétel az Esze Tamás utca pár 100 m-es és a 26-os út kb. 100 m-es szakasza) a BorsodChem által épített, a hulladékok szállítására szolgáló aszfaltozott úton megoldható.

A napelemek tartószerkezeteit az A blokkban betonelem alaptestekre, a B blokkban cölöpökre rögzítik. Az alaptesteket (méretei 400x2600x200 mm) előregyártják. Írtuk, hogy az A blokkhoz 117 db asztal kell, egy asztal 12 db alaptesten áll. Az alaptestek elkészítéséhez összesen 295 m<sup>3</sup> beton szükséges, amely hozzávetőlegesen 600 tonna. 10-15 tonna teherbírású nehézgépjárművel ez a mennyiség 40-60 fordulóval a helyszínre szállítható. Folyamatos kiszállítás esetén napi 2-4 db/gépjármű forgalommal számolva egy hónap alatt a kiszállítás bőven elvégezhető. Az építési szállítási forgalom során heti 9 db tehergépjármű elhaladását valószínűsítjük. Ezenfelül a tűzhorganyzott acélszerkezeti elemeket szállító nyitott teherautókkal kell még számolni (a leghosszabb horganyzott idom-elem 7,4 m hosszú lehet; 4. melléklet). Erre 16 héten keresztül napi 3 db jármű elégséges. A napelem paneleket kb. 4 hónap alatt – de nem minden nap – szállítják a helyszínre, napelem szállító ponyvás nehéz teherautókkal (kb. 2 teherautó/nap). Minden nap 1-2 kisteherautó is megfordul az építkezésen. Az ide irányuló személygépjármű forgalom 8 db/nap, ebből 4-5 db személygépjármű kategóriába tartozó szerelőautó, a fennmaradók az építő és műszaki személyzetet szállító személygépjárművek. Ezek jellemzően a reggeli órákban 7-9 között érkeznek és műszak végén, 14-16 óra között távoznak az építés helyszínéről.

A napelem-park építéséhez irányuló napi (maximális) forgalom tehát az alábbi lesz:

személygépjármű	<b>8 db</b> (építő személyzet)
kisteher	<b>2 db</b> (egyéb anyagok az építéshez)
közepes tehergépjármű	<b>5 db</b> (acélszerkezeti elemek, egyéb elemek)
nehéz tehergépjármű	<b>6 db</b> (betonalap, napelem, BHTR)

Fentebb a maximális forgalmat becsültük meg, de jellemzően ennél mindig kevesebb lesz a forgalom, mert ahogy fentebb írtuk, az építési munkák kb. 20-21 hónapig tartanak.

#### ➤ *Szállítási tevékenység az üzemelés alatt*

A napelem-park működtetéséhez nem kapcsolódik érdemi közúti szállítási tevékenység. Jellemzően három havonta nappali időszakban 1 db teherautó és 1 db személygépjármű oda-vissza elhaladásával lehet számolni. A járművek jellemzően ellenőrzési vagy javítási (üzemzavar elhárítási) célból érkeznek az érintett helyszínre.

### 5.7. A már tervbe vett környezetvédelmi létesítmények és intézkedések (bg)

A naperőművek létesítése, valamint a villamos energiatermelés során nem kell számolni jelentős környezetterheléssel, így minimálisak, de inkább nincsenek a légtérbe, a felszíni és a felszín alatti vizekbe való kibocsátások, valamint a zajkibocsátás, illetve szinte elhanyagolható a hulladékképződés. **Be kell tartani a műszaki normatívákat!** Egyéb környezetvédelmi létesítmények és intézkedések meghozatalára nincs szükség, ezért ilyet nem terveztek.

### 5.8. A tevékenység telepítéséhez, megvalósításához és felhagyásához szükséges kapcsolódó műveletek (bh)

A tevékenységhez kapcsolódó műveletek a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 4. számú melléklete szerinti értelmezésnek megfelelően:

1. a telepítéshez anyagnyerő- vagy lerakóhely létesítése és üzemeltetése nem párosul, a nagyobb léptékű tereprendezés, mederkotrás nem értelmezhető;
2. a telepítéshez és megvalósításhoz szükséges
  - az A blokkban a korábbiakban lerakott építési törmelék elszállítása a Zagyteri Z2 kazetta rekultivációjához (ez naperőmű létesítésétől függetlenül is megtörténik),
  - raktározás nem lesz. Az egy-egy tehergépjárművön beérkező napelemeket, tartószerkezeti elemeket, stb. a telepítés helyszínén kijelölt helyen kb. 1 napra elegendő mennyiségben leraknak, amiket az összeszerelés ütemében használnak fel. Veszélyes anyagok tárolására nem kerül sor.
  - az építéssel vízrendezés nem párosul;
3. a tevékenységre (építés, megvalósítás) a hulladékok képződése nem jellemző. Ettől függetlenül a BorsodChemben az építési és üzemeltetési hulladékok szakszerű kezelése évtizedek óta megoldott;
4. vízellátásról nem beszélhetünk, a villamos energia kapcsolat a BorsodChem saját hálózatára való csatlakozással történik;
5. egyéb kapcsolódó művelet nem lesz;
6. a telepítést megelőző bontási munkálatok ismertetése, az azok során keletkező hulladékok és a kezelésükre tervezett intézkedések, továbbá az előbbieknél az egyes környezeti elemekre gyakorolt hatásának bemutatása. Bontási munkálatok nem lesznek.

## 5.9. Referenciák *(bi)*

Magyarországon bejártatott technológiát kívánnak alkalmazni. Manapság napelemek telepítése mind a háztartási, mind az ipari/közösségi energiaellátásban előtérbe került. Berentén is vannak napelemparkok, egy kisebb pl. a B blokk szomszédságában.

## 5.10. Adatok bizonytalansága *(bj)*

**A rendelkezésre álló kiindulási adatokban nincs olyan jellegű bizonytalanság, amely a tevékenység várható környezeti hatásainak megítélésében megmutatkozhatna.** A jelen előzetes vizsgálati dokumentációban bemutatott előrejelzés meglátásunk szerint a várható állapotokat a döntéshozatalhoz megfelelő pontossággal képezi le.

## 5.11. A telepítési hely lehatárolása térképen, megjelölve a telepítési hely szomszédságában meglévő, illetve – a településrendezési tervben szereplő – tervezett terület felhasználási módokat *(bk)*

A telepítési hely térképi ábrázolása az 1-3. ábrákon, és az 1. számú mellékleten látható. A telepítési terület beépítésre szánt általános gazdasági terület. A B blokk mellett már van egy kisebb PV park.

## 5.12. A területrendezési tervek vagy a településrendezési eszközök módosítása *(bl)*

A telepítési terület településrendezési besorolása beépítésre szánt általános gazdasági terület (5.3. pont). A PV park telepítése okán a jelenleg hatályos településrendezési tervek módosítására nincsen szükség.

## 5.13. Nyilatkozat arról, hogy a tevékenység megkezdését követően nem kerül sor összetartozó tevékenységnek minősülő új tevékenység megvalósítására *(bm)*

Dienes Endre, mint a tanulmány egészéért egyetemleges felelősséget vállaló nyilatkozom, hogy a tervezett beruházáshoz a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 2. § (2) bekezdés *e)* pontja szerinti **újonnan telepítendő** összetartozó tevékenység nem párosul.

## 5.14. A vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység társadalmi-gazdasági előnyeinek bemutatása, költség-haszon elemzés alapján *(bn)*

A naperőmű telepítése és üzemeltetése nem párosul a vizekbe történő beavatkozással.

## 5.15. A korábban számba vett fő változatok, a választását indoklása *(c)*

A 4. fejezetben kifejtettük, hogy technológiai alternatíva nincs. Az adott területre kiépített kapacitások terén lehetnek ugyan változatok, de ezeknek környezetvédelmi szempontú relevanciája nincs.

## 5.16. Nyomvonalas létesítmények telepítése, ismertetése, azok hatásai összegzése *(d)*

Új felszíni nyomvonalas létesítmény megépítésére nem kerül sor. A naperőmű áramot vezető földkábeleit szintén földkábelrel csatolják a BorsodChem villamos rendszeréhez.

### **5.17. A hatótényezők várható mértékének előzetes becslése a tevékenység egyes szakaszaiban (e)**

A tevékenység telepítés (építés), valamint megvalósítás (üzemelés) és felhagyás szakaszai környezetvédelmi megközelítésben jelentősen különböznek egymástól. Környezeti hatásai jószerivel csak az építési szakasznak vannak, amelyről környezeti elemenként (7-17. fejezet) részletesen írunk.

### **5.18. A környezetre várhatóan hatást gyakorló folyamatok előzetes becslése (f)**

A 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 4. számú melléklete 1. f) pontjára és az ezt követő pontokra vonatkozó előrejelzéseket környezeti elemenként a jelen elővizsgálati dokumentáció 7-17. fejezeteiben adjuk meg.

### **5.19. Az azonosított – a vizek állapotromlását okozó – káros környezeti hatások csökkentése érdekében javasolt intézkedések (g)**

A naperőmű építés és üzemelés hatására nem következik be a felszíni vagy a felszín alatti vizek állapotromlása.

### **5.20. Az éghajlatváltozással összefüggő, a természeti katasztrófáknak való kitettség bemutatása (h)**

A tervezett naperőmű az éghajlatváltozással való érintettségéről a 7. fejezetben írunk. Esetünkben a természeti katasztrófáknak való kitettség nem igazán értelmezhető. Ennek ellenére átfutjuk a fontosabb idevágó szempontokat.

#### **➤ *Földrengés veszélyeztetettség***

A földrengés-veszélyeztetettséget a vízszintes talajgyorsulás maximális értéke határozza meg. A berentei területek olyan helyen vannak, ami  $0,70 \text{ m/s}^2$  közötti maximális vízszintes talajgyorsulás értékkel jellemezhető, alacsony szeizmicitású kategóriába sorolható, a térség földrengéseknek való kitettsége alapján tehát az alacsony kitettségű kategóriába tartozik. A szelesi meddőhányóban a földrengések nem tehetnek kárt. Emiatt kizárt, hogy az esetlegesen előforduló földrengések bányakárt, vagy bármilyen környezeti kárt okoznának.

#### **➤ *Árvíz***

A berentei tervezési terület (a Berente 471 és 473/1 hrsz.-ú ingatlan) árvízmentesített területen van.

#### **➤ *Aszály, jégeső, havazás, hóvihár***

A berentei tervezési területen (a Berente 471 és 473/1 hrsz.-ú ingatlan) aszály, jégeső, havazás, hóvihár a naperőmű telepítését érdemben nem befolyásolják, de működésére hatással lehetnek (7. fejezet). Más hidrológiai katasztrófa (cunami, vihardagály, lavina, stb.) a területen nem fordulhat elő.

#### **➤ *Klimatikus, légköri katasztrófák (szélvihar, extrém hideg, extrém meleg)***

Ezek, a berentei területen (a Berente 471 és 473/1 hrsz.-ú ingatlan) a naperőmű telepítést érdemben nem befolyásolják. Nem szélviharban, extrém hidegben vagy extrém melegben végzik a telepítését. Más klimatikus, légköri katasztrófa (trópusi ciklon stb.) a területen nem fordulhat elő.

### ➤ *Tűzkatasztrófák*

A Berente 471 és 473/1 hrsz.-ú ingatlan kivett terület. Nem ismerünk olyan scenáriót, hogy itt valamilyen tűz katasztrófa eseményhez vezetne.

## 5.21. A megalapozó információk bemutatása (i)

Jelen előzetes vizsgálati dokumentáció összeállításánál az irodalomjegyzékben felsorolt tanulmányokra és a környezeti elemek tárgyalásánál bemutatott adatokra támaszkodtunk.

## 6. A tervezett tevékenység hatása a környezeti elemekre

A beruházások „életét” a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 6. § (2) szerint telepítés, megvalósítás és felhagyás szakaszokra bonthatjuk. A tervezett tevékenység alapadatait az 5. fejezetben mutattuk be. Ebből kitűnik, hogy a telepítési tevékenység – amely viszonylag rövid ideig tartó folyamat, az építés megkezdéstől az indításig maximum másfél évig tart – környezeti hatásai jóval nagyobbak, mint az üzemeltetése. A felhagyásról nem időszzerű még beszélni. A környezeti hatások feltárásának első fontos lépése a hatótényezők vizsgálata. A környezeti elemekre ható tényezőket egy egyszerű táblázatban (1. táblázat) foglaltuk össze, majd egyedileg a 7.-17. pontok alatt mutatjuk be részletesen.

### 1. táblázat

**Hatásfolyamat tábla a tervezett tevékenységhez**

Környezeti elem	Hatótényező	Közvetlen hatások	Közvetett hatások
<b>Táj</b>	<b>Telepítés</b>	A tájképet az A blokk területén egy gidres-gödrös felszín uralja, a B blokk sík rendezett. A PV park telepítése során az A blokk rendezetlen felszíne megszűnik, mindkét területen napelemek sorakoznak majd. Emiatt egy rendezett, működő modern létesítmény az eredeti állapotnál biztosan szebb látványt nyújt majd. Nagyobb területet tekintve a táj ipari jellegében semmi változás nem lesz.	Nehezen becsülhető. Az elhanyagolt A blokk területén, ipari környezetben egy új létesítmény megjelenését pozitívnak ítéljük. A környék közvetlen közelében zömében ipari létesítmények vannak.
	<b>Működés</b>	A tájképet a telepített napelempark kis mértékben megváltoztatja, de <b>a táj ipari jellegében lényegi változás nem lesz.</b>	A környezet esztétikai megítélésének esetleges változása. Nem becsülhető.
	<b>Rekultiváció</b>	A terület várhatóan tartósan is ipari rendeltetésű marad.	Nem becsülhető. Hosszú távon nem lesz hatása.
<b>Levegő</b>	<b>Telepítés, szállítás</b>	Az építéshez kapcsolódó szállítójárművek és az építésen dolgozó gépek légszennyezőanyag és zaj kibocsátása lép fel. Az építkezés rövid ideig tart és csak a nappali időszakban dolgoznak. Nem jelentős.	A PV park lakott területektől viszonylag távol lesz. Lényegi változást a rövid építési időszak miatt a jelenlegihez viszonyítva nem okoz.
	<b>Működés</b>	Az üzemmenetnek nincs légszennyező anyag kibocsátása. A transzformátorok zajkibocsátása a létesítmény területén belül marad. Üzemzavar esetén sincs semmiféle kibocsátás.	Közvetett hatással nem számolunk.

Környezeti elem	Hatótényező	Közvetlen hatások	Közvetett hatások
<b>Levegő</b>	<b>Rekultiváció</b>	A tervezett működési idő hosszú (~30 év), így rekultivációról egyelőre nem értelme értekezni.	Nem becsülhető. Hosszú távon nem lesz hatása.
<b>Föld (talaj)</b>	<b>Telepítés Építési tevékenység</b>	A Berentei A blokkban a napelem táblákat betonelem tartószerkezetre helyezik, a B blokkban pedig cölöpökre. Így az alapozási munkálatok csak pontszerűek lesznek. Csak a már jelenleg is többé-kevésbé bolygatott fedőrétegek igénybe vétele, esetleg elhordása (A blokk) jöhet szóba.	Nem becsülhető. Hosszú távon nem lesz hatása.
	<b>Működés</b>	A működés közvetlen hatásának eredményeképpen elvben a talajra szennyező anyagok (hulladékok) nem kerülhetnek. <b>A telepített transzformátorok zárt térben, konténerben állnak majd, amely megakadályozza az esetleges közvetlen talajszennyezést.</b>	Közvetett hatás nem várható
	<b>Rekultiváció</b>	Az, hogy a terület belátható időben más lesz, mint ipari terület, nem várható. Meglátásunk szerint esetünkben – az A blokkban biztosan – a tervezett PV park telepítés a rekultiváció.	
<b>Felszíni vizek</b>	<b>Telepítés, Működés</b>	Nincs befolyásoló hatása	Közvetett hatása nincs
<b>Felszín alatti vizek</b>	<b>Telepítés, Működés</b>	Sem a telepítés sem pedig a működés nem érint felszín alatti vizeket. A telepítés során működtetett gépekből akkora mértékű esetleges olajszennyezés pedig nem várható, mely a távolabbi területek elszennyezését okozná. Megjegyezzük, a területen és annak tágabb környezetében a talajvíz monitoring a BorsodChem vízjogi üzemeltetési engedélyekkel működtetett figyelő kútjaival megoldott.	Közvetett hatás nincs.
<b>Élővilág</b>	<b>Területfoglalás</b>	Az építési terület az A blokkban már ma is erősen degradált élőhely, negatív változás ebben nem lesz.	Közvetett hatása nincs.
	<b>Működés</b>	A degradált élővilágra a jelenlegi állapothoz viszonyítva nincs megváltoztató hatása.	Hatása nehezen becsülhető.
	<b>Rekultiváció</b>	A jelenlegi terület használat hosszú távon megmarad.	A rekultiváció körülményeit ma még becsülni sem lehet.
<b>Ember (társadalom)</b>	<b>Telepítés</b>	Az építéssel munkaalkalom nyílik. Forgalom növekedés és esetleg építési zajhatás várható, de csak nappal és rövid ideig.	Munkaalkalom nyílik.
	<b>Működés</b>	Az üzemvitelből eredő zavarás nem lesz.	A PV park működésének a legközelebbi lakott területeken nem lesz kimutatható hatása.
		A BorsodChem számára a PV park elektromos energiát termel, amelynek révén növekszik az energia függetlensége.	Gazdasági haszon (eredmény) realizálódik, amely kiszámolható.

## 7. Klímavédelmi tervfejezet

### 4. melléklet 1. h) az éghajlatváltozással összefüggésben lévő információk értékelése

A vizsgált térség éghajlata a mérsékeltén hűvös-mérsékeltén száraz kontinentális éghajlati kategóriába sorolható. Földrajzi elhelyezkedéséből adódóan Magyarország hűvösebb vidékei között tartják számon: éves középhőmérséklete 9-10 °C, a téli hónapoké -1 és -2 °C; a nyáriaké +18 és +19 °C között alakul. A csapadékösszeg éves átlaga 550-600 mm, télen átlagosan 75-100 mm, nyáron 200-225 mm csapadék hullik, míg tavasszal és ősszel 125-150 mm.

Kiemelt klímakockázat a térségben az átlaghőmérséklet és a hozzá kapcsolódó szélsőséges hőmérsékletű napok számának emelkedése, valamint a csapadéktendenciákban és csapadék mintázatokban várható változások, amelyek következményeként a gyakoribbá és hevesebbé váló viharok és a villámárvíz kockázatok jelentenek problémát. A NATéR rendszer országos vizsgálataiból kiindulva az 1970-2000-es időszakhoz képest a csapadékösszeg várható tendenciáit tekintve a közeli- és távoli jövőben is növekedés (0-50 mm) várható éves szinten, évszaks tekintetben télen növekedés (0-50 mm) prognosztizálható, míg nyáron csökkenő és növekvő tendenciák is (-25 - +25 mm) előfordulhatnak. Ugyanakkor a csapadékintenzitás és az extrém csapadékmennyiségű napok száma, a különböző vihartípusok gyakorisága várhatóan növekszik, így a 30 mm-t meghaladó csapadékos napok száma a 2021-2050-es időszakban megduplázódhat, a 2071-2100-as időszakban pedig akár a triplájára is emelkedhet Kazincbarcika térségében, növelve a helyben eleve kiemelt problémaként jelentkező villámárvíz és viharkárok kockázatát.

A szélsőséges csapadékesemények és az egyéb időjárási extrémítások gyakoribb előfordulásával és intenzitásuk növekményével is számolni lehet. A lefolytatott térségi interjúk során a megkérdezettek az általuk érzékelt legfőbb klímahatások között az aszály, a hőhullámok emberi egészségre gyakorolt hatása, a villámárvizek és belterületi csapadékvíz-elöntések mellett a viharkárokat nevezték meg legjelentősebb kihívásként. A viharokkal kapcsolatos károk kiváltó oka településenként eltér, de a szél, a jégverés, és az extrém csapadékesemények a legjellemzőbbek. Hóviharok gyakorlatilag nincsenek télen, az évszak utóbbi évtizedeket jellemző enyhülése miatt.

### 7.1. Érzékenység elemzés

A szélsőséges csapadékmennyiség-ingadozás erős területi különbségeket mutat. Elsősorban a domborzati viszonyok tükrében jelentkezik helyi problémaként a villámárvíz és a belvíz, illetve a Sajó mentén az árvíz. A belvizek, árvizek, villámárvizek veszélyt jelentenek a pangó vízfelületek kialakulására, egyes rovarok elszaporodását okozva, ami pedig közvetítő vektor lehet egyes fertőző betegségek terjesztésében [K5] (K: a klímavédelmi tervfejezet irodalomjegyzéke).

A viharok mind a városban, mind a térségben, mind pedig a BorsodChem területén számos problémát okoznak. Míg Kazincbarcika városi területein az extrém csapadék, a nagy szél és a jégverések következtében létrejövő épületkárok, fakidőlések és vezetékszakadások jellemzőek inkább, addig a BorsodChem területén a széllökések mellett a villámcsapások okozhatnak gondot. Mindegyik időjárási esemény esetében megnő a sérülések, balesetek kockázata, a mentőellátásra és a sürgősségi ellátásra róva terheket. Míg az egyéni védekezés lehetőségei az anyagi helyzettől függenek, addig a közösségi védekezés leginkább önkormányzati kompetencia; a leginkább érintett foglalkoztatók pedig szintén saját hatáskörben tudnak felkészülni a lehetséges kockázatokra a térségben [K5].

## 2. táblázat

## A tervezett tevékenység érzékenységeinek vizsgálata

Éghajlati paraméter változása	A beruházás helyszínén található eszközöket és folyamatokat befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A termelési tényezők (munkaerő, víz, energia, nyersanyagok, félkész termékek és alkatrészek) mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	Termékek (beleértve a saját előállítású vagy vásárolt közbelső termékeket) mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	Közlekedési kapcsolatokat, a munkaerő, inputok és termékek szállításának megbízhatóságát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A projekt által előállított termékek vagy szolgáltatások iránti keresletet befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A projekt helyszín környezetében található meglévő eszközök és infrastruktúrák sérülékenységét és adaptációs képességét befolyásolja-e a projekt?
Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>	–	–	–
Nyári napok számának növekedése (napi max. > 25 °C)	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>	–	–	–
Fagyos napok számának csökkenése (napi min. < 0 °C)	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>	–	–	–
Hőségnapok számának növekedése (napi maximum > 30 °C)	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>	–	–	–
Trópusi éjszakák számának növekedése (napi minimum > 20 °C)	–	–	–	–	–	–
Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet > 25 °C)	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>	–	–	–
Átlagos napi hőingás növekedése (napi maximum és minimum különbsége, °C)	–	–	–	–	–	–
Éves csapadékmennyiség csökkenése	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>	–	–	–
Csapadékos napok számának csökkenése (napi csapadékösszeg > 1 mm, %)	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>	–	–	–
Átlagos napi csapadékösszeg növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap)	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>	–	–	–
Max. száraz időszak hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg < 1 mm, nap)	<i>közepes</i>	–	–	–	–	–
Max. nedves időszak hosszának változása (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg > 1 mm, nap)	–	–	–	–	–	–
20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg > 20 mm, nap)	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>	–	–	–
Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése	–	–	–	–	–	–
Csapadék évszakos eloszlásának változása	–	–	–	–	–	–
Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés	–	–	–	–	–	–
Felhőszakadési (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése	<i>közepes</i>	–	–	–	–	–
Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése	<i>magas</i>	–	–	–	–	–
Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	<i>közepes</i>	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>	–	–	–
Belvíz kialakulásának gyakoriságának növekedése	<i>közepes</i>	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>	–	–	–
Vízkeszletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribb válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)	–	–	–	–	–	–
Aszály gyakoribb előfordulása	–	–	–	–	–	–
Tömegmozgás gyakoribb előfordulása	–	–	–	–	–	–
Erdőtűzek gyakoriságának növekedése	<i>közepes</i>	–	–	–	–	–
Szélerózió	–	–	–	–	–	–

Például Kazincbarcikán, belterületen számos ponton pincebeázásokat okozott a magas talajvízszint, mert az épületeket korábban olyan területekre telepítették, amelyeken érvényesült a Kazincbarcika Vízmű vízkivételének depressziós hatása. A vízmű bezárása után Kazincbarcika belterületének északi részén talajvíz süllyesztő kutak létesítésére volt szükség a károk megelőzése, csökkentése érdekében [K5].

A villámárvizek által okozott belterületi időszakos elöntéseken túl, az egész térség közszolgáltatásának biztonságát és az ipari termelés üzemmenetét is veszélyeztetik a rendkívüli csapadékesemények. A regionális ivóvíz-szolgáltatás víztisztítási technológiája, illetve Kazincbarcika legnagyobb ipari szereplőjének, a BorsodChemnek az ipari vizet tisztító technológiája egyaránt érzékenyek a felszíni víz lebegőanyag tartalmára. A rendkívüli csapadékesemények hatására ez a lebegőanyag tartalom az érintett felszíni vizekben jelentősen megnövekedhet, ami befolyásolja a közműszolgáltatást és az ipari víz kivételét egyaránt. Ezeknek az eseményeknek a gyakoriságnövekedésére mind a városüzemeltetés, mind az ipari termelés szereplőinek fel kell készülnie.

A fentieket figyelembe véve, a vízügyi hatáslánc felállítása során nem kizárólag a villámárvizek vizsgálata történik meg, hanem a térségi specifikumoknak megfelelően az extrém csapadékeseményekkel szembeni sérülékenység összetettebb elemzése valósul meg.

Az elmúlt évek káreseményei alapján megállapítható, hogy a 2010-es jelentősebb árvízi helyzet óta (Sajó), kimutathatóan megszorodtak a villámárvizek, belterületi elöntések Kazincbarcikán (2015 óta évente legalább egy alkalommal). A környező településeken szintén regisztráltak villámárvizekhez kapcsolható káreseményeket és szintén megszorodtak a 2010-es évtizedben a lokálisan gondot okozó, akár káreseményt generáló extrém csapadékesemények (pl. Berente, Radostyán, Tardona, Varbó, Dédestapolcsány, Parasznya).

Az éghajlatváltozás hatására gyakoribbá váló extrém csapadékesemények gyakorisága ráadásul a jövőben várhatóan növekedni fog, ami a közvetlen hatásokon túl számos hatásviselőt negatívan fog érinteni. Tekintettel arra, hogy a meghatározó kitettség mutató a 30 mm napi csapadékösszeggel jellemezhető napok száma, ezek gyakoriságának növekedésével a térség kitettsége is egyértelműen növekszik. A NATÉR adatbázisában a domb- és hegyvidéki települések vízgyűjtőinek és kifolyási pontjainak villámárvizekre történő érzékenységi vizsgálata történt meg.

## 7.2. Kitettség vizsgálat [K5]

Miután a tervezett tevékenység érzékenysége meghatározásra került, a következő lépés annak eldöntése, hogy a tevékenység megvalósításának helyszíne ki van-e téve és milyen mértékben az éghajlatváltozásnak.

