

APC CSABACAST 2,5 MWP / 2,2 MVA - NAPELEMES KISERŐMŰ
LÉTESÍTÉSE

A 314/2005 (XII. 25.) KORM. RENDELET ALAPJÁN




ELŐZETES VIZSGÁLATI DOKUMENTÁCIÓ

BUDAPEST, 2024. JANUÁR 25.



KKS-Energy Kft.

1188 Budapest, Póth Irén utca 82. B. ép. 1. ajtó.

Név	Végzettség	Szakterület azonosító	Aláírás
Kamarai nyilvántartási szám			
Simon Mátyás 17-00730	okleveles környezetkutató	SZKV 1.1; 1.2; 1.3	
Győrfi András 08-01385 / 08-06959	okleveles környezetmérnök	SZKV 1.1; 1.2; 1.3; 1.4	
Czibula György SZ-016-2012	okleveles erdőmérnök	SZTV, SZTjV	

Tartalomjegyzék

1	ELŐZMÉNYEK.....	8
2	ALAPINFORMÁCIÓK	9
2.1	Az Engedélykérő adatai.....	9
2.2	A tervezett tevékenység adatai.....	9
2.3	A tervezett telepítési terület adatai	10
3	A TERVEZETT NAPERŐMŰ ENGEDÉLYEZTETÉSÉNEK ÁLTALÁNOS BEMUTATÁSA	11
3.1	Környezetvédelmi engedélyeztetés	11
3.1.1	Előzetes vizsgálati dokumentáció.....	12
3.1.2	Építési engedélyeztetési dokumentáció Környezetvédelmi tervfejezet	12
3.2	Vízjogi engedélyeztetés.....	13
3.2.1	A naperőmű építményeinek építési engedélyeztetése.....	13
3.2.2	Villamos berendezések építési engedélyeztetése	14
3.3	Csatlakozó vezeték (kábel) engedélyeztetése.....	14
3.4	Hálózati csatlakozás	15
3.4.1	Igénybejelentés.....	15
3.4.2	Csatlakozási terv	15
3.4.3	Csatlakozási szerződés	15
3.5	Kiserőművi összevont engedély (MEKH engedély)	15
3.6	Országhatáron áttérjedő hatások lehetőségének vizsgálata	16
4	A TERVEZETT TELEPÍTÉSI TERÜLETÉNEK BEMUTATÁSA.....	16
4.1	A tervezett telepítési terület elhelyezkedése, mérete és tulajdonviszonyai.....	16
4.2	A tervezett telepítési terület elhelyezkedése, mérete és tulajdonviszonyai.....	18
4.3	A kiválasztott telepítési terület környezetének általános jellemzése	20
4.3.1	Domborzat	20
4.3.2	Éghajlat	20
4.3.3	Földtani felépítés	21
4.3.4	Vízrajz	22
4.3.5	Talaj	23
4.3.6	Földrengés- érzékenység.....	24
4.4	A telepítési terület infrastrukturális kapcsolatai	25
4.4.1	Közlekedési kapcsolatok, megközelíthetőség.....	25
4.4.2	Közmű kapcsolatok.....	26
5	A TERVEZETT NAPERŐMŰ ALAPADATAI	27
5.1	Technológia leírása	27
5.1.1	PV paneltípus kiválasztása.....	27
5.1.2	Optimális terület kihasználás vizsgálata.....	29
5.1.3	Elrendezési vázlat.....	33
5.2	Naperőmű általános villamos felépítése.....	34
5.2.1	Rendszer működésének leírása és követelményei	36
5.2.2	Csatlakozást biztosító főbb készülékek	37
5.2.3	Naperőmű belső kábelhálózata	38
5.2.4	Védelmi rendszerek kialakítása.....	39
5.2.5	Üzemeltetés, karbantartás	41
5.2.6	A tevékenység becsült szállítási igénye	42
5.3	A naperőmű parkkal kapcsolatos építészeti kérdések vizsgálata.....	43
5.3.1	A tervezett alapozási szint és mód	44

5.3.2	A felépítmények jellemzői	44
5.3.3	A hálózati csatlakozás kábelvezetése	44
5.4	Létesítés jellemzői.....	44
5.4.1	Fotovoltaikus erőmű és a kapcsolódó létesítmények létesítési területei	44
5.4.2	Létesítés tervezett fázisai	45
5.4.3	Létesítés tervezett ütemterve	45
6	A KÖRNYEZETRE VÁRHATÓAN GYAKOROLT HATÁSOK BECSLÉSE, HATÓTÉNYEZŐK, HATÁSVISELŐK, HATÁSFOLYAMATOK.....	46
6.1	Potenciális hatótényezők	46
6.1.1	A naperőmű létesítésének - építésének potenciális hatótényezői	46
6.1.2	A naperőmű üzemelésének potenciális hatótényezői	47
6.1.3	A naperőmű felhagyásának – leszerelésének hatótényezői	48
6.1.4	Potenciális hatásviselők	48
7	A TERVEZETT TEVÉKENYSÉG AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁSSAL SZEMBENI ÉRZÉKENYSÉGÉRE VONATKOZÓ ELEMZÉSE (KLÍMAVÉDELMI ELEMZÉS)	50
7.1	Alapállapot bemutatása	50
7.2	A projekt klímaváltozásra való érzékenysége	50
7.3	Kitettség, és a releváns paraméterek vizsgálata	51
7.4	Tervezett tevékenység érzékenységi vizsgálata	57
7.5	Kitettség értékelése	59
7.6	A lehetséges hatások elemzése	59
7.7	Kockázatértékelés	60
7.8	Az adaptációs lehetőségek meghatározása	61
7.9	Az adaptációs lehetőségek értékelése	61
8	KÖRNYEZETI HATÁSOK VIZSGÁLATA	62
8.1	Levegőtisztaság-védelem	62
8.1.1	A létesítés levegőkörnyezet terhelése	62
8.1.1.1	Építési tevékenység	62
8.1.1.2	Szállítási tevékenység	63
8.1.1.3	A létesítés várható hatásai	63
8.1.1.4	A diffúzorforrás hatásterületének meghatározása	63
8.1.2	Az üzemelés levegőkörnyezet terhelése	67
8.1.2.1	Az üzemelés várható hatásai	67
8.1.3	A felhagyás levegőkörnyezet terhelése	67
8.2	Földtani közeg, felszíni és felszín alatti víz védelem.....	68
8.2.1	A létesítés várható hatásai	68
8.2.1.1	Földtani közeg.....	68
8.2.1.2	Felszín alatti víz	69
8.2.1.3	Felszíni víz.....	70
8.2.2	Üzemelés várható hatásai	70
8.2.2.1	Földtani közeg.....	70
8.2.2.2	Felszín alatti víz.....	70
8.2.2.3	Felszíni víz.....	70
8.2.3	Felhagyás várható hatásai	71
8.3	Zaj- és rezgésvédelem	72
8.3.1	Területi besorolás.....	72
8.3.2	A zajmodellezés paraméterei	73
8.3.3	A létesítés várható hatásai	74
8.3.3.1.	Határértékek a létesítési időszakra	74
8.3.3.2.	A létesítés zajforrásai.....	74

8.3.3.3.	A várható zajterhelés a létesítés időszakában	76
8.3.3.4.	Zajhatásterület lehatárolása a létesítési időszakra	77
8.3.4	Az üzemelés zajforrásai.....	79
8.3.4.1.	Határértékek az üzemelési időszakra	79
8.3.4.2.	A várható zajterhelés az üzemelés időszakában	79
8.3.4.3.	Zajhatásterület lehatárolása az üzemelés időszakra.....	80
8.3.5	A felhagyás várható hatásai.....	81
8.4	Hulladékok keletkezése.....	82
8.4.1	A létesítés során keletkező hulladékok.....	82
8.4.1.1	Építési és bontási hulladékok	82
8.4.1.2	Egyéb nem veszélyes hulladékok	83
8.4.1.3	Veszélyes hulladékok.....	84
8.4.1.4	Kommunális hulladék	84
8.4.1.5	A létesítés várható hatásai	84
8.4.2	Az üzemelés során keletkező hulladékok.....	84
8.4.2.1	Nem veszélyes hulladékok	84
8.4.2.2	Veszélyes hulladék.....	85
8.4.2.3	Kommunális hulladék	86
8.4.2.4	Települési folyékony (szennyvíz) hulladék	86
8.4.2.5	Havária esetén keletkező hulladék.....	86
8.4.2.6	Az üzemelés várható hatásai	87
8.4.3	A felhagyás során keletkező hulladékok	87
8.4.3.1	A felhagyás várható hatásai.....	89
8.5	Természetvédelem.....	89
8.5.1	Természetföldrajzi és élőhelyi jellemzés.....	89
8.5.2	Védett természeti területekre és üzemtervezett erdőkre gyakorolt hatás.....	92
8.5.3	Az ingatlanok és a beruházás bemutatása	94
8.5.4	Az építési munkálatok során várható, az élővilágot érő hatások vizsgálata	98
8.5.5	Az üzemelés során várható, az élővilágot érő hatások vizsgálata	99
8.5.6	Tájképvédelmi, elemzés, hatások.....	100
8.5.7	Természetvédelmi összegzés.....	100
9	IRODALOMJEGYZÉK.....	101
10	MELLÉKLETEK	101

Ábrajegyzék

2-1. ábra: A napelemes kiserőmű telepítési helye - GPS koordinátája: 47°47'27.4"É 19°39'55.8"K.....	10
4-1. ábra A globálisugárzás (MJ/m ²) átlagos évi összege Magyarországon (2000-2009). [4-1]	16
4-2. ábra A globálisugárzás átlagos havi értékei Magyarországon (1998-2009). [4-1]	17
4-3. ábra A felhőborítottság átlagos havi értékei Magyarországon (1971-2000). [4-1].....	17
4-4. ábra A napfénytartam átlagos havi értékei Magyarországon (1971-2000). [4-1]	17
4-5. ábra Az évi átlagos napfénytartam (óra) Magyarországon (1971-2000). [4-1].....	18
4-6. ábra A telepítési terület elhelyezkedése ortofotón	19
4-7. ábra A vizsgált terület környezete	20
4-8. ábra A beruházási terület földtani adottságai (Forrás: MBFSZ, 2023.)	22
4-9. ábra A beruházás környezetét befolyásoló talajvíz mélységek (Forrás: MBFSZ, 2023.)	23
4 10. ábra Apc és térségének talajviszonyai (Forrás: MBFSZ, 2023.)	24
4 11. ábra Szeizmikus zónatérkép	25
4 12. ábra Megközelítési útvonalak közútról	25
1-13. ábra E-közmű kapcsolatok (forrás: https://www.e-epites.hu/e-kozmu).....	26
5 1. ábra Az éves napsugárzás jövedelem csökkenése a dőlésszög és tájolás függvényében	31
5 2. ábra A modulok közötti sortávolság meghatározása	30
5 3. ábra A sortávolság és a beérkező napsugárzás a dőlésszög függvényében	34
7-1. ábra Magyarország átlagos hőmérsékletnövekedését az elmúlt 30 évben	51
7-2. ábra: Budapest átlagos hőmérsékletnövekedését az elmúlt 120 évben	51
7-3. ábra Az átlagos csapadékösszeg alakulása 1975-től	52
7-4. ábra: Az átlagos csapadékösszeg alakulása az elmúlt 120 évben	52
7-5. ábra A hóhullámos napok előfordulása	53
7-6. ábra: A hóhullámos napok előfordulása az elmúlt 120 évben.....	53
7-7. ábra A várható hőmérsékletnövekedés mértéke	54
7-8. ábra A villámvíz-érzékenység térkép	54
7-9. ábra: A belvízi kockázati besorolása, térkép	55
7-10. ábra: Az árvíz kockázati besorolása, térkép	55
7-11. ábra: Az aszályindex eloszlása 2021-ben	56
7-6. ábra Az évi átlagos csapadékösszeg várható változása a 2021–2050 időszakra	56
7-7. ábra A potenciális hatás értékelése	51
8-1. ábra A NO ₂ kibocsátás hatásterülete diagram	65
8-2. ábra A PM ₁₀ kibocsátás hatásterülete diagram	66
8-3. ábra Apc belterületi szabályozási terv	72
8-4. ábra: A Zagyva-völgy Apc település területére eső fedetlen geológiai térképe	90
8.5. ábra: : Az Országos Ökológiai Hálózat	92
8.6. ábra: Apc település Külterületi Szabályozási Tervének a beruházási területre vonatkozó része. ..	93
8.7. ábra: A 079/6 hrsz. látképe.	94
8.8. ábra: A 082 hrsz. látképe nyugat felé.....	95
8.9. ábra: A 082 hrsz. látképe kelet felé.....	95
8.10. ábra: fakopáncs táplálkozási nyoma a 082 hrsz-en.....	96
8.11. ábra: a 084/9 igénybe venni kívánt része	97
8.12. ábra énekesmadár fészke a 084/9 hrsz szegélynövényzetében	97
8-13. ábra: a 085/5 hrsz. látképe	98

Táblázatjegyzék

4-1. táblázat Magyarország globálsugárzás adatai a PVGIS adatbázis szerint	18
4-2. táblázat A terület földrajzi elhelyezkedése	18
5-1. táblázat Napelem típusok összehasonlítása	28
5-2. táblázat Napelem típusok összehasonlítása	32
5-3. táblázat. Ajánlott sortávolság a dőlésszög függvényében	33
7-1. táblázat Ellenőrző lista az éghajlatváltozás által befolyásolt projektek azonosítására	57
7-2. táblázat A klímakockázat csökkentési eszköztár 8 modulja	59
7-3. táblázat: A kitettség-érzékenység mátrix.....	59
7-4. táblázat: A potenciális hatás értékelése	60
8-1. táblázat A várható hatótényezők bemutatása	62
8-2. táblázat A tehergépjármű dízelmotorok emissziós határértékei.....	64
8-3. táblázat: Az érintett helyrajzi számok az építés időszakában pontforrásokra	67
8-4. táblázat Az építési tevékenységekből származó zaj terhelési határértékei zajtól védendő területeken	74
8-5. táblázat A kivitelezés zajforrásai	75
8-6. táblázat Zajterhelés és az üzemidők - kivitelezés időszaka	76
8-7. táblázat Zajterhelés és a határértékek összehasonlítása - kivitelezés időszaka	76
8-8. táblázat Az érintett helyrajzi számok az építés időszakában	77
8-9. táblázat Az üzemi létesítményekből származó zaj terhelési határértékei zajtól védendő területeken	79
8-10. táblázat Zajforrások hangnyomás- és hangteljesítményszintjei	79
8-11. táblázat Zajterhelés és a határértékek összehasonlítása - üzemelés időszaka	80
8-12. táblázat A napelemes kiserőmű létesítése során keletkező építési és bontási hulladékok listája	83
8-13. táblázat A napelemes kiserőmű létesítése során keletkező egyéb nem veszélyes hulladékok listája.....	83
8-14. táblázat A napelemes kiserőmű létesítése során keletkező veszélyes hulladékok listája	84
8-15. táblázat A napelemes kiserőmű üzemelése során karbantartáskor keletkező nem veszélyes hulladékok listája	85
8-16. táblázat A napelemes kiserőmű üzemelése során karbantartáskor keletkező veszélyes hulladékok listája.....	85
8-17. táblázat A napelemes kiserőmű haváriája során keletkező nem veszélyes hulladékok listája	86
8-18. táblázat A napelemes kiserőmű haváriája során keletkező nem veszélyes hulladékok listája	86
8-19. táblázat A napelemes kiserőmű haváriája során keletkező veszélyes hulladékok listája	87
8-20. táblázat táblázat A napelemes kiserőmű felhagyása során keletkező nem veszélyes hulladékok listája....	88
8-21. táblázat A napelemes kiserőmű felhagyás során keletkező veszélyes hulladékok listája.....	88

1 Előzmények

A fotovoltaikus energiatermelés térnyerése, a technológia fejlődése és a kedvező energiapiaci helyzet következtében a Beruházó elhatározta, hogy napelemes kiserőművet létesít egy erre alkalmasnak talált ingatlano(ko)n. A tervezett napelemes kiserőmű engedélyeztetési és ehhez kapcsolódó tervezési feladatainak elvégzésével a Tervezőt bízta meg.

Az Csabacast Kft., mint Beruházó megbízta a KKS-Energy Kft.-t, mint Tervező céget, egy 2,5 MWp / 2,2 MVA névleges teljesítményű napelemes kiserőmű tervezésére az Apc 079/16 és 084/9 hrsz.-ú ingatlanokon.

Jelen dokumentáció a napelemes kiserőmű Gyármentő Program pályázati dokumentációhoz tartozó műszaki leírását tartalmazza.

2 Alapinformációk

2.1 Az Engedélykérő adatai

Az Engedélykérő megnevezése:	Csabacast Kft.
Az Engedélykérő székhelye:	3032 Apc, Ipari park 1.
KÜJ száma:	102 283 664
Az Engedélykérő cégjegyzék száma:	10-09-039207
Az Engedélykérő adószáma:	14390445-2-10
Az Engedélykérő kapcsolattartója:	Hetzmann Béla
Az Engedélykérő kapcsolattartójának elérhetősége:	info@csabacast.hu

2.2 A tervezett tevékenység adatai

A tervezett létesítmény megnevezése:	Apc napeleemes kiserőmű
A tervezett tevékenység:	Napeleemes kiserőművek létesítése és üzemeltetése
A tervezett tevékenység célja:	Elektromos energia termelése
A tervezett telepítési terület:	Apc 079/16 és 084/9 hrsz-ú ingatlanok
KTJ száma:	102 689 306
Az tervezett üzemeltetésének kezdete:	2023. július
Az tervezett élettartama:	30 év

2.3 A tervezett telepítési terület adatai

napelemes kiserőmű az Apc 079/16 és 084/9 hrsz.-ú ingatlanok területén kerül létesítésre, ami Apc település nyugati részén található. A beruházás helye a 21.-es főút mellett fekszik. A területen fotovoltaiikus technológiát alkalmazva villamos energiatermelés fog történni, amit a Csabacast Kft. önfogyasztásának csökkentésére, valamint az újonnan létesülő 3 MWh kapacitású energiatároló töltésére fognak felhasználni. A megtermelt villamos energia nem kerül kitáplálásra a közcélú hálózatba.

A létesítmény vagyonvédelmi rendszere megegyezik az ipartelep saját vagyonvédelmi rendszerével, így illetéktelen behatolással nem kell számolni.



2-1. ábra: A napelemes kiserőmű telepítési helye - GPS koordinátája: 47°47'27.4"É 19°39'55.8"K

3.1 Környezetvédelmi engedélyeztetés

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

A tervezett fotovoltaikus naperőmű nem tartozik sem az 1., sem a 2. mellékletben felsoroltak körébe. A naperőmű létesítésének legfontosabb környezetvédelmi szempontú jellemzője a fotovoltaikus panelek által elfoglalt terület nagysága, ami várhatóan mintegy 56,1 ha nagyságú terület igénybevételét jelenti. Ez alapján a tervezett tevékenység a 3. melléklet 128. pontja alá tartozik (egyéb, az 1-127. pontba nem tartozó építmény vagy építmény együttes beépített vagy beépítésre szánt területen, 3 ha területfoglalástól).

A 314/2005. (XII. 25.) Kormányrendelet alapján a környezethasználó előzetes vizsgálat iránti kérelmet köteles benyújtani a hatósághoz, ha olyan tevékenység megvalósítását tervezi, amely a nevezett rendelet 3. számú mellékletében szerepel. A kérelem benyújtásához Előzetes vizsgálati dokumentációt (továbbiakban: EVD) kell készíteni. Az EVD-ben vizsgálni kell azt is, hogy a tervezett fejlesztés összhangban van-e a településfejlesztési eszközökkel, vagyis az érvényes Szabályozási tervvel. A környezetvédelmi hatósághoz benyújtott EVD alapján a környezetvédelmi hatóság megállapítja, hogy a tevékenység megvalósításából származhat-e jelentős környezeti hatás. Az eljárás lezárásaként a környezetvédelmi hatóság határozatot ad ki, amelyben

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

Az engedélyező környezetvédelmi hatóság a Heves Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztálya. Az eljárásba a környezetvédelmi hatóság bevonja az illetékes szakhatóságokat.

3.1.1 Előzetes vizsgálati dokumentáció

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

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

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

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

3.1.2 Építési engedélyeztetési dokumentáció Környezetvédelmi tervfejezet

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

3.2 Vízjogi engedélyeztetés

A napelemes kiserőművet úgy került megtervezésre, hogy a talajvizet sem a kivitelezés, sem az üzemelés során szennyezés ne érhesse. A tervezett beruházás felszíni, illetve felszín alatti ivóvízkivétel védőterületét nem érinti. A napelemes kiserőművek létesítéséhez vízjogi engedélyezésre nincs szükség.

3.2.1 A naperőmű építményeinek építési engedélyeztetése

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

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

Az építési engedélyezési dokumentáció összeállításához szükségesek az alábbi adatok:

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

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

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

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

3.2.2 Villamos berendezések építési engedélyeztetése

A naperőmű körbekerített területén belül az alábbi villamos berendezések létesítése a Heves Vármegyei Kormányhivatal Műszaki Engedélyezési és Fogyasztóvédelmi Főosztály Mérésügyi és Műszaki Biztonsági Osztály által kiadott építési engedély alapján létesíthető:

- ❖ külső kezelőterű 22/0,4 kV-os transzformátor állomások,
- ❖ belső kezelőterű 22kV-os központi állomás a segédüzemi 22/0,4 kV-os transzformátorral,
- ❖ külső kezelőterű 22/0,4 kV-os transzformátor állomások és a központi állomás közötti 22 kV-os kábel-összeköttetések,
- ❖ segédüzemi 22/0,4 kV-os transzformátor állomás és a központi állomás közötti 22 kV-os kábel-összeköttetések.

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

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

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

3.3 Csatlakozó vezeték (kábel) engedélyeztetése

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

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

A csatlakozó vezeték építési engedélyezési eljárása esetén az engedély kiadásának feltétele az érintett ingatlanok tulajdonosaival megkötött megállapodások becsatolása a kérelemhez. Ebben az esetben az eljárás lefolytatása történhet a naperőmű építési engedélyezésétől külön vagy akár azzal együtt kezelve is. Gyakorlati tapasztalatok alapján célszerű a két engedélyezési eljárást külön kezelni, mivel a két eljáráshoz szükséges dokumentáció készítés és engedély beszerzés időszükséglete nagyon eltérhet egymástól és így a csatlakozó kábel hátráltathatná a naperőmű engedélyeztetést. Az engedélyezési eljárás a naperőmű építési engedélyezésével párhuzamosan folyhat.

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

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

3.4 Hálózati csatlakozás

3.4.1 Igénybejelentés

A villamos hálózati csatlakozás előkészítésének első lépése a tervezett csatlakozási pont szerint illetékes hálózati engedélyes (esetünkben az MVM ÉMÁSZ Áramhálózati Kft.) részére történő igénybejelentés. Az igénybejelentésben meg kell adni a csatlakozás tervezett időprogramját, és valamennyi olyan műszaki paramétert és egyéb körülményt, amely a csatlakozás szempontjából alapadatként szükséges

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

3.4.2 Csatlakozási terv

Az elkészítendő Csatlakozási Tervet a csatlakozni szándékozó készíti, vagy megbízás alapján elkészítteti. A Csatlakozási Terv kötelező tartalmi elemeit az MVM ÉMÁSZ elosztó szabályzata tartalmazza.

3.4.3 Csatlakozási szerződés

A Csatlakozási Szerződés egyeztetése megkezdhető az MVM ÉMÁSZ-nál a Csatlakozási Terv készítéssel párhuzamosan is, de az aláírásának feltétele a Csatlakozási Terv MVM ÉMÁSZ általi jóváhagyása. A Csatlakozási Tervet a Rendszerirányítónak is jóvá kell hagynia, melynek ügyintézése az MVM ÉMÁSZ feladata.

3.5 Kiserőművi összevont engedély (MEKH engedély)

5400 kVA teljesítményű kiserőmű esetében a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény (továbbiakban: VET) 80.§ (1) – (2) szerint egyszerűsített engedélyezési eljárást folytat le a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal, melynek során a kiserőmű létesítésére és villamosenergia-termelésére vonatkozó engedélyt egy eljárásban (egyszerűsített engedélyezési eljárás), összevontan adja ki. Az engedélykérelemhez beadandó dokumentumokat a VET végrehajtási rendeletének (273/2007. (X. 19.) Korm. rendelet) 4a. melléklete sorolja fel. Kiemelendő ezek közül, hogy csatolni kell a megkötött hálózati csatlakozási szerződést, valamint a jogerős környezetvédelmi és építési engedély

másolatát vagy a környezetvédelmi hatóság nyilatkozatát arról, hogy környezetvédelmi engedély nem szükséges.

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

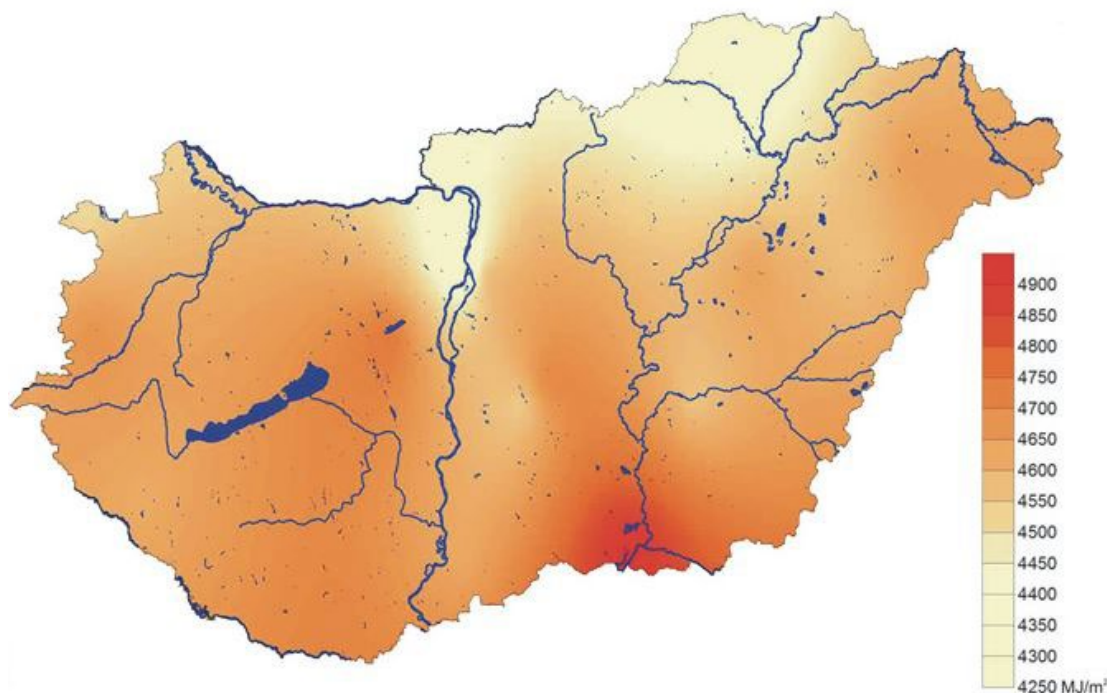
3.6 Országhatáron áttérjedő hatások lehetőségének vizsgálata

Az országhatáron áttérjedő környezeti hatások a tervezési terület a telepítendő technológia összetételéből, és azok földrajzi helyzetéből eredően a tervezett beruházás kapcsán nem jelentkeznek.

4 A tervezett telepítési területének bemutatása

4.1 A tervezett telepítési terület elhelyezkedése, mérete és tulajdonviszonyai

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

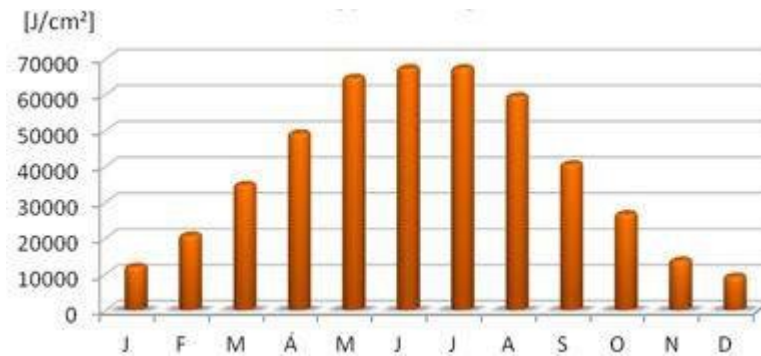


4-1. ábra A globálisugárzás (MJ/m^2) átlagos évi összege Magyarországon (2000-2009). [4-1]

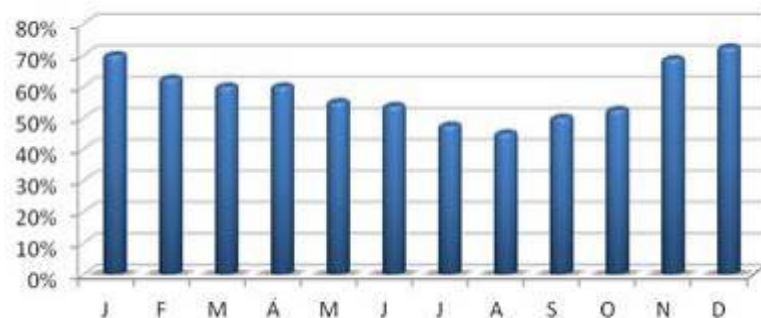
Magyarországon a legtöbb besugárzás a Dunántúl északi területein tapasztalható, Győr környékén ez az érték eléri a $4\,600\text{--}4\,800\text{ MJ}/\text{m}^2$ értéket is. Emellett a globálisugárzás nagy területeken meghaladja a $4\,500\text{ MJ}/\text{m}^2$ -t. Legkevesebb besugárzásban az Északi-középhegység térsége részesül, itt helyenként $4\,300\text{ MJ}/\text{m}^2$ alatti globálisugárzás összegek is előfordulnak.

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

évben a legnagyobb) borultság és a rövid nappalok miatt decemberben a legkisebb a besugárzás.

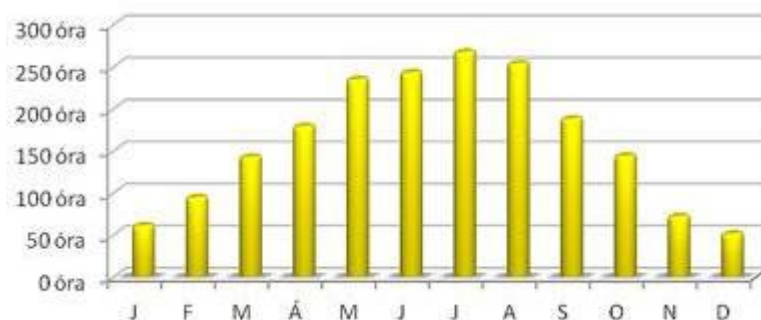


4-2. ábra A globál sugárzás átlagos havi értékei Magyarországon (1998-2009). [4-1]



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

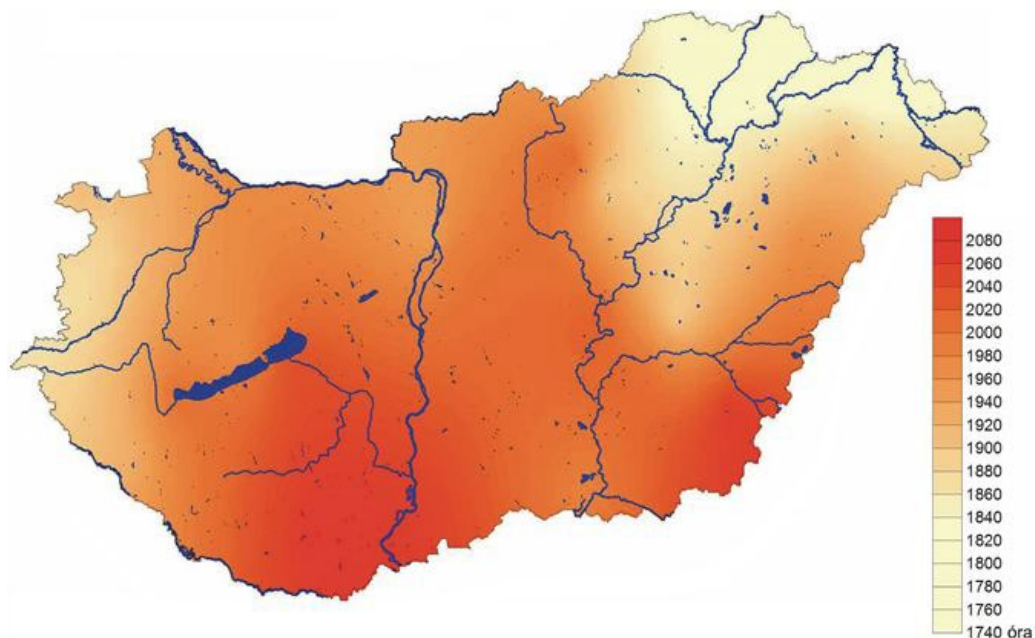
Napfénytartamon azt az időtartamot értjük, ameddig a felszínt közvetlen sugárzás éri. A napfénytartamot befolyásoló tényezők a csillagászatilag lehetséges napfénytartam, a domborzat, valamint a felhőzet.



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

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

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



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

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

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

4-1. táblázat Magyarország globál sugárzás adatai a PVGIS adatbázis szerint

4.2 A tervezett telepítési terület elhelyezkedése, mérete és tulajdonviszonyai

A fotovoltaikus erőmű tervezett telepítési helye Hatvantól északi irányban helyezkedik el a 21. sz út mentén, Apc külterületén található.

Paraméter	Érték
Szélességi fok	47°47'27.4 É
Hosszúsági fok	19°39'55.8 K
Terepszint feletti magasság	~145-147 mBf

4-2. táblázat A terület földrajzi elhelyezkedése

A telepítési helyszínt és környezetét az alábbi ábra mutatja.



4-6. ábra A telepítési terület elhelyezkedése ortofotón

A fotovoltaikus erőmű tervezett telepítési helye Apc külterületi részén helyezkedik el az Csabacast Kft. telephelyének szomszédágában. A terület burkolt közutakról közelíthető meg. A tervezési terület közelítőleg sík, alapvetően száraz, a 079/16, 084/9 hrsz-ú területeket nagyrészt sík szántó/zöldterületi rész borítja.

4.3 A kiválasztott telepítési terület környezetének általános jellemzése

4.3.1 Domborzat

A vármegye nyugati részén terül el, a Zagyva folyó völgyében, a Mátra és az Alföld találkozásánál. Többé-kevésbé elkülönülő településrészei a központjától északra fekvő Selyp, az attól nyugatra, a 21-es főút csomópontja körül, illetve még nyugatabbra fekvő Vörösmajor, illetve hozzá tartozik a Mátravidéki Erőmű területe is.

A közvetlenül határos települések: észak felől Zagyvaszántó, északkelet felől Petőfibánya, kelet felől Ecséd, dél felől Hatvan, délnyugat felől Heréd, nyugat felől Nagykökényes, északnyugat felől pedig Héhalom.

A település közúton a 2404-es és a 2405-ös úton érhető el, ezek találkozásánál fekszik; Szarvasgedével a 2131-es út köti össze. Az ország távolabbi részei felől a 21-es főúton közelíthető meg.



4-7. ábra A vizsgált terület környezete

4.3.2 Éghajlat

A leírt terület a hazai klimatikus viszonyokba a Mátraalja és az Alföld többi találkozási területeihez (pl.: Mátraalja - Gyöngyösi-sík) hasonlóan illeszkedik: a Délnyugati-Mátraalja - Hatvani-sík területén a kontinentális éghajlat dominál, a klíma az erdőssztyepp - erdővegetáció átmenetnek kedvez: az átlaghőmérsékletek kismértékben a melegebb értékek felé tolódnak el (évi átlag: 9-10 °C, a júliusi átlag 20-21 °C), a csapadékmennyiség közepes (550 mm vagy kevéssel felette), a napsütéses órák számára is a közepes értékek (kb. 1900-2000 óra) jellemzők. A domborzati hatások, a Selypi-medence Zagyva-völgye "szélcsatorna-jellege", és az Apc - Petőfibánya környékén emelkedő vulkáni kúpok még ezen a viszonylag kis területen is további jelentős mikroklimatikus különbségeket alakítanak ki, amelyek elsősorban a csapadék- és hőmérsékleti viszonyok tekintetében mutatkoznak meg. Az 1994-ben végzett mérések szerint például amíg a Somlyó-hegy környékén a hat havi csapadékátlag a vegetációs főperiódusban (március- augusztus) 215 mm volt, addig a Selypi-medencében (csupán, mintegy 4-5 km-rel délebbre) mindössze 155 mm csapadékot mértünk.

4.3.3 Földtani felépítés

A terület mai felszín-morfológiájának és talajadottságainak kialakulásában legnagyobb szerepe a késő miocén kori mátrai utóvulkanikusságnak, a késő-pleisztocén kori lösztakaró kialakulásának és a Zagyva folyó felszínalakító munkájának volt.

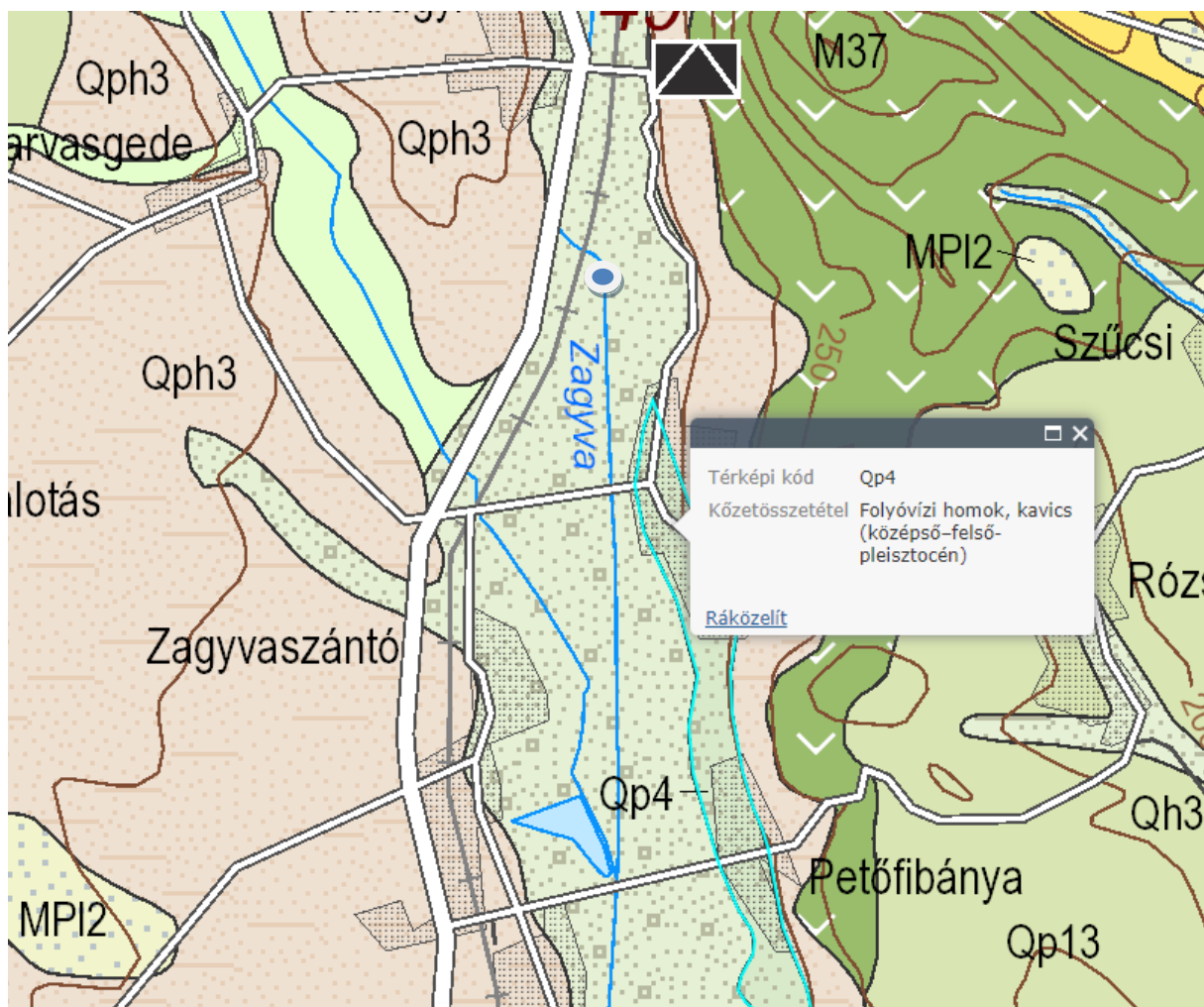
A Nagy-Hársas-hegy (Jobbágyi) andezit vulkáni kúpja mintegy 500 m tengerszint feletti magasságig emelkedik, a Somlyó andezitkúpja (Apc) kb. 400 m magaságú, majd Petőfibányától Hatvanig 200 - 150 m magaságú, előbb vulkánikus, riolitbázisú dombok (Kopasz-hegy (Petőfibánya, Apc) és Mulató-hegy (Lőrinci)); majd homok hordalékkúp dombocskák (a Mulató-hegytől a hatvani Szőlőhegyig) következnek. A Szőlő-hegy déli oldala után az Alföld síkjához érünk.

Az Alföldre és a Mátra déli dombvidékeire lerakódott lösztakaró napjainkra már szinte teljesen elvékonyodott, egykori ittlétére, illetve maradványaira leginkább a "lőszjelző" macskahere (védett növény a Somlyón) előfordulásából következtethetünk.

A folyó a felsőbb szakaszok vulkáni eredetű alapkőzeteiből kimosott szilikátos hordalékot a Lőrinci-Hatvan közötti hordalékkúpokon (hordalékkúp-síkságon) terítette szét. Hatvan déli területeinek környezetében a Zagyva már jelentősebb mennyiségű agyagot is rakott le.

A terület mai hidrológiai viszonyaira jellemző, hogy döntően a csapadékvíz és hőmérséklet egymáshoz mért viszonyai alakítják ki, mivel a Zagyva-völgyének öntésterületein a régebbi időkben sok helyen megmaradt pangóvizek a folyó gátak közé kényszerítése miatt, ma már sehol sem találhatók meg.

Ezen a "vízhiányos" állapoton segít valamiképp, hogy a Petőfibánya-Lőrinci közötti, balparti zagyva-völgyi szakaszon több anyagnyerő (homok, agyag) kubikgödör található, ugyanitt a selypi cukorgyár ülepítőtavai, az erőműi hűtőtó. A hatvani szakaszon Hatvan alatt a sóderbánya-tavak több hektáros kiterjedéssel találhatók. Ugyanitt a mezőgazdasági területek öntözőcsatornái és tározógödre is némi vízvezető, megtartó szerephez jutnak, főképp a csapadékosabb években. Ezek a tavak és vizes csatornácskák valamelyest át tudják venni a régi Zagyvai mocsárvilág vizes élőhelyeinek szerepét.



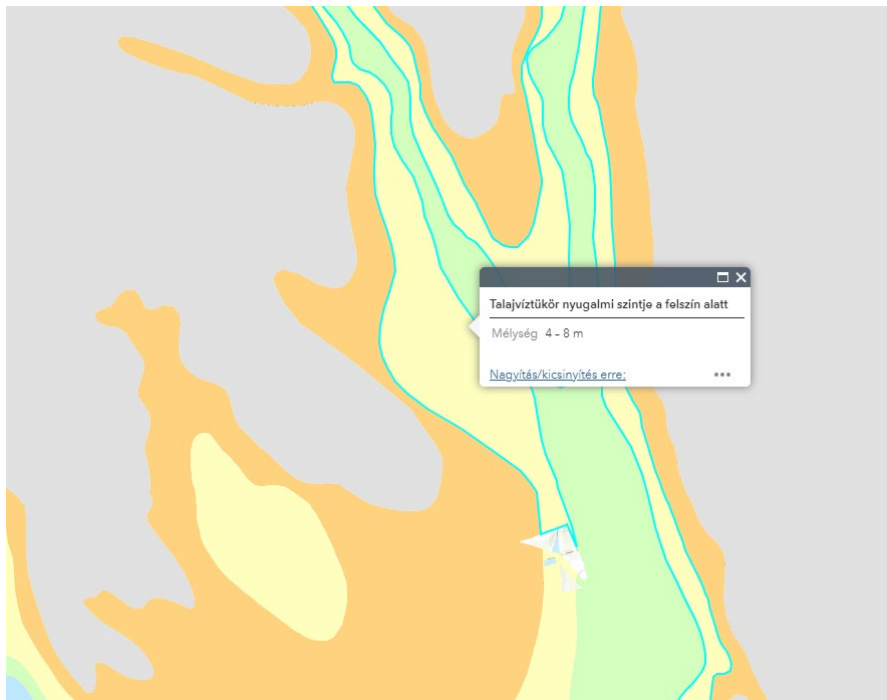
4-8. ábra A beruházási terület földtani adottságai (Forrás: MBFSZ, 2023.)

4.3.4 Vízrajz

A Zagyva folyó völgyében, annak bal partján fekszik. Mellékvize a Tarján-patak, a Kis-Zagyva, a Szuha-patak, a Bér-patak, a Galga és a Kövecses-patak. A Mátra irányából a Tarna, a Gyöngyös-patak torkollik a folyóba, valamint a Gödöllői-dombság területéről a Tápió. Szabályozása során Besenyszögnél egy patkó-kanyar lefűzése során keletkezett az 5 km hosszú Holt-Zagyva.

A Zagyva vízrendszerének vízjárását nagyobb részt az esőzések, illetve a vízgyűjtő területet érintő hóolvadások határozzák meg.[4] Ennek megfelelően a folyó, vízszintje, illetve vízhozama jelentős kilengéseket mutat. A 2022. évi aszály idején előfordult, hogy Jászteleknél a folyó vízszintje 87cm-re, míg vízhozama 1,5 m³/s-re zsugorodott, míg egy éven belül ugyanott egy éven belül 2023. januárjában a vízszint megközelítette az 500 cm-t.

A felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területeken lévő települések besorolásáról szóló 27/2004. (XII.25.) KvVM rendelet módosításának melléklete alapján a telepítési terület „érzékeny” besorolású. A jelenleg hatályos 219/2004. (VII.21.) A felszín alatti vizek védelméről” szóló kormányrendelet 2. melléklete alapján, és a VITUKI Rt. által készített érzékenységi térkép szerint a vizsgált terület a „3.” érzékenységi kategóriába tartozó, „fokozottan érzékeny” területen helyezkedik el.