Az intenzív csapadékhullás beázásokhoz, villámárvízhez vagy belterületi csapadékvíz-elöntésekhez vezethet (a vizsgált térségben mindhárom verzió jellemző), elsősorban az alapincézett épületeket és a mélyebb fekvésű településrészeket veszélyeztetve, de a csapadékvíz-elvezető rendszer aktuális állapotának függvényében Kazincbarcika viszonylag magasabban fekvő településrészein is kialakulhatnak időszakos elöntések. A város mélyebben fekvő részén jelentősen befolyásolja a kitettséget a talajvíz szintje. A Sajó völgyében és a folyó alacsonyabb terasz-szintjein jellemzően magas a talajvíz nyugalmi szintje, ami kedvez az extrém csapadékhelyzetek utáni elöntések kialakulásának. A magasabb térszínű részekben is jelentősen befolyásolja a kitettséget a felszín alatti víz mozgása, növelve a talajok vízzel való telítettségét és egyben csökkentve a csapadékok elszívásának lehetőségét.

## 3. táblázat

## A tervezett tevékenység kitettségének vizsgálata

Éghajlati paraméter	Kitett területek	Értékelés	
		Múltbeli adatok alapján	Jövőbeli adatok klímamodellek alapján
Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld és a Dunántúli-dombság, valamint a nagyvárosok	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>
Hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld és a nagyvárosok, kisebb mértékben, de fokozottan a Kisalföld	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>
Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>
Csapadék intenzitásának növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Északi-középhegység, valamint a Dunántúli-középhegység és a Dunántúli-dombság területei	<i>közepes</i>	<i>magas</i>
Éves csapadékmennyiség csökkenése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>
Csapadék évszakos eloszlásának változása	Magyarország teljes területe	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>
Aszályos időszakok hosszának növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld, valamint olyan területek, ahol a vízkészletek szennyezettek, illetve az igénybevételük jelenleg is fokozott	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>
Hideg szélsőségek csökkenése/csökkenés a fagyos napok számában	Magyarország teljes területe	<i>magas</i>	<i>közepes</i>
Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés	Magyarország teljes területe	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>
Viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan a Bakony és a Vértes	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>
Évszakra nem jellemző időjárás gyakoriságának és intenzitásának növekedése	Magyarország teljes területe	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>
Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése	Magyarország teljes területe az Alföld és a Kisalföld kivételével, fokozottan az Északiközéphegység, valamint a Dunántúli-középhegység, a Dunántúli-dombság és az Alpokalja területein, valamint városi területeken	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>
Belvízgyakoriságának kialakulása növekszik	Magyarország teljes területe, domborzati és talajviszonyoktól, talajhasználatától függően, fokozottan az Alföldön	<i>közepes</i>	<i>magas</i>
Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	Folyók mentén (különösen a Tisza teljes hossza, a Duna alföldi szakasza, a Kőrös és mellékágai, a Rába, a Dráva egyes szakaszai)	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>
Tömegmozgás gyakoribb	Hegyvidéki, dombos területeken	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>
Erdőtűzek gyakoriságának növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan a Mátra és a Zemplén, az Alföld és a Kisalföld kevésbé érintett	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>
Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribbá válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)	Magyarország teljes területe	<i>alacsony</i>	<i>közepes</i>

A villámárvizekkel kapcsolatos sérülékenységi-vizsgálat során a NATÉR kapcsolódó elemzéseinek eddigi megközelítése szerint a legfontosabb mutató a kitétségi meghatározásához a 30 mm-t meghaladó csapadékkal érintett napok éves átlagos száma. E mutató a kazincbarcikai térségi vizsgálatok során is alkalmazható. A NATÉR a kitétségi paraméterének vizsgálatához három klimatológiai adatforrást használ fel: a CarpatClim mért adatokat tartalmaz az 1961-1990-es évek átlagára vonatkozóan, míg az Aladin és a RegCM modellek két jövőbeli időszakra (2021-2050 és 2071-2100 közötti évek átlagára) jeleznek előre [K5].

Az átlagos csapadékösszegek és időtartamok ismeretében elemezhetjük a csapadékintenzitást (mm/h) is. A csapadékintenzitásnak határozott éves menete van, nyári maximummal, téli minimummal. Általános hazai trend, hogy az elmúlt 20 évben növekedett a csapadékintenzitás az – eleve magasabb értékekkel jellemezhető – nyári hónapokban. A legnagyobb arányú intenzitásnövekedés a tavaszi hónapokban volt mérhető, de még a téli hónapok csapadékainak intenzitásában is egyértelmű növekedés mutatható ki [K5].

### 7.3. Érzékenységelemzés

A következő tényezők nem lesznek közvetlen befolyással a beruházásra klímaváltozási szempontból.

- Villámárvíz veszélyeztetettség: A NATÉR adatbázis térképes előrejelzése alapján a beruházás közeli környezete nem befolyásolt villámárvíz szempontjából.
- Ivóvízbázis veszélyeztetettség: A beruházás környezetében sem sérülékeny vízbázis, sem pedig távlati vízbázis védőterület szempontjából nem érintett a tervezési terület.
- Természeti értékek veszélyeztetettsége: A vizsgált tevékenység értékes élővilágot nem veszélyeztet, fokozottan védett faj élőhelyét nem szünteti meg, azok táplálkozó területének megszűnését nem okozza. Gyom- és jellegtelen fajok dominálnak.

**A vizsgált beruházás közvetlen hatást a természeti környezetre nem gyakorol, a technológiák működtetése során nem történik közvetlen szennyvíz kibocsátás sem élővízbe, sem egyéb módon.** A természeti környezetre gyakorolt közvetett hatás a beruházás egyes fázisainak idején (telepítés, megvalósítás, felhagyás, havária), a levegőbe kibocsátott szennyezőanyagok terjedése, illetve az okozott zajterhelés révén képzelhető el. Az élővilágra gyakorolt hatás részletes leírását a 14. fejezet részletezi.

- Turizmus veszélyeztetettsége: A tervezett tevékenység és területhasználat nem befolyásolt a turizmus veszélyeztetettség szempontjából.

Az érzékenységelemzés és az adott éghajlati paraméterre vonatkozó helyi kitétségi alapján négy hatást azonosítottunk. Hatást ott feltételeztünk, ahol az érzékenység és/vagy a kitétség közepes vagy magas értéket mutatott (4. táblázat).

A Nemzeti Alkalmazkodási Központ alkalmazkodási helyzetértékelése alapján országos tekintetben általános érvényességű:

- az átlaghőmérséklet lassú növekedése,
- a hőhullámok által okozott egészségügyi veszélyeztetettség, illetve
- a viharok által az infrastruktúrában okozott kár.

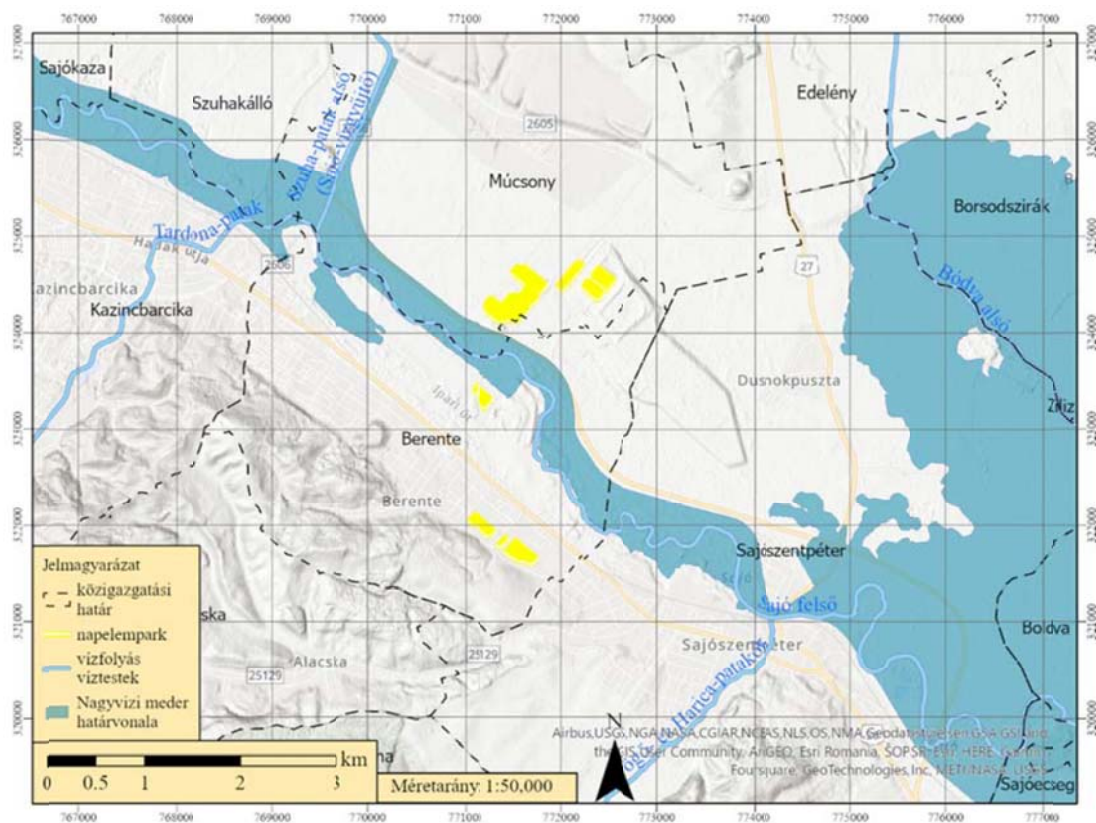
Ennek megfelelően az érzékenységelemzés alapján kifejezetten a beruházási területre a villámárvíz veszélyeztetettségével és az erdőtüz gyakoriságának növekedésével érdemes foglalkozni.

## 4. táblázat

## A tervezett beruházás érzékenységelemzése

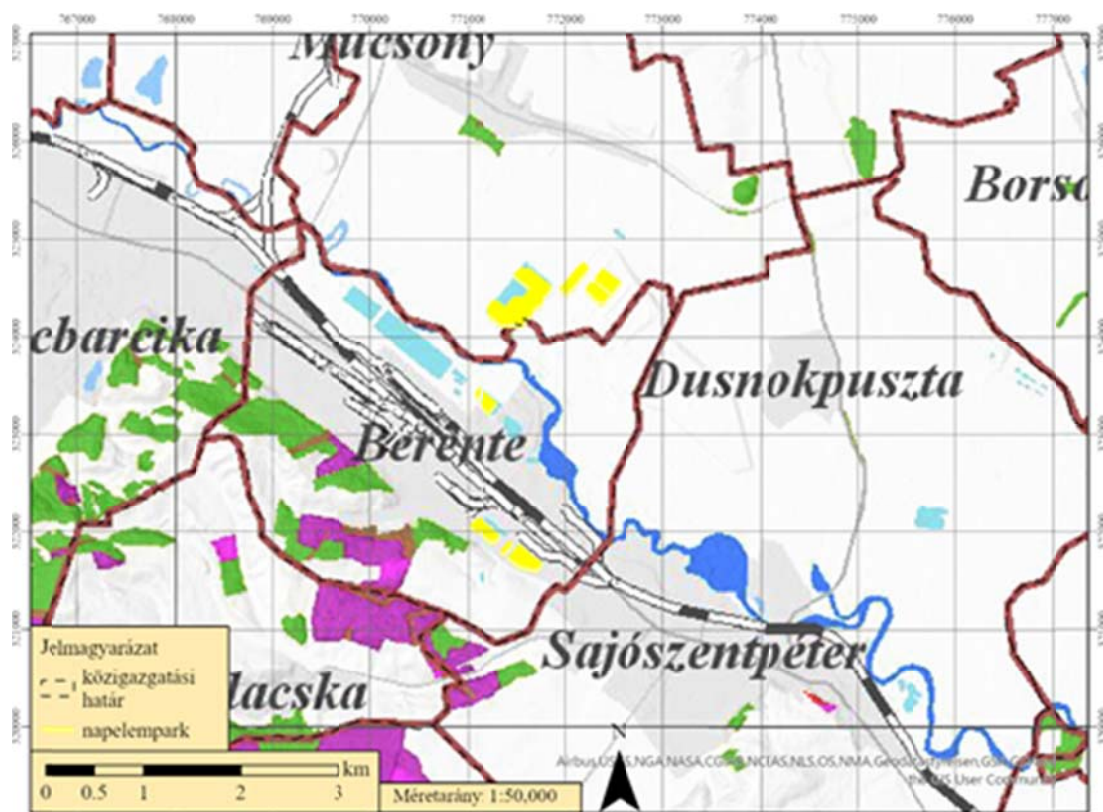
Átlaghőmérséklet lassú növekedése		Kitétség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony			
	Közepes		Közepes	
	Magas			
Hőhullámos napok számának növekedése		Kitétség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony			
	Közepes		Közepes	
	Magas			
Viharok számának és intenzitásának növekedése		Kitétség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony			
	Közepes		Közepes	
	Magas			
Villámárvíz kialakulása		Kitétség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony			
	Közepes			
	Magas	Közepes		
Erdőtűz gyakoriságának növekedése		Kitétség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony			
	Közepes	Alacsony		
	Magas			

Villámárvíz kifolyási pont a telephely közeli környezetében nem található.



7. ábra  
Nagyvízi meder

Az elöntési térkép (7. ábra; nagyvízi meder) bemutatja a környező terület árvíz veszélyeztetettségét, amely alapján megfigyelhető, hogy melyek lesznek azon területek, ahol kiemelten kell számítani elöntésre. A BorsodChem PV beruházásra kiszemelt területei nem képezik a Sajó nagyvízi meder részét.



8. ábra

B.-A.-Z. vármegye erdőtűzvédelmi terve

A 8. ábra mutatja be erdőtűz tekintetében a területre vonatkozó érintettségek alakulását. A BorsodChem PV beruházásra kiszemelt területei környezetében nem található tűzveszélyes erdőterület.

#### 7.4. Potenciális hatások azonosítása

Az előzőekben elvégzett érzékenység- és kitettség vizsgálat eredményeinek a beruházásra vonatkozó összefüggéseit, a potenciális hatásait az alábbiakban elemezzük. A projektet érintő potenciális fizikai hatások abban az esetben fordulhatnak elő, ha a projekt érzékeny egy adott éghajlati paraméterre, és ezzel egy időben a projekthelyszín ki van téve az adott éghajlati paraméter változásának. E két feltétel együttes fennállása esetén az érzékenység és kitettség mértékének nagyságából határozható meg a potenciális hatás mértéke. Ekkor még nem vesszük figyelembe az alkalmazkodási képességet, a potenciális hatás ezért alkalmazkodási intézkedések nélkül értendő. Az elemzések eredményei alapján megállapítható, hogy az alábbi éghajlati paraméterek jövőbeni változására a beruházás közepes szinten érzékeny:

1. Hőségnapok számának növekedése (napi maximum  $\geq 30\text{ °C}$ ),
2. Hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése (napi középhőmérséklet nagyobb, mint  $25\text{ °C}$ ),
3. Viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedése (szélvész, heves szélvész, orkán (85 km/h-t meghaladó széllelőkések).

A beruházást érintő éghajlati paraméter változások érzékenysége és kitettsége a 2050-ig tartó időszakban az alábbi.

		Kitettség 2050-ig		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony			
	Közepes		1, 2, 3	
	Magas			

Jelmagyarázat: Alacsony<sup>□</sup> Közepes<sup>□</sup> Magas<sup>□</sup>

A potenciális hatás értékelését az egyes éghajlati paraméter változás alapján az 5. táblázat foglalja össze.

5. táblázat

#### Potenciális hatások az egyes éghajlati paraméter változás szerint

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

\*\*\*\*\* Katastrófális: Katastrófa az eszköz/hálózat összeomlásához vezethet

#### 7.5. Jelentős hatások kockázatának értékelése

Kockázaton a hatás/következmény súlyosságának, és a hatás/következmény bekövetkezési valószínűségének kombinációját értjük. A kockázatelemzés első lépéseként meghatároztuk az előző fejezetben azonosított hatások tevékenységre gyakorolt következményeit, majd minden következményhez hozzárendeltük a következmény súlyosságát és a bekövetkezés valószínűségét. A kockázatelemzést több következmény csoportra is elvégeztük:

1. eszközökben bekövetkező károkat
2. egészség és biztonság
3. környezetvédelem
4. társadalom
5. gazdaság/pénzügy
6. hírnév

6. táblázat

A tervezett beruházás kockázatértékelése

Hatás	Következmény	Érintett rendszerek																	
		Eszközökben keletkezett kár			Biztonság és egészség			Környezet			Társadalom			Gazdaság/ pénzügy			Hírnév		
		H	V	K	H	V	K	H	V	K	H	V	K	H	V	K	H	V	K
Hőségnapok számának növekedése	A technológia hatékonysága feltehetően növekszik, panelek hőterhelése viszont növekszik	1	2	2	-	-	-	1	1	1	1	2	2	2	2	4	1	1	1
Hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	Negatív hatás az ott tartózkodó munkavállalók egészségügyi állapotára, panelek hőterhelése növekszik	1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	4	1	1	1
Viharok számának és intenzitásának növekedése	A viharos események, erős szél, széllelkések számának és intenzitásának növekedése erősebben igénybe veszi a napelempark berendezéseit, melyek károsodását okozhatja.	2	2	4	1	2	2	2	2	4	1	2	2	3	2	6	3	2	6

Jelmagyarázat: H: Hatás/következmény nagyságrendje, V: Valószínűség, K: Kockázat

7. táblázat

A tervezett beruházás kockázatértékelése

	Hatás/következmény nagyságrendje				
	1 Jelentéktelen	2 Kicsi	3 Közepes	4 Nagy	5 Katasztrofális
Eszközökben keletkezett kár (műszaki, üzemeltetési)	A hatás a normális üzemmeneten belül kezelhető	A hatás üzletmenet folytonosság menedzsmenten keresztül kezelhető	Egy komoly esemény, mely sürgősségi üzletmenet-folytonossági intézkedéseket igényel	Egy kritikus esemény, mely kivételes üzletmenet-folytonossági intézkedéseket igényel	Katasztrófa az eszköz/hálózat összeomlásához vezethet
Biztonság és egészség	Elsősegélynyújtást igényel	Kisebb sérülés, mely orvosi ellátást igényel, esetlegesen átmenetileg korlátozott munkaképességgel	Súlyos sérülés, mely a munka elvesztésével járhat	Komoly, illetve többszörösen sérült, maradandó sérülés vagy fogyatékoság	Egy vagy több haláleset
Környezet	Nincs hatással a környezet kiindulási állapotára. Lokalizált pont forrása, helyreállítás nem szükséges	Lokalizált hatás a projekt helyszínén/üzemen belül, Helyreállítás 1 hónapon belül lehetséges.	Mérsékelt károk esetleges szélesebb körű hatással. Helyreállítás 1 év.	Jelentős károk, helyi hatás. Helyreállítási idő 1 évnél hosszabb. A környezetvédelmi előírásoknak történő megfelelés sikertelen.	Jelentős károk kiterjedt hatással. Helyreállítási idő 1 évnél hosszabb. Teljes helyreállítás nem lehetséges.
Társadalom	Nincs társadalmi hatás.	Helyi, átmeneti társadalmi hatások	Helyi, hosszú távú társadalmi hatás	Szegény és sérülékeny társadalmi csoportok megvédése sikertelen. Országos szintű hosszú távú társadalmi hatás.	Társadalmi elégedetlenség.
Gazdasági/pénzügyi	x % IRR <2% Bevétel	x % IRR 2 – 10% Bevétel	x % IRR 10 – 25% Bevétel	x % IRR 25 – 50% Bevétel	x % IRR >50% Bevétel
Hírnév	Lokális, átmeneti hatás	Lokális, rövid távú hatás	Lokális, hosszú távú hatás, médiában megjelenik	Országos, rövid távú hatás, negatív országos média hírek	Országos, hosszú távú hatás, potenciálisan kihat a kormány stabilitására

A sérülés, kár, veszteség, funkciók ellátásában bekövetkezett negatív változások és a negatív környezeti hatások lehetősége kockázatnak minősül. A kockázat a potenciális kár nagyságának és a kár bekövetkezési valószínűségének szorzata. A közepes vagy jelentős besorolást kapott potenciális kockázatokra kockázatértékelést szükséges készíteni. Kockázatértékelés a következmények és azok bekövetkezési gyakoriságán alapszik, mely során meg kell határozni a kockázat mértékét és előfordulásának gyakoriságát.

#### 8. táblázat

##### Valószínűség értékelése

1 Ritka	2 Nem valószínű	3 Közepes valószínűség	4 Valószínű	5 Majdnem bizonyos
5% esély évente	20% esély évente	50% esély évente	80% esély évente	95% esély évente

#### 9. táblázat

##### Kockázat értékelése

Valószínűség	Következmény/hatás				
	Katasztrofális - 5	Jelentős - 4	Mérsékelt - 3	Kicsi - 2	Alacsony - 1
Majdnem bizonyos - 5	25	30	15	10	5
Valószínű - 4	20	16	12	8	4
Lehetséges - 3	15	12	9	6	3
Nem valószínű - 2	10	8	6	4	2
Ritka - 1	5	4	3	2	1

A beruházás kockázatelemzését az eszközökben keletkezett kár (műszaki, üzemeltetés) következmény csoport esetében a 10. táblázat tartalmazza éghajlati paraméter változás szerint.

#### 10. táblázat

##### A tervezett beruházás kockázati mátrixa

1. Hőségnapok számának növekedése (napi maximum $\geq 30$ °C)			
Potenciális hatások	Hatás / következmény nagyságrendje	Valószínűség értékelése	Kockázati kategória
A hőterhelés növekedése erősebben igénybe veszi a napelempark berendezéseit, melyek károsodását okozhatja.	Kicsi A hatás üzletmenet-folytonosság menedzsmenten keresztül kezelhető	Ritka (5% esély évente)	Alacsony
2. 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 napelempark berendezéseit, melyek károsodását okozhatja.	Kicsi A hatás üzletmenet-folytonosság menedzsmenten keresztül kezelhető	Ritka (5% esély évente)	Alacsony
3. Viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedése (szélvész, heves szélvész, orkán (85 km/h-t meghaladó széllelőkések)			
Potenciális hatások	Hatás / következmény nagyságrendje	Valószínűség értékelése	Kockázati kategória
A viharos események, erős szél, széllelőkések számának és intenzitásának növekedése erősebben igénybe veszi a napelempark berendezéseit, melyek károsodását okozhatja.	Közepes Egy komoly esemény, mely sürgősségi üzletmenet-folytonossági intézkedéseket igényel	Ritka (5% esély évente)	Közepes

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

## 7.6. Alkalmazkodási intézkedések bemutatása

Az alkalmazkodási vagy más néven adaptációs intézkedésekkel elérhető, hogy a napelempark létesítményei az éghajlatváltozás várható negatív hatásai által ne károsodjanak vagy csupán kisebb mértékben sérüljenek. A beruházás klímabiztossá tétele érdekében az alábbi adaptációs intézkedéseket javasoljuk:

### ➤ Tervezési fázis adaptációs javaslatai

- Hőségnapok, hóhullámos napok vonatkozásában. A hőségnapok és hóhullámos napok alatt jelentkező hőhatások jelentősen igénybe veszik az alállomások berendezéseit, különösen a transzformátorokat. E napok száma a jövőben növekedni fog.
  - A napelempark területén a transzformátorok hűtésére hatékonyabb hűtőberendezések telepítésével csökkenthető ez a hatás.
  - A napelempark 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 fázis adaptációs javaslatai

- hőségnapok, hóhullámos napok vonatkozásában
  - A hőségnapok és hóhullámos napok erősebben igénybe veszik a napelempark berendezéseit. A károsodások elkerülése, illetve 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.

## 7.7. A tervezett tevékenység hatása a feltételezhető hatásterület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességére

A klímaváltozás várható hatásait nehéz pontosan, teljes bizonyossággal előre jelezni, de a jövőben várhatóan – a természeti, társadalmi és gazdasági rendszerek alkalmazkodási képességét vizsgálva – fokozódó kihívásokkal kell szembenéznünk. Az éghajlatváltozás várható hatásai sokféle természeti környezeti, társadalmi és gazdasági következménnyel járhatnak. A probléma átfogó jellegét többek között az is alátámasztja, hogy a különböző

ágazatok stratégiai dokumentumaiban is megjelenik az alkalmazkodás témaköre. Különösen a legsérülékenyebb természeti erőforrások, társadalmi rétegek és gazdasági ágazatok esetében szükséges, hogy az érintett szakterületek integráltan foglalkozzanak a klímaváltozás várható hatásaival és a felkészülés lehetőségeivel. Országos szinten a következő, az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességet megvalósítani kívánó stratégiai dokumentumokat dolgoztak ki.

➤ **Nemzeti Vidékstratégia 2012-2020**

- A mezőgazdaság tartós alkalmazkodásának nélkülözhetetlen feltétele a gazdálkodók alkalmazkodó-képességének és tudatosságának javítása
- Vízkészlet-gazdálkodás fejlesztése, alkalmazkodás a klímaváltozás kihívásaihoz
- Az éghajlatváltozás várható hatásaihoz történő alkalmazkodás elősegítése a környezeti feltételek alakulásának nyomon követése, a kedvezőtlen irányú folyamatok kialakulását erősítő antropogén hatások csökkentése, kedvező hatású beavatkozások révén

➤ **Nemzeti Erdőstratégia, Nemzeti Erdőprogram (2006-2015)**

- Klímaváltozás erdőgazdálkodásra gyakorolt hatásának előrejelzése
- Agrárátalakulás során felszabaduló területek erdősítése
- Az ország erdőszültsége – az optimálisnak tartott – 27%-ra történő növelése

➤ **Nemzeti Környezetvédelmi Program (2015-2020)**

- Életminőség és az emberi egészség környezeti feltételeinek javítása
- Természeti értékek és erőforrások védelme, fenntartható használata
- Erőforrástakarékosság és erőforrás-hatékonyság javítása, gazdaság zöldítése

➤ **Nemzeti Természetvédelmi Alapterv (2015-2020)**

- A természetes és természetközeli élőhelyek létező vagy megtervezendő elemeinek hálózatával az ökológiai és tájökológiai kapcsolatok működőképességének fenntartása és kialakítása, elősegítve az ökológiai rendszerek alkalmazkodóképességének javítását
- Kiemelt figyelmet kell fordítani a vízgazdálkodás kérdéseire és a vízmegőrzésre

➤ **A biológiai sokféleség megőrzésének 2015-2020 közötti időszakra szóló nemzeti stratégiája**

- Biodiverzitás csökkenésének és az ökoszisztéma-szolgáltatások hanyatlásának megállítása 2020-ig
- Ökoszisztéma-szolgáltatások – a víz, a tiszta levegő, a termékeny talaj stb. – jó állapotban történő fenntartása

➤ **Nemzeti Környezettechnológiai Innovációs Stratégia**

- A Környezettechnológiával kapcsolatos kormányzati célok eléréséhez szükséges intézkedések összehangolt és hatékony végrehajtása
- Környezetvédelmi ipar fejlesztése
- Környezettechnológiai innovációk bevezetése

➤ **Kvassay Jenő Terv - Nemzeti Vízstratégia**

- Az évszázados hagyományú „létesítmény-központú” (hard) vízepítéssel szemben a vízigényt és -kibocsátást befolyásoló, integrált (soft) vízgazdálkodás bevezetése
- Adaptív vízgazdálkodás, azaz az időben és térben változó környezeti és egyéb körülményekhez való alkalmazkodás képességének és gyakorlatának megteremtése
- Kulturális adaptáció, valamint az egyéni és közösségi felelősségvállalás egyensúlyának megteremtése
- Vizek okozta károk megelőzését kell előtérbe helyezni a védekezés helyett
- A vízgazdálkodási rendszerek és a területhasználati módok összehangolt átalakításában pedig lényeges, hogy a víz káros bősége a vízhiány mérséklésére legyen fordítható
- Vízvisszatartás és vízsztétosztás a vizeink jobb hasznosítása érdekében
- Kockázatmegelőző vízkárelhárítás
- Vizek állapotának fokozatos javítása a jó állapot elérésére

- A minőségi víziközmű- szolgáltatás és csapadékvíz-gazdálkodás megvalósítása elviselhető fogyasztói teherviselés mellett;
  - A társadalom és a víz viszonyának a javítása
  - A vízgazdálkodás gazdasági szabályozó rendszerének újjászervezése, végül a tervezés és irányítás megújítása
- **Budapesti Víz Világtalálkozó Zárónyilatkozata és az ENSZ Fenntartható Fejlődési Céljai**
- Biztosítani a fenntartható vízgazdálkodást, valamint a vízhez és közegészségüghöz való hozzáférést mindenki számára
  - Integrált vízgazdálkodásra van szükség minden szinten, ideértve a határokon átvéelő együttműködést is
  - Vízi ökoszisztémáknak védelmet kell biztosítani, beleértve a hegyeket, az erdőket, a vizes területeket, a folyó- és állóvizeket, valamint a felszín alatti vízadókat
  - A vizet érintő szakpolitikák – beleértve a klímapolitikát is – szoros együttműködése
  - Az alkalmazkodás támogatása vízgazdálkodási tevékenységek révén
  - Hidrológiai veszélyek jobb kockázatkezelése
- **Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiája**
- Természetes erőforrások, a vízbázisok és talajok védelme
  - Egészségügyi kockázatok és járványok kiküszöbölése
  - Az élelmezési- és vízbiztonság fenntartását.