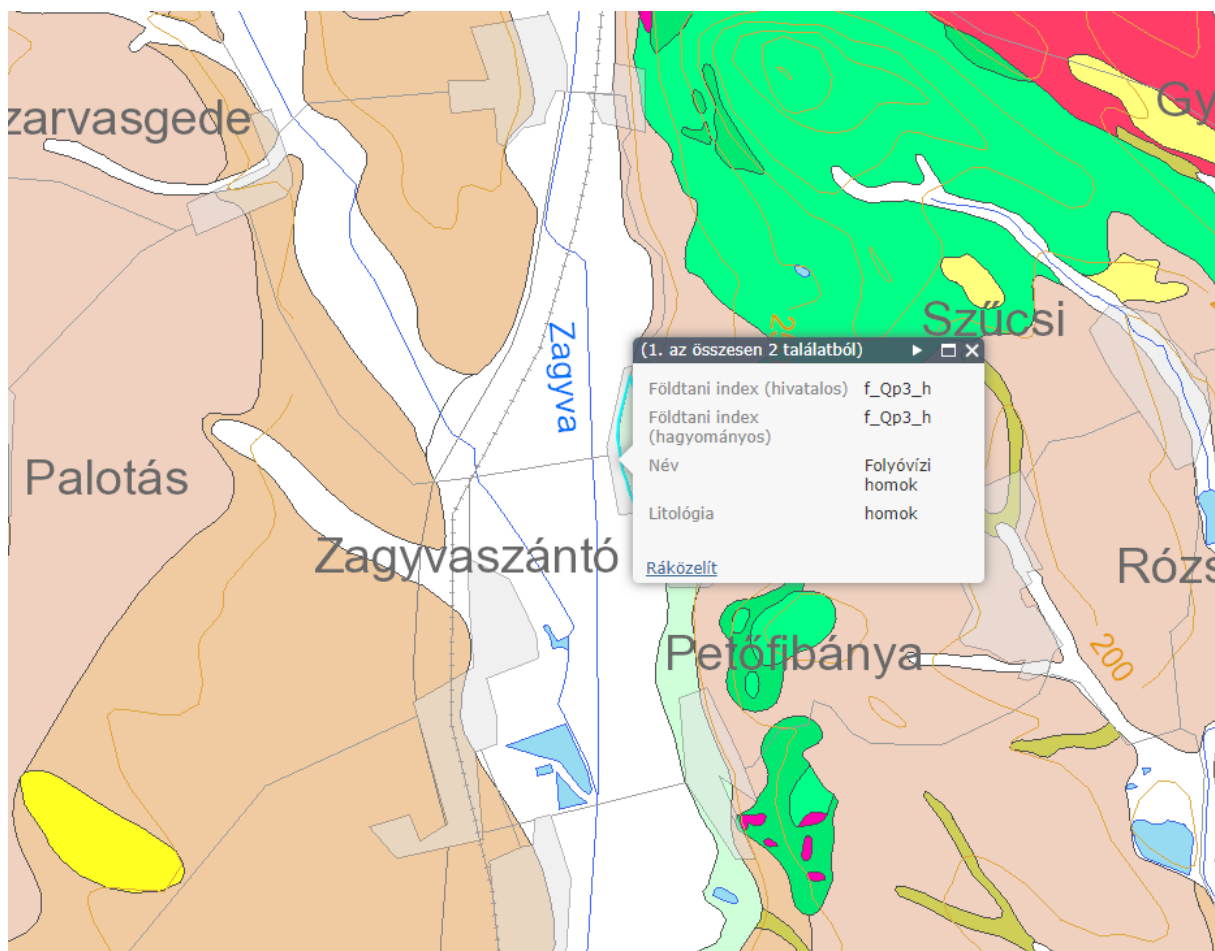
4-9. ábra A beruházás környezetét befolyásoló talajvíz mélységek (Forrás: MBFSZ, 2023.)

4.3.5 Talaj

A köves, sziklás váztalajok többnyire hegyvidékeinken találhatók, olyan helyeken, ahol a tömör kőzet aprózódása és mállása még nem haladt olyan mértékben előre, hogy a növényzet megtelepedésére, magasabb rendű, nagyobb szervesanyag tömeget termelő növénytársulás számára elegendő vizet és tápanyagot tudjon szolgáltatni. Különösen ott találhatók kiterjedten, ahol a talajpusztulás erőteljes és a víz vagy a szél a fizikai aprózódás, valamint a kémiai mállás termékeit közvetlenül keletkezésük után elszállítja. A talajréteg általában 10 cm-nél vékonyabb és kopár, sziklás foltokkal váltakozva fordul elő. Ilyen területeket az apci Somlyó-hegyen, a Kopasz-hegyen és a Szőlő-tetőn találunk, ahol a vegetáció nyílt- és zárt sziklagyep. Ezek a gyepek több védett növényfajnak adnak otthont.

A köves, sziklás váztalajok többnyire hegyvidékeinken találhatók, olyan helyeken, ahol a tömör kőzet aprózódása és mállása még nem haladt olyan mértékben előre, hogy a növényzet megtelepedésére, magasabb rendű, nagyobb szervesanyag tömeget termelő növénytársulás számára elegendő vizet és tápanyagot tudjon szolgáltatni. Különösen ott találhatók kiterjedten, ahol a talajpusztulás erőteljes és a víz vagy a szél a fizikai aprózódás, valamint a kémiai mállás termékeit közvetlenül keletkezésük után elszállítja. A talajréteg általában 10 cm-nél vékonyabb és kopár, sziklás foltokkal váltakozva fordul elő.

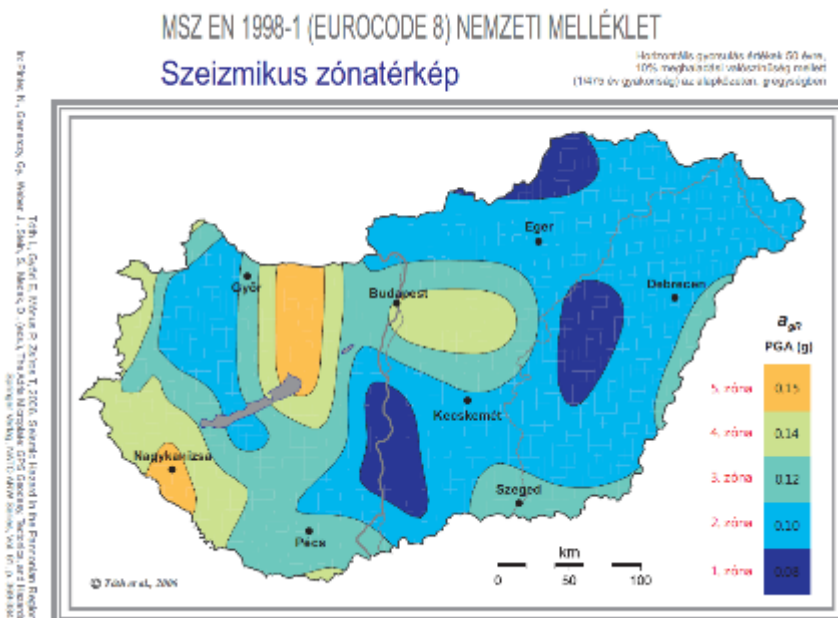
Ilyen területeket az apci Somlyó-hegyen, a Kopasz-hegyen és a Szőlő-tetőn találunk, ahol a vegetáció nyílt- és zárt sziklagyep. Ezek a gyepek több védett növényfajnak adnak otthont.



4-10. ábra Apc és térségének talajviszonyai (Forrás: MBFSZ, 2023.)

4.3.6 Földrengés- érzékenység

Földrengésveszélyre történő méretezés során meg kell vizsgálni az építési terület, a telepítési hely altalajának és az épületnek a besorolását. A tervezett létesítmény szeizmikus tervezéshez szükséges talajgyorsulás referenciaértéke a szeizmikus zónatérképről olvasható le. A horizontális gyorsulás értékek 50 évre vonatkoznak 10 %-os meghaladási valószínűség mellett (PNCR), ami a visszatérési periódus értékét $T_{NCR} = 475$ évben állapítja meg. A horizontális gyorsulás a vizsgált terület estében $a_{gR} = 0,12$ g-re vehető fel (3. zóna) az MSZ EN 1998-1:2008 szabvány (A tartószerkezetek tervezése földrengésre) alapján. Magyarország szeizmikus zónatérképét az alábbi ábra mutatja.



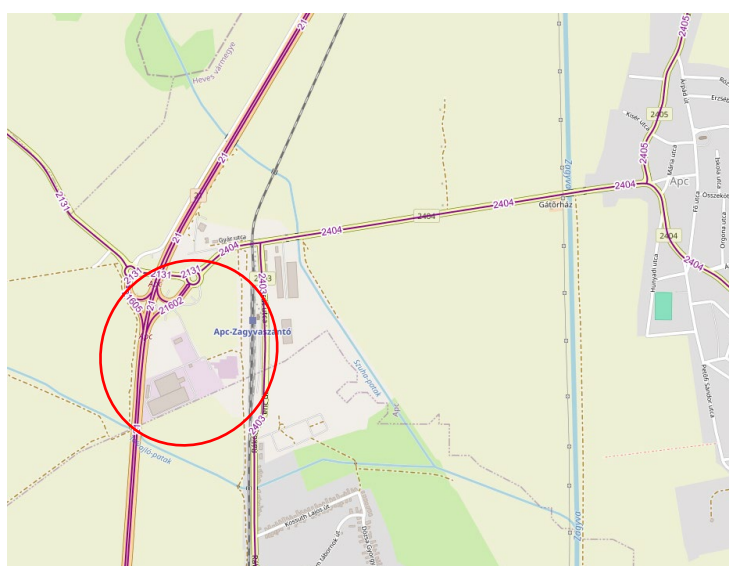
4-11. ábra Szeizmikus zónatérkép

Az EUROCODE 8 szerint a talajosztályok aszerint használatosak, hogy miként befolyásolják a helyi talajviszonyok a szeizmikus hatást. A vizsgált terület a talajfeltárásokból és laboratóriumi vizsgálatokból nyert talajjellemzők alapján a „C” típusú altalajosztályba soroljuk.

4.4 A telepítési terület infrastruktúrális kapcsolatai

4.4.1 Közlekedési kapcsolatok, megközelíthetőség

A telepítési terület Apc nyugati külterületi részén helyezkedik el. A tervezési terület megközelítése legegyszerűbben a 21. számú főútról, a körforgalmon keresztül a 2131. sz. leágazásra kanyarodva, majd déli irányba haladva az arról leágazó út felől lehetséges. Ezen az úton keresztül érhető el a terület és a vállalkozás bejárata, melyen áthaladva gyalogos és gépjármű forgalom számára fenntartott belső közlekedési utakon lehet elérni a telepítési területeket. A tervezési területekhez kapcsolódóan kizárólag belső utak létesítése szükséges.



4-12. ábra Megközelítési útvonalak közútról (forrás: kira.kozut.hu)

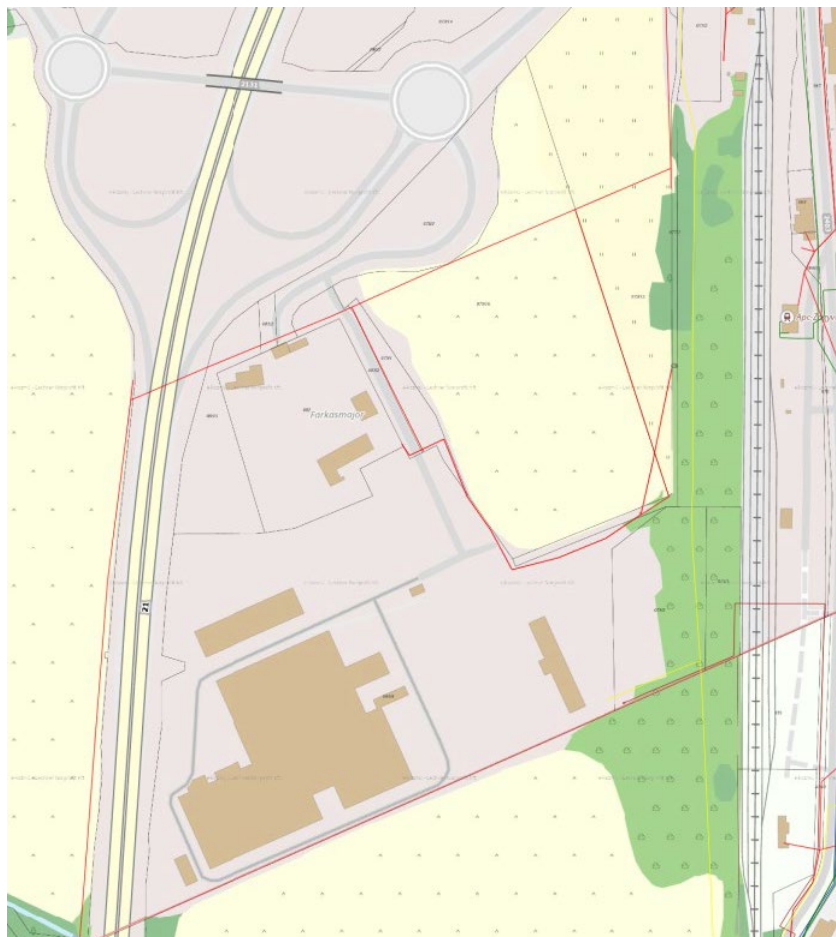
4.4.2 Közmű kapcsolatok

A jelentősebb közműszolgáltatók a fent megadott helyrajzi számú területre:

- Magyar Telekom Távközlési Nyrt.
- MVM ÉMÁSZ Áramhálózati Kft.
- MVM ÉGÁZ Földgázhálózati Zrt.
- PANNON-VÍZ Regionális Önkormányzati Víziközmű-szolgáltató Zrt.

A tárgyi fotovoltaikus erőmű területének meghatározásánál az E-közmű nyilvántartás, a helyszíni geodéziai felmérés alapján figyelembe vettük az ingatlanon és környékén meglévő föld alatti és föld feletti közmű vezetékeket. Az E-közmű rendszer alapján a 079/16 és 084/9 hrsz-ú ingatlanokon nem található közmű. A telepítendő technológia nem igényel közmű kiépítést, mivel a telepítést főként önjáró munkagépek végzik. Vízhasználat a felvonulási területen levő szociális konténer blokkban várható, az itt keletkező szennyvizet elszállításig saját, zárt tartályban gyűjtik.

A naperőmű üzemeltetése során állandó karbantartó, üzemeltető személyzet a területen nem fog tartózkodni, így ivóvíz vezeték kiépítése nem indokolt.



4-13. ábra E-közmű kapcsolatok (forrás: <https://www.e-epites.hu/e-kozmu>)

5 A tervezett naperőmű alapadatai

5.1 Technológia leírása

5.1.1 PV paneltípus kiválasztása

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

Kristályos napelemek

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

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

Monokristályos napelemek

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

Polikristályos napelemek

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

Vékonyrétegű technológiák

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

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

Összehasonlítás

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

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

5-1. táblázat Napelem típusok összehasonlítása

A CIGS panelek legfontosabb előnye a szilícium-kristályos napelemekhez képest, hogy egy kWp telepített teljesítmény több energiát termel, főleg kevésbé előnyös telepítési körülmények esetén. Azonban a CIGS panelek legnagyobb hátránya, hogy nem

helytakarékosak. A modulok hatásfoka alacsonyabb, 13-14% körüli. Ez körülbelül 20%-kal nagyobb panelméretet eredményez a szilícium alapú, azonos teljesítményű panelekhez képest. A nagyobb panelméret pedig kevésbé kompakt parkok létesítését engedi meg. A CIGS panelek ára, bár évről évre jelentősen csökken, napjainkban a szilícium monokristályos napelemek kategóriájába esik, melyek jelentősen drágábbak polikristályos társaiknál.

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

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

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

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

5.1.2 Optimális terület kihasználás vizsgálata

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

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

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

Panel egységteljesítmény

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

- ❖ **Hatásfok:** A beeső sugárzás energiájának mekkora részét alakítja villamos energiává. 1 m² napelem felület esetén nagyobb hatásfokú napelemmel több villamos energia termelhető.
- ❖ **Teljesítmény tolerancia:** Gyakori +/- 5% teljesítménytolerancia a napelemeknél, mely úgy értelmezhető, hogy például egy 200 Wp teljesítményű napelem esetében a névleges értékhez képest a teljesítmény 190 és 210 Wp között változhat. Tehát a valóságban a gyártó gyakorlatilag csak 190 Wp teljesítményt garantál.
- ❖ **Hőmérsékletfüggés:** A napelemek teljesítménye a hőmérséklet növekedésével csökken.
- ❖ **Külső réteg fényáteresztő képessége:** A napelemek külső borítása általában üveg. Minél jobb a fényáteresztő képessége, annál több energiát termel a napelem.
- ❖ **Garancia:**
 - termékgarancia: általában 5 – 10 év között;
 - teljesítménygarancia: 10 év használat után általában 90%, 20 év után általában 80%.
- ❖ **Teljesítménytanúsítás:**

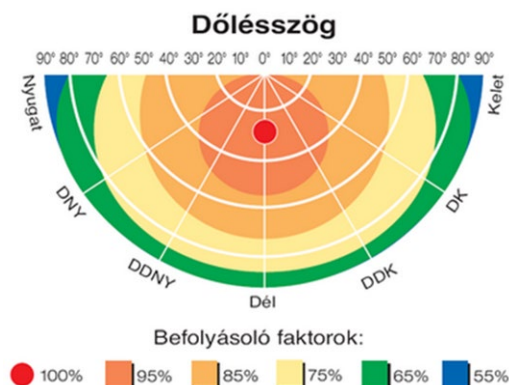
A gyártást követően a napelemeket lemérik a gyártó saját laboratóriumában. A megbízhatóbb gyártók termékeik teljesítményét több független intézettel is tanúsíttatják.

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

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

Optimális dőlésszög

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



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

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

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

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

5-2. táblázat Napelem típusok összehasonlítása

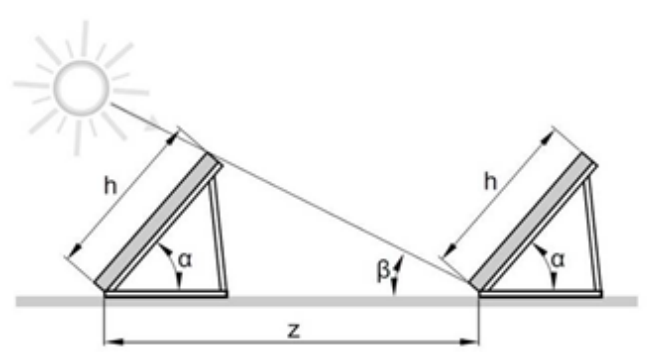
A fenti adatokból jól látható, hogy korlátozott telepítési terület rendelkezésre állása esetén lehetséges alacsonyabb dőlésszöggel, sűrűbben telepíteni a paneleket, hiszen a beérkező napsugárzás nagysága mindössze 1-2 csökken.

Elhelyezési távolság

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

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

A sortávolság kiszámításához szükség van a β nap (déli) állásszögének értékére december 21-én. A füzesgyarmati telephely esetében ez az érték kb. $19,47^\circ$.



z modulsorok távolsága

h modulmagasság

α modul dőlésszög

β a nap állásának szöge

5-2. ábra A modulok közötti sortávolság meghatározása

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

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

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

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

Dőlésszög	Sortávolság [m]*
20°	6,48
21°	6,62
22°	6,75
23°	6,89
24°	7,02
25°	7,15
26°	7,27
27°	7,39
28°	7,52
29°	7,64
30°	7,75
31°	7,87
32°	7,98
33°	8,09
34°	8,20
35°	8,30
36°	8,40
37°	8,50
38°	8,60
39°	8,69
40°	8,79

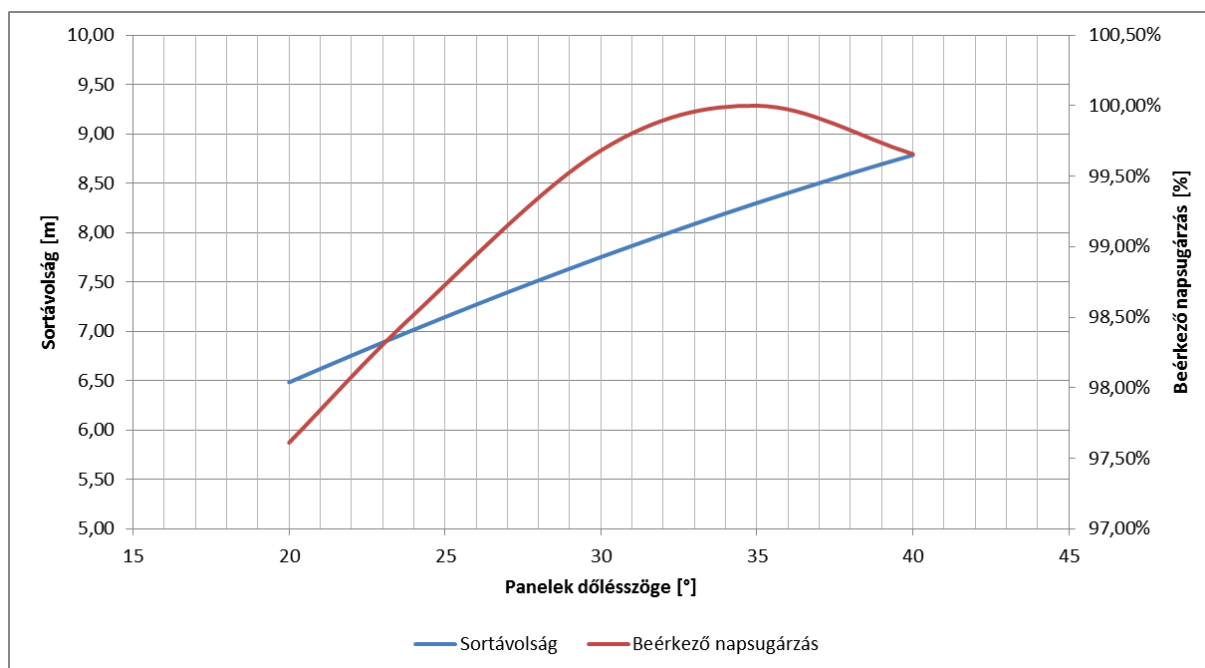
**Megjegyzés:*

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

5-3. táblázat. Ajánlott sortávolság a dőlésszög függvényében

5.1.3 Elrendezési vázlat

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



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

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

5.2 Naperőmű általános villamos felépítése

A tervezett erőmű a villamos energiát 4587 db 545 Wp monokristályos napelemmel állítja elő. Az így termelt villamos energia egyenfeszültségű, ezért azt egy DC/AC inverter segítségével váltakozó feszültségűvé kell tenni, hogy szinkronozni lehessen a belső hálózatra. A teljes rendszerbe 7 db 330 kW teljesítményű Huawei inverter kerül. Az inverterek által így összesen 2200 kVA teljesítményű energia termelése történik. Az előállított energiát a belső fogyasztás csökkentésére, többlet energiát pedig az újonnan létesülő Lítium rendszerű energiatároló töltésére alkalmazzák. Az előállított áram alakja szinuszos, alacsony felharmonikus torzítással. A váltakozó áram jelalakját egy mikroprocesszor szabályozza. A folyamatos szabályzás, teljesen automatikus működést biztosít. Független processzoros rendszer ellenőrzi a hálózati adatokat, folyamatos impedancia ellenőrzést végez, és kikapcsol amennyiben a hálózati szinkron nem tartható. A termelt villamosenergia az inverterekből közvetlen földkábeleken keresztül a transzformátorba kerül bekötésre. A vezetők keresztmetszete max. 1,5% feszültségesésre lett méretezve.

A transzformátor a belső hálózatnak megfelelő feszültségszintre transzformálja az energiát, amely a KÖF berendezés celláin keresztül a 6 kV-os belső földkábelben kerül táplálásra.

Megnevezés	Tulajdonság
Napelem modul típus	Monokristályos
Napelem egységteljesítmény	545 W _p
Napelemek száma	4587db
Beépített összes napelem teljesítmény	2499,9 W _p
Tartószerkezet	déli tájolású
Dőlésszög	20°
Napelem sortávolság	13,16 m
Napelemek száma tartószerkezetenként	Változó (81 db és 54 db)
Inverterek kialakítása	Sztring inverterek
Inverterek száma	7 db
Inverterek AC oldali névleges teljesítménye	330 kW
Mező transzformátor állomások száma	1 db
Transzformátorok feszültség szintje	22/0,8 kV
Mező transzformátor teljesítménye	2500 kVA

Napelemek:

Az energiatermelési feladatokat az erőművekben a napelemcellák látják el. Az energiatermelés alapelve a fotovillamos hatás, amelyben a cellára érkező fény hatására az elektronok a vegyértéksávból a vezetési sávba gerjesztődnek, azaz alapállapotból magasabb energiájú szintre kerülnek, és az atommagoktól kissé „szabadulva” szabadon áramolhatnak. A monokristályos panelek a legnagyobb hatásfokú napelemek.

A napelem modulok 27 db-onként kerülnek sorba kötésre, ez fog alkotni egy stringet. Összesen 170 db string kerül beépítésre.

Inverter

Az inverterek a napelemek által termelt egyenáramot alakítják át váltakozó árammá. Kialakításukat tekintve megkülönböztetünk egyfázisú (<10kW) és háromfázisú invertereket. A létesíteni kívánt naperőmű teljesítményt figyelembe véve háromfázisú invertereket tervezünk beépíteni. Az inverter kialakítási változatok közül a sztring inverteres kialakítás került kiválasztásra. Ennek megfelelően a sztringek közvetlenül csatlakoznak a sztring inverterekhez. A kültéri kialakítású sztring inverterek a napelem táblák közelében, külön tartószerkezeten kerülnek elhelyezésre. A választott inverter teljesítménye környezeti hőmérséklet függő, adott környezeti hőmérséklet felett fog kevesebbet termelni az inverter, amennyiben a megfelelő DC/AC arány kerül inverterenként kialakításra.

Inverter gyártó	Huawei
Típus	SUN2000-330KTL-H1
Működési feszültség tartomány	500 – 1500 VDC
Maximális bemeneti áram	115 A _{DC}
Munkapont szám	6 db
DC bemenetek száma	4 / 5 / 5 / 4 / 5 / 5 db
Névleges kimeneti teljesítmény	300 kW
Maximális kimeneti teljesítmény	330 kVA
Névleges feszültség	800 V _{AC}
Névleges kimeneti áram	216,6 A
Maximális kimeneti áram	238,2 A
Frekvencia	50 Hz / 60 Hz
Teljesítmény tényező	-0,8 - + 0,8
Szükséges hálózat típus	IT
Maximális hatásfok	99%
Európai hatásfok	98,8%

Energiatároló rendszer

Az energiatároló rendszer nagy kapacitású Lítium-ion (Li-Ion) rendszerű akkumulátoros konténerekből áll. A Li-Ion akkumulátor-rendszerek plug-and-play kialakításúak, ami lehetővé teszi az akkumulátor és a vezérlőberendezések integrálását egy konténerbe.

Összesen két darab konténer kerül majd telepítésre, melyek teljesítménye egyenként 200 kW-os PCS egységekből épül fel és összesen 1000 kW, azaz 1MW teljesítményű.

Az energiatároló rendszer kapacitása 2000 kWh és 1000 kWh, összesen 3000 kWh, azaz 3 MWh.

Az energiatárolás/aFRR képesség igény esetén bővíthető további konténerekkel vagy fogyasztó oldali beavatkozással.

5.2.1 Rendszer működésének leírása és követelményei

A napelemes kiserőműbe tervezett inverterek névleges teljesítménye 300 kW, míg maximális teljesítményük 330 kW. Az Elosztói Engedélyesek által egységesen kibocsátott inverterek listája alapján mind két érték figyelembe vehető, valamint ezek közötti érték is beállítható.

A kívánt 2200 kW teljesítmény elérhető, amennyiben a 7 db 330 kW teljesítményű inverterből 6 db szoftveresen 315 kW-ra, míg 1 db 310 kW-ra kerül teljesítménymaximalizálásra. Figyelembe véve, hogy az ekkora egységteljesítményű inverterek kimeneti teljesítménye környezeti hőmérséklet függő, ezért a maximális teljesítmény korlátot lehet megadni.

A kiserőműhöz tartozó 2500 kVA teljesítményű transzformátor állomás kisfeszültségű oldalára kerül rácsatlakoztatásra az erőműhöz tartozó akkumulátoros energiatároló is.

A területileg illetékes Elosztói Engedélyes (MVM ÉMÁSZ) által kibocsátott Műszaki – és gazdasági tájékoztató alapján a napelemes kiserőmű és a hozzá tartozó akkumulátoros energiatároló csak és kizárólag együttesen üzemelhet.

A tervezett villamosenergia termelő berendezés besorolása a NÜKSZ Különös rész 6.1. pontja alapján B típusú erőműnek számít (csatlakoztatott feszültség <110 kV és a termelt villamos energia >200 kW, de <5 MW. Ezek alapján a kiserőmű aFRR köteles. A kiserőműnek akkreditálási kötelezettséggel rendelkezik, melyet 5 MW alatt aggregátor társaságokon keresztül kell igénybe vennie.

A rendszerszintű szolgáltatásokban történő részvételhez akkreditáció szükséges. Az akkreditáció egy műszaki minősítési eljárás, célja, hogy az akkreditációt kezdeményező termelő, felhasználó, aggregátor, vagy villamosenergia-tároló a megjelölt rendszerszintű szolgáltatásra való képességét az akkreditációs eljárás eredményeként elismertesse. A rendszerszintű szolgáltatásokhoz az akkreditáció folyamatát a Rendszerirányító végzi az érintett szereplő, az üzemeltető és esetenként a mérlegkör-felelős, valamint az érintett elosztói engedélyes közreműködésével. Akkreditáció elvégzése kötelező a hálózatra történő csatlakozáskor, illetve történhet új szolgáltatási képesség kialakítása esetén egyaránt.

5.2.2 Csatlakozást biztosító főbb készülékek

22 kV kapcsolóberendezés

A Csabacast Kft. telephelyén már jelenleg üzemben lévő napelemes kiserőmű egy KÖF kapcsolóberendezésen (95099/20) keresztül kapcsolódik a belső hálózatra. Az újonnan létesülő napelempark BHTR-én keresztül felfűzésre kerül a meglévő napelempark BHTR-ének KÖF kábele, majd innen egyesítve csatlakozunk bele a telephely 95099/20 azonosítószámú KÖF kapcsolóállomásába

Transzformátor állomás

A kiserőműben egy darab külső kezelőterű, betonházas 22/0,8 kV-os kompakt transzformátor állomás létesül. A transzformátor állomásban a napelem mező kiadott teljesítményéhez illeszkedő 1 db 2500 kVA teljesítményű, 22/0,8 kV-os transzformátor kerül beépítésre. A transzformátor állomás középfeszültségű kábel-összeköttetésen keresztül csatlakozik a közcélú hálózathoz. Az új BHTR KÖF kapcsolóberendezésébe fog becsatlakozni mind az új mind a telephelyen már üzemelő napelempark 22 kV-os termelői kábele. Innen egyesített KÖF kábellel csatlakozunk a telephely 95099/20 azonosítószámú KÖF kapcsolóállomásába.

A beépítendő 22/0,8 kV-os kompakt transzformátorok főbb műszaki tulajdonságai:

Kivitel:	betonházas kompakt transzformátor állomás
Kezelés:	külső kezelőterű
Zajkibocsátás:	A transzformátort tartalmazó betonház hangnyomása a betonház falától 1 m távolságban nem haladja meg az 50 dB(A) értéket.
Berendezései:	kisfeszültségű 0,8 kV-os kapcsolóberendezés 22/0,8 kV-os transzformátor középfeszültségű 22 kV-os kapcsolóberendezés

Középfeszültségű kapcsolótér

- 1 db kapcsolóberendezés (24 kV, 630 A, 16 kA/1s).
 - 1 x Transzformátor cella: megszakító mező, kézi hajtással, autonóm védelmi relével, kapacitív feszültség jelzővel, földelési lehetőséggel, 1 db 230 V AC kioldó tekercssel, segédérintkezőkkel.
 - 2 x Leágazási cella: kézi működtetésű terheléskapcsolós mező, kapacitív feszültség jelzővel, földelési lehetőséggel, segédérintkezőkkel a földelőkapcsolóhoz és a terheléskapcsolóhoz.

Transzformátor tér

A transzformátorállomás gyári előszerelése során, az állomás transzformátorterébe egy darab 2500 kVA-es, 22 / 0,8 kV-os, olajtranszformátor kerül elhelyezésre. A transzformátor DMCR típusú védelmi egységgel (hőmérséklet előjelzés, kioldás, olajsint jelzés, olajnyomás), rezgéscsillapító készlettel, 4 db. görgővel rendelkezik. A transzformátor 4 db rezgéscsillapító alátétre van elhelyezve. A transzformátor a TIER2 veszteségi osztálynak megfelel.

Kisfeszültségű kapcsoló berendezés

- 2500 A-es sínezés (L1, L2, L3, PEN - négysínes kivitelű), - 2500 kVA-es, 22/0,8 kV-os transzformátornak megfelelően,
- 1 db kompakt megszakító elektronikus túlterhelés és zárlatvédelmi kioldóval $I_n=2500A$,
- 11 db. NH3-es méretű, függőleges elrendezésű olvadóbiztosító-szakaszolókapcsoló kombinációs leágazás (betétek: 3x315 A), kábel csatlakozási lehetőséggel maximum 4x240 mm² kábel számára,
- 3 db. NH3-es méretű, függőleges elrendezésű olvadóbiztosító-szakaszolókapcsoló kombinációs leágazás (betétek: 3x315 A), kábel csatlakozási lehetőséggel maximum 4x240 mm² kábel számára,
- 1 db. NH00-as méretű, függőleges elrendezésű olvadóbiztosító-szakaszolókapcsoló kombinációs leágazás (betétek: 3x125 A), T1+T2 osztályú 3P túlfeszültség-levezetővel,
- Segédüzem.

5.2.3 Naperőmű belső kábelhálózata

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

- napelem panel és inverter közötti DC szolár kábel
- inverter és gyűjtőszekrény közötti 0,8 kV-os AC kábelek
- transzformátor állomás és a belső, termelői tulajdonú középfeszültségű kapcsolóberendezés közötti 22 kV-os termelői kábel

A napelem panel és inverter közötti DC kábelek elhelyezése a napelemek acél tartószerkezetén történik a talajszint felett. Az inverterek napelem tartószerkezetén történő

elhelyezésével viszonylag rövid szolár kábelszakaszok adódnak. Amennyiben a DC kábelek földbe kerülnek, úgy szigorúan védőcsőben kell azokat vezetni.

Az inverterek közvetlenül kisfeszültségű földkábelben csatlakoznak a transzformátor kisfeszültségű gyűjtősinére. A 0,8 kV-os kábelek földben-ágyazórétegben, védőcsőben, ill. felszíni beton kábelcsatornában kerülnek elhelyezésre.

BHTR és KÖF kapcsolóállomás csatlakozási pont közötti 22 kV-os földkábel

Kábel kiinduló pont:	Létesítendő naperőmű 22/0,8 kV-os BHTR állomás 22 kV-os kapcsolóberendezés
Kábel végpont:	95099/20 azonosítószámú KÖF kapcsolóállomás
Átvitt teljesítmény:	2200 kW
Teljesítmény tényező:	$\cos\phi = 1$
Kábel típus:	NA2XS(F)2Y, 3x1x240 RM/25 mm ² , 22 kV
Nyomvonalhossz:	10 fm
Kábel árnyékolás:	mindkét végén földelt

Kábelek fektetése

A 22 kV-os földkábel elhelyezése földben, ágyazórétegben történik. A közmű keresztezéseknél és műtárgy megközelítéseknél a kábelt védőcsőbe kell helyezni. Az utak keresztezésénél elsősorban feltárással elhelyezett védőcsöveket tervezünk, amennyiben ez nem megoldható, akkor irányított fúrást alkalmazunk.

Az erőátviteli kábeleket földbe kell fektetni az MSZ 13207:2020 szabvány szerint:

- A kábelek mélysége legalább 0,7 m legyen
- Megfelelően kialakított kábelárokban kábelvédőcsőben kell fektetni
- A kábelt alul és felül homokágyba kell fektetni
- A tetején fedőtéglát kell alkalmazni
- A talajtól 0,3 m-re jelzésekkel kell ellátni a kábeleket

5.2.4 Védelmi rendszerek kialakítása

Villamos védelmek

A napelemes kiserőművet el kell látni szigetüzem – és vissz-watt védelmi funkcióval. Ezen kívül a napelemes kiserőműben jelen lesznek a túláramvédelmi szervek is. A kiserőmű az alábbi védelmekkel lesz ellátva:

- Inverterekbe beépített közvetlen beavatkozású védelem
- Szigetüzem elleni védelem
- Vissz-watt védelem
- KIF megszakító túláram védelem

Vissz-watt védelem (alapvédelem)

Jelen kiserőmű által termelt energia csak a termelés időpillanatában használható fel a telephelyen belül, a közcélú hálózatra való visszatáplálást minden időpillanatban meg kell akadályozni! Erre a célra úgynevezett „visszatáplálás-megakadályozó rendszer” kerül kiépítésre, amely a kiserőmű kiadott teljesítményét a telephely mindenkor felvett teljesítménye alatt tartja, megakadályozva ezzel a közcélú hálózatra történő kitáplálást. A visszatáplálás mentesítő rendszernek tudni kell kioldási, vagy leszabályozási jelet adni, aminek hatására az invertereknek teljesítményét le kell szabályoznia, adott esetben le kell kapcsolnia. Jelen beruházásban a Meteocontrol blue'Log XC-3000 (továbbiakban: logikai vezérlő) vezérli az invertereket. A fedővédelmi funkciót a ComAp InteliPro (továbbiakban: védelmi készülék) látja el.

Fedő védelem

Amennyiben az alapvédelem nem megfelelően működne, úgy a termelői egységeket le kell választani a belső hálózatról. A Comap InteliPro védelmi készülék lekezeli a szigetüzem elleni védelmet és a vissz-watt védelmet, ezért plusz készülékre nincs szükség. Az InteliPro ugyanazon a mérési úton keresztül kapja az áram – és feszültségértékeket, mint az alapvédelemre használt hálózatanalizátor. Amennyiben a teljesítmény növekedés bekövetkezik és az áram irány megfordul a közcélú hálózat felé, úgy a védelmi készülék kikapcsolja a BHTR-ben található kiefeszültségű megszakítókat. A védelmi készülék lekezeli a szigetüzem elleni védelmet is.

Inverterek védelme

Az inverterek védelmi beállítási értékeinek meg kell felelnie a MAVIR Nemzetközi Üzemi és Kereskedelmi Szabályzat 6. fejezet – Hálózat csatlakozás szabályok, 6.2.-es A termelőegységek hálózati csatlakozási követelményeire vonatkozó üzemi és kereskedelmi szabályzat létrehozásáról szóló, az Európai Bizottság (EU) 2016/631 rendelet (2016. április 14.) szerinti alapvető követelmények alfejezetben található RfG paramétereknek (magyar országparaméterek).

Szigetüzem elleni védelem

Amennyiben eltűnik a csatlakozási pontról eltűnik a hálózati betáplálás valamilyen hiba esetén, akkor az invertereknek le kell válniuk a hálózatról, szigetüzemben nem üzemelhetnek, termelhetnek.

Készülék: ComAp InteliPro

Kioldás: Transzformátorok kiefeszültségű megszakítója

A védelmi készülék az alábbi védelmekkel van felszerelve:

- Feszültségnövekedési védelem ($U >$)
- Feszültségcsökkenési védelem ($U <$)
- Frekvencianövekedési védelem ($f >$)
- Frekvenciacsökkenési védelem ($f <$)
- Frekvenciaváltozás elleni védelem (df/dt)

Földelés, villámvédelem

A termelő berendezés elemeit védeni kell a légköri, ill. hálózati túlfeszültségek hatásaitól. A túlfeszültségvédelmi megoldást a telepítési helyen alkalmazott villámvédelmi kialakítás és helyszíni adottságok határozzák meg.

A területen a napelemek tartószerkezetekre villámvédelmi felfogórudakat kell felszerelni, valamint hálószerű villámvédelmi kábelezést kell kialakítani.

A villámvédelem jellegét és szükségességét a PV erőmű kiviteli terveinek készítése során kockázat elemzéssel határozza meg a villamos szakági tervező, valamint az erről szóló tervezés a kiviteli terv részét képezi.

A kialakítás feleljen meg az alábbi szabványok által támasztott követelmény szinteknek:

- MSZ EN 62305 – 1:2011
- MSZ EN 62305 – 2:2012
- MSZ EN 62305 – 3:2011
- MSZ EN 62305 – 4:2011
- MSZ EN 50539 – 11:2013
- MSZ HD 60364 – 4 – 443:2016
- MSZ HD 60364 – 5 – 534:2016
- MSZ HD 60364 – 7 – 712:2016
- MSZ EN 61643 – 11:2018

5.2.5 Üzemeltetés, karbantartás

A kiserőmű folyamatos üzemre van tervezve, párhuzamos kapcsolatban nem áll a közcélú elosztói hálózattal. Az inverterek esetén először a DC oldalt kell bekapcsolni, az AC oldalt csak ezt követően. Ez biztosítja a hálózatra kapcsolódás feltételeit a szinkronozás tekintetében.

A napelemes kiserőmű hosszú távú, biztonságos és energia hatékony működésének alapfeltétele, a rendszeres (ütemezett) dokumentált ellenőrzés, karbantartás, tisztítás. Az "Ellenőrző mérések, Minősítő irat" fejezetben leírtakat az üzemeltetés során is alkalmazni kell. A termelés volumenétől függetlenül rendszeresen kell szemrevételezéssel is ellenőrizni a rendszert, mert különböző szennyeződések, árnyékot adó tárgyak, növények takarhatják el a napelem cellákat, melyek kedvezőtlenül, esetleg károsan befolyásolják a működést. Az invertert legalább a gyártó által előírt időközönként ellenőrizni kell! A karbantartás során - melyet napelemes rendszerek üzemeltetésében nagy tapasztalattal rendelkező szakemberek végezhetnek, lásd fentebb - a napelemes modulok állapotának szemrevételezésén túl ellenőrizni kell az MC4 csatlakozók állapotát, azok szoros illeszkedését, a DC kábelek sértetlenségét, rögzítettségét, az EPH rendszert, a DC –és AC oldali szekrényeket, az AC oldali kábeleket, a tűzvédelmi szakaszoló kapcsoló működőképességét és a szerelvényeket is. A

változtatásokat és az esetleges hibákat dokumentálni kell. A havi hozamokat folyamatosan felügyelni kell és össze kell vetni a becsült értékekkel. Javasolt 1-2 évente a hőkamerás vizsgálatok dokumentált elvégzése, a rendszer teljesítménymérése. A napelemes berendezések üzemeltetői (kezelői) a gazdaságos működést fentebb felsoroltak biztosításával tudják biztosítani.

A szemrevételezések és műszeres vizsgálatok, mérések eredményéről készült Minősítő iratot az Építtetőnek, ill. tulajdonosnak át kell adni! Áramszünetet követően ellenőrizni kell a teljes napelemes rendszert és szükség esetén vissza kell kapcsolni az arra alkalmas és megbízott személy(zet)nek!

- A napelemes rendszer teljesen automatikus működésű, külső kézi személyzet beavatkozását nem igényli. Üzemideje a napsütéssel esik egybe, ami átlagosan napi 6- 12 óra üzemidőt jelent. Az inverter a hálózatra automatikusan kapcsolódik, amikor a napelemek termelnek és leválik, amikor a fényenergia elégtelen mértékűvé válik.
- A villamos termelő berendezés várhatóan az MSZ EN 50160 szabványban megengedett mértéken túl nem növeli meg a hálózat felharmonikus tartalmát. A próbaüzem során ellenőrző méréseket kell végezni.
- Az üzembe helyezést követően az áramszolgáltató jogosult mérésekkel ellenőrizni a hálózati visszahatások mértékét.
- A VTB bekapcsolási sorrendje: először az egyenáramú oldal van bekapcsolva, annak üzemkézsége esetén a váltóáramú oldal kapcsolódik be. Az egyenáramú oldal üzemszerűen állandóan bekapcsolt.
- A VTB csak párhuzamos üzemben üzemel, szigetüzemre nem engedélyezett.
- Az üzemeltető folyamatos távfelügyeletet biztosít, és telefonvonalon keresztül minden kapcsolásról, üzemállapot változásról értesíti az áramszolgáltató helyi diszpécserét. Külső villamos hálózat kiesése esetén a kiserőmű automatikusan leáll, majd a hálózat visszatérésekor, 5 perces késleltetéssel automatikusan újraszinkronozódik.
- Ha az erőmű leválását belső hiba okozza, csak az illetékes üzemirányító engedélyével történhet az újraszinkronozás.

Minden, normáltól eltérő üzemállapotban a kiserőműnek le kell válnia a közcélú hálózatról, melyet az Üzemviteli Megállapodásban is rögzíteni szükséges!

5.2.6 A tevékenység becsült szállítási igénye

A telepítési terület Apc nyugati külterületi részén helyezkedik el. A tervezési terület megközelítése legegyszerűbben a 21. számú főútról, a körforgalmon keresztül a 2131. sz. leágazásra kanyarodva, majd déli irányba haladva az arról leágazó út felől lehetséges. Ezen az úton keresztül érhető el a terület és a vállalkozás bejárata, melyen áthaladva gyalogos és gépjármű forgalom számára fenntartott belső közlekedési utakon lehet elérni a telepítési területeket. A tervezési területekhez kapcsolódóan kizárólag belső utak létesítése szükséges.

A tevékenységhez szükséges, beszállítandó eszközök, berendezések:

- ❖ napelem-panelek (mintegy 4587 db panel → kb. 720 db panel/ tehergépjármű),
- ❖ azok tartószerkezetei (acél vázszerkezet → 6 tehergépjármű/ 1 MW),
- ❖ a technológiai egységeket összekötő különböző minőségű kábelek (több mint 20 km összhosszúságban),
- ❖ kábel védőcsövezés (telepítési technológiától függő jellemzőkkel: anyagi minőség, falvastagság),
- ❖ transzformátor állomás (jelenlegi adatok szerint 1 db),
- ❖ központi kapcsolóállomás a segédüzemi transzformátorral,
- ❖ sztring inverterek (összesen 7 db),
- ❖ akkumulátorok,
- ❖ konténer(ek) (transzformátor, inverter és segédrendszereinek befogadására, várhatóan acél-trapézlemez konténer),
- ❖ létesítés hulladékainak kiszállítása a területről, engedélyes vállalkozás által.

Előbbi mennyiségi jellemzők a tervezés során bizonyos mértékben változhatnak, de nagyságrendileg helytállóak. A tehergépjárművel végzendő szállítás ütemezése tekintetben megjegyzendő, hogy jellemzően a nappali órákban fog zajlani (1-2 forduló/nap), összesen mintegy 7-8 forduló várható. Éjszakai szállítás az esetleges túlméretes szállítmányok esetében fordulhat elő, viszont ez mennyiségileg, a teljes beruházásra vonatkozóan maximum 2-3 forduló lesz.

Az üzemeltetés becsült szállítási igénye

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

A felhagyás becsült szállítási igénye

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

5.3 A naperőmű parkkal kapcsolatos építészeti kérdések vizsgálata

A telepítési területet célszerű fizikai védelemmel ellátni, mely egyszerű drótfonatos kivitelben készülhet. A körbekerített terület megközelítésére egyszerű kivitelű, kétszárnyú bejáratú kapu kialakítása javasolt, egyszerű fizikai védelemmel lezárva.

A naperőmű létesítés jellemzői:

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

5.3.1 A tervezett alapozási szint és mód

A transzformátor alap a környezetvédelmi előírásoknak megfelelő zárt olajfogó medencével létesül, mely mérete úgy kerül meghatározásra, hogy a transzformátor meghibásodása vagy tüze esetén képes legyen befogadni a kifolyó olajat és az oltóvizet is. A medence belső felülete olajálló bevonattal létesül és bekötésre kerül az olajos vizet kezelő csatornarendszerbe. A medence horganyzott acél taposórácscsal kerül lefedésre, melyre felhordásra kerül a megfelelő méretű és vastagságú zúzottkő réteg. A transzformátor szállító út másik oldalán kihúzó alap létesül a transzformátor részére. A transzformátor alap acélszerkezeti bekötésre kerül a földelőhálózatba. A transzformátort lángvédő fal választja el a 22 kV-os szabadtéri kapcsolókészülékektől.

5.3.2 A felépítmények jellemzői

A napelem felépítményi részei általánosságban méretezett, horganyzott acél vázszerkezetekből állnak. A szabadtéri készülékek tartószerkezeteinek alapozására monolit vasbeton tömbalapok létesülnek. Az egybefüggő vasbeton alaplemezen az acéloszlopok alatt csatlakozó fejrészek vannak kialakítva. Ide kell elhelyezni a kapcsolatot biztosító lehorgonyzó csavarcsoportokat. A készülék tartószerkezetek melegen hengerelt idomacélokból készülő hegesztett szerkezetek. Általában két oszlopból és gerendából állíthatók össze a helyszínen, csavaros kötésekkel. A talplemezek alá minden esetben aláöntést kell készíteni, zsugorodásmentes anyaggal. A tartószerkezetek tüzihorganyzott kivitelben készülnek.