**A tervezett tevékenység éghajlatváltozásra gyakorolt közvetlen és közvetett hatása nem jelentős, ezért a különböző stratégiákban meghatározott alkalmazkodási folyamatokat a telephelyen tervezett tevékenység nem befolyásolja.** Magyarország területe a klímaváltozással fokozottan érintett, így a tervezett tevékenység üzemeltetése során a klímaváltozási folyamatok nyomon követése nem mellőzhető.

## 8. Területhasználat. Földvédelem

A telepítésre kijelölt területről a 4.2. pontban, a tevékenység helyéről és területigényéről, az igénybe veendő terület használatának jelenlegi és a településrendezési tervekben rögzített módjáról pedig az 5.3. pont alatt írtunk.

A beruházásra igénybevett ingatlanok besorolása művelési ág alól kivett ipari terület, így **a beruházás nem érint a termőföldről szóló 1994. évi törvény 1. §-a szerinti területet.** A kivett besorolás vélhetően tartósan meg fog maradni. **A beruházás településkaraktert megváltoztató hatásáról nem beszélhetünk.**

## 9. Épített környezet. Tájvédelem

A „tájvédelem” kifejezés nem mindenkinek azonos tartalmat hordoz, ezért célszerűnek tartjuk megadni, hogy mi mit értünk ezen.

A tájvédelemmel törvényi szinten a természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény foglalkozik. A törvény 6. § (1) bekezdése szerint *„a táj a földfelszín térben lehatárolható, jellegzetes felépítésű és sajátosságú része, a rá jellemző természeti értékekkel és természeti rendszerekkel, valamint az emberi kultúra jellegzetességeivel együtt, ahol kölcsönhatásban találhatók a természeti erők és a mesterséges (ember által létrehozott) környezeti elemek.”* Esetünkben a 6. § (2) bekezdése szerint kíváncsok tájhasznosításnál, *„a természeti értékek felhasználása során meg kell őrizni a tájak természetes és természetközeli állapotát”* kategóriákról már évtizedek óta nem beszélhetünk.

Az Akadémiai Kiadó által 1993-ban kiadott „Környezetvédelmi lexikon” vonatkozó címszava a következőket tartalmazza: „A tájvédelem a környezetvédelem egyik részterülete, mely a tájkép és annak részei védelmét hivatott szolgálni. A tájvédelem a természetvédelem második alapeleme az élővilág védelme mellett. A tájvédelem magába foglalja egyrészt a védett területrészeket, másrészt a területfejlesztéssel kapcsolatban a nem védett táj védelmét.

*Amíg az előbbi külön oltalmat jelent, addig az utóbbi közvetlen kötelezettségekben nem jelenik meg. ... A tájvédelem a vidéki környezet természetes – domborzat, vizek, növényzet, állatvilág – és mesterséges alkotóelemeinek – művelt területek, települések, építmények – térben és arányban megtervezett megőrzése, fejlesztése. A természet erői által kialakított tájat a társadalmi, gazdasági folyamatok egymásra hatásuk következtében állandó változásban tartják. Az emberi igények kielégítésére – termelés, lakóhely, felüdülés – ezen funkcióinak mind teljesebb biztosítására összehangolt környezetgazdálkodást valósít meg a tájvédelem.”*

A fenti meghatározást elfogadva a továbbiakban ennek szellemében fogalmazzuk meg ebben a fejezetben gondolatainkat.

A táj gyakorlati igénybevétele a tájhasználatban nyilvánul meg, és itt jelentkezik egyben a tájvédelem jelentősége is. Ha a tájhasznosítás megbont, vagy csak vélhetően megbonthat valamilyen területszerkezeti vagy tájképi harmóniát, akkor tájvizsgálatra van szükség. A tájvizsgálat esztétikai és tájhasználati megítélést jelent, és arra kíván felelni, hogy a tervezett létesítmények beilleszthetők-e az adott tájba, illetve az emberi – gazdasági – tevékenység során létrehozott változások elviselhetők-e a tájvédelem szempontjából.

## 9.1. Tájhasználat, területhasználat

A tágabb tervezési környezet tájhasználatát és területhasználatát egyértelműen az ipari tevékenység határozza meg, nincs ez másként a jelenlegi beruházás esetében sem. A kiválasztott terület a **Sajó-völgyi iparvidék centruma, amely korábban is hazánk egyik legjelentősebb nehézipari területe volt.** A térség ipari jellegét – elsősorban a BorsodChemnek köszönhetően – napjainkra is megtartotta, de az ipari tevékenység szerkezete jelentősen átalakult, a térségben a bányászat és a hozzá erősen kötődő hőerőműi és egyéb kiszolgáló tevékenység megszűnt.

## 9.2. A tágabb környezet tájleírása

A Sajó völgyében a tájat az ember alapvetően átalakította. A legutolsó meghatározó változás a '40-es évek végén, az '50-es évek elején volt: akkor jelentős ipart építettek ki. A terület ma is hazánk egyik súlyponti ipari területe. Ez azt is jelenti, hogy a beruházási terület körzetében döntően meghatározó az ember jelenléte, itt már nem található természetes táj. Tájesztétikai szempontból már igen terhelt a terület. Gyakorlatilag a Sajó-folyó nagyvízi medrét leszámítva mindenütt ipari területek találhatók, melyek közül tájesztétikai szempontból is meghatározó a BorsodChem igen nagy területi kiterjedésű ipari komplexuma.

A Sajó bal oldalán zagyter található, ahová korábban 3 nagyüzem juttatott ki csővezetéken zagyot. A teljes zagyter és a hozzá kapcsolódó műszaki létesítmények kiterjedése közel 200 ha. Ebből a területből kb. 175-180 hektáron átlagosan 10-12 m magas zagytest helyezkedik el, mely összesen megközelítőleg 200 millió m<sup>3</sup> térfogatú (a BorsodChem zagykazettáiban lévő zagy mennyisége „csak” mintegy 260.000 m<sup>3</sup>). Itt található a BorsodChem rekultiválás alatt álló magas sótartalmú technológiai víz tározó medencéi, a Sóstó is. A Sóstó és a Zagytert BorsodChem tulajdonú ingatlanjain tervezik a Sóstó-Zagyteri napelemparkot megépíteni.

Az erőműi zagytér DNy-i oldalán (2. ábra) egy 19,2 MWp teljesítményű naperőmű található. A erőműi zagytér DK-i végén is van PV park, ez Sajószentpéter közigazgatási területére esik.

Növelve az eddig felsorolt üzemek köré rajzolt képzeletbeli kör sugarát, távolabb is leállított üzemeket, bezárt bányák meddőhányóit, vagy működő külfejtéseket látunk. A jelentősebbek közülük a volt Sajószentpéteri Üveggyár, a Fekete völgy Bánya Kft. felhagyott és bezárt mélyművelésű bányája Felsőnyáradon. A felhagyott külfejtések: a VIRTUÁL Kft. Császtavölgyi és rudolftelepi, a Meliorációs Kft. szuhakállói, a Nógrádszén Kft. kacolai bányája. Működő az Ormosszén Zrt. felsőnyárádi külfejtése. Nincs messze a sajóbábonyi gyártelep sem, az ipari tevékenységek egész sorával. A sajóbábonyi gyárteleptől egy dombvonulat választja el az egykori lyukóbányai bányüzemet, amit évekkkel ezelőtt már szintén bezártak.

A táj ipartelepítés előtti arculatára már alig emlékszik valaki. Ez a táj a köztudatban egyet jelent az ipartelepekkel. A társadalom ma úgy fogadja el ezt a területet, mint az egyik legjelentősebb hazai iparvidéket. A szűkebb környezetben lakók is „megtanultak” együtt élni a számukra megélhetést biztosító gyárakkal, ipari létesítményekkel.

### 9.3. Zöldfelületi rendszer

A tervezési területen nem található országos vagy helyi jelentőségű védett természeti terület vagy emlék, ex lege védett természeti terület. A tervezett naperőmű parkok nem érintenek Natura2000 területet és a természetvédelmi hatásterületek sem érik el a közeli Sajó-völgy Kiemelt Jelentőségű Különleges Természetmegőrzési Területet (Kód: HUAN 20006). Fontos megjegyezni azonban, hogy a Sóstó-Zagytéri területek naperőmű parkhoz kapcsolódóan egy légvezeték épül majd a Sóstó ÉK-i sarka és a BorsodChem IV. telep (41-es porta) között, ami mintegy 270 m hosszúságban áthalad a Natura2000 terület felett, amikor keresztezi a Sajó-folyót és hullámterét.

A terület zöldfelületi rendszerét a bezárt/lebontott ipari területek mellett/között található degradált, gyomos mezsgyék és jobbra tájidegen fajokkal jellemezhető spontán fasorok, facsoportok alkotják. A vizsgált terület tágabb környezetének zöldfelületi rendszerét egyértelműen a Sajó-folyó ökológiai folyosója határozza meg, a folyót kísérő puhafás ligeterdejével, nedves gyepével.

### 9.4. Tájképvédelmi szempontból kiemelten kezelendő terület övezete

A BorsodChem PV erőműi beruházásai nem érintenek ilyen övezetet.

### 9.5. A tervezett létesítmények tájbaillesztési lehetőségének vizsgálata.

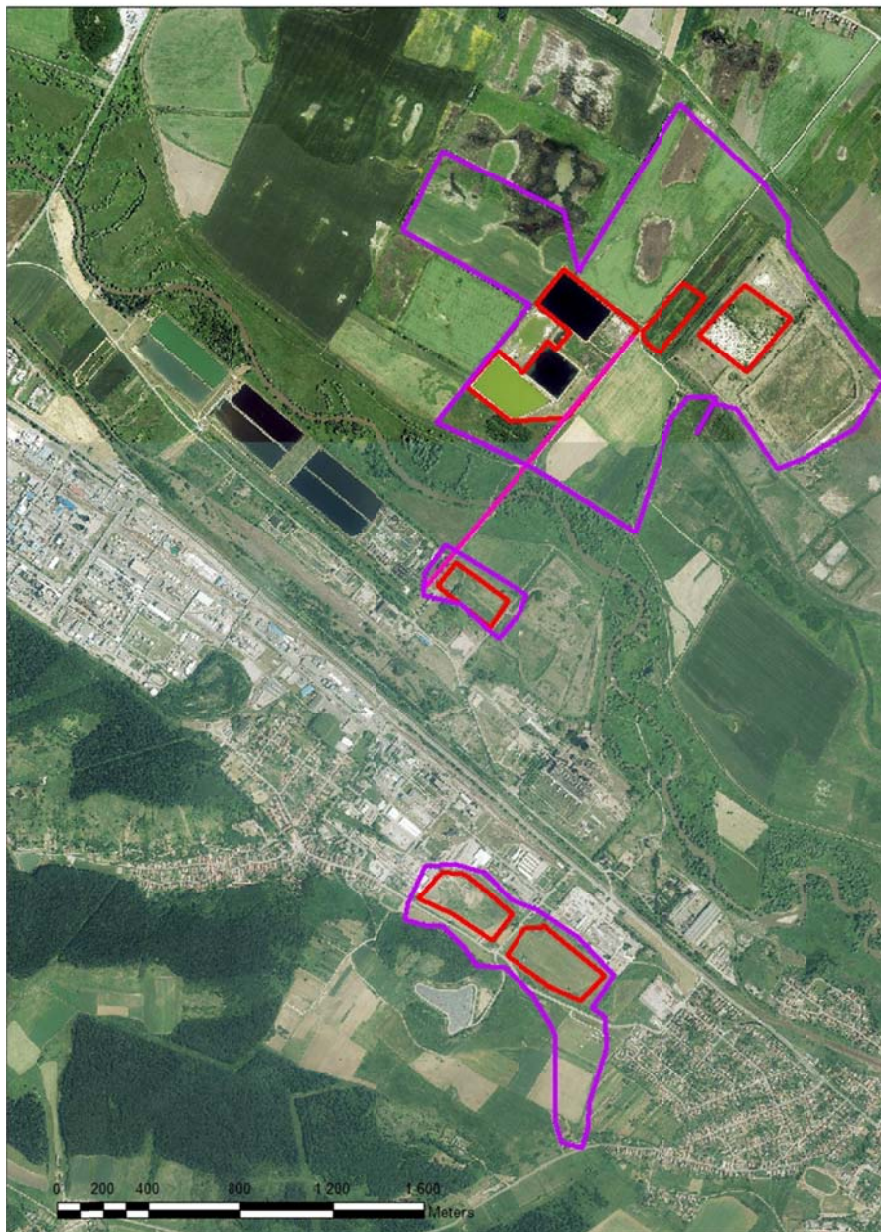
#### Tájvédelmi hatásterület

A különböző tájhasznosítási módok, a tájban folytatott tevékenységek, valamint az ezek közötti kölcsönhatások nem egyszer érdekütközést eredményeznek, amelyeknek feloldása vagy enyhítése komoly feladat elé állíthatja a gazdálkodót, a tervezőt és a hatóságokat egyaránt. **Esetünkben viszont erről szó sincs.**

A térség szinte teljesen sík, mivel a tervezett naperőmű parkokat a Sajó völgyében alakítják ki. A térszinkülönbségek még több km-es távolságban is 2-4 méteresek. A történelmi gyárteleptől (I-III. telep) nyugati irányban már a Bükk lábai találhatók, melynek 200-240 m magasságban lévő magaslatairól a Sajó-völgyére rálátás van. A magaslatok egy része erdősült, így a kilátópontok száma csekély, valamint a BorsodChem üzei takarni fogják a

magaslati pontról a Sajó túloldalán lévő naperőműveket is. A tervezett naperőmű parkok környezete döntően iparterület, jellemzően a tájképet roncsoló egykori gyárüzemekkel, ipari létesítményekkel. A látképben a művi elemek túlsúlya jelen állapotban is meghatározó, erre a tervezett naperőmű park nem jelent többlet negatív hatást. Mivel a kollektorok a földfelszíntől kb. 2 méteres magasságig emelkednek csak ki, a közeli utakról sem akadályozzák az ellátást. **Ez alapján a tervezett naperőmű park a táj architektúráját nem zavarja, tájvédelmi érdeket nem veszélyeztet.**

A közvetlen tájvédelmi hatásterület magát a naperőművek bekerített, létesítési területét foglalja magába, míg a közvetett tájvédelmi hatásterület jelen esetben azt jelenti, hogy a naperőmű park a létesítés után honnét lesz észlelhető, tehát az mindenképp nagyobb kiterjedésű a közvetlen hatásterületnél. A tájvédelmi hatásterületet térképen mutatjuk be (9. ábra).



**9. ábra**

A BorsodChem tervezett PV erőműinek tájvédelmi hatásterülete.  
A közvetlent pirossal, a közvetettét pedig lilával jelöltük

Összefoglalva elmondható, hogy tájvédelmi szempontból a beruházásnak sem a létesítése sem pedig az üzemelése nem lesz jelentős hatású, a jelenlegi ipari környezetben tervezett tevékenység a tájra nézve semleges hatású lesz. A BorsodChem természetesen tudatában van a táj „zöldítésének” fontosságával, évek óta aktív faültetési programokat szervez a saját dolgozói és a környező települések lakosságának részvételével. A kellemes munkakörnyezet megőrzése érdekében a jelenlegi gyártelepen is – ahol a technológia engedi – megőrizte a zöldterületeket, melyben saját kertészeti csapata is segíti.

## 10. Levegő

### 10.1. A vizsgált terület immisziós jellemzése

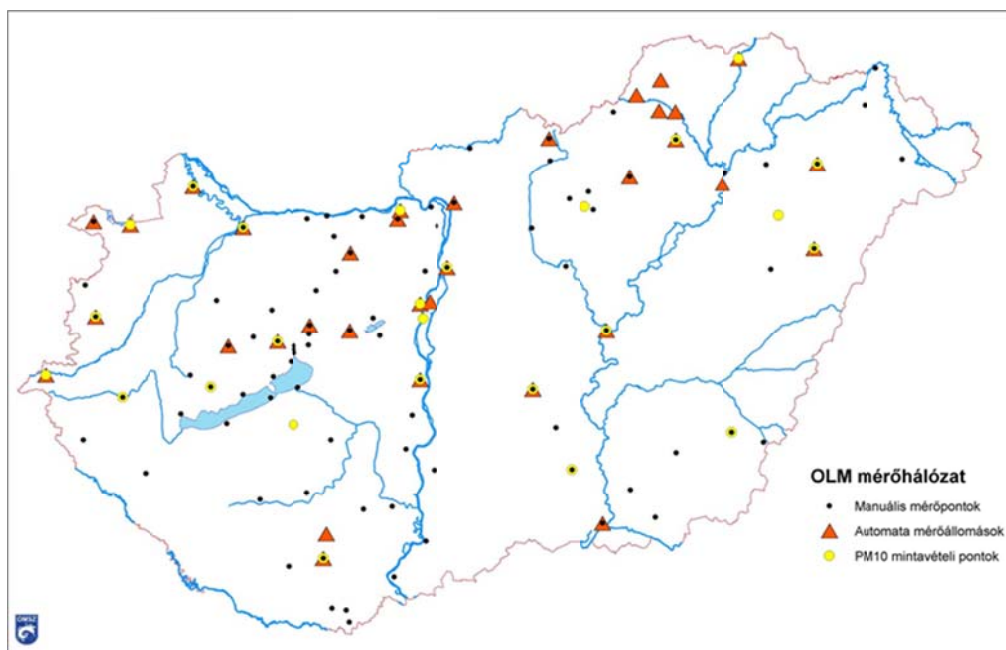
Berente, illetve a közigazgatási területéhez tartozó tervezési terület a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről szóló 4/2002. (X. 7.) KvVM rendelet 1. számú melléklete szerint 8. Sajó Völgye légszennyezettségi zónához sorolható. A község név szerint nem szerepel sem az 1. sem pedig a 2. mellékletben felsorolt települések között. A fentebb hivatkozott jogszabály a  $PM_{10}$ -ből meghatározandó komponensekkel együtt 11 szennyező anyagra vonatkozóan állapítja meg az agglomerációk és zónák besorolását. A tervezési terület a legfontosabb légszennyező adatok tekintetében a 11. táblázatban bemutatott levegőminőségi adatokkal jellemezhető.

#### 11. táblázat

Berente környezetének levegőminőségi adatai

Zóna/település	kén-dioxid	nitrogén-dioxid	szén-monoxid	szilárd ( $PM_{10}$ )	benzol
8. Sajó Völgye	F	C	D	B	E

A vizsgált terület immisziós megítéléséhez az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózatban üzemeltetett, Sajószentpéteren található automata mérőállomás adatait értékeltük, és vettük viszonyítási alapnak. Kazincbarcikán is üzemel mérőállomás, de az távolabb van a tervezési területtől.



10. ábra

Az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat mérőpontjai

A hazai levegőminőség 2021. évi értékelése [62] a levegőterheltségi szint és a helyhez kötött légszennyező források kibocsátásának vizsgálatával, ellenőrzésével, értékelésével kapcsolatos szabályokról szóló 6/2011. (I. 14.) VM rendelet által előírt módszerek szerint, a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló 4/2011. (I. 14) VM rendelet által meghatározott egészségügyi határértékek figyelembe vételével készült. Az értékelés alapját az automata mérőhálózatban vizsgált öt komponens: kén-dioxid ( $\text{SO}_2$ ), nitrogén-dioxid ( $\text{NO}_2$ ), nitrogén-oxidok ( $\text{NO}_x$ ), szén-monoxid ( $\text{CO}$ ), szálló por ( $\text{PM}_{10}$ ) szolgáltatta.

## 12. táblázat

### A mérőállomáson mért légszennyező anyagok koncentrációjának éves átlaga [62]

Mérőállomás	Légszennyező anyag ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )				
	kén-dioxid	nitrogén-dioxid	nitrogén-oxidok	szén-monoxid	szálló por ( $\text{PM}_{10}$ )
Sajószentpéter	4,8	12,9	19,2	570	33

A levegőminőség a légszennyezettségi index szerint  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_x$  tekintetében kiváló,  $\text{PM}_{10}$  tekintetében megfelelő,  $\text{PM}_{2,5}$  esetében pedig szennyezett. Összességében a vizsgált terület levegőminősége – a rendelkezésre álló adatsorok szerint – a jogszabályi besorolás alapján szennyezettnek mondható.

## 10.2. A légszennyező forrás hatásterületeinek értelmezése

A közvetlen hatásterületen az érintett ingatlanon végzett tevékenység – építés, majd működés során – szennyezőanyag kibocsátása által a levegőre meghatározható hatásterületet értjük. Az építés alatt a közvetett hatásterület részét képezhetik a szállítási útvonalak burkolt szakaszai, a burkolatlan utak, és üzemi területek környezete.

## 10.3. A levegő terhelő hatások a telepítés ideje alatt

### ➤ Az építési-kivitelezési tevékenység okozta légszennyezés

Az építési időszakban egyrészt maguk az építési munkák, másrészt az azokhoz kapcsolódó szállítási tevékenységek járnak légszennyező anyag kibocsátással. Az építési munkáknál egyrészt porterheléssel, másrészt az ott dolgozó munkagépek kipufogó gázainak kibocsátásával kell számolni. Az építési területre irányuló gépjármű közlekedésből szintén a kipufogó gáz emissziót (nitrogén-oxidok, szén-monoxid, széndioxid, korom és szálló por, esetleg elégetlen szénhidrogének) valamint a felvert port kell számba venni. A kivitelezéshez használt munkagépek tételes felsorolását a 13. zajvédelmi fejezet tartalmazza. A munkagépek max. teljesítménye 50-250 kW között változik, és ennek általában csak 70%-át használják ki, naponta 8 órai (esetenként 10-12 órai) munkával. A diesel motorok által emittált szennyező anyagok mennyiségét a 13. táblázatban bemutatott, szakirodalomból vett fajlagos káros anyag kibocsátások alapján számítottuk ki.

Az üzemanyag égése során képződő füstgázban a nitrogén-oxidok összetétele: 90-99%-ban nitrogén-monoxid ( $\text{NO}$ ), a fennmaradó 1-10% zömmel nitrogén-dioxid ( $\text{NO}_2$ ), elenyésző mértékben pedig a nitrogén egyéb oxidjai ( $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ). A nitrogén-monoxid oxidatív környezetbe kerülve szinte azonnal nitrogén-dioxiddá oxidálódik, ezért a számításokban a teljes  $\text{NO}_x$  kibocsátást nitrogén-dioxid emisszióként vesszük figyelembe.

## 13. táblázat

## Nagyteljesítményű diesel motorok fajlagos kibocsátása

Szakirodalom	Emisszió (g/kWh)				
	CH	CO	NO <sub>x</sub>	korom	SO <sub>2</sub>
[A]	-	16,0	5,0	0,2	0,99
[B]	2,6	12,3	15,8	0,63	-
[C]	1,7	20,1	6,5	0,13	-
<b>Átlag</b>	<b>2,15</b>	<b>16,13</b>	<b>9,1</b>	<b>0,32</b>	<b>0,99</b>

[A] Bányászati- Energetikai-környezetvédelem Tervező és Szolgáltató Kft: Visonta Déli Bánya előzetes hatástanulmány, Budapest, 1993. október

[B] Schafer F.: Gesttztliche Vorschriften zur Schadstoff und Verbrauchs-begrenzung bei PKW-Verbrennungsmotoren, MTZ V. 52. 1991 No 7/8, p. 346-355

[C] Sedlock J. T.: Haulers get a jump on Clean Air Act amendments Wastw Age, 1990 No 12. p 30.

Az emissziók meghatározásánál a gépek összteljesítményével számoltunk, a felhasznált értékeket a 14. táblázat mutatja be. A 13. zajvédelmi fejezetben bemutatott munkagépek típusa az építési technológiától függ, azonban a levegőtisztaság-védelmi számítások során nem különböztettük meg a kétfajta (betontartóra helyezett, vagy cölöpözéssel rögzített napelem asztalok telepítése) technológiát, a maximum 879 kW összteljesítménnyel számoltunk.

## 14. táblázat

## A munkagépek által okozott légszennyezés

Légszennyező anyag	Emisszió (g/h)	Emisszió (mg/s)
<b>kén-dioxid</b>	203	56
<b>szén-monoxid</b>	3308	919
<b>nitrogén-oxidok</b>	1866	518
<b>PM<sub>10</sub></b>	66	18

Az építési munkák során a környezet porterhelésének átmeneti növekedésével kell számolni. Ennek mértéke nehezen becsülhető és jelentősen befolyásolja a talaj tulajdonságai (szerkezete, nedvessége), valamint a mindenkori meteorológiai viszonyok. A por nagyobb távolságra való elhordásával csak erős szél esetén számolhatunk, ilyen helyzetben az intenzív porképződéssel járó munkafolyamatokat célszerű szüneteltetni. A munkaterületről származó por és a munkagépek kipufogógázának légszennyező hatása a tapasztalatok szerint mintegy 50 méter távolságig észlelhető, de normál körülmények között még ezen távolság előtt kiülekszik.