5.3.3 A hálózati csatlakozás kábelvezetése

A kábelcsatornákat tömörített kavicságyon vezetett monolit vasbetonból kell készíteni, terepszinten. Előre legyártott vasbeton fedlapokkal kell lefedni, valamint a gépkocsi átjáróknál 3 m szélességben teherbíró monolit vasbetont kell alkalmazni, fedéssel.

5.4 Létesítés jellemzői

5.4.1 Fotovoltaikus erőmű és a kapcsolódó létesítmények létesítési területei

A telepítési terület Apc nyugati külterületi részén helyezkedik el. A tervezési terület megközelítése legegyszerűbben a 21. számú főútról, a körforgalmon keresztül a 2131. sz. leágazásra kanyarodva, majd déli irányba haladva az arról leágazó út felől lehetséges. Ezen az úton keresztül érhető el a terület és a vállalkozás bejárata, melyen áthaladva gyalogos és gépjármű forgalom számára fenntartott belső közlekedési utakon lehet elérni a telepítési területeket. A tervezési területekhez kapcsolódóan kizárólag belső utak létesítése szükséges.

5.4.2 Létesítés tervezett fázisai

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

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

5.4.3 Létesítés tervezett ütemterve

A tervezett naperőmű egy ütemben kerülne megvalósításra.

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

6.1 Potenciális hatótényezők

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

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

A naperómű létesítése, valamint üzemeltetése során jellemző hatótényező-csoportok a következők:

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

A naperómű létesítése, valamint üzemeltetése az alábbi területek igénybevételével jár:

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

6.1.1 A naperómű létesítésének - építésének potenciális hatótényezői

A legjellemzőbb hatótényező-csoportok a létesítés időszakában

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

❖ hulladékok keletkezése

- Naperőmű üzemi területe
 - Alapozások
 - Szociális és technológiai célú konténerek telepítése
 - Technológiai szerelések
- A csatlakozó vezeték (földkábel) nyomvonala
 - Kábelszerelés

❖ szállítási útvonalak

- Építési anyagok, technológiai berendezések beszállítása
- Humán erőforrás szállítása
- Hulladékok elszállítása

Üzemzavarok, haváriák esetén vizsgált legjellemzőbb hatótényező-csoport:

❖ szennyezőanyag kibocsátások

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

6.1.2 A naperőmű üzemelésének potenciális hatótényezői

A legjellemzőbb hatótényező-csoportok az üzemelés időszakában

❖ környezeti elemek igénybevétele

- Területfoglalások
 - Naperőmű üzemi területe

❖ szennyezőanyag kibocsátások

- Naperőmű üzemi területe
 - Naperőmű üzemeltetése, karbantartása
 - Transzformátorok és inverterek zaj kibocsátása
- A csatlakozó vezeték nyomvonala
 - A csatlakozó vezeték biztonsági sávjában a fás szárúak eltávolítása, kaszálás
- Szállítási útvonalak
 - Időszaki karbantartáshoz kapcsolódó segédanyagok, eszközök, gépek, berendezések időszakos beszállítása

❖ hulladékok keletkezése

- Naperőmű üzemi területe
 - Időszaki karbantartás

6.1.3 A naperőmű felhagyásának – leszerelésének hatótényezői

A felhagyás legjellemzőbb hatótényező-csoportjai

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

6.1.4 Potenciális hatásviselők

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

Földtani közeg, felszíni alatti víz

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

Felszíni víz

A naperőmű létesítése során keletkező szennyvíz kommunális eredetű lesz, elkülönített gyűjtéssel. A napelem panelek alapozása és szerelése, a kábelárkok létesítése majd szerelést követő fedése nem igényel víz felhasználást, így technológiai szennyvíz keletkezésével nem kell számolni.

Az üzemeltetés során nem lesz többletvíz kibocsátás, mivel a napelemek tisztítása zárt technológiájú lesz.

Levegőkörnyezet

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

Élővilág-ökoszisztéma

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

Települési környezet (zaj, hulladékok)

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

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

7 A tervezett tevékenység az éghajlatváltozással szembeni érzékenységre vonatkozó elemzése (Klímavédelmi elemzés)

7.1 Alapállapot bemutatása

Jelen fejezet keretében vizsgáljuk a projekt és a klímaváltozás kapcsolatát, a projekt sérülékenységet, a projekt hatását a klímaváltozásra és a projekt klímaváltozáshoz való alkalmazkodását. Jelen vizsgálat a Klímakockázati Útmutató felhasználásával a 1303/2013 EU rendelet I. mellékletének figyelembevételével készült.

Adatok forrása:

A magyarországi éghajlatváltozásokat az Országos Meteorológia Szolgálat (a továbbiakban: OMSZ) vizsgálja, illetve követi nyomon. A statisztikai adatokat a KSH - Fenntartható fejlődés indikátorai kiadványából származnak. A Központi Statisztikai Hivatal 2007 óta két évente adja közre a fenntartható fejlődés indikátorait. Az első három kötet az Eurostat indikátorrendszerét vette át, akkoriban annak hazai adaptációja és a hazai sajátosságokkal való kiegészítése volt a cél. A 2013-ban és 2015-ben kiadott kötetben az indikátorok három fő dimenzió (környezet, társadalom, gazdaság) mentén, tematikus bontásban jelentek meg, e változtatás első lépésnek tekinthető az erőforrás szemlélet erősítése felé. A 2017-ben megjelent kiadvány a keretstratégia értelmezési rendszerét szem előtt tartva tárta fel a témakör legfontosabb összefüggéseit, és kisebb módosításokkal jelen kiadvány is megtartja ezt a felépítést. Az indikátorok a 4 erőforrás (ember, társadalom, környezet, gazdaság) szerint rendeződnek, amelyek között egyaránt helyet kaptak értékelt, valamint nem értékelt, úgynevezett háttérmutatók (kontextus indikátorok) is.

7.2 A projekt klímaváltozásra való érzékenysége

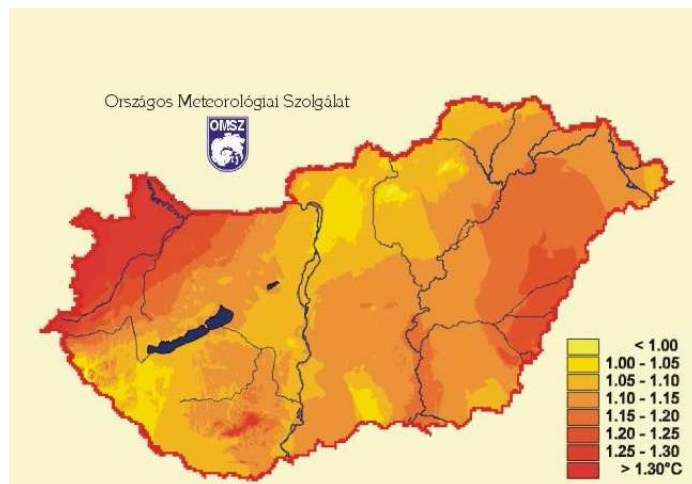
Egy adott rendszert attól függően nevezünk érzékenynek, hogy mennyire fogékony az éghajlatváltozáshoz kötődő időjárási jelenségek közvetlen vagy közvetett hatásaira. Az beruházásban létesülendő épület érzékenysége elsősorban a következő időjárási hatásokkal szemben magas: hőségnapok és hőhullámos napok számának növekedése, 30 mm-t elérő csap. napok számának növekedése, felhőszakadási események számának és intenzitásának növekedése, villámárvíz gyakoriságának és intenzitásának növekedése, árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése, tömegmozgás gyakoribb előfordulása, erdőtüzek gyakoriságának növekedése.

Az adott projekt sérülékenysége szempontjából releváns paraméterek az Útmutató 4. táblázata szerint:

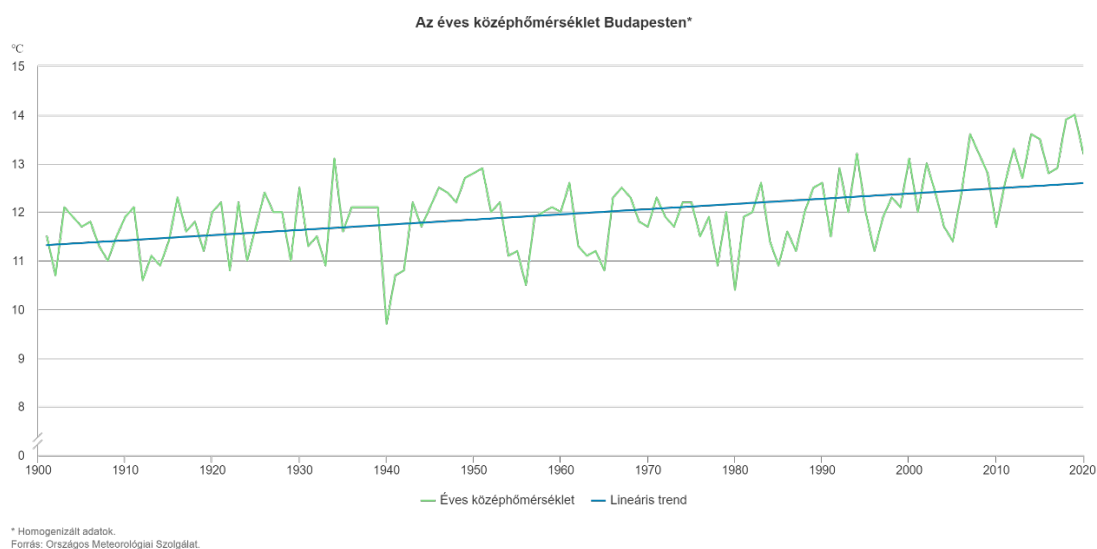
- villámárvíz
- árvíz
- hőhullámok
- növekvő nyári napok száma
- viharok
- éves átlaghőmérséklet növekedése

7.3 Kitétttség, és a releváns paraméterek vizsgálata

A kitétttség azt jelenti, hogy többek közt az épület is, illetve az emberek jelen vannak egy, az éghajlatváltozással érintett területen, így ki vannak téve az időjárás szélsőségeinek, vagy egyéb éghajlatváltozással kapcsolatos hatásoknak.

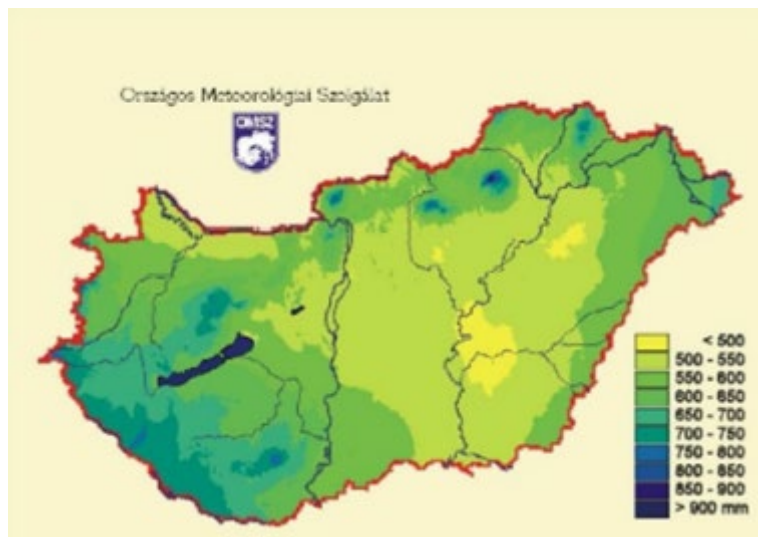


7-1. ábra: Magyarország átlagos hőmérsékletnövekedését az elmúlt 30 évben

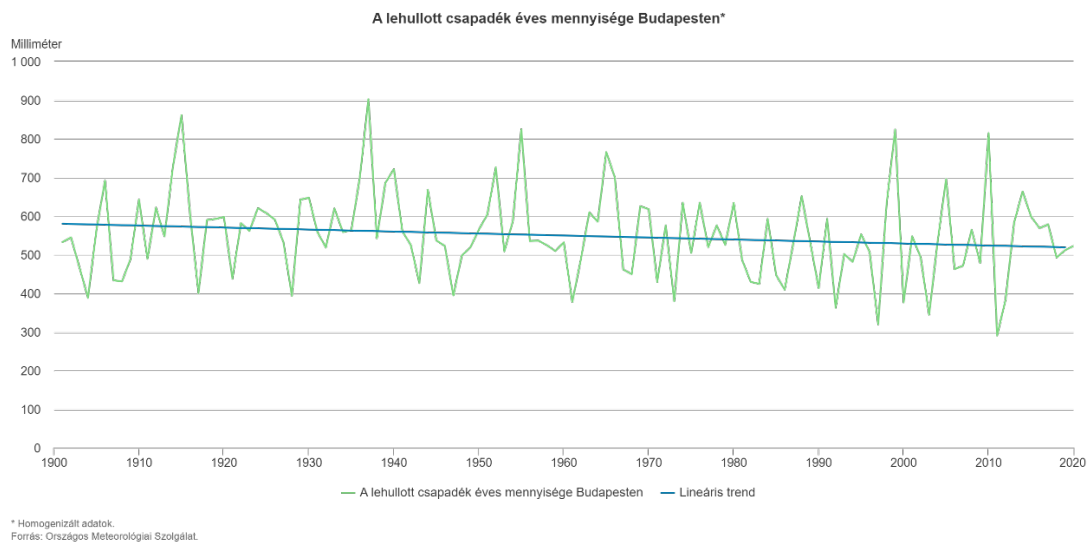


7-2. ábra: Budapest átlagos hőmérsékletnövekedését az elmúlt 120 évben

Az átlagos hőmérsékletnövekedés az utóbbi 30 évben, a vizsgált területen, az ábrán látható módon 1,10-1,15 C° volt. Az adatok szerint a tárgyi beruházás helyszíne, az átlagos hőmérsékletnövekedés szempontjából jelenleg Magyarország **alacsony kitéttőségű** területe.



7-3. ábra: Az átlagos csapadékösszeg 1975-től alakulása

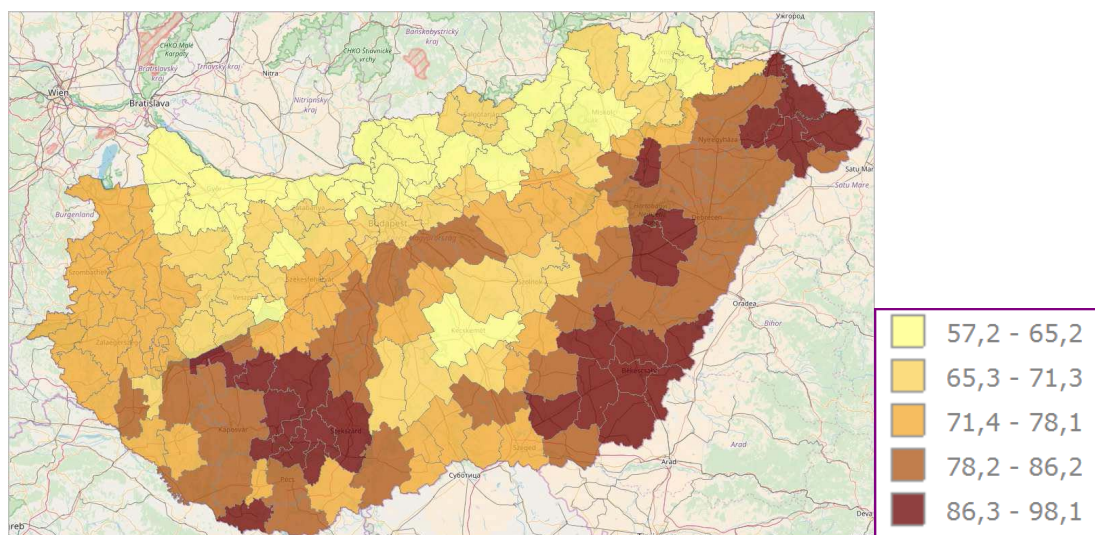


7-4. ábra: Az átlagos csapadékösszeg alakulása az elmúlt 120 évben

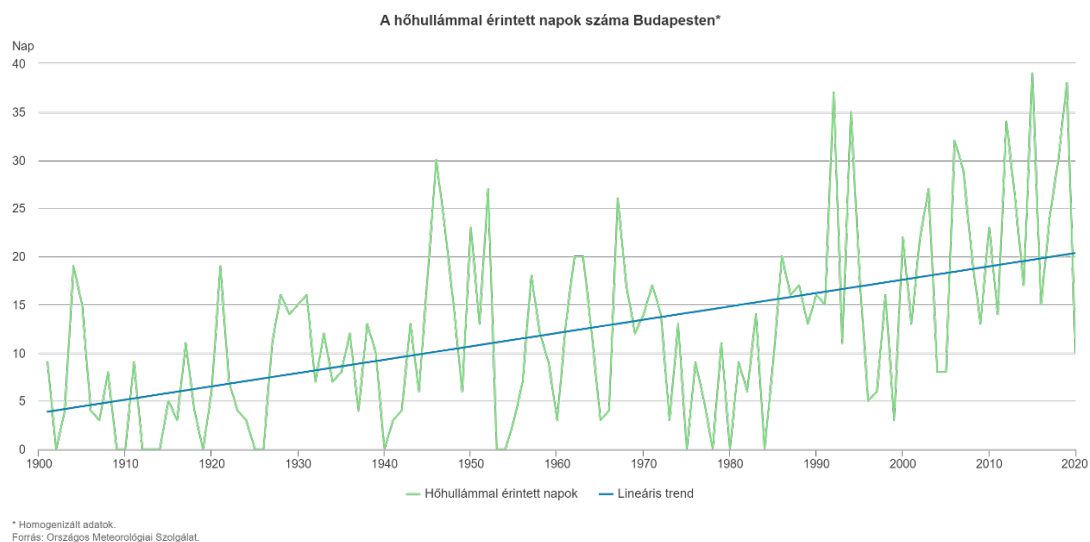
A tervezési területen, a több évi átlagos évi csapadékmennyiség 500-550 mm, azaz a projekt helye jelenleg a csapadékmennyiség szempontjából is **alacsony kitétségű**.

A bemutatott két ábra szerint tervezési terület az utóbbi 30 évben Magyarország egyéb területeihez képest viszonylag kedvező helyzetben volt.

A hóhullámos napok előfordulásának várható százalékos növekedése a vizsgált területen az alábbi ábrán látható:



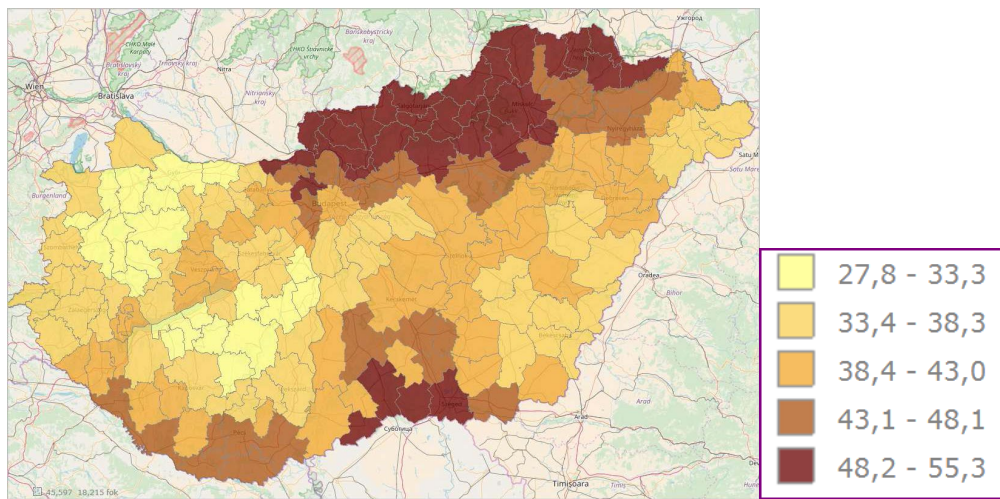
7-5. ábra: A hóhullámos napok előfordulása



7-6. ábra: A hóhullámos napok előfordulása az elmúlt 120 évben

Az ábra (a készítői által is megemlítenének tartott) bizonytalanságai mellett azt jelzi, hogy ezen előrebecslés szerint a tervezési kistérségben a hóhullámos napok előfordulási gyakorisága 2050-ig átlagosan 72-78 %-kal növekedhet (**közepes érzékenység**).

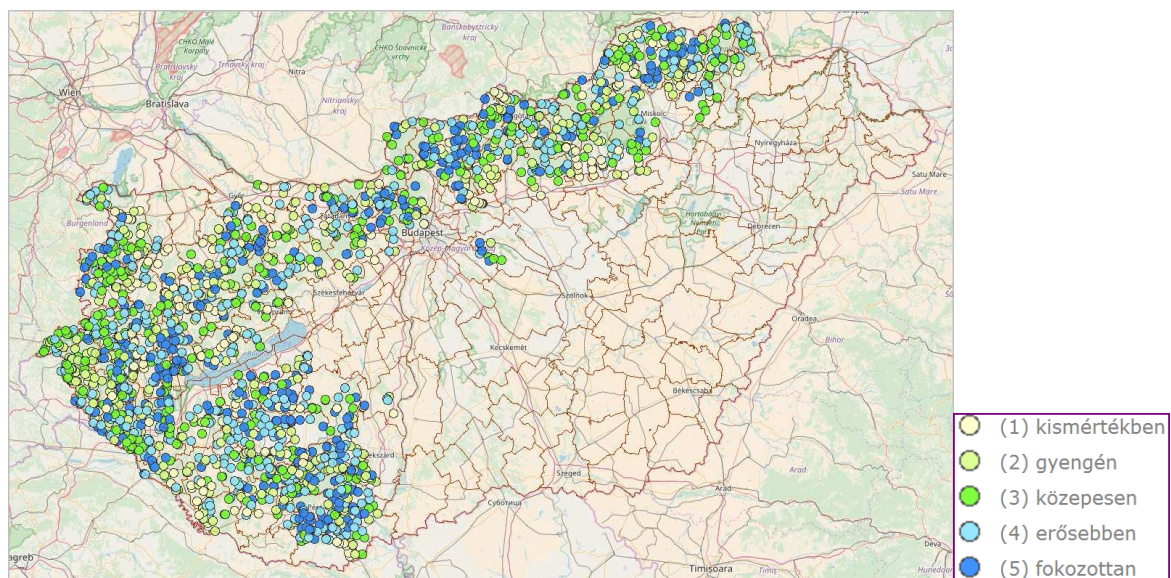
A várható hőmérsékletnövekedés mértéke. A NATér térkép a 2021-2050 évek során a küszöbhőmérsékletet meghaladó napokon történt átlagos többlethőmérséklet változást (%) szemlélteti a klíma-modell 1991-2020 időszakához képest:



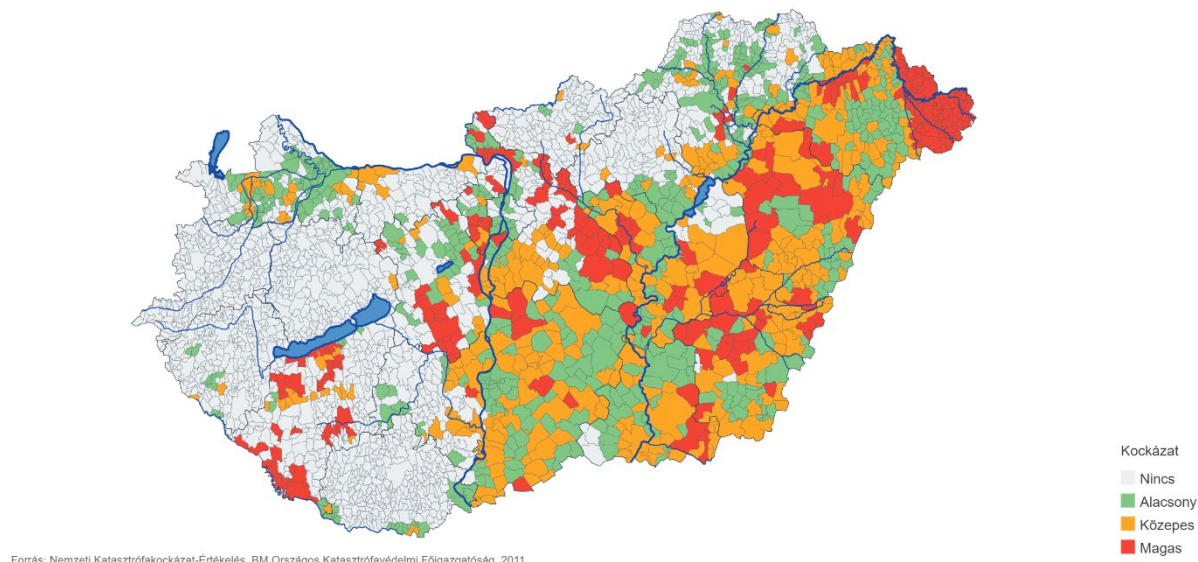
7-7. ábra: A várható hőmérsékletnövekedés mértéke

Az érintett kistérségben **30 éves előre becslésben** a hóhullámos napok többethőmérséklete átlagosan 40 %-kal növekedhet (**közepes kitettség**).