A kipufogógázokban lévő légszennyező anyagok és az építési terület megközelítésére igénybevett utakra hordott föld másodlagos légszennyező hatása (porzás) okozhat légszennyezést. A porszennyezés csökkentése érdekében száraz időszakban locsolni kell a porzó területeket és az utakat. Az építési területről kijövő teherautók kerekét szükség szerint mosással (kerékmosón) tisztíthatják. Porzó anyag szállításakor a gépjárműveket ponyvával kell letakarni, ezáltal védve a környezetet a porszennyezéstől. Az építkezés miatt megnövekedő járműforgalom légszennyező hatása a térség nagy forgalmú útjainak jelenlegi terheléséhez képest nem számottevő, így a környezet levegőminőségét nem fogja észrevehetően rontani.

A környezeti levegőre gyakorolt hatások csökkentése érdekében a telepítés során be kell tartani a levegő védelméről szóló 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet 28. §-ban a mozgó

légszennyező forrásokra vonatkozó szabályokat, miszerint a közúti jármű üzemeltetője, a vasúti jármű üzemeltetője szállítás esetén a szállított anyag által okozott levegőterhelés megelőzéséről gondoskodni köteles. Ennek biztosítása érdekében:

- a szállításban csak olyan gépjármű vehet részt, mely rendelkezik érvényes műszaki vizsgával, amely garantálja az emissziós normáknak való megfelelést is;
- a szállítás során a rakományt úgy kell rögzíteni, hogy az a szállítás során levegőterhelést ne okozzon;
- az építési területen a felesleges üresjáratot kerülni kell;
- az építési területen belül a haladási sebességet 20 km/h-ban kell maximalizálni, aminek betartásáról a kivitelezést irányító társaság vezetője a felelős;
- a szállítási útvonalak portalanításáról száraz időszakban locsolással kell gondoskodni. A locsolóautók biztosításáért a kivitelezést irányító társaság vezetője a felelős. A locsolást a közvetlen munkahelyi vezető rendeli el;
- a hulladékok gyűjtését szelektíven kell megoldani. A könnyű frakciójú hulladékokat – nehogy azt a szél elhordja – konténerben kell gyűjteni;
- a telepítés során lokálisan jelentkező rövid idejű por-, valamint CO, NO<sub>x</sub> és szénhidrogének koncentráció növekedés várható, azonban külön levegőtisztaság-védelmi intézkedések nem indokoltak.

#### ➤ *A szállítási útvonalak légszennyezési hatásának modellezése*

A közlekedési emissziók nagyságát alapvetően két tényező szabja meg: a közlekedési helyzet és a gépjárművek emissziós faktorai. A közlekedés helyzetének jellemzői:

- a gépjárművek száma óránként,
- a járművek átlagos haladási sebessége és
- a gépjárművek típusa.

A gépjárművekre jellemző érték az emissziós faktor, amely az adott légszennyező anyag emissziója az egységnyi elfogyasztott tüzelőanyag mellett. Az emissziót meghatározó legfontosabb tényezők a következők:

- a motor fajtája (Ottó-motor, dízelmotor),
- a porlasztó típusa,
- a kipufogó gázok katalitikus tisztítása,
- a karbantartás foka,
- a gépkocsi elhasználtsága,
- üzemanyag felhasználás mennyisége, az üzemanyag minősége.

A prognózisok készítése során az emissziós faktort gépjármű kategóriánként is elegendő meghatározni (személygépkocsik, tehergépkocsik és autóbuszok), ez is megfelelő biztonságot jelent a számítások során. A Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft. 2004-re vonatkozó adatai alapján a különböző gépjárművek fajlagos emissziós tényezői 90 km/h-s sebesség mellett a 15. táblázat szerintiek.

#### 15. táblázat

##### **A különböző gépjárművek fajlagos emissziós tényezői [g/km]**

<b>Gépjármű típusa</b>	<b>CO</b>	<b>szénhidrogének</b>	<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>PM<sub>10</sub></b>
személygépkocsi	5,35	1,440	2,21	0,105
autóbusz	6,54	0,732	8,22	1,890
tehergépkocsik	6,95	0,498	9,07	1,800

A vizsgált terület a 26-os útról közelíthető meg. Annak forgalmi adatai (16. táblázat) a Magyar Közút Nonprofit Zrt. 2021. évi nyilvános adataiból származnak.

16. táblázat

**Forgalmi adatok [ÁNF j/nap, db]**

**26-os főút** (7699 mérőállomás) 17+600 [km+m] szelvény, 13+773 - 20+943 [km+m] érvényességi szakasz

Személy- gépkocsi	Kisteher- gépkocsi	Autóbusz		Tehergépkocsi		motor- kerékpár	lassú jármű	Megoszlás járműkategóriánként		
		egyes	csuklós	közepesen nehéz	nehéz			I. kat.	II. kat.	III. kat.
alapállapotú forgalom 2021. évben										
9.799	2.382	185	167	242	1.150	76	8	12.181	503	1.325
az alapforgalom a napelempark építéséhez szükséges szállítással növelve										
9.807	2.384	185	167	247	1.156	76	8	12.191	508	1.331

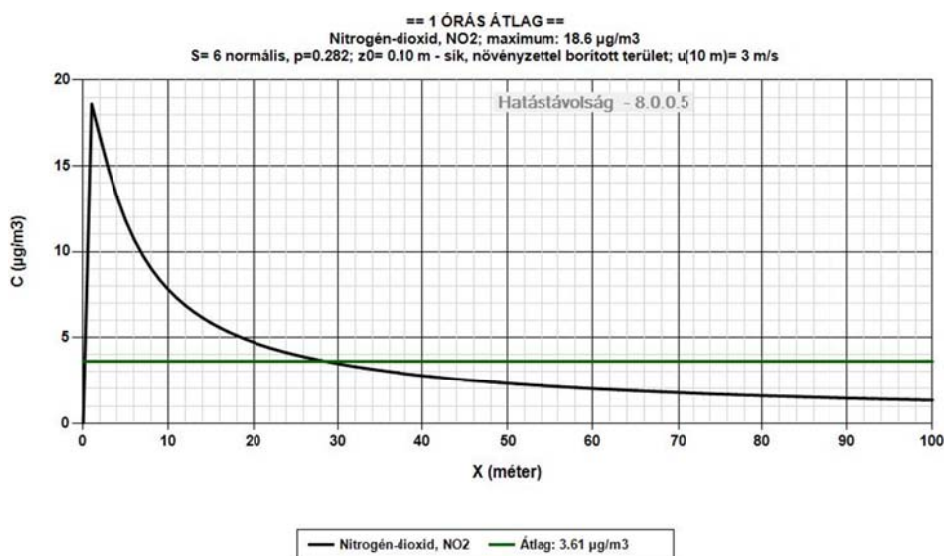
A modellezett légszennyező anyagok levegőminőségi határértékeit – a vizsgált komponensekre – a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet alapján a 17. táblázat tartalmazza.

17. táblázat

**A modellezett légszennyező anyagok levegőminőségi határértékei**

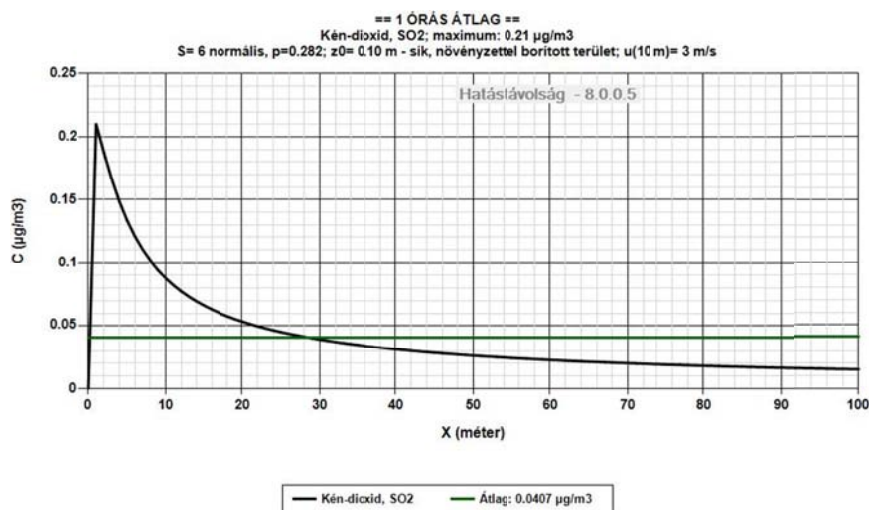
Légszennyező anyag	Levegőminőségi határérték ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
	órás	éves
szén-monoxid	10 000	3 000
nitrogén-dioxid	100	40
PM <sub>10</sub>	50	40
kén-dioxid	250	50

A számítási eredményeket a közút – a napelempark megépítéséhez szükséges szállítással növelt – többletforgalmára 11., 12., 13. és 14. ábrák mutatják be.



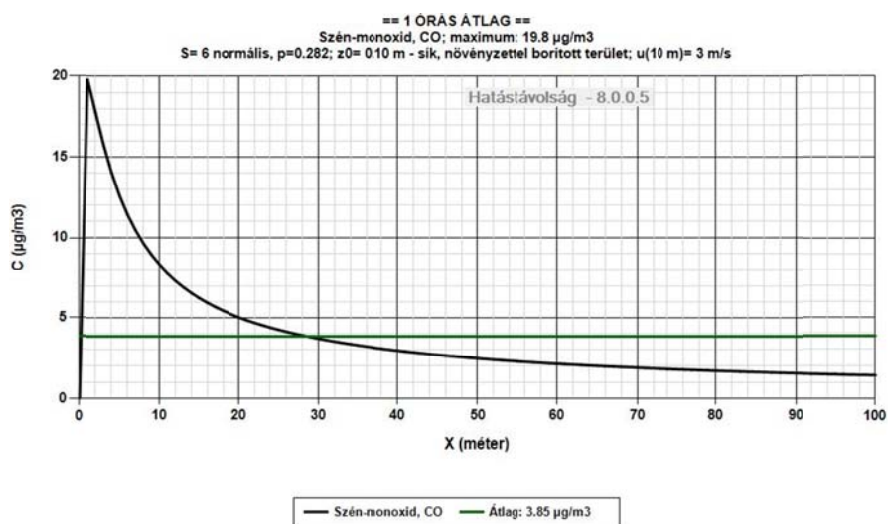
**11. ábra**

A nitrogén-dioxid 1 órás átlag terheltségi számítása



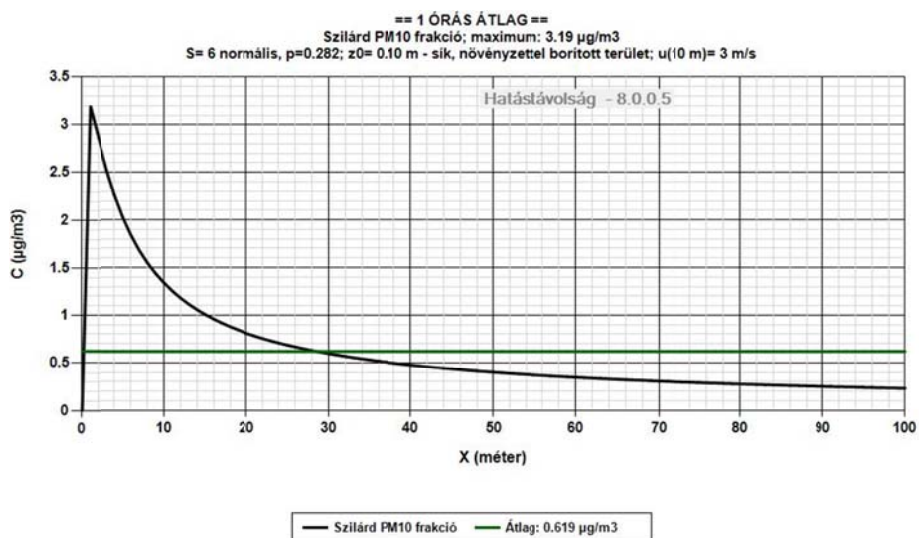
### 12. ábra

A kén-dioxid 1 órás átlag terheltségi számítása



### 13. ábra

A szén-monoxid 1 órás átlag terheltségi számítása



### 14. ábra

A PM<sub>10</sub> 1 órás átlag terheltségi számítása

A számításaink eredményei alapján az alábbi megállapítások tehetők:

- a várhatóan kialakuló óras szennyezőanyag koncentrációs értékek (alapterhelés + a szállításból származó többlet emisszió) nem lépik túl a vonatkozó határértékeket már az út nyomvonalában sem,
- a szállítási légszennyezés esetében az alacsony emissziós értékek miatt a hatásterület fogalma nem értelmezhető.

➤ **Hatásterület az építési tevékenység alatt**

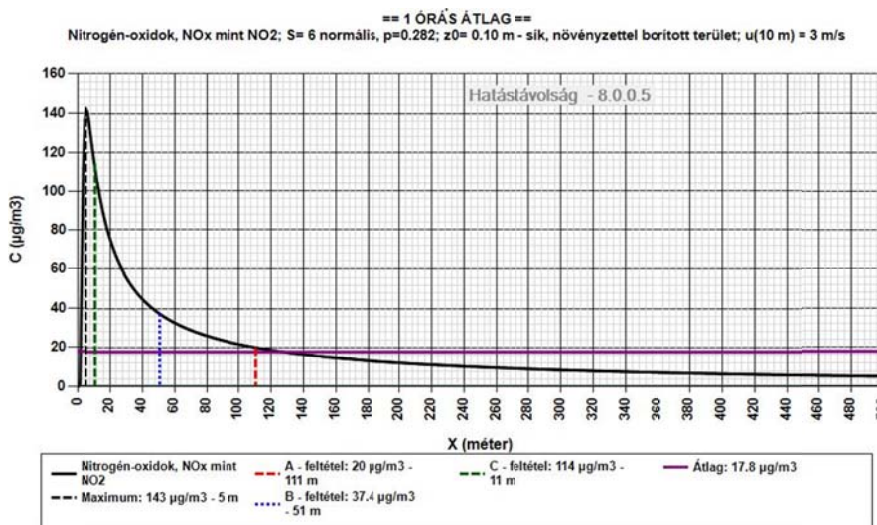
A légszennyező anyagok transzmissziójának számításánál az MSZ 21459/2:1981. szabvány előírásait vettük figyelembe. A terjedésvizsgálati modellezést a – KÖTI-KTF munkatársai Nagy Tibor és Légrádi Attila által kifejlesztett – Hatástávolság 8.0.0.5. levegős hatásterület számító szoftverével végeztük el. Az alábbiakban azonban csak a területi forrásra vonatkozó modellezések eredményeit ismertetjük, mert a szállítási légszennyezés esetében az alacsony emissziós értékek miatt a hatásterület fogalma nem értelmezhető, ahogy azt az előző bekezdésben bemutattuk.

A levegőminőségi hatásterület határának meghatározására a – 292/2015. (X. 8.) Korm. rendelettel módosított – 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet előírásait vettük figyelembe. A jogszabály 2. § 14. pontja három meghatározást alkalmaz a helyhez kötött pontforrás hatásterületének meghatározására.

A „helyhez kötött pontforrás hatásterülete: vizsgált pontforrás körül lehatárolható azon legnagyobb terület, ahol a pontforrás által maximális kapacitáskihasználás mellett kibocsátott légszennyező anyag terjedése következtében a légszennyező pontforrás környezetében a talajközeli és magaslégköri meteorológiai jellemzők mellett, a füstfáklya tengelye alatt a vonatkoztatási időtartamra számított várható talajközeli levegőterheltség-változás

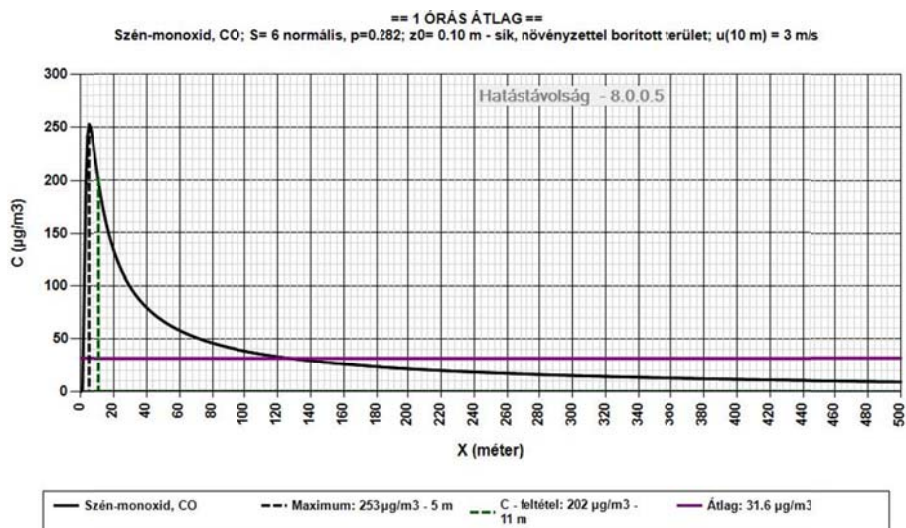
- a) az egyórás ( $PM_{10}$  esetében 24 órás) légszennyezettségi határérték 10%-ánál nagyobb,
- b) a terhelhetőség 20%-ánál nagyobb, vagy
- c) az egyórás ( $PM_{10}$  esetében 24 órás) maximális érték 80%-ánál nagyobb;”

Ezek közül mindig az adott legnagyobb terület lesz az érintett hatásterület. A számítások során mindhárom feltételt vizsgáltuk a hatásterület meghatározásakor. Az eredményeket később, a 18. táblázatban részletesen bemutatjuk.



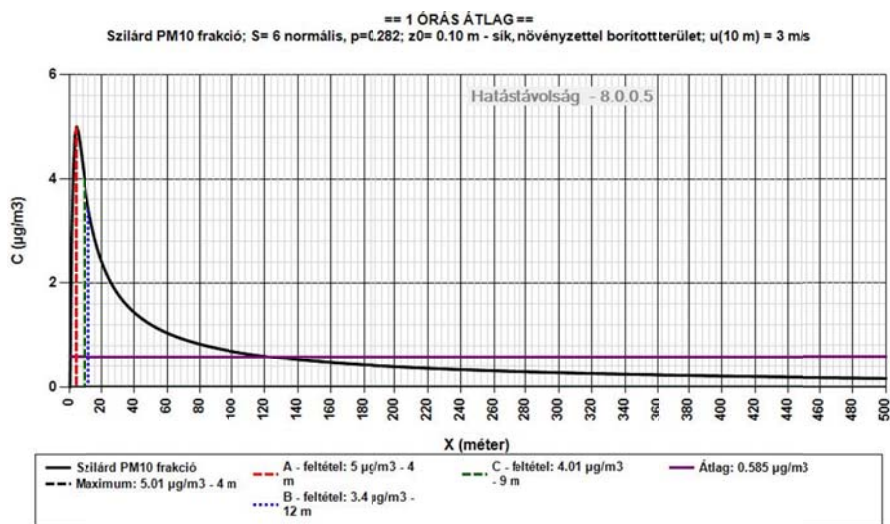
**15. ábra**

Az NO<sub>2</sub> 1 órás átlag terheltségi számítása az üzemterületen dolgozó berendezésekre



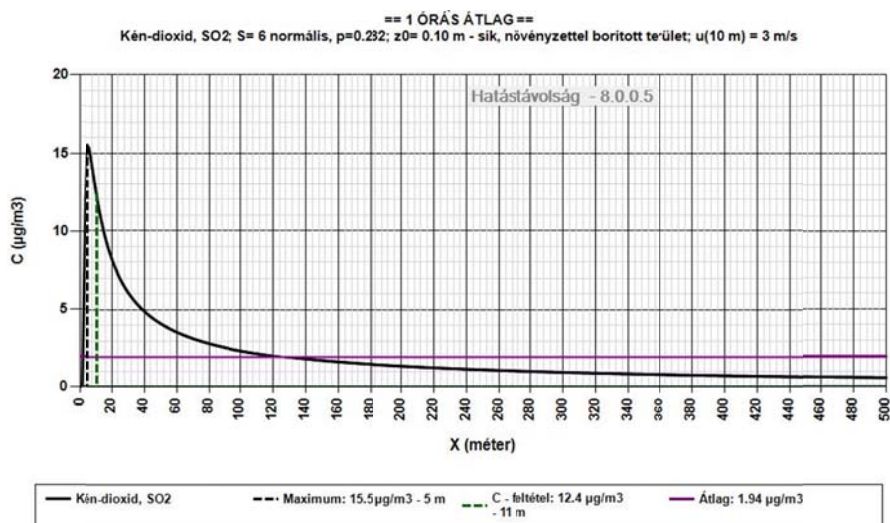
### 16. ábra

A CO 1 órás átlag terheltségi számítása az üzemerületen dolgozó berendezésekre



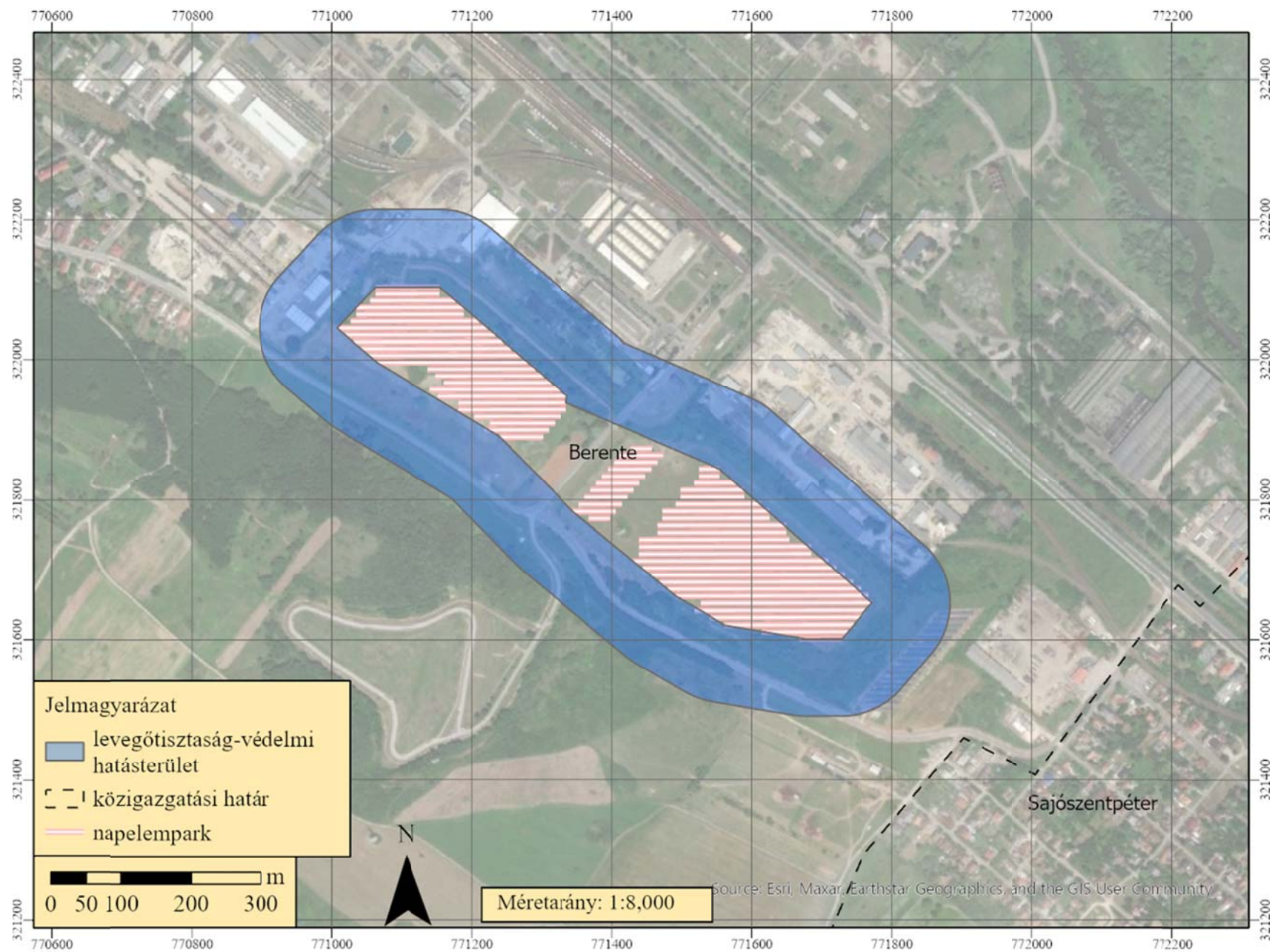
### 17. ábra

A PM<sub>10</sub> 1 órás átlag terheltségi számítása az üzemerületen dolgozó berendezésekre



### 18. ábra

Az SO<sub>2</sub> 1 órás átlag terheltségi számítása



**19. ábra**

A berentei napelempark építése során számított levegőtisztaság-védelmi hatásterület

## 18. táblázat

**A vizsgált komponensek hatástávolságainak összegzése a  
napelempark építése kapcsán**

Vizsgált komponens	Maximális terheltség	a) feltétel* hatástávolsága	b) feltétel* hatástávolsága	c) feltétel* hatástávolsága
	[m]	[m]	[m]	[m]
NO <sub>x</sub>	5	111	51	11
CO	5	nem értelmezhető	nem értelmezhető	11
PM <sub>10</sub>	4	4	12	9
SO <sub>2</sub>	5	nem értelmezhető	nem értelmezhető	10

\*A 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet 2. § 14. pontja szerint

Összességében a tevékenység hatását a levegőre elviselhetőnek minősítjük. A vizsgált négy paraméter alapján a tevékenység hatástávolsága a PV park telepítési terület szélétől számított **111 méterben** állapítható meg, amelyet az NO<sub>x</sub> komponens jelöl ki. A levegőszennyezés hatásterülete tehát a létesítés időszakában a tényleges munkaterület és annak 111 méteres közvetlen környezete (19. ábra). **A közvetlen hatásterület kizárólag Berente közigazgatási területét érinti.**

#### 10.4. A levegőt terhelő hatások az üzemelés ideje alatt

A napelempark üzemeltetéséből fakadóan közvetlen légszennyező hatás nem várható, mivel sem maguk a napelemek, sem a kapcsolódó berendezések légszennyezőanyagot nem bocsátanak ki. A levegő védelméről szóló 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet hatálya alá tartozó, engedélyköteles légszennyező forrás nem létesül, illetve légszennyező tevékenység a területen nem folyik majd.

A telepítendő inverter egységek hűtését nem klímaberendezés végzi – csupán szellőztető ventilátorokkal rendelkeznek –, így ezen berendezések nem tartoznak a fluortartalmú üvegházhatású gázokkal és az ózonréteget lebontó anyagokkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételeiről szóló 14/2015. (II. 10.) Korm. rendelet hatálya alá, és jogszabály által előírt speciális bejelentési, adatszolgáltatási, és ellenőrzési kötelezettségek nem terjednek ki rájuk.

Az üzemeltetési tevékenységhez tartozik a PV napelempark időszakos karbantartása, meghibásodás esetén a szükséges helyszíni javítási feladatok ellátása. Ez legfeljebb havi szintű gyakoriságú és legfeljebb egy gépjármű igénybevételezt jelenti. Ez az amúgy is meglévő közúti forgalomhoz képest **elhanyagolható nagyságrendű többlet emissziót jelent**, így ennek pontos számszerűsítése szakmailag nem indokolt.

A fentiek alapján látható, hogy a tervezett létesítmény üzemeltetéséből fakadó légszennyező hatások elhanyagolható mértékűek, így a tervezett napelempark későbbi üzemeltetése során a levegővédelmi követelmények maradéktalanul teljesülnek. A beruházás jellegéből adódóan levegővédelmi szempontból tehát csak az építési fázis hatásai vehetők figyelembe, melyek hatásterületét a 19. ábrán mutattuk be.

#### 10.5. A levegőt terhelő hatások a felhagyás során

A felhagyás során – amely várhatóan legalább csak 30 év múlva időszerű – a létesítési szakaszban bemutatott környezeti hatásokra kell számítani.

## 11. Földtani közeg védelme. Talajvízvédelem

### ➤ *Általános földtani kifejlődés. Földtani közeg*

A gyártelep földtani környezetét korábbi, az irodalomjegyzékben felsorolt tanulmányainkban részletesen bemutattuk, ezért azt itt csak összefoglalva, röviden ismertetjük. A BorsodChem gyártelepe a Sajó folyó völgyében, annak jobb partján, a Borsodi-barnaszénmedencében található, a Bükk-hegység ÉK-i peremén. A medencét harmadidőszaki képződmények töltik fel. Ezek közül a miocén széntelepes összletek a legjelentősebbek, legjobban megkutatottak. Általánosságban elmondható, hogy a kutatófúrásokból mind az öt borsodi széntelepet ismerjük, az I. és III. számú telepek kísérőtelepeivel együtt. A széntelepek között felváltva vízzáró és vízvezető rétegek fejlődtek ki. A tervezett PV park területe nincs aláányászva, de a kifejlődött széntelepek közül először az I. majd a II. telepet fejtette le a közeli Sajószentpéter III. akna.

A széntelepes rétegsor magas fedője szarmata korú kavics, homok, homokos aleurit, tufás agyag, riolittufa, de ezek a legtöbb helyen lepusztultak. A pleisztocént a talajvíztartó terasz kavics képviseli. Átlagos vastagsága 4 méter. A benne lévő víz szintje általában követi a közeli Sajó és távolabbi Bódva vízszintváltozásait. A rétegsort öntésiszap, agyag, nyirok és talajtakaró zárja.

A tervezett PV napelempark területén az A blokkban építési törmelék van a felszínen, amelyet majd a telepítés előtt elhordanak, ahogy azt a 4.2. pont alatt írtuk. A B blokk területe rendezett, ott – csakúgy, mint az A blokk területe alatt – különféle kifejlődésű anyagok települnek 4-6 méter vastagságban. A Sajó kavics teraszának ezen térségben van a kiékelődési vonala. Így attól függően, hogy milyen távolságban vagyunk a domblábtól a felszín alatt (4-6 méter mélységben) megtalálható a kavics 0,0-4,0 méter vastagságban.

Ahogy azt már írtuk, az A blokk területén a napelem modul asztalok beton talapzaton állnak majd, a B blokkban pedig cölöpökön. A cölöpözést a talajfelépítés várhatóan nem fogja akadályozni.

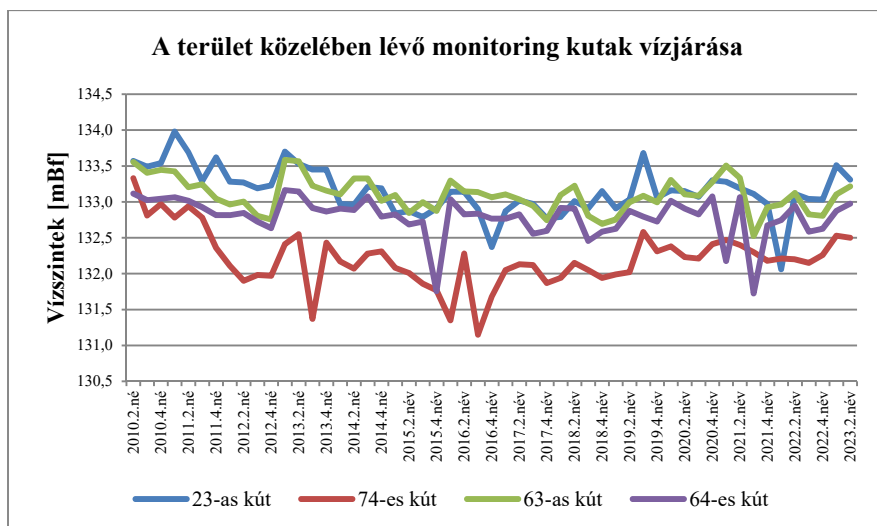
### ➤ *A terület érzékenységi besorolása*

A felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területeken levő települések besorolásáról szóló 27/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet Berente település területét a felszín alatti víz szempontjából az érzékeny felszín alatti vízminőség-védelmi területek közé sorolja.

### ➤ *Talajvízviszonyok*

A berentei beruházási területen a talajvízviszonyok ismertek, mert a közvetlen környezetben két talajvíz monitoring rendszer is üzemel. Így a II. gyártelepi a 35500/9086-5/2016., a berentei veszélyes hulladéklerakói pedig a 23.193-2/1986. számú vízjogi üzemeltetési engedélyekkel. A tervezett létesítmény környéki kutakból megszerkesztettük a PV park területe vízjárását, amelyet a 20. ábrán mutatunk be.

A monitoring kutakból a vízviszonyok is ismertek. A kutakban a vízmintavételt és az analitikai vizsgálatokat a BorsodChem NAH által NAH-1-1177/2023. számon akkreditált Minőségvizsgáló Laboratóriuma végzi. A mintavételi gyakoriság féléves.



2014. évben a BorsodChem megbízásából elkészítettük a BorsodChem II. számú gyártelepén észlelt szennyezettség részletes tényfeltárását [24] amelyet az Észak-magyarországi Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőség a 10203-7/2014. számú határozatával elfogadott, egyben elrendelte a kármentesítési monitoringot is. A monitoring elrendelése óta a BorsodChem két zárójelentést is benyújtott, amelyet a hatóság a BO-08/KT/08289-13/2018. valamint a BO/32/03621-12/2022. határozataival fogadott el. Az OKIRkapun keresztül a mind a II. telepi, mind pedig a berentei veszélyes hulladéklerakó környezetében lévő monitoring kutak vízszint és vízkémiai adatait a kutakat tulajdonló BorsodChem feltölti. **Így a terület felszín alatti vizeinek állapota az illetékes hatóságok előtt ismert.**

➤ *Az építés lehetséges hatásai a talajra és a talajvízre*

- A tervezett beruházás vízbázis védőövezetet nem érint.
- Az A blokkban napelemtáblákat tartó betonelemek a földfelszínen állnak, a B blokkban a tartó cölöpök pedig nem érik el a talajvízszintet, így a létesítmény megépítésének nem lesz hatása sem a talajra, sem pedig a talajvízre.
- A tervezett kábelárkok sem érik el a talajvízszintet.
- A kivitelezés során nem szükséges vízhasználat.
- A dolgozók szociális szükségleteire mobil WC-t helyeznek ki, amelyet rendszeresen ürítenek.
- A területen üzemanyag tárolás, vagy tankolás nem lesz.
- A kivitelezési munkákat csak megfelelő műszaki állapotú gépekkel, berendezésekkel lehet végezni így minimalizálni az esetleges környezeti veszélyeztetettséget.
- Az építés során csak valamilyen havária (véletlenszerű géphiba, üzemanyag kifolyás) okozhat valamilyen mértékű környezetterhelést, de az felszín közeli vízzáró rétegek (agyagok) miatt a talajvizet nem szennyezheti el. Egy esetleges olajkifolyást azonnal – fűrészpórral, homokkal vagy duzzasztott perlittel – fel kell felitatni, a szennyeződést fel kell számolni. A szennyezett földet a veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól szóló 225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet vonatkozó előírásai szerint kell kezelni.
- A kivitelezési munkálatokon működő gépek karbantartása nem a munkaterületen, hanem a kivitelező telephelyén történik, így az építkezés területén nem tárolnak veszélyes hulladékot.

➤ *A működés lehetséges hatásai a talajra és a talajvízre*

- A tervezett napelempark működtetése a talajra és a talajvízre semmiféle környezeti hatással nem jár.
- A transzformátorok előre gyártott zárt konténerekben állnak majd.
- A naperőmű park üzemeltetése nem igényel állandó felügyeletet, azonban rendszeres időnkénti karbantartást és évi néhány alkalommal a panelek tisztítását igényli. A mosás zárt gépesített technológia, amelyben lágyvizet használnak. Emiatt környezetszennyezés nem léphet fel.

## 12. Felszíni vizek

A tervezett berentei napelempark az építése és az üzemelése során nem kerül kapcsolatba felszíni vizekkel. A területtől a Sajó folyó ÉK-i irányban legalább 1000 méterre folyik. Sem az építés, sem pedig a működés hatására nem következik be a felszíni vizek állapotromlása.

## 13. Zajvédelem

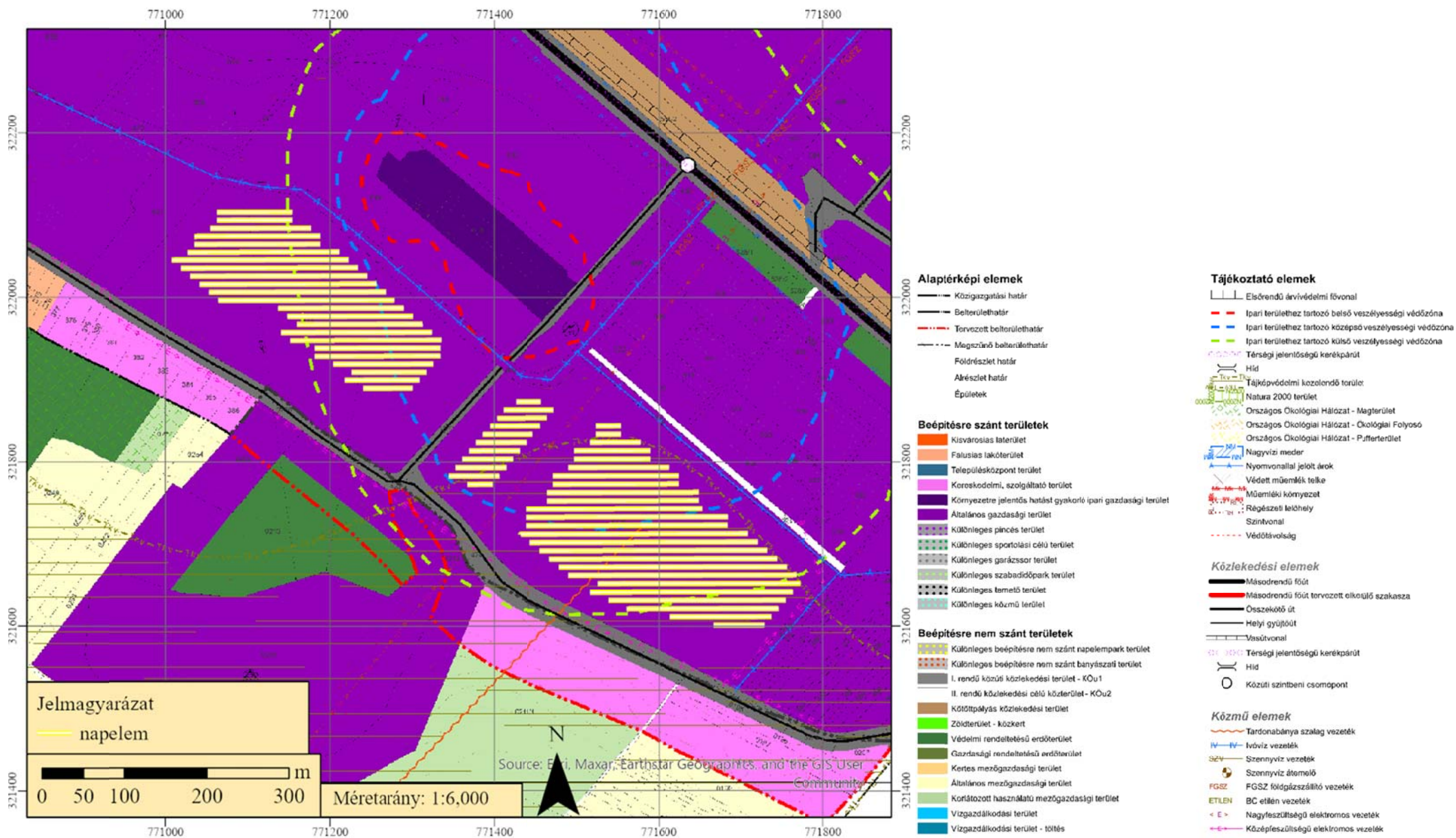
### 13.1. Zaj alapállapot. Zajterhelési határértékek

A BorsodChem gyártelepe Borsod-Abaúj-Zemplén Vármegyében, a Sajó völgyében helyezkedik el. A gyárterület Kazincbarcika város és Berente község ingatlanjain fekszik, ezek művelésből kivett területek, melyeken évtizedek óta ipari tevékenység zajlik. **Sem a terület jelenlegi használati módjában, sem pedig a település rendezési tervekben rögzített módjában változás nem várható**, így ezek a használati módozatok legalább 20 évig változatlanok maradnak. A tervezett naperőmű park Berentén a 471 és 473/1 helyrajzi számú ingatlanokon (1-3. ábrák) épül meg. Mindkét ingatlan Berente község település rendezési terve szerint: beépítésre szánt általános gazdasági terület. A közvetlen környezetében is hasonló rendeltetésű területek találhatók (21. ábra). A környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékeket a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról szóló 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet tartalmazza a zajtól védendő területek építési besorolásának és az épületek helyiségeinek funkciója alapján. A rendelet 1. számú (1. táblázat 5. sor) melléklete szerint az üzemi és szabadidős létesítményektől származó zaj terhelési határértékei a zajtól védendő területeken – a tervezési és a környező területekre –  $L_{TH\ nappal/éjjel} = 60/50\ dB(A)$ .

### 19. táblázat

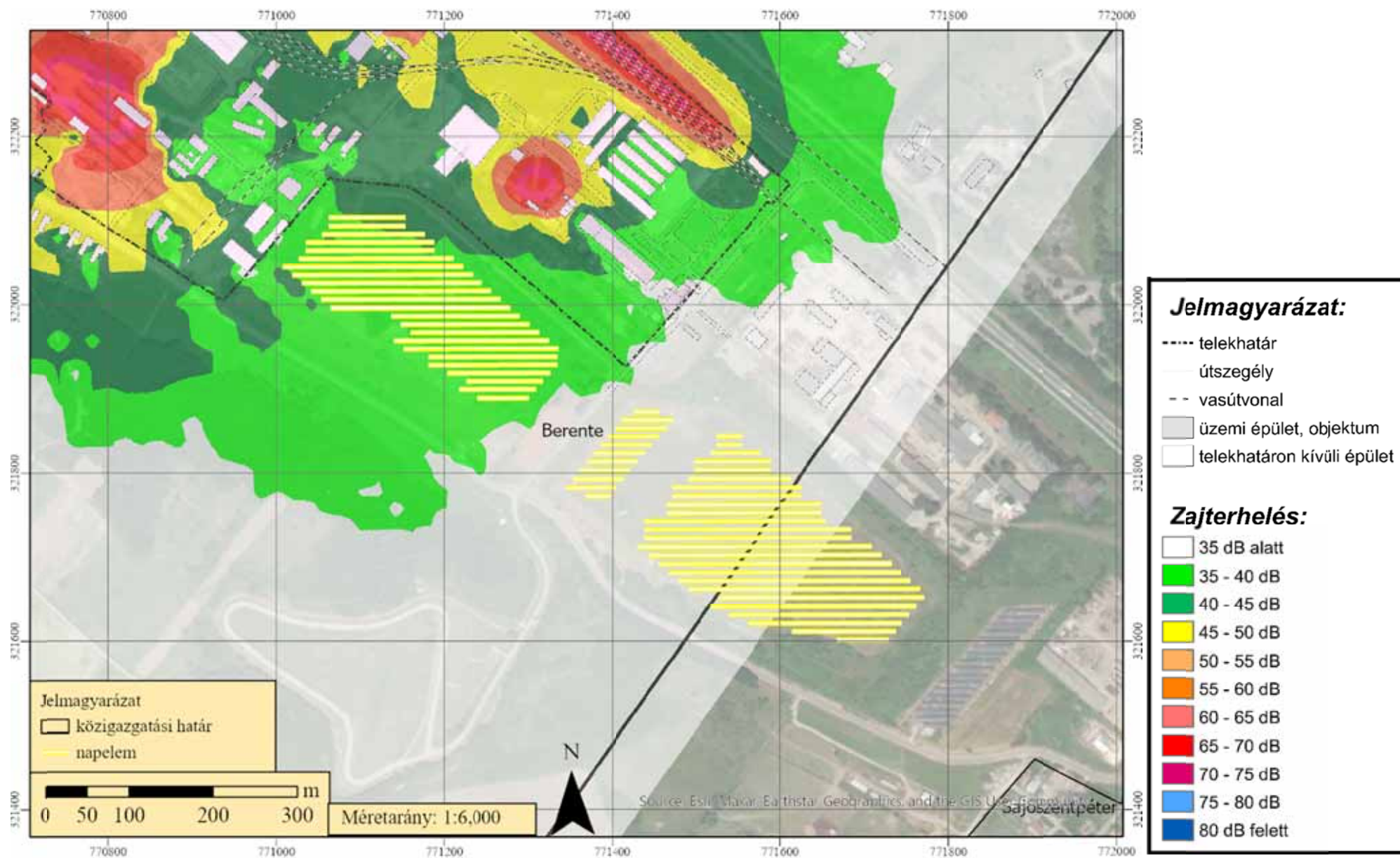
**Az ÉMI-KTVF 19031-2/2005. számú határozatában megállapított  
zajkibocsátási határértékek**

Védendő létesítmények	Nappal [dB(A)]	Éjjel [dB(A)]
Kazincbarcika, Bolyai tér, Pattantyús u., Zemplény u. bérházai, Tűzoltóság, Szent Flórián tér 4.	55	45
Kazincbarcika, Fenyő u., Hársfa u., Tölgyfa u-i családi házak	50	40
Berente, Bajcsy Zsilinszky u., Gagarin u-i bérházak	55	45
Berente, Esze T. u., Bajcsy Zs. u., Csaba-köz, Petőfi S. u., Kandó K. u., Toldi M. u., Marx K. u-i családi házak	50	40
Berente, Posta utcai Általános Iskola	50	-
A BC lakóterülettel nem szomszédos telekhatárainál	70	70



21. ábra

Az érintett terület elhelyezkedése Berente településszerkezeti tervén



22. ábra

Alaprajz a tervezett Berente A és B blokk környezetében

A BorsodChem számára a kazincbarcikai gyártelepén működtetett, részben vagy teljes egészében a tulajdonában álló gazdasági társaságok és a telephelyén működő kivitelezők által folytatott tevékenységekből származó zajkibocsátásra vonatkozóan az ÉMI-KTVF 19031-2/2005. számon adott ki zajkibocsátási határértékeket a 19. táblázatban megadott épületek homlokzata előtt 2 méterre.

Környezeti zaj határérték túllépés miatt az ÉMI-KTVF 13396-1/2013. számú határozatával és a 13396-4/2013. számú végzésével kötelezte a BorsodChemet – a 284/2004. (X. 29.) Korm. rendelet 17. §-a szerinti – zajcsökkentési intézkedési terv elkészítésére. A tervet a Fonor Környezetvédelmi és Munkavédelmi Kft. (1163 Budapest, Vezér u. 106-108.) és az EnviroPlusz Környezetvédelmi és Szaktanácsadó Kft. (1096 Budapest, Telepy u. 3.) vezette konzorcium – amelynek további tagjai a Geolevel Kft. és a Prevenció Kft. voltak – **„Zajvédelmi intézkedési terv készítése a BorsodChem Zrt. ipari területére”** címmel 2014. június 6-i keltezéssel elkészítette. A dokumentáció részletesen bemutatja

- a zajforrás elemzés módszereit, az elemzések és vizsgálatok metodikáját,
- a BorsodChem területén elvégzett zajmérések eredményeinek értékelését,
- a zajmodell felépítését,
- a zajszámítások elvégzésének menetét,
- a zajtérképek jellemzőit,
- a beavatkozáshoz (zajcsökkentéshez) szükséges intézkedéseket megalapozó vizsgálatokat és azok lehetséges eredményeit,
- a zajcsökkentési megoldások általános áttekintését, a javasolt zajcsökkentési megoldásokat,
- az intézkedési terv ütemezését.

Az intézkedési tervet az ÉMI-KTF 12824-5/2014. számú határozatával elfogadta, és annak három ütemben történő végrehajtására kötelezte a BorsodChemet. Az intézkedési tervben foglaltakat folyamatosan végrehajtják. A zajvédelmi intézkedési terv elkészítése során részletesen felmérték a gyárterületen és annak közvetlen környezetében a környezeti zaj állapotát. Ennek egy részletét mutatjuk be a 22. ábrán, amely szerint a Berente A blokk területén a környezeti zaj 35-45 dB(A) érték között változik. Az építési területen az alapzaj ~ 40 dB(A).

### 13.2. Vizsgálati módszerek, főbb felhasznált jogszabályok

A jelen dokumentáció zaj fejezetének elkészítése során az 1.5 pontban felsorolt zajvédelmi tárgyú jogszabályokon túlmenően az alábbi szabványokat is figyelembe vettük:

- MSZ 18150-1 A környezeti zaj vizsgálata és értékelése
- MSZ 15036 Hangterjedés a szabadban

A zajterhelés számítását az Imagináció Mérnökiroda Kft. saját fejlesztésű NOISEMOD szoftverével végeztük el.

### 13.3. A PV park létesítésének zajhatásai

#### ➤ *Az építés fázisai*

A Berente 471 helyrajzi számú ingatlanon (az A blokk területén) a cölöpözés a korábban lerakott törmelék miatt nem járható út, ide betonelem tartók szükségesek, ahogy azt az 5.5. pontban bemutattuk. A Berente 473/1 helyrajzi számú ingatlanon könnyű, gumilánc-talpas cölöpverővel készített cölöpözéssel rögzítik a napelem tartók tartószerkezeteit (6. ábra,

6. kép). Ez összesen 4032 darab cölöp leverését (levibrálását) jelenti. Az építés a következő fázisokból áll:

- tereprendezés,
- cölöpözés/betonalap készítés,
- acélszerkezet-szerelés,
- napelem-szerelés,
- kábelezés,
- transzformátorállomás-kialakítás.

➤ **A napelempark és a kiszolgáló létesítmények építésének gépei**

Az építkezésen dolgozó berendezések darabszámát, üzemidejét és zajteljesítményét a 20-24. táblázatba foglaltuk össze.

20. táblázat

**Az építkezésen dolgozó gépek száma, hangteljesítménye**

Megnevezés	Zajforrások hangteljesítményszintje $L_{WA}$	Üzemidő	A blokk	B blokk
	[dB(A)]	[h/nap]	[db]	[db]
cölöpöző	117	8	-	1
homlokrakodó	105,2	8	1	1
forgó kotró	109,1	8	1	1
teherautó	100,5	8	2	2
kismunkagép	85	8	3	3
árok- és gödörásó gép	102	8	1	1
kábelbehúzó teherautó	96	8	2	2
autódaru	106,1	8	1	1
úthenger	109,2	8	1	1
dízel áramfejlesztő	97	8	1	1
villás targonca	101,6	8	1	1

21. táblázat

**A földkábel fektetésén dolgozó gépek száma, hangteljesítménye**

Megnevezés	Zajforrások hangteljesítményszintje $L_{WA}$	Mélyítés		Visszatöltés	
		Üzemidő	Db szám	Üzemidő	Db szám
	[dB(A)]	[h/nap]	[db]	[h/nap]	[db]
forgó kotró	109,1	4	1	3	1
homlokrakodó	105,2	2	1	2	1
teherautó	100,5	2	1	2	2

22. táblázat

**A kerítés megépítésén dolgozó gépek száma, hangteljesítménye**

Megnevezés	Zajforrások hangteljesítményszintje $L_{WA}$	Üzemidő	Db szám
	[dB(A)]	[h/nap]	[db]
cölöpöző	117,0	3	1
tehergépkocsi	100,5	5	1

23. táblázat

**A szervizút földmunkáinál dolgozó gépek száma, hangteljesítménye**

Megnevezés	Zajforrások hangteljesítményszintje $L_{WA}$	Üzemidő	Db szám
	[dB(A)]		[db]
forgó kotró	109,1	8	1
homlokrakodó	105,2	8	1
vibrohenger	109,0	7	1
teherautó	100,5	8	2

24. táblázat

**A szervizút pályaszerkezete kialakításánál dolgozó gépek száma,  
hangteljesítménye**

Megnevezés	Zajforrások hangteljesítményszintje $L_{WA}$	Üzemidő	Db szám
	[dB(A)]		[db]
homlokrakodó	105,2	8	1
vibrohenger	109,0	6	1
gréder	104,2	5	1
teherautó	100,5	8	2

➤ **Az építés várható zajhatásai**

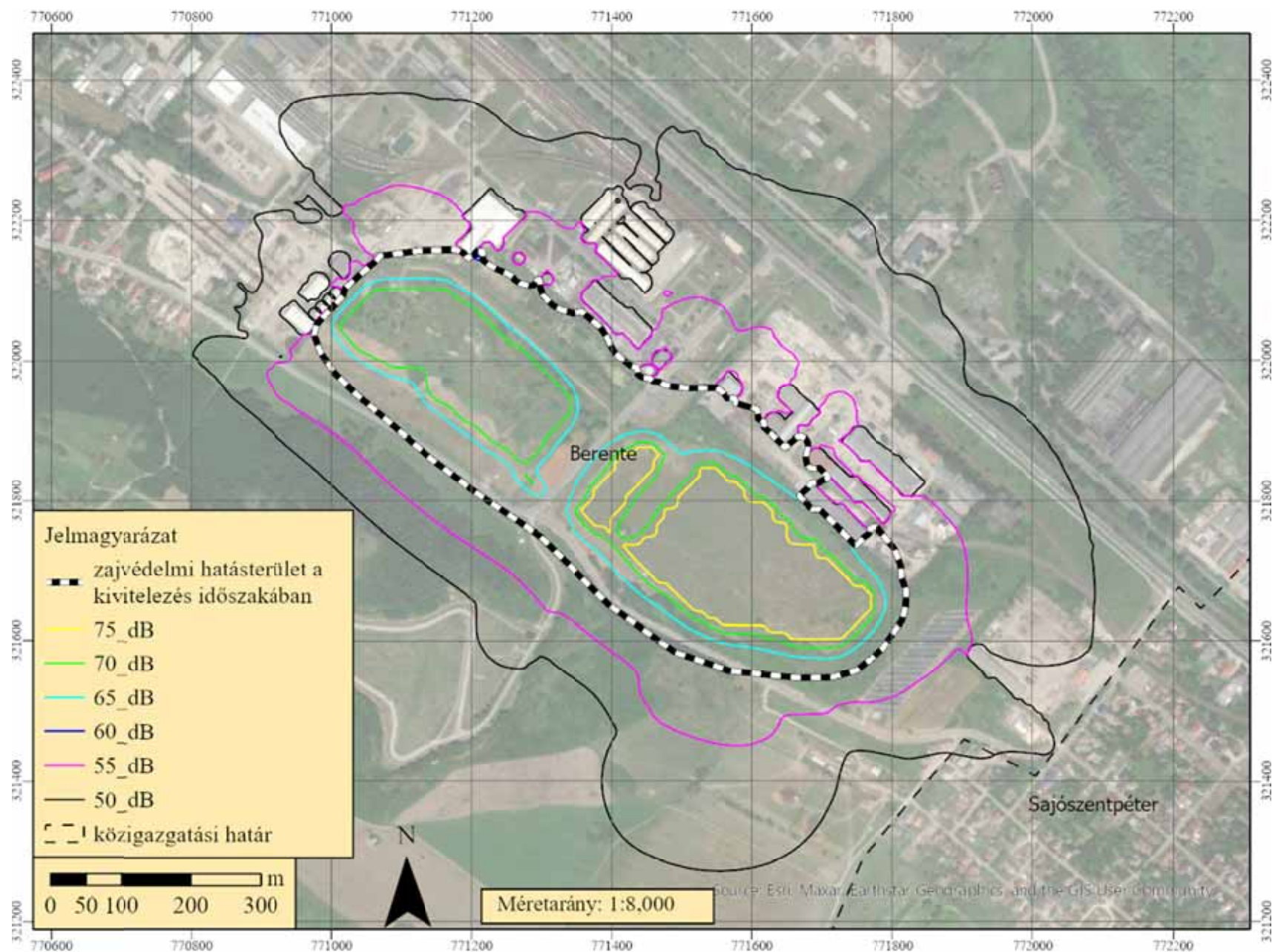
A 20-24. táblázatokban bemutatott munkagépek és szállítójárművek építési fázisonként és azon belül egy-egy munkafolyamat során is a kiterjedt felvonulási területen különböző helyszíneken és nem azonos időben üzemelnek. A fentebbi adatokkal kiszámoltuk az egyes építési fázisok zajteljesítményeit, amelyet a 25. táblázatban mutatunk be. Mivel a napelemek építése a B blokkban jelenti a legnagyobb zajterhelést, így ezzel az értékkel modelleztük az építés várható teljes zajterhelését, a többi építési fázisnak kisebb a hatása.