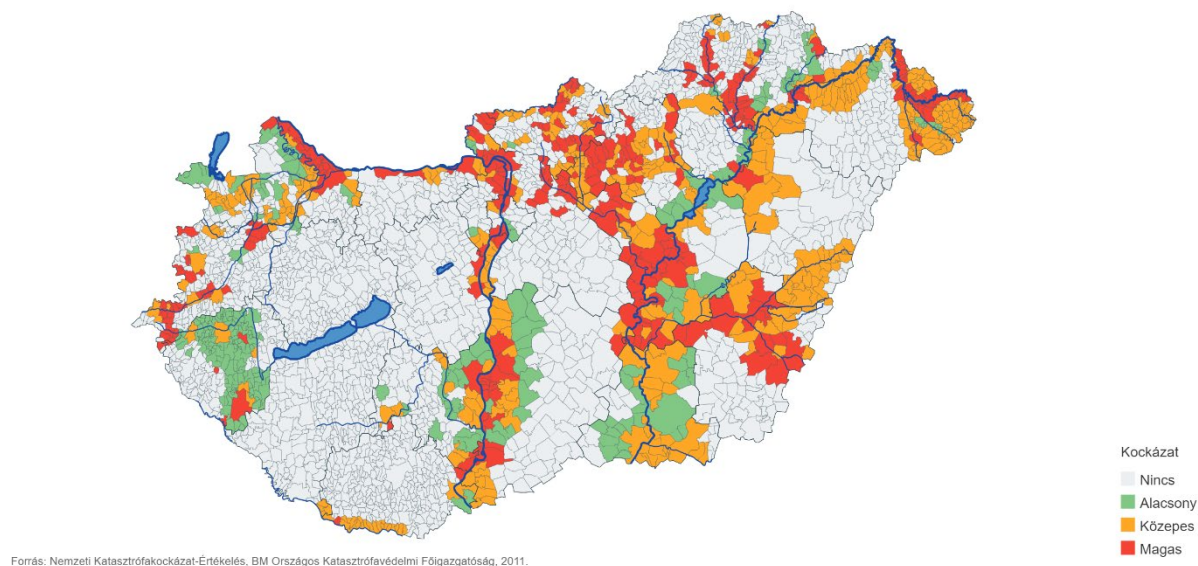
A „villámvíz” érzékenységet és veszélyeztetettséget alapvetően a vízgyűjtő terület tulajdonságai határozzák meg. A tényleges veszélyhelyzet kialakulása a csapadék intenzitásától függ, döntő a lehulló csapadék összegyülekezését és felszíni lefolyását befolyásoló tényezők alakulása. A NÁT által közzétett villámvíz-érzékenység térkép vizsgált területre vonatkozó része az alábbi ábrán látható:



7-8. ábra: A villámvíz-érzékenység térkép

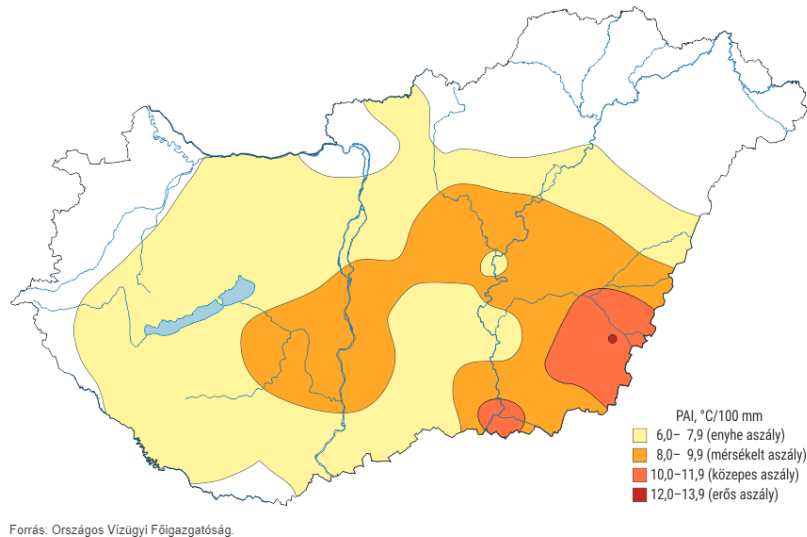


7-9. ábra: A belvízi kockázati besorolása, térkép



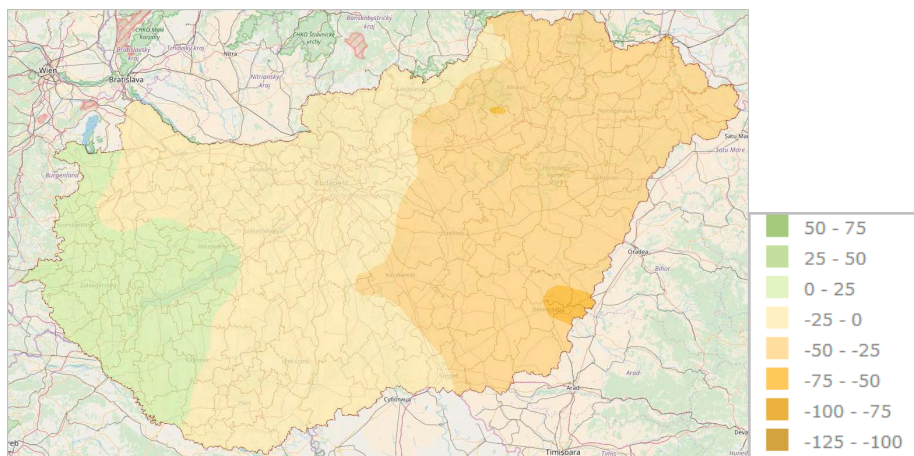
7-10. ábra: Az árvíz-kockázati besorolása, térkép

Szerencsés módon az érintett kistérség, a gyengén-közepesen érzékeny területek közé tartozik (**közepes sérülékenység**), bár a térképet kidolgozók szerint nem lehet biztosan „nemet” vagy bekövetkezést hozzárendelni a vizsgálati eredményhez.



7-11. ábra: Az aszályindex eloszlása 2021-ben

Az évi átlagos csapadékösszeg várható változása a 2021–2050 időszakra az ALADIN Climate klímamodell alapján:



7-12. ábra: Az évi átlagos csapadékösszeg várható változása a 2021–2050 időszakra

A becsült projekt helyszínre vonatkozó érték -25 - 0 mm (**alacsony kitettség**).

7.4 Tervezett tevékenység érzékenységi vizsgálata

Az érzékenységi vizsgálat az éghajlatváltozás elsődleges és másodlagos hatásainak a beruházásra és az általa nyújtott szolgáltatásra, valamint a szolgáltatás inputjára és outputjára gyakorolt hatásának a feltárása. Az Útmutató szerint annak érdekében, hogy meghatározzuk, hogy az adott projekt éghajlat által befolyásolt-e, azt az alábbi táblázat ellenőrző listája alapján határoztuk meg:

1. Fizikai beruházás esetében annak tervezett <i>élettartama</i> , egyéb beruházás esetén a projekt tervezett működése legalább 15 év?	Igen
2. A projekt <i>megvalósításának helyszíne</i> , illetve a projekt sikeressége szempontjából releváns egyéb helyszínek az éghajlatváltozásnak kitett helyszínek-e?	Igen
3. A projekt <i>létesítményeket és tevékenységeket</i> negatívan érinti-e a magasabb hőmérséklet és az egyéb éghajlati paraméterek változása (a releváns éghajlati paraméterek felsorolásához ld. a 3.1 - 3.19 kérdésekben jelzett éghajlati jellemzőket)? Az éghajlatváltozás vezethet-e csökkent termelékenységhez, magasabb költségekhez vagy a berendezések meghibásodásához?	Nem
4. A víz szerves része-e a projekt működtetésének, illetve szerves része-e a projekt által előállított termékeknek vagy szolgáltatásoknak? Ide tartoznak az árvíz, belvíz, esővízelvezetés, ivóvíz és csatornavíz hálózatok, hűtővíz, stb. és ezekhez kapcsolódó infrastruktúra valamint az ezekről függő termékek és szolgáltatások. Amennyiben a víznek jelentős szerepe van a projekt üzemeltetésében (pl. hűtővíz egy termelési eljárás során), illetve része a terméknek (pl. italok gyártása) vagy a szolgáltatásnak (pl. vízparti turizmus) úgy a projektet befolyásolhatja az éghajlatváltozás.	nem
5. A projekt <i>energiaellátását</i> megzavarhatja-e az időjárás változékonysága vagy az éghajlatváltozás? (pl. vezetékek károsodása extrém időjárási események következtében, víz, biomassa vagy egyéb megújuló energia potenciál változása az éghajlatváltozás következtében, stb.)	Igen
6. A projekt által előállított termékek és szolgáltatások árát vagy mennyiségét befolyásolja-e az éghajlatváltozás, illetve azok függnek-e más <i>közbenső termékektől vagy szolgáltatásoktól</i> , amelyek árát vagy mennyiségét befolyásolhatják éghajlati paraméterek vagy időjárási események? (pl. élelmiszer feldolgozás, turizmus, stb.)	Nem
7. A projekt <i>szállítási útvonalai</i> különösképpen ki vannak-e téve és érzékenyek-e időjárási eseményekre (pl. viharok, árvizek, tömegmozgások, stb.)?	Nem
8. A projekt üzemeltetéséhez szükséges <i>munkaerő</i> különösképpen ki van-e téve hőmérsékleti stressznek vagy szélsőséges időjárási eseményeknek (pl. nem légkondicionált, illetve rosszul szellőző épületekben, vagy kint dolgozik)?	Nem
9. A projekt termékei és szolgáltatásai iránti <i>keresletet</i> befolyásolja-e az időjárás vagy éghajlat? (pl. épületek hűtése és fűtése, stb.)	Igen

7-1. táblázat Ellenőrző lista az éghajlatváltozás által befolyásolt projektek azonosítására

Ha a táblázat 1. kérdésére a válasz **'Igen'**, és emellett a 2–9. kérdések bármelyikére **'Igen'**, abban az esetben a vizsgált beruházás az éghajlatváltozás által **potenciálisan befolyásolt projektnek minősíthető**.

Az éghajlatváltozás utal az éghajlatban történő bármilyen változásra, legyen az akár természetes változékonyság, akár emberi tevékenység eredménye. Az éghajlatváltozás hatásai már jelenleg is érzékelhetők, és a hatások a jövőben egyre érezhetőbbé válnak majd.

A hőmérsékleti és csapadékviszonyok változásainak és e változások kölcsönhatásainak köszönhetően az éghajlat változékonysága várhatóan megnő majd, aminek következtében gyakoribb és súlyosabb természeti csapások várhatók: erős viharok sok csapadékkal és nagysebességű széllel, folyami és villámárvizek, illetve belvizek, korai és kései fagyok, jégeső, erősebb UV-B sugárzás stb.

A vizsgálat, az elemzés az ide vonatkozó útmutató (Non-paper guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient; továbbiakban: Útmutató) szempontrendszerét és eszközeit is figyelembe veszi.

Az éghajlatváltozás várható hatásai Magyarországon az alábbiak:

- fokozatos növekedés az éves átlaghőmérsékletben, a legnagyobb növekedés a nyári
- évszakokban várható,
- fokozatos növekedés a hóhullámok előfordulási valószínűségében és tartósságában,
- hideg szélsőségek csökkenése/csökkenés a fagyos napok számában,
- az éves átlagos csapadékmennyiség csökkenése,
- aszályos időszakok hosszának növekedése,
- a csapadék éves eloszlásának változása,
- a csapadékos események intenzitásának növekedése,
- megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés,
- a másodlagos hatások kialakulásának gyakorisága.

Az éghajlatváltozás hatásainak következményei az épületek/építmények tekintetében elvileg az alábbi kategóriákra bonthatók:

- az éghajlatváltozás miatt a beruházásban keletkező károk és rövidebb élettartam, pl. a létrehozott építményeket, épületeket károsító árvíz, tetőszerkezetét károsító szélvihar stb. melyek a projekt megvalósítása után, vagy megvalósítás közben jelentkezhetnek.
- az éghajlatváltozás miatt a beruházás okán a beruházás környezetében (egyéb infrastruktúrákban, természeti környezetben stb.) keletkező fizikai károk, illetve az ezek kapcsán felmerülő peres eljárások költségei, pl. a nem megfelelően rögzített tetőcserepek által okozott emberi sérülések, a víz lefolyását akadályozó utak miatt keletkező árvízkárok stb.
- a beruházás által biztosított szolgáltatásban történő negatív változások az éghajlatváltozás hatására, pl. terület járhatatlanná válása, szennyvíztisztítás szünetelése, termelés hatékonyságának csökkenése stb., és adott esetben az ezzel összefüggő bevételekiesés, illetve többletköltség, valamint a beruházás megítélésének romlása, hírnévvesztés.
- az éghajlatváltozás hatásai elleni védekezés miatt megnövekedett működési, illetve pótlólagos beruházási költségek,
- az éghajlatváltozás közvetett hatása a beszállítók, illetve fogyasztókra kifejtett hatáson keresztül, pl. az élelmiszer feldolgozáshoz szükséges nyersanyagok nem állnak rendelkezésre megfelelő mennyiségben vagy minőségben a beszállítókat érintő éghajlatváltozás miatt stb.
- megnövekedett biztosítási költségek,
- egyéb társadalmi költségek.

Hazai, de lényegében uniós viszonylatban is, a hosszútávra tervezett beruházások tekintetében a legfontosabb feladat a projekt adaptálása a klímaváltozási folyamatokhoz, azaz a projekt klímabiztossá tétele. A klímakockázat-csökkentési eszköztárat az alábbi táblázat szemlélteti:

I. Modulok sorrendje	II. Modul megnevezése	III. Előzetes és részletes elemzés?
1	Projekt érzékenységelemzés	Igen
2	Helyszín kitettségének értékelése	Igen
3	Potenciális hatások elemzése (1. és 2. Modulok eredményei alapján)	Igen
4	Kockázatértékelés	Igen
5	Adaptációs opciók beazonosítása és előzetes szűrése	Nem
6	Adaptációs opciók értékelése	Nem
7	Adaptációs intézkedések integrálása a projektbe	Nem
8	Adaptációs intézkedések hatásosságának monitorozása	Nem

7-2. táblázat: A klímakockázat csökkentési eszköztár 8 modulja

7.5 Kitettség értékelése

Miután a tervezett tevékenység érzékenysége az előző fejezetben ismertettek szerint meghatározásra került, a következő lépés annak eldöntése, hogy a tevékenység megvalósításának helyszíne ki van-e téve és milyen mértékben az éghajlatváltozásnak. A kitettség vizsgálatot elsősorban azoknál a hatásoknál végeztük el, ahol az érzékenység vizsgálatnál közepes vagy alacsony értéket adtunk.

Esetünkben a vizsgált projekt beruházási méretéből adódóan (nem nagyprojekt), elegendőnek látszott a kvalitatív, előzetes elemzés elvégzése. Az adaptációs célkitűzés meghatározása az adaptáció legfontosabb kérdése, amely általában az alábbi szempontok együttes figyelembevételén alapul:

- Mekkora a társadalom által elfogadhatónak tekintett kockázat mértéke?
- Mekkora az adaptáció költsége?
- Milyen biztonsági követelményeket fogalmaznak meg a különböző előírások vagy szabványok?

7.6 A lehetséges hatások elemzése

A tervezett tevékenységet érő 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 paraméternek. A két feltétel együttes fennállása szükséges. A két feltétel fennállása esetén az érzékenység, valamint a kitettség mértékének nagyságából a potenciális hatás mértéke is meghatározható a következő mátrix segítségével:

		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony	Alacsony	Alacsony	Közepes
	Közepes	Alacsony	Közepes	Magas
	Magas	Közepes	Magas	Magas

7-3. táblázat: A kitettség-érzékenység mátrix

7.7 Kockázatértékelés

Esetünkben a cél egy olyan kockázati szint elérése, mely a beruházás élettartama alatt biztosítja, hogy az éghajlatváltozás miatt bekövetkező károk nem haladják meg a jelenleg elérhető, illetve elvárt szintet.

Az 1-3 modulok a sérülékenység-elemzés lépéseit mutatják be. Az éghajlatváltozás iránti sérülékenységet három tényező határozza meg, melyekkel külön modulokban foglalkoztunk. Ez a három tényező a kitettség, az érzékenység és az adaptációs kapacitás.

		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony	Fagyos napok csökkenése Hőhullám Globálsugárzás	Hőmérséklet változás	
	Közepes	Árvíz Tömegmozgás Vihar		
	Magas			

7-4. táblázat: A potenciális hatás értékelése

7.8 Az adaptációs lehetőségek meghatározása

Az alkalmazkodás lehetséges módjait, azok bemutatását a tervezett technológia műszaki jellemzőinek, a feltárt várható környezeti hatások, valamint kockázati értékek ismeretében azonosítottuk be.

A fenti összesítő táblázat alapján a **vizsgált projektnél alacsony érzékenység határozható meg**, így kvantitatív elemzés nem látszott szükségesnek. Az adott esetben a projekt adaptációs intézkedései a következők:

- A burkolatok, tartó szerkezetek deformációs hajlamának csökkentése (megfelelő kötőanyag, kis UV sugárzás érzékenység, a felületek vízáteresztő képességének csökkentése).
- A víz távoltartása és megfelelő vízelvezetés (fel kell készülni az esetleges nagyobb mennyiségű csapadék biztonságos elvezetésére és árvízveszélyre).

Az adaptációs stratégia célszerűen a fokozatos adaptáció, reagáló intézkedésekkel.

Az adaptációs intézkedéseket integrálni kell a projektbe, azaz annak részét kell, hogy képezzék.

7.9 Az adaptációs lehetőségek értékelése

A fentiekben bemutatott alkalmazkodási lehetőségek célja minden esetben a tevékenység és a hozzá kapcsolódó eszközök, berendezések sérülékenységeinek a csökkentése, így közvetetten a környezetben esetlegesen bekövetkező károk elhárítása. A viharos időjárás okozta károkkal szembeni alkalmazkodás nehézségét az okozza, hogy nehezen kiszámítható, illetve előre jelezhető ezek lefolyása, kialakulása. A gyakorlatban az ilyen körülményekhez való alkalmazkodás már sok esetben bevált műszaki megoldásokkal (pl.: villámhárító kiépítés) hatékonyan megoldható. A hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése, valamint a vízkészletek csökkenése csak hosszútávon befolyásolhatja a tervezett tevékenységet, mivel ezek kialakulása hosszan elnyúló folyamatok eredménye. Az ilyen jellegű éghajlat változási jellemzőkre és az okozott hatásokra emiatt a felkészülés időben jobban tervezhető és egyben igen jók az alkalmazkodás hatékonysági mutatói.

8.1 Levegőtisztaság-védelem

Vonatkozó szakmai jogszabályok:

- ❖ 306/2010. (XII.23.) Kormányrendelet levegő védelméről,
- ❖ 25/2011. (V. 26.) NFM rendelet a nem közúti mozgó gépekbe építendő belső égésű motorok gáznemű és részecskékből álló szennyezőanyag-kibocsátásának korlátozásáról szóló 75/2005. (IX. 29.) GKM-KvVM együttes rendelet módosításáról,
- ❖ 4/2002. (X.7.) KvVM rendelet a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről,
- ❖ 4/2011. (I.14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről.

8.1.1 A létesítés levegőkörnyezet terhelése

A levegőre, mint környezeti elemre a következő potenciális hatással lehetnek a hatótényezők:

Hatótényezők	Potenciális hatások
Gépjármű forgalom, szállítmányozás levegőterhelése	Levegőminőség romlás
Építési, bontási munkálatok levegőterhelése	Levegőminőség romlás

8-1. táblázat A várható hatótényezők bemutatása

8.1.1.1 Bontási és építési tevékenység

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

A légköri terhelést egyrészt a tehergépjárművek, munkagépek, dízel áramfejlesztő kipufogógáz kibocsátása okozza. A kibocsátott légszennyező anyagok a kipufogógáz szénhidrogén, nitrogénoxid, széndioxid, szénmonoxid és illékony szerves vegyület tartalma. A forgalomban lévő gépjárművek rendelkeznek az érvényes zöld kártyával, így azok levegőterhelése vélelmezhetően a vonatkozó határérték alattiak.

A létesítés munkafolyamatai nem okoznak jelentős porkibocsátást. A létesítés során azonban szükséges a tereprendezés végrehajtása, ami által a föld megmozgatása is szükséges, ezáltal szárazabb időjárás esetén nagyobb mennyiségű por szabadulása lehetséges és kerülhet a légkörbe.

A légköri kibocsátások másik részét a gépjárművek telepítési területen való mozgásából és a munkagépek – várhatóan a tereprendezési munkákhoz 2 db munkagép (markoló, kotró) és az alapozáshoz 2 db munkagép (markoló) – tevékenységéből adódó porterhelés okozza. A porterhelés szintén elsősorban a száraz hónapokban jelentkezik.

8.1.1.2 Szállítási tevékenység

A bontási és építési területre szállítják a technológiai egységeket, villamos berendezéseket, építési és szerelési anyagokat, szociális célú konténereket, valamint gondoskodnak a keletkező hulladékok elszállításáról. A létesítés során a területen dolgozó munkaerő szállítását is gépjárművekkel oldják meg. Várhatóan napi 7-15 db tehergépjármű és napi 7 db gépjármű közlekedésével lehet számolni. Ezek az emissziók a levegőkörnyezet terhelését okozzák.

8.1.1.3 A létesítés várható hatásai

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

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

A helyszíni kivitelezési munkák légszennyező hatása a munkaterületen és annak közvetlen környezetében tapasztalható. Az építés befejeztével az ezzel járó hatások véglegesen megszűnnek.

8.1.1.4 A diffúzforrás hatásterületének meghatározása

A tervezett létesítmény létesítése (bontás és építés) során a munkagépek és szállítójárművek rendszeres és időszakos üzemeltetéséből és közlekedéséből, valamint az építési tevékenységből diffúz levegőterhelés várható, melyek hatása ideiglenes:

- por felverés;
- kipufogógáz kibocsátás.

Számítási módszertan bemutatása

A PM10 és NO2 koncentrációjának meghatározására a KÖTI-KTV Felügyelőség (Szolnok) fejlesztésében készült „Hatástávolság számítás” szoftvert használtuk.

A transzmissziós számításokat az MSZ 21459 és az MSZ 21457 számú szabványcsalád alapján végeztük el a szoftver segítségével, 3,5 m/s szélesség és normális levegőstabilitási állapot esetére. Ennek megfelelően a p szélprofil egyenlet kitevőjét 0,282 értéken belül állapítottuk meg. A 3,5 m/s-os szélességet 10 m-es magasságban vettük figyelembe. A területet homogénnek tekintettük a felületi érdességi paraméter alapján, minek értékét 1.2-nek becsültük. A domborzat hatására domborzati korrekciót vettünk figyelembe.

A modellező szoftver a betáplált adatok alapján kiszámolja a hatásterület határához tartozó szennyezőanyag-koncentráció értékeket, illetve a koncentrációkat a forrástól mért távolság függvényében. Ahol a számított koncentrációértékek megegyeznek a hatásterület határához tartozó koncentrációértékkel, abban a távolságban lesz a hatásterület határa.