25. táblázat

**Az egyes építési fázisok számított zajhatásai**

Építési fázis megnevezése	Egyenértékű A-hangteljesítményszint
	[dB]
napelemek építése „A” blokk	114,8
napelemek építése „B” blokk	119,0
földkábel építése	112,5
kerítés építése	112,9
szervizút építése földmunkák	113,1
szervizút építése pályaszerkezet építése	111,2

A környezet zajterhelését az építés során a 23. ábrán mutatjuk be. Azon feltüntettük az 50-75 dB-es izohipszákat, amelyek szemléletesen mutatják be a számított környezeti zajt az építkezés környezetében.



**23. ábra**  
Zajterhelési térkép a kivitelezés időszakában

### ➤ *Zajvédelmi előírások az építés időszakára*

A napelempark építési munkálatait csak nappal végzik. A beépítési kategória: általános gazdasági terület. Az építési kivitelezési tevékenységből származó zaj terhelési határértékeit a zajtól védendő területeken – a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról szóló – a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM rendelet 2. számú melléklete írja elő. Esetünkben ez, 1 hónapon túli, de egy 1 évet nem meghaladó építés esetén, a gazdasági terület kategóriát figyelembe véve (2. melléklet 4. sora): ez a határérték **nappal 70 dB**, éjjel 55 dB. Megjegyezzük, hogy az építés nem lesz folyamatos, abban munkafolyamatonként, valamint blokkonként is hosszabb szünetek is lehetnek.

### ➤ *Az építés zaj hatásterülete*

A tervezett napelempark általános gazdasági területen található, a háttérterhelés 40 dB, így a hatásterület kijelölésekor a 27/2008. (XII. 3.) KöM-EüM rendelet 2. számú mellékletében (4. sor) előírt határértéket (**nappal 70/ éjjel 55 dB**) vettük figyelembe. Éjjel nincs munkavégzés.

A fentebbi feltételek mellett a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet szerint „...**6. § (1)** A létesítmény zajvédelmi szempontú hatásterületének (a környezeti zajforrás hatásterületének) határa az a vonal, ahol a zajforrástól származó zajterhelés:

a) 10 dB-lel kisebb, mint a zajterhelési határérték, ha a háttérterhelés is legalább 10 dB-lel alacsonyabb, mint a határérték...”. Ez pedig  $70-10 = 60$  dB, ez az érték jelöli ki az építési tevékenység zaj hatásterületét.

A 23. ábrán a 60 dB-es izohipszát fekete-fehér szaggatott vonallal ábrázoltuk. Az ábrán látható, hogy a kijelölt hatásterületen belül nincs védendő létesítmény. A zajsámítás eredményeként elmondható, hogy a zajterhelés valamennyi irányban, valamennyi védendő homlokzat előtt a határérték alatt marad.

### ➤ *Az építési szállítás hatásai*

Az építési szállítási tevékenységet a jelen dokumentáció 5.6. pontja alatt részletesen bemutattuk. A szállítás a 26-os számú nagy forgalmú másodrendű főúton zajlik majd, mert erről az útról lehet az építési helyszínt megközelíteni. A Magyar Közút Nonprofit Zrt. honlapján (<http://internet.kozut.hu>) elérhetők az utóbbi évek forgalomszámlálási adatai. A 26-os számú közút BorsodChem gyártelep melletti szakaszának forgalmi adatait (a 13+692: Edelényi elágazás Sajószentpéteren és a 20+943: Múcsonyi elágazás szelvények között) a 17+600 km szelvényben, 2021. évre vonatkozóan – a **10. Levegő** fejezet – a 16. táblázatban jelenítettük meg, amelyet itt most nem ismételünk meg. A közút alapzajának és többlet forgalmának számítása az alábbi módon történt.

A referencia egyenértékű A-hangnyomásszintet a következőképpen számítjuk:

$$L_{Aeq}(7,5) = 10 \log \left[ \sum_{i=1}^3 10^{0,1 \cdot L_{Aeq}(7,5)_i} \right] \quad [\text{dB}]$$

Az összefüggésben:

$L_{Aeq}(7,5)_i$  = az  $i$ -edik akusztikai járműkategória forgalmától származó kiindulási egyenértékű A-hangnyomásszint [dB]

Az  $L_{Aeq}(7,5)_i$  számítása az alábbi:

$$L_{Aeq}(7,5)_i = (K_t + K_D)_i \quad [\text{dB}]$$

Az eredményeket a 26. táblázatban mutatjuk be.

26. táblázat

### A közúti zajtöbblet számítása

Mutatók	Emelkedő	Érdesség	Kategória	Sebesség	Forgalom nappal	K <sub>t</sub>	K <sub>D</sub> nappal	L <sub>Aeq</sub> (7,5) nappal
Jellemzők	%	-	-	[km/h]	[j/nsz.]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
alapforgalom	0	0,29	I.	90	11281	80,5	-7,0	73,5
			II.	80	503	83,1	-20,4	62,7
			III.	80	1325	86,3	-16,1	70,2
kiindulási zaj (7,5 m, 180 látószög) alapforgalomra								75,4
alapforgalom + az építési forgalom	0	0,29	I.	90	12191	80,5	-7	73,5
			II.	80	508	83,1	-20,3	62,8
			III.	80	1331	86,3	-16,1	70,2
számított zaj (7,5 m, 180 látószög) alapforgalomra és többlet forgalomra								75,4
az építés zajtöbblete								<b>0,011</b>

A számítási eredmények összevetése alapján megállapíthatjuk, hogy az építési zajforgalom többlete az útvonalon 0,011 dB.

Az elővizsgálati szakaszban a szállítási tevékenység hatásterületének vizsgálata nem jogszabályi kötelezettség, hiszen a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet így szól:

„...7. § (1) Új tevékenység telepítéséhez és megvalósításához szükséges szállítási tevékenység hatásterülete az a szállítási útvonalakkal szomszédos, zajtól védendő terület, amelyen a szállítási, fuvarozási tevékenység legalább 3 dB mértékű járulékos zajterhelés-változást okoz.

(2) Az (1) bekezdés szerinti hatásterületet azokra a szállítási, fuvarozási tevékenységekre kell meghatározni, amelyek

a) országos közúton vagy helyi közutak közül belterületi első- és másodrendű főutakon valósulnak meg, és

b) az alaptevékenység környezeti hatásvizsgálat köteles, vagy egységes környezethasználati engedély köteles...”

A 26. táblázat azonban világosan mutatja, hogy az építési zajforgalom többlete (0,011 dB) nem érte el a fentebbi jogszabály 7 § (1) bekezdése szerinti 3 dB mértékű járulékos zajtöbblet változást. **Az építési zajforgalom többlethatásáról tehát nem beszélhetünk.**

### 13.4. Zajkibocsátás és zajterhelés az üzemelési időszakban

A PV park üzemszerű működése során az invertereknek és transzformátor állomásoknak lesz környezeti zajkibocsátása. A létesítmény területén, ahogy azt az 5.4. alatt bemutattuk 23 db invertert és 3 db előre gyártott transzformátorállomás (BHTR) telepítenek. A betonházba telepített transzformátoroknak (7. kép) van minimális környezeti zajkibocsátása, közvetlenül a transzformátor mellett állva a „cirregő” hang hallható. Számításainkban a transzformátorok zajszintje 64 dB(A), a telepítendő inverterek zajszintje pedig 75 dB(A).

A naperőmű működése alatti közlekedési forgalmat úgy számolhatjuk, hogy három havonta a nappali órákban (8-16 óra között) jellemzően 1 db teherautó és 1 db személygépjármű fordul meg a területen. A működése alatti közlekedési forgalom minimális mértékű, zajterhelés-növekmény nem kimutatható. A napelempark optimális működése érdekében elengedhetetlen

a terület megfelelő gondozása. A napelemeket időnként mosni kell. Ezen felül évente átlagosan 4 fűnyírás szükséges ahhoz, hogy a felnövő aljnövényzet ne árnyékoljon rá a napelemes asztalokra. A fűnyírását csak speciális gépekkel lehet elvégezni, hogy a levágott fű ne ragadjon fel és az esetlegesen felverődő kavicsok ne tegyék tönkre a napelemeket. A fűnyírásra vonatkozóan az engedélyes BorsodChem szerződést köt egy szakkéggel. Ezek a tevékenységek a zajkibocsátási határértékek megállapításának, valamint a zaj- és rezgés-kibocsátás ellenőrzésének módjáról szóló 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet 1. § (3) szakasza értelmében nem tekinthetők a mértékadó üzemállapot részének.



**7. kép**

Előre gyártott transzformátorállomás (BHTR) a Zagytérre vezető szállító út mellett a hőerőműi zagytér DNy-i oldalán. Hasonló lesz a BorsodChem tervezett PV erőműben is (19,2 MWp teljesítményű naperőmű a Berente 098 hrsz.-ú ingatlanon épült meg)

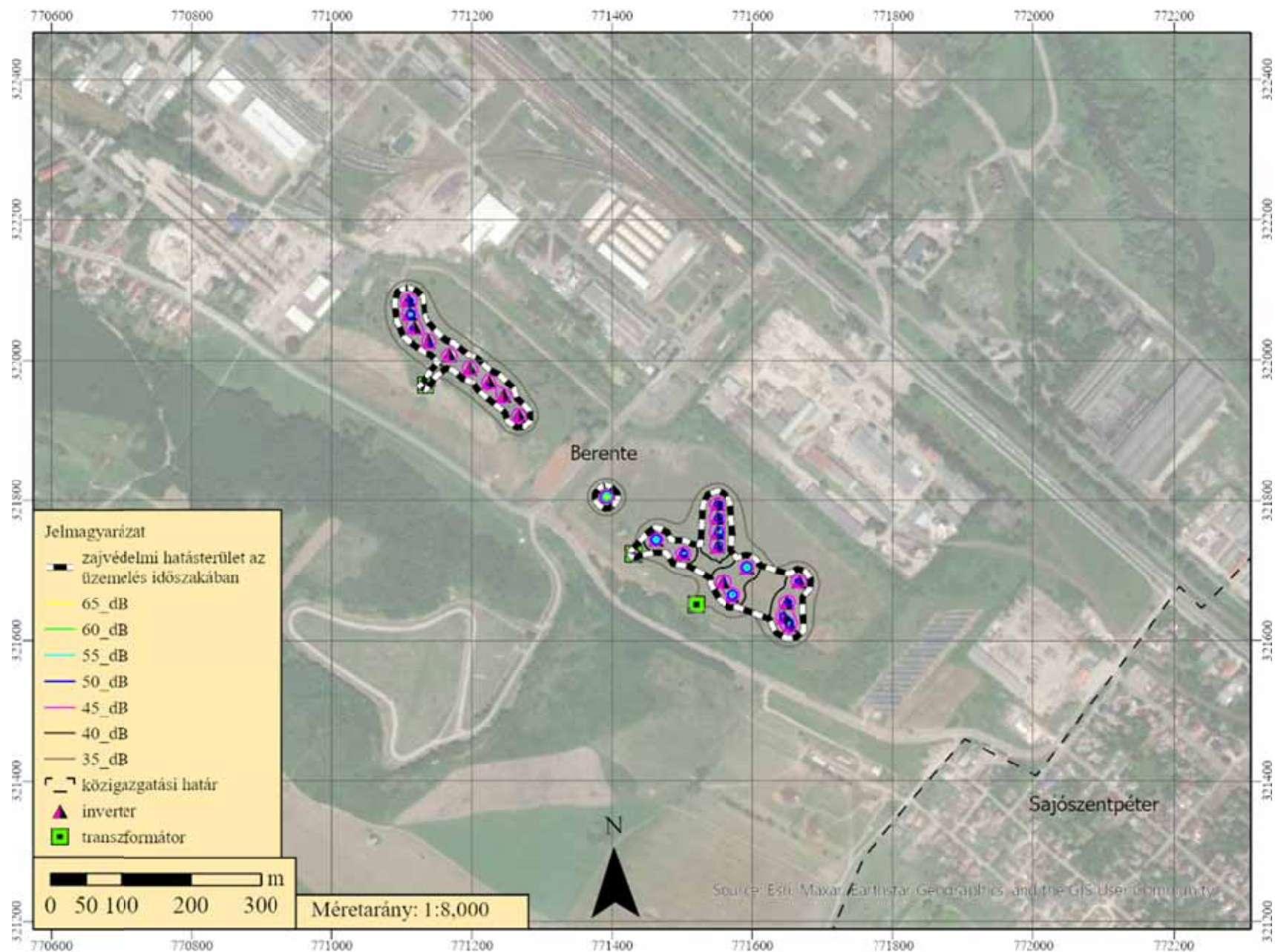
Ahogy azt már fentebb írtuk tervezett napelempark általános gazdasági területen található, a háttérterhelés 40 dB, így működésének hatásterülete kijelölésekor a 27/2008. (XII. 3.) KöM-EüM rendelet 1. számú mellékletében (5. sor; gazdasági terület), előírt határértéket (nappal 60/éjjel 50 dB) vettük figyelembe.

A fentebbi feltételek mellett a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet szerint „...6. § (1) A létesítmény zajvédelmi szempontú hatásterületének (a környezeti zajforrás hatásterületének) határa az a vonal, ahol a zajforrástól származó zajterhelés:

a) 10 dB-lel kisebb, mint a zajterhelési határérték, ha a háttérterhelés is legalább 10 dB-lel alacsonyabb, mint a határérték...”. Ez pedig  $50 - 10 = 40$  dB, ez az érték jelöli ki a működésből származó hatásterületet a csendesebb (éjszakai időszakra). A működés hatásterületét a 24. ábrán mutatjuk be.

### **13.5. Zajkibocsátás és zajterhelés a felhagyás időszakában**

A PV park felszámolása során – legalább 30 év múlva – a berendezések alacsony zajkibocsátással járó leszerelése, illetve az ennél jelentősebb zajt okozó tereprendezés várható. A tereprendezés zajkibocsátását közelítőleg az építésnél leírtakkal hasonlónak feltételezhetjük. A majdani felhagyás időszakában a bontási és szállítási tevékenységekből eredő zajterhelés mértéke várhatóan megegyezik a létesítési fázisban vizsgált zajterheléssel.



**24. ábra**  
Zajterhelési térkép az üzemelés időszakában

### 13.6. Zajvédelmi szempontú összegzés

A jelen dokumentációban az építkezés zajterhelésének modellezésekor a legkedvezőtlenebb lehetőségekkel számoltunk, így a különböző technológiai folyamatok alatti zajterhelést minden bizonnyal túlbecsültük. Azonban **a környezeti a zajterhelés növekménye** – az építés időszakában – **még így sem ért el lakott településrészeket**. Az üzemelés során a zajhatások folyamatosan jelentkeznek ugyan, de a PV parkkal igénybevett területen belül maradnak.

Az elvégzett számítások alapján megállapítható, hogy a tervezett tevékenység kivitelezése és üzemeltetése által okozott zajterhelés a vonatkozó jogszabályokban előírt határértékek alatt marad, a hatás mértéke elviselhető és előrejelzésünk szerint nem hárít a megengedhetőnél nagyobb zajterhelést a környezetre. Zajvédelmi intézkedésre nincs szükség. **A tervezett PV park megépítésének zajvédelmi szempontú akadály megítélésünk szerint nincs.**

## 14. Élővilág

### 14.1. Hatótényezők, hatások hatásfolyamatok, hatásviselők, hatásterületek

A napkollektorok helyének kialakítása és a kerítés építése jár kisebb földmunkákkal. Az esetleg kitermelt földet rövid időre elhelyezik a területen, majd azt elegyengetik. A földkábel nyomvonalának kiásása már valamivel nagyobb földmunkával jár, de ez is kizárólag degradált élőhelyeket érint. A napkollektorok elhelyezése már nem jár a termőhely további nagyobb igénybevételével. **Az igénybevételi területen védett fajok és természetközeli élőhelyek nem találhatók, így a tevékenység nem veszélyeztet természeti értékeket.** A napelemparkot kiépített úton lehet megközelíteni.

Az építés hatásviselője a területen található vegetáció, mely az építés során károsodni fog, továbbá az hatással lehet a kételtű-hüllő fajokra is. Az üzemelés során a terület rovar- és madárfaunája a főbb hatásviselő, meg természetesen a vegetáció, melyre a panelek árnyalása és a panelen kívüli részek kezelése (pl. kaszálás) hat. A megépülő napelempark a létesítés helyszínének és környékének élővilágára kétféle módon hat. Egyrészt a létesítés átalakítja az addig ott lévő élőhelyeket, területhasználati módokat, ezzel hatást gyakorolva a területen kialakult, illetve a területet használó életközösségek mennyiségi és minőségi viszonyaira. A napelemparkok másik típusú, élővilágra gyakorolt hatása abból fakad, ahogyan az élőlények egy része – leginkább a repülésre képes állatcsoportok egyedei – érzékelik azokat.

### 14.2. A növény- és állatvilág vizsgálati módszerei

#### ➤ *Magasabb rendű növényzet*

A tervezett napelempark területén lévő élőhelyeket 2023 június közepén vizsgáltuk meg. A felmérés során alapvetően a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer kézikönyvében (Kun, A. - Molnár, Zs. 1999) megadott módszertant követtük. A felmérés során a légifotóval is átvizsgáltuk az érintett területeket, és a terepi bejárás során elkészítettük a jellemzésüket. A felmérés során a FÖMI által 2015-ben készített színes infra digitális légifelvételt használtuk. A bejárás során rögzítettük a területre jellemző élőhely-típusokat (Á-NÉR) és a jellemző fajokat. Az élőhely-típusokat Bölöni, J., Molnár, Zs. et Kun, A. (2010) munkája alapján adtuk meg. A felmért élőhely foltok természetességi-degradáltsági értékelését Seregélyes Tibor (1995, in Németh, 1995) 5 fokozatú skálája alapján (27. táblázat) végeztük.

27. táblázat

**A természetességi értékszámok és rövid jellemzésük Seregélyes (1995)**

Kód	Név	Leírás
1	A természetes állapot teljesen leromlott	A természetes állapot teljesen leromlott, az eredeti vegetáció nem ismerhető fel, gyakorlatilag csak gyomok és jellegtelen fajok fordulnak elő (szántók, intenzív erdészeti és gyümölcskultúrák, bányaudvarok, meddőhányók, vizek betonparttal stb.).
2	A természetes állapot erősen leromlott	A természetes állapot erősen leromlott, az eredeti társulás csak nyomokban van meg, domináns elemei szórványosan, nem jellemző arányban fordulnak elő, tömegesek a gyomjellegű növények (intenzív gyepkultúrák, fenyérfüves, csillagpázsitos leromlott legelők, stb.).
3	A természetes állapot közepesen romlott le	A természetes állapot közepesen romlott le, az eredeti vegetáció elemei megfelelő arányban vannak jelen, de színező elemek alig fordulnak elő, jelentős a gyomok és a jellegtelen fajok aránya (túlhasznált legelők, intenzív turizmus által érintett legelők, stb.).
4	Az állapot természetközeli	Az állapot természetközeli, az emberi beavatkozás nem jelentős, a fajsza a társulásra jellemző maximum közelében van, a színező elemek aránya jelentős, a gyomok és jellegtelen fajok aránya nem jelentős (erdészeti kezelés alatt álló öreg erdők, stb.).
5	Az állapot természetes	Az állapot természetes, illetve annak tekinthető, a színező elemek (zömük védett faj) aránya kiemelkedő, köztük reliktum jellegű ritkaságok is; gyomnak minősülő fajok alig (őserdők, őslápok, hasznosítatlan sziklagyepek, tözegmohalápok gazdag lápi flórával)

➤ **Kétéltűek-hüllők**

A kétéltűek felmérésére alkalmas vizes élőhelyet a tervezési területeken nem találtunk. A hüllők vizsgálatát a terület szárazabb, napos helyeinek bejárásával végeztük el 2023. június 12-én.

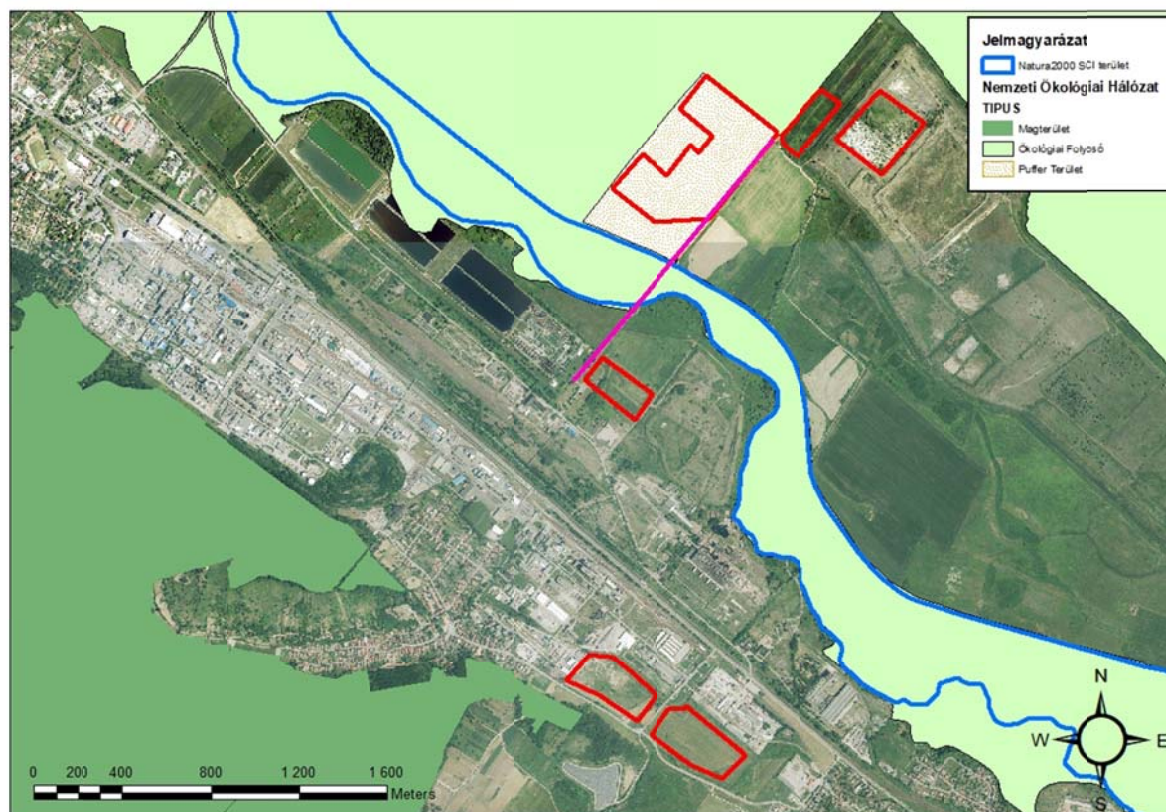
➤ **Madarak**

A vizsgálat során a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer módszertani leírásának megfelelően, az abszolút felmérési módszerek közül a territórium térképezés módszerét (Báldi et al., 1997) alkalmaztuk 2023. június 12-én. A felmérés során a teljes vizsgálati terület (beavatkozási terület és annak 50 m-es körzete) bejárását elvégeztük nagyjából 2 km/h sebességgel haladva. A felmérés során az egyes, elsősorban énekhangok, de emellett egyéb hangok (pl. vészhang, hívóhang stb.) jelenlétét is rögzítettük egy okos telefonnal, ESRI shape formátumban. A megfigyelésekhez egy 8-szoros nagyítású és 42 mm-es lencseátmérőjű binokuláris keresőtávcsövet használtunk. A madárfajok elnevezése az MME Nomenclator Bizottság (2008) munkáját követi.

**14.3. Természetvédelmi érintettségek**

A tervezett beruházásokat másodlagos, rontott élőhelyeken alakítják ki. A Berentén tervezett A és B blokk területei nem érintenek védett természeti területet és Natura2000 területet sem (25. ábra). A Sóstó-Zagytérről tervezett légvezeték a Sajó keresztezésénél átszeli a Sajó-völgy Kiemelt Jelentőségű Különleges Természetmegőrzési Területet (Kód: HUAN 20006). A

Sóstó-Zagyteri területeket körül veszi az ökológiai hálózat, de nem képezik ökológiai magterület részét, azonban a Sóstó (A blokk) ökológiai puffer terület.



25. ábra

A tervezett naperőmű parkok (pirossal) és a légvezeték (rózsaszín) természetvédelmi érintettsége

#### 14.4. A növényvilág jellemzése

A tervezési terület az Észak-alföldi hordalékkúp-síkság középtáján belül a Sajó-Hernád sík kistájban helyezkedik el, növényföldrajzilag az Északi-középhegység flóraidékének (Matricum) Zempléni-hegység flórajárásához (Tokajense) tartozik.

A táj potenciális növényzetét a Sajó és a Hernád alacsony árterein fűz-nyár ligetek, a magasabb térszíneken tölgy-kőris-szil ligetek jelentik. A tatárjuharos lösztölgyesek jelentősebb foltjai a Sajó-Hernád torkolattól É-ÉK-re és a Bükkalja alföldi peremein nőttek. A sziki tölgyesek a táj déli, délkeleti, Tisza menti részein alakulhattak ki. Ma a táj túlnyomó része mezőgazdasági terület, nagytáblás szántóföldi kultúrákkal. A puhafás fűz-nyár ártéri erdők gyakorlatilag csak a vízfolyások keskeny sávján maradtak meg (*Salix alba*, *S. fragilis*, elvéve *Populus nigra* idős példányai), állományaikat sokféle nemesnyárasokkal váltották fel, tömegesek az özönfajok. A keményfás ártéri erdők mára megmaradt, erősen átalakult foltjai a Belegrád melletti Kemelyi-erdő és a girincsi Nagy-erdő. A Sajóládi-erdőt gyakorlatilag letermelték. Jellemzők a spontán terjedő és a telepített idegenhonos fajok (*Quercus rubra*, *Juglans nigra*, *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudoacacia*). Értékesebb lágyszárúak a *Cephalanthera damasonium*, *Pulmonaria officinalis*, *Corydalis cava*, *Gagea lutea*, *Galium odoratum*. A táj déli területein szikes gyepek (főként cickóros puszták) vannak, melyekbe ürmöspusztá-foltok keverednek. A löszös területeket a *Phlomis tuberosa*, *Salvia nemorosa*, *Inula germanica*, *Dianthus collinus*, *Thlapsi jankae* jelzik (olykor *Aster amellus*, *Centaurea triumfettii*, *Doronicum hungaricum*, *Iris aphylla* subsp. *hungarica*, *Prunella grandiflora* előfordulásával).

Kissé távolabb a táj jellegzetességei (Szeles akna környékén) kavics bányatavak, a bolygatás intenzitásától és a felhagyás időtartamától függő másodlagos növényzettel.

A Sajó menti területeket egykor kaszálták, ezek döntően ecsetpázsitos mocsárrét típusba tartoztak, melyek a kezeletlenség következtében homogén aranyvesszősökké vagy magassásosokká alakultak át. A beruházási terület szűkebb környezete is döntően ezekkel az élőhely típusokkal jellemezhető. A magas aranyvessző (*Solidago gigantea*), mellett a hibrid japánkeserűfű (*Fallopia x bohemica*) alkot kiterjedt homogén foltokat, de a vízfolyás közelsége miatt a puhafafajok (*Salix alba*, *Populus x euroamericana*) a tervezési területen szórványosan megjelentek, illetve az inváziós zöld juhar (*Acer negundo*) is terjedőben van. A mentett oldali területeket a folyószabályozás után főként szántóként hasznosították, de a rétek és legelők is sokáig fennmaradtak. A tervezési terület is a múlt század 80-es éveikig fás legelő volt, majd később felszántották. A környékbeli iparosításokkal a területen zagytárolókat hoztak létre, ezek felszámolása, rekultivációja napjainkban zajlik.

A tervezett naperőmű parkok régóta felhagyott élőhelyein mezofil gyepek regenerációja zajlik. Természetes vagy természetközeli élőhely egyik területen sem fordul elő, védett növényfaj előfordulását a vizsgálat során nem regisztráltuk. A tervezett naperőmű parkok helyén lévő élőhelyek jelentősen átalakítottak, azok az ÁNÉR 2011 kategóriák szerint az alábbiak:

- OB (jellegtelen üde gyepek)
- S1 (ültetett akácosok)
- U5 (meddőhányók, földel befedett hulladéklerakók)
- U4 (telephelyek, roncsterületek és hulladéklerakók)

A Berentei területeken (A és B blokk) tervezett naperőmű park egy fákkal (*Populus alba*, *Quercus rubra*, *Fraxinus excelsior*) beültetett parlag eredetű mezofil gyepon épül meg. Az érintett gyepek egy viszonylag fajszegény franciaperjés gyepek, melyben a domináns fűfajai a *Festuca pratensis* és az *Arrhenatherum elatius*. A rétet korábban nem művelték, a felhalmozódó fűavar miatt fajszegénnyé vált, foltokban az inváziós *Solidago gigantea* és *Fallopia x bohemica* is megtelepedett. Jellemzőek a mezofil gyepek tágtúrású fajtái (*Vicia grandiflora*, *V. tetrasperma*, *Lathyrus tuberosus*, *Tragopogon orientalis*), míg a szegélyekben fűszegélyes néhány száraz gyepi faj (*Salvia nemorosa*, *Galium verum*, *Fragaria viridis*). Az út másik oldalán lévő hasonló vegetációjú parlag eredetű gyepek rendszeresen lekaszálják, ott is réti csenkeszes-franciaperjés jellegtelen mezofil gyepek alakultak ki. A terület egy részét rendszeresen lekaszálják. ÁNÉR kód: OB természetesség 2.



### 8. kép

A Berentei terület A blokkja egy részét a BorsodChem korábban egy fásítási program keretében fákkal ültette be. A fásított rész sorközeit kaszálják. A terület többi része elhanyagolt, ott inváziós fajok terjednek.

A fásított területre a tervezett beruházás keretében nem telepítenek napelemeket (1. melléklet)

## 14.5. A terület zoológiai jellemzése

### ➤ *Hüllők-kétéltűek*

Vizes élőhelyek híján a területen potenciálisan csak a zöld- (*Bufo viridis*) és a barna varangy (*Bufo bufo*) fordulhat elő. Hüllők tekintetében a bejárás során egy faj sem került elő. A terület jelen állapotában azonban kétéltűek és hüllők tekintetében alacsony jelentőséggel bír.

### ➤ *Madarak*

A vizsgálati területen jórészt átalakított, degradált élőhelyek fordulnak elő, fás területek onnét gyakorlatilag hiányoznak. A tervezett naperőmű parkok közelében néhol cserjesávok is találhatóak. Ez rányomja a bélyegét a vizsgálati területen előforduló fészkelő fajok számára és egyedszámára. A beruházási területen és annak 50 m-es körzetében (a továbbiakban vizsgálati terület) mindössze 12 fészkelő faj jelenlétét rögzíthettük. A fajok túlnyomó többsége gyakori, elsősorban az énekesmadarakhoz (Passeriformes) tartozik. Többségük az ún. szegély jellegű élőhelyekhez kötődik, de azért jelen voltak a nyílt élőhelyekhez kötődő fajok is. A Berentei területeken csak fácán, csigánycsuk és zöldike jelenlétét észleltük.

## 28. táblázat

**A vizsgálati területen fészkelő madárfajai és jellemző paramétereik**

Magyar név	Latin név	HURING kód <sup>1</sup>	Észlelt fészkelő párok száma	Élőhelyi preferencia <sup>2</sup>	Fészkelési szint <sup>3</sup>	ÁNÉR_kód <sup>4</sup>
kis lile	<i>Charadrius dubius</i>	CHADUB	1	V	T	U5
hantmadár	<i>Oenanthe oenanthe</i>	OENOE	1	M	T	U4
mezei poszáta	<i>Curruca communis</i>	CURCOM	1	SZ	T	OB
búbos pacsirta	<i>Galerida cristata</i>	GALCRI	2	M	T	U5
mezei pacsirta	<i>Alauda arvensis</i>	ALAARV	5	SZ	T	OB
barázdabillegető	<i>Motacilla alba</i>	MOTALB	1	M	T	U4
fekete rigó	<i>Turdus merula</i>	TURMER	1	E	F	P2b
barátposzáta	<i>Sylvia atricapilla</i>	SYLATR	1	E	F	P2b
cigánycsuk	<i>Saxicola rubicola</i>	SAXRUB	1	M	T	OB
egerészölyv	<i>Buteo buteo</i>	BUTBUT	1	M	B	RC
zöldike	<i>Carduelis chloris</i>	CARCHL	2	E	F	P2b
tengelic	<i>Carduelis carduelis</i>	CARCAR	2	E	A	RC
fácán	<i>Phasianus colchicus</i>	PHACOL	2	SZ	T	P2b

mj: 2 - A vizsgálati területen észlelt faj élőhelyi preferenciája („E” - erdei jellegű élőhelyekhez kötődő faj, „SZ” - szegély élőhelyekhez kötődő fészkelő faj, „M” - mezőgazdasági területek fészkelő faja, „V” - vizes élőhelyekhez kötődő faj)

3 - A vizsgálati területen észlelt faj fészkelési szintje („A” - lombkoronában fészkelő (arborikol); „B” - épületen vagy más emberi létesítményen fészkelő; „D” - fatörzsszinten fészkelő (dendrikol), „F” - cserjészen fészkelő (fruticikol); „T” - talajon fészkelő (terrikol))

## 14.6. Üzemelés során várható hatások

A megépülő napelemparkok a létesítés helyszínének és környékének élővilágára kétféle módon hatnak. Egyrészt a létesítés átalakítja az addig ott lévő élőhelyeket, területhasználati módokat, ezzel hatást gyakorolva a területen kialakult, illetve a területet használó életközösségek mennyiségi és minőségi viszonyaira. A napelemparkok másik típusú, élővilágra gyakorolt hatása abból fakad, ahogyan az élőlények egy része – leginkább a repülésre képes állatsoportok egyedei – érzékelik azokat. A naperőmű park üzemelése nem jár majd a termőhely növényzetére nézve bolygatással. A napkollektorok közötti területet kaszálják majd, így ott a gyepek fenn tudnak maradni, illetve a mezofil gyepek regenerálódni fognak. A kollektorok árnyalása miatt azonban a panelek alatt a gyep struktúrája hosszabb

távon átalakul és a magasabb növekedésű fűfélék válnak dominánssá, a gyep továbbra is fajszegény marad.

A naperőmű park működése hatással lehet egyes rovarcsoportok viselkedésére is, ezeket korábban KRISKA ET AL. (1998, 2006, 2008a, 2008b, 2009) KRISKA GY. & HORVÁTH G. (2011) munkáiból ismerjük. Egyes rovarfajok polarotaktikusak, azaz a vizet a felszínéről tükröződő vízszintesen poláros fény alapján ismerik föl. Az említett munkák főleg a polarizáló tárgyak (sírkövek, ablakok) rovarokra történő hatását vizsgálták. Minél polárosabb a fény, és minél kevésbé tér el a polarizáció iránya a vízszintestől, annál vonzóbb a polarotaktikus vízirovaroknak. Az erősen és vízszintesen polarizáló száraz felületekhez vonzott vízirovarok kiszáradhatnak, a felületekre rakott tojásaik pedig óhatatlanul elpusztulnak, ezáltal a polarizált felületek ökológiai csapdaként működhetnek. Magyarországon csak néhány éve kezdődtek monitorozó vizsgálatok ezzel a témakörrel kapcsolatosan, így egyelőre csak előzetes eredmények ismertek. A hasonló élőhelyekkel és víz közelségével érintett demjéni napelempark területén a ragacs lapos és ablakcsapdás mintavételek számos rovarcsoport jelenlétét igazolták. Legnagyobb számban a Diptera, Hymenoptera és Hemiptera rend tagjai kerültek a csapdába, de a lepkék (Lepidoptera) és bogarak (Coleoptera) egyedszáma is jelentős volt. A nagyobb számban használt ragacs lapok gyűjtései alapján elmondható, hogy a napelem paneleken a mintánkénti egyedszám alapján rendre kevesebb rovar jelent meg, mint a napelemparkban máshol elhelyezett és az azon kívül használt kontroll csapdában. A polarotaktikus rovarok közül a mintákban a Tabanidae (Diptera) és a Notonectidae (Hemiptera) család, valamint az Ephemeroptera rend fajai jelentek meg. A polarotaktikus csoportokba tartozó rovar egyedeik aránya a napelemeken elhelyezett ragacs lapokon 0,59%, a sorok közötti ablakcsapdán lévő ragacs lapokon 0,45%, a kontroll ablakcsapdán lévő ragacs lapon 0,83%, amely értékek alacsonynak mondhatók. **Az egy vegetációs periódusban végzett vizsgálati eredmények alapján egyelőre nem igazolható, hogy a napelemek vonzzák a polarotaktikus rovarokat,** de ezt felelősséggel kijelenteni csak hosszabb távon, 4-5 éven át végzett monitorozó vizsgálatok alapján lehetséges.

Madarak tekintetében az előzetes vizsgálatok szintén nem igazoltak káros hatást, a hazai napelemparkokban eddig nem észleltek a polarizáció miatti madárpusztulást. Vélhetően a vízimadarak meg tudják különböztetni a vízfelületet a PV panelektől. Ismert külföldi példa arra van, hogy a barna pelikánok leszálltak a naperőmű parkba, de a vízimadarak ilyen jellegű viselkedése globálisan sem jellemző. Így az eddig birtokunkban lévő információk alapján az jelenthető ki, hogy feltehetőleg nincsen jelentős hatással a naperőmű parkok üzemelése sem a madarakra, sem a polarotaktikus rovarokra.

#### 14.7. A tevékenység ökológiai értékelése

A tervezett beruházás, másodlagos, többnyire erősen roncsolt élőhelyeken, regenerálódó parlag eredetű félszáraz gyepeken valósul meg. A tervezési területek állat- és növényvilága szegényes, főleg tágtűrűsű fajokból áll. A növények közül a zavarástűrő, pionír és ruderalis fajok jellemzők, a napelempark által igénybevétele tervezett területen védett növényfaj előfordulása nem ismert. Madarak tekintetében a ligetes és mezőgazdasági területek fészkelő fajai jellemzőek a térségben. A tevékenység biológiailag aktív felületeket érint, ezek minden esetben jellegtelen parlag eredetű gyepek. A beruházás hatásviselői a polarotaktikus rovarok és a madarak, ezek a panelek fényvisszaverő hatásai által érintettek lehetnek. Ennek mértéke valószínűleg csekély. A vegetációra leginkább a panelek árnyékolása lesz hatással, azok alatt a növényzet fajszegénnyé fog válni, míg a telepen belül történő kaszálással egyes területek regenerációja hosszú távon megvalósulhat. **Összességében a tervezett naperőmű hatása elviselhető mértékű lesz.**

## 15. Hulladékok

### 15.1. Általános hulladékgazdálkodás a BorsodChemben

Az irodalomjegyzékben felsorolt dokumentációinkban (legutóbb pl.: [38], [40] és [42]) többféle megközelítésben bemutattuk a BorsodChem hulladékgazdálkodását, igazolva, hogy az mindenben megfelel a BAT elveknek. A BorsodChemnél a hulladékok gyűjtéséről, tárolásáról valamint a Hulladék- és Szennyvízkezelő Üzemhez történő átadásának szabályairól illetve feltételeiről az érvényben lévő jogszabályoknak és a Társaság (BorsodChem) működésének megfelelő belső ügyrend (*a BC-EHS-101 Utasítás a Hulladékgazdálkodással kapcsolatos feladatokról*) rendelkezik. Az ügyrend

- szabályozza a termelő egységek hulladék kezelésével kapcsolatos feladatait,
- tárgyalja a keletkező hulladékokkal kapcsolatos üzemi nyilvántartási feladatokat,
- a hulladékok gyűjtésére és tárolására vonatkozó előírásokat,
- a Hulladékkezelő Telepre történő átadás feltételeit.

A hulladékok mozgásának nyomon követése az úgynevezett rakományjegyzéken hulladék-kísérő, illetve a veszélyeshulladék-kísérő lapokon történik.

A társaság általános környezetvédelmi politikájával összhangban a gyártási folyamatokban keletkező hulladékokat maximális mértékben hasznosítani kívánja, hogy ezáltal is csökkentse a végső ártalmatlanításra elszállítandó hulladékok mennyiségét. E törekvés megvalósításának jelentős környezetvédelmi kihatása is van, mert a veszélyes hulladékok szállítása potenciális környezeti veszélyt jelent az adott útvonalon, ami az elszállítandó hulladékmennyiség csökkenésével arányosan csökken. Ezen politikáját a napelempark megépítése és működtetése során is érvényesíteni kívánja.

### 15.2. Az építési tevékenység során megkövetelt feladatok a kivitelezőknél

**A BorsodChem az építés során nem vesz át hulladékot a kivitelezőktől**, de hatékonyan – akár szankcionálással is fellép – az alábbiak szigorú betartása érdekében:

- A hulladék tulajdonosa a hulladék előállítója, minden jogszabályi felelősséget ő (mármint a kivitelező) visel;
- A kivitelezés során törekedni kell az elsődleges a hulladékképződés megelőzése, illetve a keletkező hulladékok mennyiségének minél nagyobb mértékű csökkentésére;
- A hulladékgyűjtést a jogszabályi előírásoknak megfelelően, környezetszennyezést kizáró módon és edényzetben kell megoldani;
- A munka során mindvégig hulladéktípusonként elkülönített (szelektív) hulladékgyűjtést kell végezni, a minél nagyobb arányú hulladékhasznosítás megalapozása céljából;
- A keletkezett és összegyűjtött 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.) Korm. rendelet előírásai szerinti módon, a kivitelező végzi.

### 15.3. A kivitelezés során keletkező hulladékok

A tevékenység során potenciálisan képződő veszélyes hulladékok köre a gépi berendezések működéséhez, karbantartásához, illetve az esetleges meghibásodásához kötődik. Így a járművek, földmunkagépek üzemelése közben elfolyó, elcsepegő szénhidrogénnal

szennyezett talaj esetleges képződésével számolhatunk. Üzemanyag töltést az építési területen nem terveznek. A kivitelezést és a szállítást csak kifogástalan állapotú munkagépekkel és járművekkel végzik, elkerülendő a szennyeződések. A tevékenység végzése folyamán veszélyes hulladék csak véletlenszerűen géphibából adódhat. Az ilyen jellegű hiba pl. csőszakadásból, szivattyúhibából vagy hidraulikus munkahenger meghibásodásából adódhat. Ilyenkor esetleg hidraulika olaj szennyezheti a talajt. Üzemzavar jellegű olajfolyásnál a szennyezett talajt össze kell gyűjteni, és a veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól szóló 225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet előírásainak megfelelően kell kezelni. Ezeknek a hulladékoknak a keletkezése eseti jellegű, mennyiségük nem becsülhető.

A területen dolgozó gépek karbantartása nem a munkaterületen, hanem a kivitelező telephelyén történik. Az tevékenység során keletkező veszélyes hulladékok a műhelyben maradnak, ahonnan engedéllyel rendelkező cég szállítja el a veszélyes hulladékot.

A létesítés során a szerkezeti elemek festéséből származó maradék anyagok – festékek göngyölege, spray flakonok, kannák, vödrök, doboz, rongy, ecsetek, stb. – veszélyes hulladékok keletkezhetnek még. Nem veszélyes hulladékok keletkezésével is kell számolni a telepítés során, ezek fa, műanyag és a karton csomagolási hulladékok lehetnek. 2023. július 1-jét követően az eddigi megosztott önkormányzati és állami hulladékgazdálkodási közfeladatok helyett egy centralizált hulladékgazdálkodási rendszer jött létre. Ezt a MOHU MOL Hulladékgazdálkodási Zrt. – mint koncessziós társaság – testesíti meg. Tevékenysége az állam hulladékgazdálkodási közfeladatára, a hulladékgazdálkodási közszolgáltatási résztevékenységre és a hulladékgazdálkodási intézményi résztevékenységre terjed ki. **A létesítés során keletkezett hulladékokat MOHU által kiadott elveknek megfelelően kezelik.** A keletkezett hulladékok becsült mennyiségét a 29. táblázatban mutatjuk be.

#### 29. táblázat

##### A kivitelezés során keletkező hulladékok mennyisége [kg]

Hulladékkód	A hulladék megnevezése	Becsült mennyiség
08 01 11*	szerves oldószereket vagy más veszélyes anyagokat tartalmazó festék- és lakk-hulladék	50-100
15 01 01	papír és karton csomagolási hulladék	5000-8000
15 01 02	műanyag csomagolási hulladék	1000
15 01 03	fa csomagolási hulladék	1000
15 01 11*	veszélyes, szilárd porózus mátrixot (pl. azbesztet) tartalmazó fémből készült csomagolási hulladék, ideértve a kiürült hajtógázpalackokat	50
17 04 főcsoport	fémek (beleértve azok ötvözeit is)	2000
17 01 11	kábel, amely különbözik a 17 04 10-től	1000

A kommunális hulladék mennyisége elsősorban a helyszínen dolgozók létszámától függ, a keletkező hulladékot a területen kihelyezett hulladékgyűjtő edényzetben kell elhelyezni.

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. Ezek a hatások középtávúak, mérsékelt erősségűek és kis jelentőségűek. **A hatásterület a telepítési területen belül marad.**

#### 15.4. Az üzemelés során keletkező hulladékok

A létesítmény üzemviteléből adódóan üzemszerű technológiai hulladék keletkezése nem jellemző, mindössze a karbantartások során keletkeznek hulladékok. A hulladék mennyisége az elhasználódó anyagok, berendezések mennyiségétől függ, amelyet a karbantartás végeztével azonnal elszállítanak a telephelyről. Az üzemelés során a hulladékkeletkezés hatása, valamint hatásterülete nem értelmezhető.

#### 15.5. A felhagyás során keletkező hulladékok

A napelempark legalább 30 évig működik. Felhagyásakor a beépített berendezéseket, tartószerkezeteket és a kisegítő egyéb létesítményeket elbontják. Lehetőség szerint gondoskodni kell a még használható berendezések, alkatrészek egyéb helyszínen történő tovább használatáról. A maradék anyagokat, elhasználódott berendezéseket pedig hulladékként kell kezelni. Nem tudjuk, hogy akkor – 30 év múlva – milyen jogszabályi rendelkezések lesznek érvényben, de, a jelenleg hatályos 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékról szerinti hulladék hierarchiát kell követni a felszámolás során:

- a hulladékképződés megelőzése,
- a hulladék újra használatra történő előkészítése,
- a hulladék újrafeldolgozása,
- a hulladék egyéb hasznosítása, így különösen energetikai hasznosítása, valamint
- a hulladék ártalmatlanítása.

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

### 16. Egészségvédelem

A telepítendő technológia teljes mértékben automatizált, kizárólag időszakos felügyeletet igényel. A BorsodChem minden munkavállalóját, így az időszakos felügyeletet ellátókat is, vonatkozó jogszabályoknak megfelelő egyéni védőruhával, védőeszközökkel látják el. A BorsodChem a munka- és védőruha ellátásra előírásokat dolgozott ki, amelyeket szigorúan betarttatnak.

Az egészségügyről szóló 1997. évi CLIV. törvény alap gondolatai között fogalmazta meg a lakosság, illetve az egyének egészségének jelentőségét az életminőség és az önmegvalósítás szempontjából, amely döntő hatással van a családra, a munkára, és ezáltal az egész társadalomra. A törvény külön kiemeli az egészséges élet- és munkakörülmények feltételeinek meghatározását, a közegészségügyi határértékek rendszeres felülvizsgálatát, a kockázatok becslését illetve a szükséges intézkedések megtételét. BorsodChemnek jól működő üzemi egészségügyi szolgálata van.

A korábbi fejezetekben bemutattuk, hogy a létesítménynek működés közben nincsenek kibocsátásai, ebből következik, hogy **a legközelebb élő berentei**, a távolabbi kazincbarcikai mucsonyi vagy sajószentpéteri **lakosok számára a PV parkok működtetése semmiféle kockázatot nem jelent**, a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 6. melléklet 4. b) pontjának megfogalmazása szerinti *a környezetállapot változása a lakosság egészségi állapotának kedvezőtlen megváltozását nem okozhatja*, ezért a környezet-egészségügyi hatások ismertetésére nem kell kitérni. Megjegyezzük, hogy ezekhez a településekhez a tervezettnél jóval közelebb már jelenleg is vannak naperőműparkok.

## 17. A beruházás társadalomra gyakorolt hatása

Az előző fejezetekben leírtak alapján **egyértelműen kijelenthető, hogy a tervezett PV parkok megépítéséből és működtetéséből eredő környezeti befolyásoló hatás nem okoz, és nem indít el a környezet állapotában olyan változásokat, hogy az állapotváltozások szekunder folyamatoként gazdasági, társadalmi változások következnenek be.** Ez a beruházás semmilyen tekintetben sem olyan jellegű, hogy a szóban forgó gazdasági, társadalmi folyamatokra, közegészségügyi viszonyokra hatással lenne.

Viszont ha azt nézzük, hogy a BorsodChem árbevétel szempontjából megyénk első, hozzáadott érték szerint a második legnagyobb vállalata, és mintegy 3000 embernek ad munkát és ezzel megélhetést, akkor már nem biztos, hogy a beruházást pusztán csak üzemi ügynek kell tekintenünk. Ebből a szempontból nézve megállapíthatjuk, hogy a tervezett beruházás a régióban működő gazdálkodó szervezetek és a lakosság érdekeit nem sérti, sőt közvetett módon – a térség gazdasági helyzetének további stabilizálásával – a folyamatos fejlődés egyik láncszeme lehet.

## 18. A környezeti hatások értékelése. A hatásterület kiterjedése

Az előző fejezetekben (7-17. fejezet), sorra véve a környezeti elemeket, megvizsgáltuk a tervezett PV parkok tevékenységének várható környezetbefolyásoló hatását. Összességében véve megállapítottuk, hogy a környezet jelenlegi állapotát (kivett, ipari területek) alapul véve:

- a hatótényezők nem indítanak el olyan jellegű hatásfolyamatokat, hogy a tervezett létesítmény környezetének állapota, területi funkciója megváltozzon;
- természeti, építészeti érték nincs veszélyeztetve;
- természeti erőforrás nem károsodik, nem semmisül meg;
- a környezet-, természet- vagy tájvédelmi funkciókban változás nem lesz;
- az ipari környezetben tervezett tevékenység a tájra nézve semleges hatású lesz, tájkép, tájhasználat, tájszerkezet nem változik;
- a tevékenység a lakosság egészségi állapotában változásokhoz nem vezet.

A környezeti hatásokra vonatkozó előrejelzésünket a BorsodChem alapkoncepciót szolgáló leírásából és a PV parkok létesítéséhez készült tanulmánytervekben [1], [47], [48] foglaltakból, a közeli referencia létesítmények üzemeltetési adataiból, tervezői számításokból, saját tervezési tapasztalatainkból, irodalmi hivatkozásokra alapozva tettük meg. Mivel nemzetközi és hazai szinten már ismert, alkalmazott és bejáratott technológiáról van szó, az új létesítmények nyilvánvalóan ezen működési tapasztalatokat felhasználva épülnek meg, a PV parkok korszerűek lesznek. **A rendelkezésre álló kiindulási adatok alapján a várható környezeti hatások környezetvédelmi szempontból megfelelő pontossággal prognosztizálhatók voltak, becslésünk a várható környezeti hatásokat a döntéshozatalhoz megfelelő pontossággal képezi le.**

A tervezett PV parkok létesítésének és működtetésének hatásterülete meghatározásakor a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 7. számú mellékletében foglaltakat vettük alapul.