Hatásterület meghatározása:

ALAPADATOK

A térséghez legközelebb működő immisszió mérő hálózat „RIV mérőállomás” adatai alapján határoztuk meg az alaplevegőterheltséget, mely a jelen esetben a következő (Forrás: OLM):

PM10: 22,2 µg/m³

NO₂: 21,6 µg/m³

A vizsgált körülmények csak a földmunkavégzés időszakában alakulhatnak ki, amikor folyamatosan ott tartózkodnak a munkagépek, egyébként annál kedvezőbbek. Az előkészítő és utómunkák csak kevésbé okoznak érzékelhető környezetváltozást.

A kipufogógáz kibocsátás a kivitelezési munkafázisok, munkálatok idejére és a kivitelezési terület határára, illetve azon belülre korlátozódik, ezt követően megszűnik. A kibocsátások viszonylag kis kiterjedésűek, időben korlátozottak, hatásuk időszakosan terhelő.

Búzzal járó tevékenységgel a kivitelezés egyik munkafázisában sem szükséges kalkulálni.

A tehergépjármű dízelmotorok európai emissziós típusvizsgálati előírásai alapján az egyes Euro fokozatokra vonatkozóan a kipufogógáz komponensek határértékei:

Tehergépjármű dízelmotor											
Kipufogógáz komponens	Mértékegység	Határérték									
CO	g / kWh	4,5	4	2,1	5,45	1,5	4	1,5	4	1,5	4
(D)HC		1,1	1,1	0,66		0,46		0,46		0,13	0,16
NO _x		8	7	5	5	3,5		2		0,4	0,46
NMHC					0,78		0,55		0,55		
NH ₃	ppm									10	10
Smoke	m ⁻¹			0,8		0,5		0,5			
PM	g / kWh	0,36	0,15	0,1	0,16	0,02	0,03	0,02	0,03	0,01	0,01
PN	# / kWh									8*10 ¹¹	6*10 ¹¹
		ESC	ESC	ESC/ELR	ETC	ESC/ELR	ETC	ESC/ELR	ETC	WHSC	WHTC
		Euro I	Euro I	Euro III		Euro IV		Euro V		Euro VI	

8-2. táblázat A tehergépjármű dízelmotorok emissziós határértékei

Számításhoz felhasznált adatok:

- felszíni érdesség: 1.2 m
- szélesebbesség: 3,5 m/s
- stabilitási együttható: p=0,282, normális s=6
- kibocsátási magasság: 1,5 m
- gépek kibocsátása:
NO₂: 3 mg/s PM10: 0,186 mg/s

A felületi forrás hosszabbik oldala: 650 m
A kibocsátás magassága: 1.5 m
Légköri stabilitás: S= 6 normális, p=0.282
A vizsgált terület átlagos felületi érdessége: 1.20 - iparterület alacsony épületekkel
Átlagos szélesebbesség a vizsgált területen: 3.5 m/s,
A szélesebbesség mérés magassága: 10 m

Nitrogén-oxidok, NO_x mint NO₂ esetén 1 órás átlagterheltség maximuma, PM esetén 24 órás átlagterheltség maximuma

Nitrogén-oxidok, NO_x mint NO₂:

A vizsgált légszennyező anyag: Nitrogén-oxidok, NO_x mint NO₂
A vizsgált terület alapterheltsége: 22.4 µg/m³
Légszennyező anyag kibocsátás: 10.764 g/h ==> 2,99 mg/s

A vizsgált távolság:

500 m

SZÁMÍTÁSI EREDMÉNYEK

A forrás által okozott maximális terheltség: 0,863 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

A maximális terheltség távolsága: 3 m

'A' feltétel (a határérték 10%-a): 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Az 'A' feltétel szerinti hatástávolság: nem határozható meg

'B' feltétel (a terhelhetőség 20%-a): 15,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

A 'B' feltétel szerinti hatástávolság: nem határozható meg

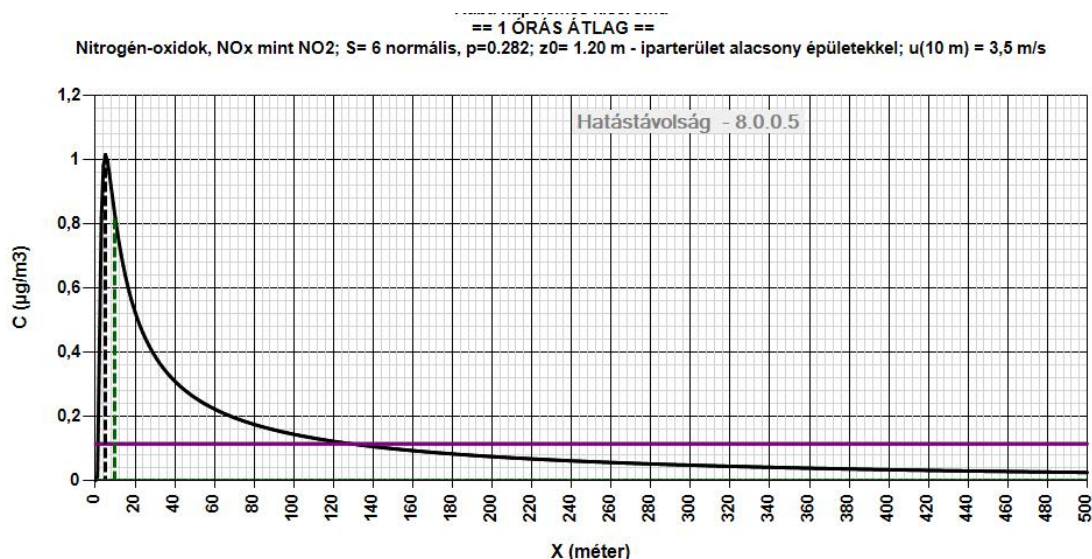
'C' feltétel (a maximumérték 80%-a): 0,69 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

A 'C' feltétel szerinti hatástávolság: 7 m

Átlagos terheltség a 'C' hatástávolságon belül: 0,682 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Átlagos terheltség a vizsgált területen: 0,079 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

X méter	Konc. $\mu\text{g}/\text{m}^3$
0	0,1368
50	0,1608
100	0,0918
150	0,0650
200	0,0504
250	0,0409
300	0,0342
350	0,0293
400	0,0254
450	0,0223



8-1. ábra: A NO₂ kibocsátás hatásterülete diagram

PM10:

A vizsgált légszennyező anyag:	Szilárd PM10 frakció
A vizsgált terület alapterheltsége:	21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Légszennyező anyag kibocsátás:	0.67 g/h ==> 0,186 mg/s
A vizsgált távolság:	500 m

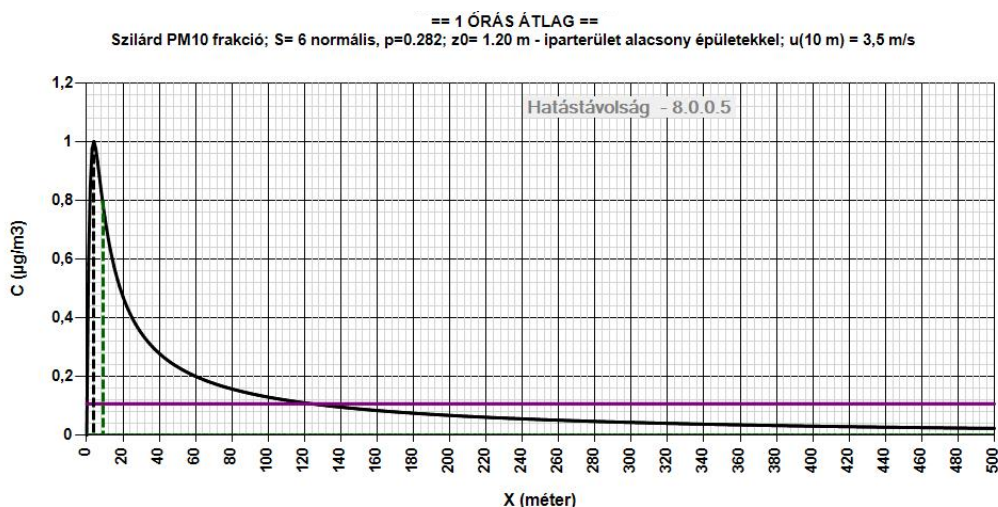
SZÁMÍTÁSI EREDMÉNYEK

A forrás által okozott maximális terheltség:	0,053 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A maximális terheltség távolsága:	3 m

'A' feltétel (a határérték 10%-a):	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Az 'A' feltétel szerinti hatástávolság:	nem határozható meg
'B' feltétel (a terhelhetőség 20%-a):	5,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A 'B' feltétel szerinti hatástávolság:	nem határozható meg
'C' feltétel (a maximumérték 80%-a):	0,0424 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
A 'C' feltétel szerinti hatástávolság:	6 m
Átlagos terheltség a 'C' hatástávolságon belül:	0,047 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Átlagos terheltség a vizsgált területen:	0,00454 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
--	----------------------------------

X méter	Konc. $\mu\text{g}/\text{m}^3$
0	0,0390
50	0,0090
100	0,0052
150	0,0037
200	0,0028
250	0,0023
300	0,0019
350	0,0017
400	0,0014
450	0,0013



8-2. ábra A PM10 kibocsátás hatásterülete diagramm

A munkagépek és a szállítójárművek rendszeres és időszakos üzemeltetéséből és közlekedéséből, valamint az építési tevékenységből származó diffúz levegőterhelés becsült hatásterülete 6 m.

A 306/2010. (XII.23.) Kormányrendelet alapján előírtak alkalmazása esetén a hatások rövidtávúak, mérsékelt erősségűek és kis jelentőségűek.

Ingtatlan helyrajzi száma	Közterület elnevezése, házszám	A védendő épület Épitményjegyzék szerinti besorolása	Megjegyzés (terület övezeti besorolása)
081/12	Apc külterület	2111	Közlekedési terület – közúti (KÖu)
083/1	Apc külterület	2111	Közlekedési terület – közúti (KÖu)
083/2	Apc külterület	2111	Közlekedési terület – közúti (KÖu)
079/12	Apc külterület	1251	Gazdasági terület (Gipe)
075/2	Apc külterület	1251	Gazdasági terület (Gipe)
085/5	Apc külterület	1251	Gazdasági terület (Gksz)
084/9	Apc külterület	1251	Gazdasági terület (Gksz)

8-3. táblázat: Az érintett helyrajzi számok az építés időszakában pontforrásokra

8.1.2 Az üzemelés levegőkörnyezet terhelése

8.1.2.1 Az üzemelés várható hatásai

A napelemes rendszerek működése nem jár levegőterheléssel, mivel az erőművek területén légszennyező források nem fognak üzemelni. Az üzemeltetés szakaszában csak a területek alkalmankénti kaszálása alatt történik légszennyezőanyag-kibocsátás. Az alkalmazott gépi eszközök kis teljesítményűek (kézi kaszálógép ~2 kW, önjáró kaszálógép 10-20 kW), üzemidejük alkalmanként néhány óra, jelentős mértékű légszennyezőanyag-kibocsátás nem történik.

Az üzemelés során a levegő tisztaságvédelmi hatásterület csak az üzemelési területre – Győr 5454/7, 10, 16 hrsz-ú ingatlanokra –korlátozódik, szomszédos helyrajzi számú területeket nem érint.

8.1.3 A felhagyás levegőkörnyezet terhelése

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

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

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

8.2 Földtani közeg, felszíni és felszín alatti víz védelem

Vonatkozó szakmai jogszabályok:

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

8.2.1 A létesítés várható hatásai

8.2.1.1 Földtani közeg

Az előkészítés és a beruházás megvalósítása során környezetvédelmi szempontból megfelelő állapotú munkagépek, anyagok használatával nem prognosztizálható a talajt, mint földtani közeget érintő szennyező hatás jelentkezése.

Az esetleges talajszennyezést a munkagépek üzemanyaggal-, kenőanyaggal való helyszíni utántöltése során kicsöpögő gázolaj, vagy más a munkagépek műszaki nem megfelelőségéből eredő szénhidrogén-származék szennyeződés. A munkavégzés során veszélyes anyagokkal végzett tevékenység normál esetben, nem járhat a földtani közeg szennyezésével, melyek biztosítása érdekében a következőket kell figyelembe venni:

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

A telepítés szakaszában a felszín alatti vizek szennyeződése csak talajszennyezések következtében történhet, amire a műszaki és a technológiai fegyelem betartása mellett nem

kerülhet sor. A tervezett építés és szállítás hatása a felszín alatti vizekre várhatóan elhanyagolható, mert a beavatkozások csak rövid ideig tartó fizikai hatást, és csak havária következtében fellépő vízminőség veszélyeztetést jelentenek. A vizek szennyeződésének kockázata a műszaki, technológiai és környezetvédelmi előírások betartása esetén csökkenthető.

A telepítés szakaszában a környezetterhelés mértéke csökkenthető és az esetleges talajszennyezés elkerülhető, ha az alkalmazott gépek és berendezések megfelelő környezetvédelmi szempontokat kielégítenek. A kivitelezés során az érintett földtani képződmények minőségének káros mértékű megváltozásának esélye csökkenthető a technika mai legjobb megoldásainak, kifogástalan, megfelelően karbantartott és ellenőrzött gépeknek a használatával, amelyekből szénhidrogén, vagy egyéb szennyezés nem kerülhet a talajra. A létesítés szakaszában használt tehergépjárművek és munkagépek megfelelő műszaki állapotát rendszeresen, a munkaterületre történő behajtás előtt ellenőrizni kell, amit jegyzőkönyvvel dokumentálni szükséges. Az építkezés során üzemzavar vagy baleset következtében a talajra kőolajszármazék vagy egyéb, környezetet károsító anyag kerülhet. A szennyeződés mielőbbi mentesítése és területi lehatárolása érdekében a károsító anyagokhoz megfelelő mentesítő felszereléseket szükséges készenlétben tartani, továbbá használatának oktatását az érintett munkavállalók részére el kell végezni. A mentesítő felszerelések abszorpciós kapacitását a kifolyható károsító anyag mennyiségéhez szükséges méretezni, továbbá a mentesítő felszerelések tartalma minimum terjedjen ki az alábbi eszközökre:

- felitató lap
- felitató hurka
- felitató párna
- törlőkendő
- szórható felitató granulátum vagy felitató anyagok (károsító anyagokhoz megfelelő)
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- PE zsák lekötözővel, hulladékcímkével
- elkerítő szalag (300 m)
- lapát és seprű
- gyűjtőedény

A havária során szükséges intézkedéseket, felelősöket és felszereléseket havária tervben szükséges rögzíteni. A szennyezett talajt az illetékes környezetvédelmi hatóság azonnali értesítése mellett a területről el kell távolítani és minősítés után engedélyezett hulladékkezelő telepre kell szállítani.

8.2.1.2 Felszín alatti víz

A felszín alatti víz minőségének létesítés közbeni veszélyeztetését a talajnál felsorolt tényezők jelenthetik. A létesítés során a talajvízben okozott változások csak havária esetén

lehetnek terhelőek, azonban a létesítésének normál menete a talajvíz minőségét nem befolyásolja.

8.2.1.3 Felszíni víz

A létesítményt úgy kell megtervezni, hogy a felszíni vizeket a kivitelezés, sem az üzemelés során szennyezés ne érhesse.

8.2.2 Üzemelés várható hatásai

8.2.2.1 Földtani közeg

Üzemszerű működés esetén a tevékenység az érintett területek talaját csak mint a tartószerkezet alapja érinti, kizárólag fizikai hatás írható le.

Az üzemelés során a transzformátor olajtöltete van jelen a területen, mint kockázatos anyag, üzemzavarból eredő környezetbe jutását a transzformátorház padozatának kialakítása akadályozza meg. Az egyes technológiai elemek folyamatos áramellátását biztosító akkumulátorok esetleges meghibásodásakor történhet még veszélyesanyag-elfolyás, mely rendszeres ellenőrzéssel, valamint az akkumulátorok zárt térben való elhelyezésével megelőzhető.

A technológiai elemekből veszélyes anyag elfolyás megakadályozása, illetve megelőzése a rendszeres vizuális ellenőrzéssel, valamint rendszeres karbantartással megvalósítható.

Haváriás szennyezési lehetőség az építés-felhagyás szakaszában a járművekből, gépekből történő szénhidrogén-szennyezés. A területre jól karbantartott, környezetvédelmi szempontból megfelelő állapotú szállítójárművek és munkagépek érkeznek, az esetleges olajos elfolyás esetére a szükséges kármentő eszközök – lapát, felitató anyag, üres tároló edény – rendelkezésre állnak.

8.2.2.2 Felszín alatti víz

A tervezett beruházás üzemeltetése nincs hatással a felszín alatti vizekre, jelen környezeti elemnél is a földtani közegre (8.2.2.1. fejezet) vonatkozó információk vonatkoznak.

8.2.2.3 Felszíni víz

A tervezett tevékenység a felszíni vagy felszín alatti vizeket minőségi, mennyiségi, lefolyási szempontokból nem érinti.

Havária esemény bekövetkeztének kockázata csekély. A talajt érő esetleges szennyező hatások azonnali felszámolásával a talajvíz szennyeződése megelőzhető.

A tervezett tevékenység nem avatkozik a felszíni vizekbe. A terület vízgazdálkodását nem befolyásolja negatívan a tervezett építmények elhelyezése. Az üzemeltetés a felszíni víztestekre nincs hatással.

Kapcsolóállomás

Az erőmű területén különálló épületben külső kezelőterű 22 kV-os központi kapcsoló állomás létesül a megtermelt és 22 kV-os feszültségszintre átalakított villamos energia koncentrálására és a PV erőmű működtetéséhez szükséges egyéb funkciók (számítógépes kezelési hely, segédüzemi ellátás, szünetmentes villamos energia ellátás, optikai rendezők, villamos installáció) biztosításához. A kapcsolóállomás alap a környezetvédelmi előírásoknak

megfelelő zárt olajfogó medencével létesül, mely mérete úgy kerül meghatározásra, hogy a transzformátor meghibásodása vagy tüze esetén képes legyen befogadni a kifolyó olajat és az oltóvizet is.

Transzformátorállomás

A transzformátor alap a környezetvédelmi előírásoknak megfelelő zárt olajfogó medencével létesül, mely mérete úgy kerül meghatározásra, hogy a transzformátor meghibásodása vagy tüze esetén képes legyen befogadni a kifolyó olajat és az oltóvizet is. A medence belső felülete olajálló bevonattal létesül és bekötésre kerül az olajos vizet kezelő csatornarendszerbe. A medence horganyzott acél taposórácscsal kerül lefedésre, melyre felhordásra kerül a megfelelő méretű és vastagságú zúzottkő réteg. A transzformátor szállító út másik oldalán kihúzó alap létesül a transzformátor részére. A transzformátor alap acélszerkezeti bekötésre kerül a földelőhálózatba.

8.2.3 Felhagyás várható hatásai

A napelemes kiserőművek felhagyásakor a korábban beépített anyagok, berendezések elbontásra kerülnek. Lehetőség szerint gondoskodnak a még használható berendezések egyéb helyszínen történő tovább használatáról.

A napelemes kiserőművek felhagyásának hatása a létesítés környezeti hatásaihoz hasonló mértékű lesz.

A tevékenység felhagyásából közvetlenül nem származik a földtani közeget vagy a felszíni és felszín alatti vizeket elérő környezetterhelés.

A felhagyásakor a korábban beépített anyagok, berendezések elbontásra kerülnek. Lehetőség szerint gondoskodnak a még használható berendezések egyéb helyszínen történő tovább használatáról.

A felhagyásának hatása a létesítés környezeti hatásaihoz hasonló mértékű lesz.

A tevékenység felhagyásából közvetlenül nem származik a földtani közeget vagy a felszíni és felszín alatti vizeket elérő környezetterhelés.

8.3 Zaj- és rezgésvédelem

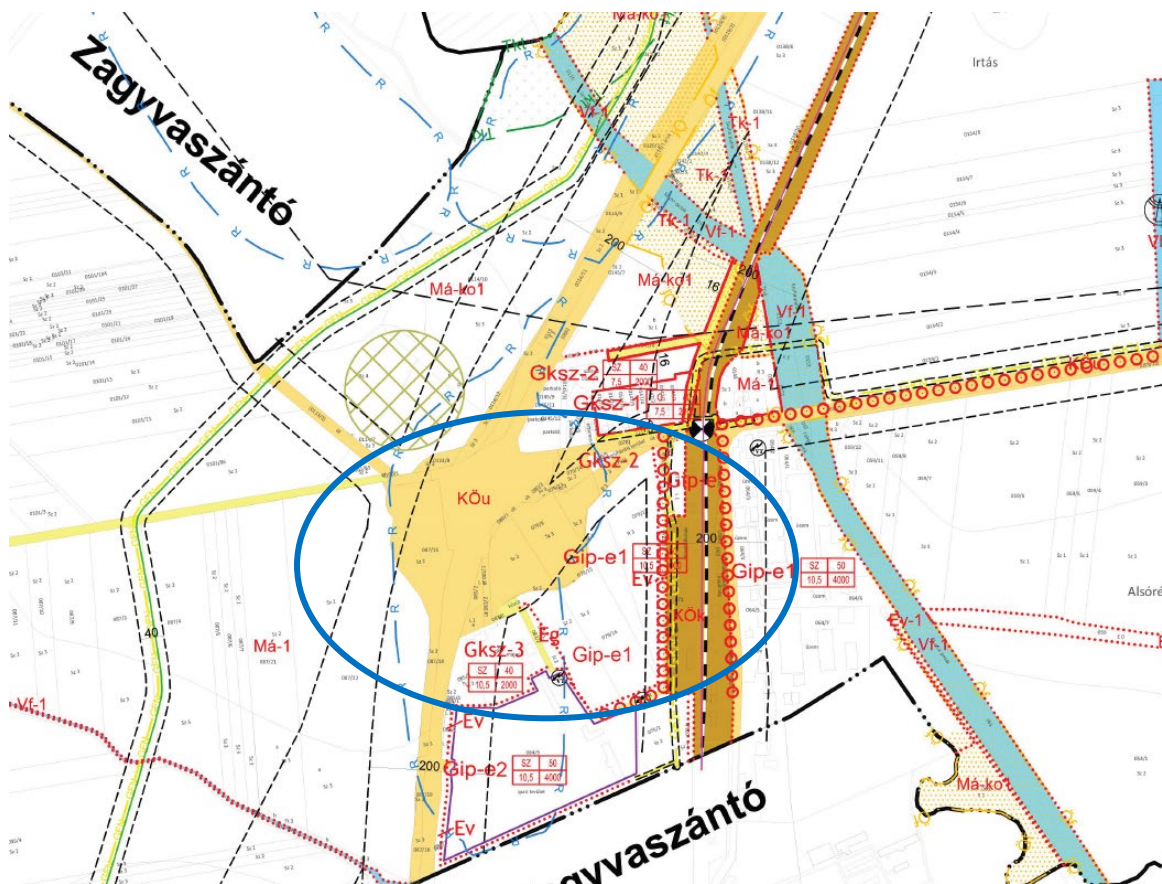
Zaj- és rezgésvédelemi szempontból az alábbi jogszabályokat és szabványokat vettük figyelembe:

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

8.3.1 Területi besorolás

A létesítmény működésével érintett területek zajvédelmi kategóriába sorolása Apc Község Helyi építési Szabályzatáról (HÉSZ) és szabályozási tervéről szóló 7/2023. (V. 10.) ÖK rendeletében foglaltak alapulvételével történt.

A területfelhasználási kategóriákat Apc Község Helyi építési Szabályzatáról (HÉSZ) és szabályozási tervéről szóló 7/2023. (V. 10.) ÖK rendelet Helyi Építési szabályzatának, valamint szabályozási tervének előírásai szerint vettük figyelembe.



8-3. ábra Apc külterületi szabályozási terv

8.3.2 A zajmodellezés paraméterei

A kibocsátott zaj terjedésének számítására, a zajterhelések meghatározására és a zajhatásterületek lehatárolására a IMMI 2022 szoftvert alkalmazzuk. A programban kiinduló paraméterként az ISO 9613-2: 1996 szabványt, valamint az MSZ 07-2904:1990 szabványt alkalmazzuk.