A PV park építése során – amely rövid ideig, max. egy évig tart – csak az építkezésen résztvevő gépeknek, szállítójárműveknek van közvetlen kibocsátása a légtérbe. Az építési tevékenység viszonylag alacsony szintű környezeti kibocsátásai közül a zajterhelés és az építés során kibocsátott hulladékok mennyisége mérhető is. Nincs szennyvíz kibocsátás sem az építéskor, sem pedig a működtetéskor. A PV parkok működtetése során minimális

zajkibocsátás lesz, amelynek hatásterülete a számítások szerint a telepítésre szánt ingatlanokon belül marad.

A tervezett tevékenység környezeti elemekre gyakorolt hatásait környezeti elemenként vizsgáltuk a 7-17. fejezetekben. Az adott fejezetekben a kibocsátások környezeti befolyásoló hatásának az értékelését is elvégeztük. A légszennyezők hatásterületére – az építkezésen dolgozó gépek kibocsátásait figyelembe véve – az építési fázisban adható meg hatásterület. Zajkibocsátásból származó hatásterület az építési fázisra (ez a nagyobb) és az üzemeltetési fázisra (ez a kisebb, az ingatlan/üzemterület határokra belül marad) is értelmezhető. A többi környezeti elemre a hatályban lévő jogszabályok alapján nem adható meg számszerűsíthető közvetlen és közvetett hatásterület.

- A levegőtisztaság védelmi hatásterület meghatározásához az építés során használatos munkagépek kibocsátásai származó légtéri kibocsátások terjedés-számítását végeztük el. **Megállapítottuk, hogy a PV park építése során a légtéri kibocsátások közvetlen hatásterületét az  $\text{NO}_x$  ( $\text{NO}_2$ ) komponenst kibocsátó pontforrások jelölik ki, amely Berentén a PV park telepítési területének szélétől számított 111 méter.**
- Az építés során a zajkibocsátás közepes. Egyrészt nem dolgoznak együtt egyszerre a gépek, másrészt pedig elszórtan mozognak a területen. Csak nappal dolgoznak. **A berentei építkezésen az építési zaj hatásterületet nappalra a 60 dB-es izohipsza jelöli ki, amely a PV park telepítési területe szélétől átlagosan 30-90 méterre húzódik. Ott teljesül az előírt határérték.**
- A PV park működése során Berentén éjszaka a 40 dB-es izohipsza jelöli ki a hatásterületet, amely a **PV park telepítési területén belül marad.**

A hatásterületeket a 26. ábrán jelenítettük meg. Ezen látható, hogy a levegős hatásterület befedi a zaj hatásterületet, az a nagyobb. **A közvetlen hatásterület kizárólag Berente közigazgatási területét érinti.**

Tovább vizsgálva a hatásterületek kérdéskörét leszögezhetjük, hogy az építés során keletkező hulladékok úgymond nem adnak hatásterületet. A működtetés során elenyésző mennyiségű hulladék keletkezik. A hulladékok kezelése hazánkban már hosszú évek óta megoldott, tehát lehet (kell) élni ezekkel a szolgáltatásokkal. A felszíni és felszín alatti vizekre nincs hatással a tevékenység. A tervezett beruházás az élővilágra sem jelent komoly befolyásoló hatást, terület ebben a megközelítésben már jelenleg is erősen leromlott. Az élővilág szempontjából meghatározható hatásterület maga az építési terület.

## 26. ábra

A berentei területen létesítendő napelempark  
hatásterületei a 2022. évi ortofotón  
M 1:5.000



- közigazgatási határ
- napelemek telepítési területe
- zajvédelmi hatásterület a telepítés alatt
- zajvédelmi hatásterület az üzemelés alatt
- levegőtisztaság-védelmi hatásterület a telepítés alatt

BERENTE

A blokk

B blokk

## Összefoglalás

A kazincbarcikai gyártelepen tevékenykedő BorsodChem árbevétel és hozzáadott érték szempontjából megyénk kiemelkedő vállalata. A Magyar Kormány Gyármentő Programja keretében, az erre vonatkozó koncepció terv szerint összesen 48,87 hektáron terveznek photovoltaikus naperőművet telepíteni, melynek névleges teljesítménye hozzávetőlegesen 30 MWp lesz. **Három telepítésre kiszemelt nagyobb tervezési egység van – Sóstó-Zagytér, Kiszagytér és Berente területek – amelyek mikrokörnyezete eltérő: mások a megközelítési utak, a lakott területektől mérhető távolságok, más az élővilág állapota.** Ezért annak ellenére, hogy a megvalósítandó technológia műszaki alapelemei azonosak, tervezési területenként összeállított előzetes vizsgálati (EVD) dokumentáció alapján kérvényezzük környezetvédelmi szempontú engedélyezésüket. Az előzetes vizsgálati dokumentációk célja, hogy a BorsodChem mindhárom tervezési területre környezetvédelmi szempontból zöld utat kapjon a photovoltaikus (PV) naperőműk létesítésére.

Jelen előzetes vizsgálati dokumentációban környezeti elemenként vizsgáltuk a tervezett PV parkok létesítése és működtetése során fellépő környezeti hatásokat és megállapítottuk, hogy a tervezett tevékenységnek vállalhatók lesznek a környezeti kibocsátásai.

Megállapításainkat az alábbiakban foglaljuk össze:

- **A Berentei területen tervezett PV parkot** a Berente 471 és a 473/1 helyrajzi számú ingatlanokon tervezik megvalósítani, az ingatlanok kivett ipari területek, tulajdonosa a BorsodChem. A területek a napelemek telepítésével új funkciót kapnak majd. **Ez a lényegi rekultiváció!** A tájszerkezet változatlan marad, ez a zóna korábban és ezután is iparterület lesz.
- A napelempark létesítésének és működtetésének földtani, vízföldtani szempontból kizáró oka nincs. Működése a talajra, a talajvízre valamint a felszíni vizekre nincs hatással.
- A beruházásra kiszemelt terület körül a BorsodChemnek jól kiépített talajvíz monitoring rendszere van, amely egy esetleges talajvíz szennyeződés detektálásra alkalmas.
- A tervezett napelempark működése során a légtérbe nem bocsát ki légszennyezőket. Az építéshez kapcsolódó légtéri kibocsátások nem számottevőek, olyanok, mint amelyek bármely más építkezésen fellépnek.
- A rendelkezésünkre álló adatok alapján modelleztük az építkezésen dolgozó munkagépek légtéri kibocsátásait, meghatároztuk a telepítés levegőminőségi hatásterületét. Megállapítottuk, hogy az a PV park települési területe szélétől számított 111 méter nagyságú terület, amelyet az NO<sub>x</sub> (a számításokban NO<sub>2</sub>) légszennyező jelöl ki.
- Hulladékok a kivitelezés során keletkeznek. Ezek a szokásos építési csomagolási hulladékok. A PV parkok működtetése során maradékanyagok (hulladékok) szinte nem is képződnek. A BorsodChem jól kiépített hulladékgazdálkodási rendszert működtet.
- Az építés során, a területen mozgó munkagépekből származó környezeti zaj keletkezik, de ez sem több, mint egy szokásos építkezés zaja. A működés során az inverterek és a transzformátorok bocsátanak ki zajt, de ezek hatásterülete az érintett ingatlanokon belül marad.
- Közúti szállítási zaj- és légterhelés az építkezéshez kapcsolódik. Ez zömében a nagy forgalmú 26-os közúton zajlik. Ennek zaj- és légszennyezése a most is jelentős forgalmat lebonyolító 26-os út környezetének zaj és levegőminőségi viszonyait

kimutatható módon nem változtatja meg. Hatásait értékeltük, érdemi többletet (0,011 dB) nem ad a másodrendű közút környezeti zajához.

- A PV parkok működtetése teljesen automatizált, számítógépes felügyelet (folyamatszabályozás) alatt áll majd.
- A tervezett tevékenység nem befolyásolja a hatásterület éghajlat-adaptációs képességét.
- A tervezett területen és annak tágabb környezetében az élővilág magán viseli az észak-magyarországi iparvidék hatásának jegyeit, általában nem károsodott, viszonylag jól tűri a kibocsátások hatásait. A tervezett beruházás az itteni élővilágra jelent lényegi befolyásoló hatást.

BorsodChem nagy hangsúlyt fektet arra, hogy a környezetében élők számára megfelelő tájékoztatást adjon tevékenységéről és az ezzel összefüggő környezetvédelmi, környezetbiztonsági kérdésekről is. Így

- a sajtóban széles körben publikálják a környezetvédelem érdekében tett lépéseiket és terveiket;
- az önkormányzatok képviselőinek Környezetvédelmi és Biztonságtechnikai Nyílt Napokon tájékoztatást adnak a Társaság gazdasági teljesítményeiről, célkitűzéseiről, fejlesztéseiről és a működéssel összefüggő környezetbiztonsági kérdésekről, lehetőséget biztosítva a gyárlátogatásra is;
- **a BorsodChem célja a megfelelő párbeszéd kialakítása a Társaság, a helyi lakosság valamint a civil szervezetek között, megismertetni a helyieket azokkal a környezetbiztonsági rendszerekkel, amelyek a közvetlen környezetük védelmét szolgálják.**

A BorsodChem ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, OHSAS 18001:2007 és az ISO 50001:2011 szabványoknak (MIR, KIR, MEBIR és EIR) megfelelő irányítási rendszert alakított ki, és tanúsítottatott, hogy biztosítsa gazdaságos és hatékony működését, megfeleljen a felvállalt minőség, környezeti és biztonsági politikában megfogalmazott célkitűzéseinek. Integrált irányítási rendszerük kialakításakor értékelték gyártási, kiszolgáló, tervezési, gazdálkodási, stb. folyamataikat, azok sorrendjét és kapcsolódásait, meghatározták a folyamatok működtetéséhez szükséges erőforrásokat és követelményeket. A működő rendszereket folyamatosan ellenőrzik, lehetőség szerint mérik, és ennek eredményeit felhasználják a fejlesztésekhez.

A BorsodChem elkötelezte magát a környezet védelme iránt, ezt kinyilvánította környezetvédelmi politikájában is. Tevékenységeinek hatásait mérésekkel ellenőrzi és szabályozott keretek között tartja, igyekszik kibocsátásait csökkenteni, környezeti teljesítményét folyamatosan javítani. Mivel veszélyes vegyipari technológiákat működtet, ezért alapvető követelményként kezeli a biztonságot, a környezeti kockázatok csökkentését. A környezeti hatások és kockázatok csökkentésére irányuló törekvéseken túlmenően, megkülönböztetett figyelmet fordítanak a munkahelyi biztonság javítására, a dolgozók egészségének védelmére is.

A BorsodChem tudatában van annak a ténynek, hogy a környezettudatos vállalatirányítás, a vegyipari gyártási tevékenységből adódó környezetterhelés csökkentésére tett erőfeszítések a gazdálkodás hatékonyságát, a cég megítélését is javítják, ami végső soron az eredményesség, a versenyképesség biztosításának fontos feltétele. A BorsodChem tevékenységét úgy végzi, hogy minden tekintetben megfeleljen a mai magyar és az Európai Unió követelményeknek.

**A BorsodChem a létesítendő PV parkok működtetését – figyelembe véve a fentebbi elveket, minőségügyi, környezetvédelmi, egészségügyi és munkabiztonsági követelményeket – integrálja az eddig folytatott tevékenységei közé.**

Összességében megállapíthatjuk, hogy a tervezett technológia környezeti befolyásoló hatása a jogszabályok által engedélyezett kereteket nem lépi túl. A telepítés helyének meglévő adottságai, a beruházó BorsodChem környezetpolitikája eleve garantálja, hogy az újonnan építendő PV parkok mindenben megfelelnek majd az érvényben lévő jogszabályi előírásoknak és egyéb normatíváknak.

A jelen dokumentációban környezeti elemenként vizsgáltuk a tevékenység várható környezeti hatásait, és megállapítottuk, hogy a tervezett tevékenységnek a környezetre minimális hatása lesz. Megállapításainkat a 18. fejezetben foglaltuk össze. Összességében megállapíthatjuk, hogy **normál üzemi körülmények között a PV parkok működése sem a vizet, sem a levegőt, sem a környezet más elemét nem veszélyezteti és nem szennyezi. Környezeti kibocsátásai nincsenek.** A tervezett működésnek csak környezeti zaj szempontból lesz számszerűsíthető közvetlen hatásterülete, amely a PV parkokon belül marad. **Az előzetes vizsgálat során nem tártunk fel a tervezett tevékenység megindítását megakadályozó vagy kizáró okot. A megvalósítandó beruházással szemben környezetvédelmi szempontból kifogás nem emelhető. A várható hatások a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 5. § (2) bekezdés ac) pont szerint vett értelemben nem tekinthetők jelentősnek.** Meglátásunk szerint nem tételezhető fel jelentős környezeti hatás.

**A BorsodChem Zrt. (3700 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.) nevében eljárva kérjük az előzetes vizsgálati dokumentáció elfogadását.**

Miskolc, 2023. augusztus 3.



Dienes Endre

üv. igazgató  
mérnök kamarai r. sz.: 05-588  
(SZKV-1.1, -1.2, -1.3, -1.4)

**ENVIRA 96 KFT**  
3530 Miskolc, Mélyvölgy u. 3.  
①.

## *Irodalomjegyzék*

1. AFRY ERŐTERV Energetikai Tervező és Vállalkozó Zrt.: Photovoltalikus naperőművek csatlakoztatása a BorsodChem villamosenergia rendszeréhez. Előzetes Magvalósítási Tanulmány Műszaki leírás. Budapest, 2023. kézirat
2. BorsodChem Zrt.: BorsodChem Zrt. fenntarthatósági jelentés 2019-2020., Kazincbarcika, 2021. november, Kézirat
3. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. berentei veszélyeshulladék lerakójának teljesítményértékelése, Miskolc, 1997. kézirat
4. ENVIRA Kft.: Előzetes környezeti tanulmány a volt Központi Szénosztályozó zagytárolójában található széniszap meddő újrahasznosításához, Miskolc, 1997. kézirat
5. ENVIRA Kft.: Tanulmányterv a BorsodChem Rt. felhagyott zagytárolójának rekultivációjára I-II., Miskolc, 1997 és 1998. kézirat
6. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. berentei veszélyeshulladék lerakójának további működtetéséhez előírt beavatkozások kiviteli tervei, Miskolc, 1998. kézirat
7. ENVIRA Kft.: Előzetes környezeti tanulmány a Lác-réti külfejtéses szénbánya megnyitásához, Miskolc, 2002. kézirat
8. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. magas sótartalmú technológiai víz tározó medencéinek (hrsz.: 0114/1) részleges környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2004. kézirat
9. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. zagytéri veszélyeshulladék-lerakójának előzetes környezeti tanulmánya, Miskolc, 2004. kézirat
10. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. tervezett polikarbonát gyártási tevékenységének előzetes környezeti tanulmánya, Miskolc, 2005. kézirat
11. ENVIRA Kft.: A „Múcsony V.-szén” bányatelek alábányászottági szakvéleménye a bányatelek törléséhez, Miskolc, 2006. kézirat
12. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Nyrt. magas sótartalmú technológiai víz tározó medencéinek (hrsz.: 0114/1) részleges környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2007. kézirat
13. ENVIRA Kft.: Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a BorsodChem Zagytarének újrahasznosításához, Miskolc, 2008. kézirat
14. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Szennyvíztisztító Üzemének (Kazincbarcika 095/2 hrsz.-ú ingatlan) és környezetének tényfeltárása, Miskolc, 2008. kézirat
15. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Szennyvíztisztító Üzemének és környezetének tényfeltárása, II. ütem, Miskolc, 2010. kézirat
16. ENVIRA Kft.: A BorsodChem I. számú gyártelepén észlelt szennyezettség részletes tényfeltárása, Miskolc, 2011. kézirat
17. ENVIRA Kft.: Az egykori Borsodi Hőerőmű zagytare térségében kimutatott szennyezettség részletes tényfeltárása. Záródokumentáció, Miskolc, 2012. kézirat
18. ENVIRA Kft.: Záródokumentáció a BorsodChem Szennyvíztisztító Üzemének környezetében végzett kísérleti beavatkozásról, Miskolc, 2012. kézirat
19. ENVIRA Kft.: A BorsodChem I. számú gyártelepén észlelt szennyezettség részletes tényfeltárása. Záródokumentáció. II. ütem, Miskolc, 2013.
20. ENVIRA Kft.: Kutatási zárójelentés a „Múcsony” elnevezésű terület barnakőszén kutatásáról, Miskolc, 2013. kézirat
21. ENVIRA Kft.: A Múcsony, Lác-réten tervezett szén külfejtés várható hatása a felszín alatti vízádóra, Miskolc, 2013. kézirat
22. ENVIRA Kft.: Környezeti hatástanulmány a Szuha 2000 Kft. Lác-réti szén külfejtésének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához, Miskolc, 2014. kézirat

23. ENVIRA Kft.: Hidrogeológiai szakvélemény a Múcsonyi réten tapasztalt belvizesedés és a korábbi földalatti bányászati tevékenység kapcsolatáról, Miskolc, 2014. kézirat
24. ENVIRA Kft.: A BorsodChem II. számú gyártelepén észlelt szennyezettség részletes tényfeltárása. Záródokumentáció, Miskolc, 2014. kézirat
25. ENVIRA Kft.: Új tényekkel kiegészített környezeti hatástanulmány a Szuha 2000 Kft. Lánc-réti külfejtésének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához, Miskolc, 2015. kézirat
26. ENVIRA Kft.: Záródokumentáció az egykori Borsodi Hőerőmű zagytere térségében észlelt szennyezettség kármentesítési monitoringról, Miskolc, 2016.
27. ENVIRA Kft.: A BorsodChem III. számú gyártelepén észlelt szennyezettség részletes tényfeltárása. Záródokumentáció, Miskolc, 2017. kézirat
28. Envira Kft.: Környezeti hatástanulmány a Szuha 2000 Kft. új bányaművelési koncepcióval tervezett Lánc-réti szén külfejtésének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához, Miskolc, 2017. kézirat
29. ENVIRA Kft.: A BorsodChem zagyteri hulladék lerakási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2018. kézirat
30. ENVIRA Kft.: A BorsodChem tulajdonú ingatlanokon észlelt szennyezettség részletes tényfeltárása (I. és III. telep; szennyvíztisztító környéke). Az első fokú környezetvédelmi hatóság BO-08/KT/1632-10/2017. számú határozatában előírt részletes tényfeltárás, Miskolc, 2018. kézirat
31. ENVIRA Kft.: A BorsodChem higanyos szennyezéssel érintett üzemi területeinek (az egykori higanykatódos klór-alkáli elektrolízis üzemek) összegező tényfeltárása. Az első fokú környezetvédelmi hatóság BO-08/KT/00076-14/2019. számú határozatának II. és VI. pontjában előírt tényfeltárás, Miskolc, 2018. kézirat
32. ENVIRA Kft.: Az egykori Borsodi Hőerőmű zagytere térségében észlelt szennyezettség megismételt részletes tényfeltárása. A folyamatban lévő kármentesítés felülvizsgálata (záródokumentáció a monitoringról). Az első fokú környezetvédelmi hatóság BO-08/KT/06026/2019. számú határozatában előírt tényfeltárás, Miskolc, 2020. kézirat
33. ENVIRA Kft.: Az egykori Borsodi Hőerőmű zagytere térségében észlelt szennyezettség megismételt részletes tényfeltárása. Az első fokú környezetvédelmi hatóság BO/32/02063-15/2020. számú határozatában előírt részletes tényfeltárás, Miskolc, 2021. kézirat
34. ENVIRA Kft.: Záródokumentáció az egykori Borsodi Hőerőmű zagytere térségében észlelt szennyezettség kármentesítési monitoringról. 2016-2021, Miskolc, 2022. kézirat
35. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. MDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2022. kézirat
36. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. ammóniagyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2022. kézirat
37. ENVIRA Kft.: Záródokumentáció a BorsodChem tulajdonú ingatlanokon észlelt szennyezettség (I. és III. telep; szennyvíztisztító környéke) kármentesítési monitoringról. 2018-2022, Miskolc, 2023. kézirat
38. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. termoplasztikus poliuretán gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2023. kézirat
39. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. DKE/VCM (diklór-etán/vinil-klorid monomer) gyártási tevékenységének részleges környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2023. kézirat
40. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. salétromsav gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2023. kézirat
41. ENVIRA Kft.: Záródokumentáció a BorsodChem tulajdonú ingatlanokon észlelt szennyezettség (I. és III. telep; szennyvíztisztító környéke) kármentesítési monitoringról. 2018-2022, Miskolc, 2023. kézirat

42. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. sósavkonverziós gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2023. kézirat
43. GÁMA-GEO Kft. (2020): Az ÉRV Zrt. borsodsziráki talajvíz-dúsításos telepének hidrogeológiai védőidom felülvizsgálata
44. GEOHIDROTERV Kft (1998): Környezeti állapot értékelés és megvalósíthatósági tanulmány, Epres tanya II., 1998, Tervszám: G-97/117
45. GEOSERVICE Kft. (1997): A BorsodChem Rt. tározó medencéje talajvízre gyakorolt hatásának vizsgálata felszíni geofizikai módszerrel, Miskolc, 1997, Szakvélemény, kézirat
46. Golder Associates és Varga és Varga Bt. (1997-2000): Sérülékeny földtani környezetben üzemelő sajószentpéteri vízbázis biztonságba helyezése I. diagnosztikai fázis, Kézirat
47. Green Plan Energy Kft.: Naperőműpark megvalósíthatósági tanulmányterve Berente belterület hrsz 471 és hrsz 473/1 ingatlanokon, Kazincbarcika, 2023. kézirat
48. Green Plan Energy Kft.: Naperőműpark megvalósíthatósági tanulmányterve Sós tó és Zagytér és Kis Zagytér területeken, Kazincbarcika, 2023. kézirat
49. Golder Associates és Varga és Varga Bt.: Zárójelentés a Sajószentpéter I. vízbázis diagnosztikai munkáiról, Budapest, 2000. november. Kézirat
50. Japan International Cooperation: The Feasibility Study on the Facility Improvement and Environmental Protection of Borsod Power Plant. January 1997.
51. Jambrik Rozália dr. - Bernát Marietta: A BVK zagyterek térségének vízföldtana és vízminősége. OMBKE előadás, Bányászati és Kohászati Lapok 1995. 3. szám
52. Jambrik Rozália dr.: Szennyezőanyag-terjedés vizsgálat a felhagyott BVK zagytárolók parti szűrősű vízkivételre gyakorolt hatása példáján. OTKA Katatási jelentés, 1993-96.
53. Jambrik Rozália dr.: A Sajó-balparti ipari zagytározók térségének hidrogeológiai viszonyai, Kézirat, 1996
54. Jambrik Rozália dr.: A „Borsodi Víz” előfordulás Vízföldtani vizsgálata, Miskolc, 1989. kézirat
55. Juhász József dr.: Hidrogeológia. Akadémiai kiadó. Budapest, 1976.
56. KEVITERV: A BVK zagytér környezetének felülvizsgálata. 1986.
57. Magyar Állami Földtani Intézet: Magyarország geokémiai atlasza, Budapest, 1994.
58. Mecsekérc Zrt.: A BVH Kht. felszín alatti vizeket megfigyelő monitoring rendszerének üzemeltetése Szeles-Edelény területe. A 2006. és 2013. évi monitoring jelentés, Pécs, kézirat
59. Mendikás Kft.: A Borsodi Bányavagyon-hasznosító Rt. vízmegfigyelő kútrendszerei. Részletes jelentések 1997-1999. és 2004-2005. évekről, Miskolc, kézirat
60. NATURAQUA Kft.: Útmutató az (E) egyedi és a (D) kármentesítési szennyezettségi határérték megállapítására. kézirat, Budapest, 2001.
61. Nehézipari Műszaki Egyetem Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Tanszék: A „Borsodi Víz” előfordulás vízföldtani vizsgálata, Miskolc, 1989.
62. OMSZ (2022): 2021. évi összesítő értékelés hazánk levegőminőségéről az automata mérőhálózat adatai alapján
63. Raisz Iván dr.: Vizsgálati jelentés a Bükkaljai Bányaüzem számára végzett vizsgálatról. Miskolci Egyetem 1992.
64. Sinyei István: A Borsodi Szénbányák széntelepeinek és kísérő közeteinek szilárdsági vizsgálata, BSzV Miskolc, 1980.
65. Somosvári Zsolt dr.: Szakvélemény az Edelény IV. akna területén tervezett IV. telepi aláfejtés várható külszíni és II. telepi következményeiről. NME 1988.
66. Somosvári Zsolt dr.: Szakvélemény a Bükkaljai Bányaüzem Szeles-Edelény akna területén tervezett IV. telepi aláfejtés várható külszíni következményeiről. Miskolc, 1990.

67. *Somosvári Zsolt dr.*: A Múcsony-Edelény környéki bányászat hatásainak vizsgálata a felszínre, fedőösszletre, rétegvizekre és a talajvízre. A Múcsony K-74/A/OKK ásványvíz termelő kút szennyeződésének vizsgálatához. Bányászati-geomechanikai, műszaki szakértői tanulmány, Miskolc, 2019.
68. Szeles-Edelény aknák bezárása kapcsán készített megfigyelő kúthálózat műszaki adatai. kézirat. BVH Rt. Miskolc, 1995.
69. TÉRTERV Mérnökszolgálati Kft.: Borsodi Hőerőmű Zagyterei Környezetvédelmi tervezési munkái. kézirat, Budapest, 1993.
70. VITUKI CONSULT Rt.: A BorsodChem Rt. Klór-, Sósav-, felhagyott Marónátron üzemének és a Borsodi Hőerőművel közös területen felhagyott zagyterének tervezett talaj és rétegvíz megfigyelő rendszere. Budapest, 1994. kézirat
71. Zöld Akció Egyesület: Nehézfém szennyezések vizsgálata a Sajó-völgyben. Miskolc, 1995.

## ***Irodalomjegyzék a klímavédelmi tervfejezethez***

- K1. Magyar Mérnöki Kamara (2021): Éghajlatvédelmi vizsgálatok módszertana és az azt megalapozó adatbázisok alkalmazása. Szakmai útmutató
- K2. IPCC (2021): Climate Change 2021
- K3. WMO (2022): State of the Global Climate 2021
- K4. Stocker et al., 2013: Technical Summary. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of WG1 to the IPCC Fifth Assessment Report
- K5. MBFSZ (2022): Kazincbarcika és térsége éghajlati sérülékenységvizsgálata kiemelten az emberi egészség-, vízgazdálkodás-, településfejlesztés- és üzemeltetés témakörökben
- K6. Innovációs és Technológiai Minisztérium (2018): A 2018-2030 közötti időszakra vonatkozó, 2050-ig tartó időszakra is kitekintést nyújtó második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia
- K7. <https://portal.nebih.gov.hu/-/erdotuzvedelmi-tervek>