A zajmodellezés lépései:

A projekt definiálásaként történik az alapadatok megadása (koordinátarendszer, referenciarendszer, raszter számítási magasságok, számítási időintervallumok, számítási irányelvek, határértékek, immissziós helyek magassága stb.).

A geometriai alapadatként digitális formátumú térképeket használunk. A rasztergrafikus térkép az információkat képpontonként (pixel) tárolja, a vektorgrafikus térkép alapegysége irányított szakasz. A létesítményre vonatkozó vektorgrafikus térkép EOVS koordinátarendszerbe illeszkedik (vagy transzformálni kell), melyet geofile fóliaként vagy több réteg esetén fóliánként kezelünk. Általában AutoCAD alapú, dxf fájlként importáljuk a genplánt a programba. A területre érvényes szabályozási tervlapokat egymás mellé szerkesztjük és rasztergrafikus képként, ismert EOVS koordinátájú pontokkal illesztjük be a modellező programba. A vizsgált létesítményt és környezetét lefedő 3D-s dxf formátumú szintvonalállományt a zajmodellező programban szintén alapadatként használjuk a zajszámításokhoz, a szintvonalakból digitális terepmodellt hozva létre.

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

A zajforrások és az immissziós pontok praktikus okokból külön fóliákon helyezkednek el, így az esetleges módosítások könnyebben kivitelezhetők.

A tevékenységekből származó zajterheléseket a zajforrásokhoz legközelebb eső védendőökre egyedi pontra futtatott kalkulációval határozzuk meg.

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

8.3.3 A létesítés várható hatásai

8.3.3.1. Határértékek a létesítési időszakra

Az építési tevékenység teljes időtartama ~ 2 hónap. Az építési tevékenység zajkibocsátására vonatkozó határértékek meghatározásánál az építkezés időtartamának függvényében az alábbi zajterhelési határértékeket kell betartani:

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

8-4. táblázat Az építési tevékenységekből származó zaj terhelési határértékei zajtól védendő területeken

8.3.3.2. A létesítés zajforrásai

Az építési tevékenység tervezetten csak a nappali időszakban, 7-16 óra között fog történni. A két területen méretéből adódóan - várhatóan párhuzamosan folyik a kivitelezés.

Az építés a következő fázisokból áll:

- ❖ közműkiváltás
- ❖ épületbontás
- ❖ tereprendezés
- ❖ cölöpözés
- ❖ acélszerkezet-szerelés
- ❖ napelemek szerelése
- ❖ kábelezés
- ❖ épületkialakítás
- ❖ transzformátorállomás-kialakítás

Az építési időszak különböző fázisai átfedhetik egymást, illetve egyes (később érkező) munkagépek az építés előrehaladottabb fázisában is szerephez jutnak, folyamatosan a helyszínen maradnak és dolgoznak, ezért a zajmodellezést a becsült legnagyobb zajterhelésre modelleztük.

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

Megnevezés	Zajforrás hangteljesítmény-szintje L _{WA} dB(A)	Üzemidő [h/nap]	Darab
cölöpverő	105	9	1
homlokrakodó	101	9	1
forgó kotró	101	9	1
kismunkagép	85	9	1
árokásó kigép	90	9	1
kábelbehúzó teherautó	96	9	1
autódaru	86	9	1
üzemanyagszállító teherautó	96	9	1
úthenger	86	9	1
dízel áramfejlesztő	102	9	1
villás targonca	72	9	1

8-5. táblázat A kivitelezés zajforrásai

A telepítési terület Apc nyugati külterületi részén helyezkedik el. A tervezési terület megközelítése legegyszerűbben a 21. számú főútról, a körforgalmon keresztül a 2131. sz. leágazásra kanyarodva, majd déli irányba haladva az arról leágazó út felől lehetséges. Ezen az úton keresztül érhető el a terület és a vállalkozás bejárata, melyen áthaladva gyalogos és gépjármű forgalom számára fenntartott belső közlekedési utakon lehet elérni a telepítési területeket. Az acélszerkezeti elemeket szállító nyitott nyergesvontatókkal kell számolni, ami napi 1 db 2 héten keresztül. A napelem paneleket kb. két hét alatt - de nem minden nap - szállítják a helyszínre összesen 15 db napelemszállító ponyvás kamionnal (kb. 2 kamion/nap). Minden 5. nap egy kisteherautó is el fog haladni. A személygépjármű forgalom 7 db/nap, ebből 2 db személygépjármű kategóriába tartozó szerelőautó, a fennmaradók a műszaki személyzet tagjai. Ők jellemzően a reggeli órákban 7-9 között érkeznek és 14-16 óra között távoznak az építés helyszínéről. A zajterhelés-növekmény minimális, vagy alig kimutatható, az előírások szerint definiált hatásterület várhatóan nem alakul ki.

A berendezések működési helye mindig a munkavégzés konkrét helye szerint változik, a zajkibocsátási pont is ennek megfelelően módosul. Kiterjedt területek esetén, ezért a vizsgálatot a teljes területre ki kell terjeszteni. Az építkezés által érintett terület meghatározásánál a terület pereme mentén elhelyezett zajforrásokhoz tartozó kontúrt húzzák meg, ami általában a határérték teljesüléséhez tartozó védőtávolság.

8.3.3.3. A várható zajterhelés a létesítés időszakában

A gyakorlatban használható módszer az, hogy az építés területegységeire vetítve határozható meg a kisugárzott zajteljesítmény-szint értéke egyenértékben (L_{WAeq}) kifejezve, azaz figyelembe véve a tényleges üzemidőket.

Építési fázis megnevezése	Egyenértékű A-hengteljesítmény-szint terület egységenként, dB	Szállítási célforgalom területegységünkén t, j/nap
Földmunka, tereprendezés	106	10
Bontás, Betonozás	105	12
Szerkezetépítés, falazás	108	7
Útépítés – a területen	99	9

8-6. táblázat Zajterhelés és az üzemidők - kivitelezés időszaka

A területegység kb. 50-100 m² közötti egységet jelent. Kiterjedt felület számítási módszer alkalmazásával a zajforrások által a megítélési idő alatt elfoglalt teljes területre lehet az építkezés terhelő hatásását meghatározni. Ha viszonylag kevés gép nagy terület csak kis részterületén mozog, akkor a pontforrás közelítésen alapuló számítás pontosabb eredményt ad. E szempontok figyelembevételével az építkezés egyes szakaszaiban a következő zajterhelések határozhatók meg a kétféle számítási módszerrel. (A valós értékek a kétféle számítási modell eredményei közé esnek.) A szerkezetépítés és a belsőépítés során az építmények tömbje részleges árnyékolást biztosít bizonyos irányokban, ezért a számítottnál kisebb értékek vehetők figyelembe. A szállítási célforgalom nagysága 2-4 nehéz tehergépjármű/nap intervallumban valószínűsíthető. (Oda- és visszautat tekintve a forgalom kétszeresével kell számolni.)

A kivitelezésből származó zajterhelést a zajtól védendő lakóépületek homlokzatára vonatkozóan, kültéri egyedi pontra futtatott kalkulációval határoztuk meg. A vevők (védendő homlokzatok) a homlokzatoktól 2 m távolságra, 1,5 m magasságban helyezkednek el.

A kivitelezésből származó zajterhelés várható mértéke a védendő homlokzatoknál az alábbiak szerint alakul:

Védendő	Határérték (dB) nappal	Zajterhelés (dB)
AP1. Apc külterület, Hrsz:0145/6	60	40,9
AP2. Apc külterület, Hrsz:0147/1	60	39,8

8-7. táblázat Zajterhelés és a határértékek összehasonlítása - kivitelezés időszaka

A létesítési tevékenység legjelentősebb zajterhelést okozó fázisára raszterszámítást futtattunk. A térképi háló kirajzolásához 10 m-es rasztertávolságot vettünk fel, a raszterhálót talajszint felett 1,5 m magasságban fektettük. A megfelelést a 60 dB-es határértékre vizsgáltuk. **A fentiek szerint a kivitelezés alatti zajkibocsátás a védendő homlokzatoknál, illetve védendő területen a területre érvényes zajterhelési határértékeken belül marad.**

8.3.3.4. Zajhatásterület lehatárolása a létesítési időszakra

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

„6. § a) 10 dB-lel kisebb, mint a zajterhelési határérték, ha a háttérterhelés is legalább 10 dB-lel alacsonyabb, mint a határérték”

Ez alapján tehát a nappali időszakban történő kivitelezés esetén az 50 dB-es isovonal mentén húzódik a hatásterület.

A hatásterület lehatárolásánál figyelembe lett véve, hogy egy-egy területen a munkagépek véletlenszerűen helyezkednek el, tehát zajhatásterület a teljes beruházási terület körül kialakul.

A 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 2. mellékletben előírt határértékek alkalmazása esetén az létesítés hatásterületén a védendő ingatlanok nem helyezkednek el.

Ingtatlan helyrajzi száma	Közterület elnevezése, házszám	A védendő épület Épitményjegyzék szerinti besorolása	Megjegyzés (terület övezeti besorolása)
078/3	Apc külterület	2111	Közlekedési terület – közúti (KÖu)
078/2	Apc külterület	2111	Közlekedési terület – közúti (KÖu)
081/12	Apc külterület	2111	Közlekedési terület – közúti (KÖu)
083/1	Apc külterület	2111	Közlekedési terület – közúti (KÖu)
083/2	Apc külterület	2111	Közlekedési terület – közúti (KÖu)
079/12	Apc külterület	1251	Gazdasági terület (Gipe)
075/2	Apc külterület	1251	Gazdasági terület (Gipe)
085/5	Apc külterület	1251	Gazdasági terület (Gksz)
084/9	Apc külterület	1251	Gazdasági terület (Gksz)
071	Apc külterület	1241	Közlekedési terület – kötöttpályás (KÖk)

8-8. táblázat: Az érintett helyrajzi számok az építés időszakában

A helyszínrajzi ábrázolást a 2. sz. melléklet tartalmazza.

A rendelet 7. § alapján igazolni kell, hogy az (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.

(3) Az (1) bekezdés szerinti hatásterület megállapításához a járulékos zajterhelést a szállítási útvonalak mentén az alaptevékenység megvalósítási helyszínétől legfeljebb 25 km távolságon belül kell vizsgálni.

(4) Az (1) bekezdés szerinti hatásterületet a közútkezelő által nyilvántartott, legutolsó rendelkezésre álló, éves átlagos napi forgalmi adatok alapján és a szállítási, fuvarozási tevékenység várható legnagyobb napi forgalma alapján külön jogszabály szerinti számítással kell meghatározni.

A 21 - Hatvan-Somoskőújfalú elsőrendű főút 2023-s átlagos napi adatai nappali időszakra vetítve járműkategóriánként:

I. akusztikai jk = 757 j/óra

II. akusztikai jk= 66 j/óra

III. akusztikai jk = 55 j/óra

Az ebből számított LAeq zajterhelési érték 7,5 méteres távolságban 69,3 dB(A)

Az építkezés által generált forgalom napi adatai nappali időszakra vetítve járműkategóriánként:

I. akusztikai jk = 7 j/óra

II. akusztikai jk= 2 j/óra

III. akusztikai jk = 2 j/óra

Az ebből számított LAeq zajterhelési érték 7,5 méteres távolságban 52,9 dB(A)

A 21 - Hatvan-Somoskőújfalú elsőrendű főút 2023-s átlagos napi adatai építési forgalommal együtt a nappali időszakra vetítve járműkategóriánként:

I. akusztikai jk = 764 j/óra

II. akusztikai jk= 68 j/óra

III. akusztikai jk = 57 j/óra

Az ebből számított LAeq zajterhelési érték 7,5 méteres távolságban 69,4 dB(A)

A forgalomnövekedés $69,4-69,3=0,1$ dB(A) változást okoz, tehát 3 dB-nél kisebb érték nem okoz jelentős növekményt a 21. sz. út főút forgalmában és zajterhelésében.

8.3.4 Az üzemelés zajforrásai

8.3.4.1. Határértékek az üzemelési időszakra

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

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

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

8-9. táblázat Az üzemi létesítményekből származó zaj terhelési határértékei zajtól védendő területeken

8.3.4.2. A várható zajterhelés az üzemelés időszakában

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

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

8-10. táblázat Zajforrások hangnyomás- és hangteljesítményszintjei

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

A zajtól védendő épületek környezetében fellépő zajterhelést a zajtól védendő lakóépületek homlokzatára vonatkozóan, kültéri egyedi pontra futtatott kalkulációval határoztuk meg.

A Vevők (védendő homlokzatok) a homlokzatoktól 2 m távolságra, 1,5 m magasságban helyezkednek el.

Az üzemelésből származó zajterhelés várható mértéke a védendő homlokzatoknál az alábbiak szerint alakul:

Védendő	Határérték (dB) nappal/éjjel	Terhelés (dB) nappal/éjjel
AP1. Apc külterület, Hrsz:0145/6	50/40	11/11
AP2. Apc külterület, Hrsz:0147/1	50/40	10/10

8-11. táblázat Zajterhelés és a határértékek összehasonlítása - üzemelés időszaka

A fentiek alapján az üzemelés alatti zajkibocsátás a védendő homlokzatoknál, illetve védendő területen a területre érvényes zajterhelési határértékeken belül marad.

8.3.4.3. Zajhatásterület lehatárolása az üzemelés időszakára

A zajhatásterület meghatározásához kültéri raszterterképet hoztunk létre. A hatásterületi raszterháló kirajzolásához 10 m-es rasztertávolságot vettünk, a raszterhálót talajszint felett 1,5 m magasságban fektettük. A vizsgált területen lévő környezeti zajforrások és a jelenlegi, illetve tervezett területfelhasználás keretében megjelenő tevékenységek hatásviselői zaj- és rezgésvédelmi szempontból az épített környezet azon területei, amelyeken zajterhelési határértékeket kell teljesíteni.

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

- ❖ **10 dB-lel kisebb, mint a zajterhelési határérték, ha a háttérterhelés is legalább 10 dB-lel alacsonyabb, mint a határérték,**
- ❖ egyenlő a háttérterheléssel, ha a háttérterhelés kisebb a zajterhelési határértéknél, de ez az eltérés nem nagyobb, mint 10 dB,
- ❖ egyenlő a zajterhelési határértékkal, ha a háttérterhelés nagyobb, mint a határérték,
- ❖ zajtól nem védendő környezetben - gazdasági területek kivételével - egyenlő a zajforrásra vonatkozó, üdülőtérületre megállapított zajterhelési határértékkal,
- ❖ gazdasági területek zajtól nem védendő részén nappal (6:00-22:00) 55 dB, éjjel (6:00-22:00) 45 dB,
- ❖ Az új tevékenység telepítéséhez és megvalósításához szükséges szállítási tevékenység hatásterülete az a szállítási útvonalakkal szomszédos, zajtól védendő terület, amelyen a szállítási tevékenység legalább 3 dB mértékű járulékos zajterhelés-változást okoz. A

hatásterület megállapításához a járulékos zajterhelést a szállítási útvonalak mentén az alaptevékenység megvalósítási helyszínétől legfeljebb 25 km távolságon belül kell vizsgálni.

A napelem park üzemelési időszakára vonatkozóan a hatásterület meghatározásához az alábbi kitételt tekintettük alapul:

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

Ezek a kritériumok - figyelembe véve az üzemelési intervallumokat is - gyakorlatilag éjjel és nappal is az üzemelésben nincs különbség. Ezért a modellezésben az éjjeli időszakra a 30 dB-es isovonalat mentén szükséges figyelembe venni.

A helyszínrajzi ábrázolást a 3. sz. melléklet tartalmazza.

A 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 1. mellékletben előírt határértékek alkalmazása esetén a hatásterületen következő védendő ingatlanok nem helyezkednek el.

Ingtatlan helyrajzi száma	Közterület elnevezése, házszám	A védendő épület Építményjegyzék szerinti besorolása	Megjegyzés (terület övezeti besorolása)
078/2	Apc külterület	2111	Közlekedési terület – közúti (KÖu)
083/1	Apc külterület	2111	Közlekedési terület – közúti (KÖu)
083/2	Apc külterület	2111	Közlekedési terület – közúti (KÖu)
079/12	Apc külterület	1251	Gazdasági terület (Gipe)
084/9	Apc külterület	1251	Gazdasági terület (Gksz)

8.3.5 A felhagyás várható hatásai

A felhagyáskor a gépészet kikapcsolásra kerül, így zajkibocsátása nem haladja meg a határértéket.

8.4 Hulladékok keletkezése

Vonatkozó szakmai jogszabályok:

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

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

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

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

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

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

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

8.4.1 A létesítés során keletkező hulladékok

A Napelemes kiserőmű létesítésekor építési és bontási, csomagolási, kommunális, valamint a munkagépek működtetéséből származó veszélyes hulladékok keletkezésére lehet számítani.

8.4.1.1 Építési és bontási hulladékok

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

Hulladék anyagi minősége szerinti megnevezése	Azonosító kód	Hulladéktípus megnevezése a 72/2013. (VIII.27.) VM rendelet szerint	Várható hulladék mennyiség
beton hulladék	17 01 01	beton	10000 kg
műanyag hulladék	17 01 03	műanyag	2000 kg
vegyes falazat hulladék	17 01 07	beton, tégl, cserép és kerámia frakció vagy azok keveréke, amely különbözik a 17 01 06-tól	20000 kg
üveg hulladék	17 02 02	üveg	1000 kg
fahulladék	17 02 01	fa	1000 kg
réz vezeték hulladék	17 04 01	vörösréz, bronz, sárgaréz	10 kg
vas hulladék	17 04 05	vas és acél	1500 kg
kábel hulladék	17 04 11	kábel (amely olajat, szénkátrányt vagy egyéb veszélyes anyagot nem tartalmaz)	400 kg
vegyes törmelék	17 09 04	kevert építési-bontási hulladék, amely különbözik a 17 09 01-től, a 17 09 02-től és a 17 09 03-tól	3000 kg

8-12. táblázat A napelemes kiserőmű létesítése során keletkező építési és bontási hulladékok listája

8.4.1.2 Egyéb nem veszélyes hulladékok

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

Az építkezés, a technológiai szerelések során karton és műanyag csomagolási hulladékok keletkeznek.

Hulladék anyagi minősége szerinti megnevezése	Azonosító kód	Hulladéktípus megnevezése a 72/2013. (VIII.27.) VM rendelet szerint	Várható hulladék mennyiség
papír és karton csomagolási hulladék	15 01 01	papír és karton	4000 kg
műanyag csomagolási hulladék	15 01 02	műanyag	1000 kg

8-13. táblázat A napelemes kiserőmű létesítése során keletkező egyéb nem veszélyes hulladékok listája

8.4.1.3 Veszélyes hulladékok

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

Hulladék anyagi minősége szerinti megnevezése	Azonosító kód	Hulladéktípus megnevezése a 72/2013. (VIII.27.) VM rendelet szerint	Várható hulladék mennyiség
festékek göngyöleg, spray flakonok, kannák, vödrök (doboz, rongy, ecsetek)	15 01 10*	veszélyes anyagokat maradékként tartalmazó vagy azokkal szennyezett csomagolási hulladék	200 kg

8-14. táblázat A napelemes kiserőmű létesítése során keletkező veszélyes hulladékok listája

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

8.4.1.4 Kommunális hulladék

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

8.4.1.5 A létesítés várható hatásai

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

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

8.4.2 Az üzemelés során keletkező hulladékok

A létesítmény üzemviteléből adódó üzemszerű technológiai hulladékkeletkezés csekély mértékben jellemző, hiszen a karbantartás és javítását végző dolgozóktól származó, továbbá a Napelem Park karbantartása során folyamatosan keletkeznek hulladékok.

8.4.2.1 Nem veszélyes hulladékok

Karbantartási tevékenység során keletkező hulladékok

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

Hulladék anyagi minősége szerinti megnevezése	Azonosító kód	Hulladéktípus megnevezése a 72/2013. (VIII.27.) VM rendelet szerint	Várható hulladék mennyiség
papír csomagolási hulladék	15 01 01	papír és karton csomagolási hulladékok	200 kg
műanyag csomagolási hulladék	15 01 02	műanyag csomagolási hulladék	50 kg
zöldhulladék (fű, lomb, fanyesedék)	20 02 01	biológiailag lebomló hulladék	3000 kg

8-15. táblázat A napelemes kiserőmű üzemelése során karbantartáskor keletkező nem veszélyes hulladékok listája

8.4.2.2 Veszélyes hulladékok

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

Hulladék anyagi minősége szerinti megnevezése	Azonosító kód	Hulladéktípus megnevezése a 72/2013. (VIII.27.) VM rendelet szerint	Várható hulladék mennyiség
festékek göngyöleg, spray flakonok, kannák, vödrök (doboz, rongy, ecsetek)	15 01 10*	veszélyes anyagokat maradékként tartalmazó vagy azokkal szennyezett csomagolási hulladék	40 kg
törlőkendők	15 02 02*	veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (ideértve a közelebből meg nem határozott olajsűrőket), törlőkendők, védőruházat	10 kg
elektronikai hulladék	16 02 13*	veszélyes anyagokat tartalmazó kiselejtezett berendezés, amely különbözik a 16 02 09-től 16 02 12-ig terjedő hulladéktípusoktól	100 kg
elhasználódott akkumulátor	16 06 01*	ólomakkumulátorok	50 kg

8-16. táblázat A napelemes kiserőmű üzemelése során karbantartáskor keletkező veszélyes hulladékok listája

8.4.2.3 Kommunális hulladék

A napelemes kiserőművet üzemeltető személyzet állandóan nem tartózkodik a helyszínen, de jelenlétükkor kis mennyiségben keletkezhet települési szilárd hulladék a telephelyen.

Hulladék anyagi minősége szerinti megnevezése	Azonosító kód	Hulladéktípus megnevezése a 72/2013. (VIII.27.) VM rendelet szerint	Várható hulladék mennyiség
szilárd kommunális hulladék	20 03 01	egyéb települési hulladék, ideértve a vegyes települési hulladékot is	20 kg
papír csomagolási hulladék	20 01 01	papír és karton	200 kg
műanyag csomagolási hulladék	20 01 39	műanyagok	100 kg

8-17. táblázat A napelemes kiserőmű üzemelése során keletkező kommunális hulladékok listája

8.4.2.4 Települési folyékony (szennyvíz) hulladék

A tevékenység során települési folyékony hulladék keletkezése nem várható.

8.4.2.5 Havária esetén keletkező hulladék

Havária esetén várhatóan építési-bontási hulladékok keletkezését vonja maga után, melyek gyűjtését, kezelését a létesítési szakaszban leírtak szerint kell végezni, valamint a beépített anyagok, berendezések cseréje miatt nem veszélyes és veszélyes hulladék keletkezése várható.

Hulladék anyagi minősége szerinti megnevezése	Azonosító kód	Hulladéktípus megnevezése a 72/2013. (VIII.27.) VM rendelet szerint	Várható hulladék mennyiség
papír csomagolási hulladék	15 01 01	papír és karton csomagolási hulladékok	100 kg
műanyag csomagolási hulladék	15 01 02	műanyag csomagolási hulladék	50 kg
beton hulladék	17 01 01	beton	100 kg
műanyag hulladék	17 01 03	műanyag	50 kg
vegyes falazat hulladék	17 01 07	beton, tégl, cserép és kerámia frakció vagy azok keveréke, amely különbözik a 17 01 06-tól	100 kg
vas hulladék	17 04 05	vas és acél	100 kg

Hulladék minősége megnevezése	anyag szerinti	Azonosító kód	Hulladéktípus megnevezése a 72/2013. (VIII.27.) VM rendelet szerint	Várható hulladék mennyiség
kábel hulladék		17 04 11	kábel (amely olajat, szénkátrányt vagy egyéb veszélyes anyagot nem tartalmaz)	50 kg

8-18. táblázat A napelemes kiserőmű haváriája során keletkező nem veszélyes hulladékok listája

Veszélyes hulladékok is keletkeznek, egyrészt a leszerelésre kerülő, tovább már nem használható berendezésekből.

Hulladék minősége szerinti megnevezése	anyag szerinti	Azonosító kód	Hulladéktípus megnevezése a 72/2013. (VIII.27.) VM rendelet szerint	Várható hulladék mennyiség
törlőkendők		15 02 02*	veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (ideértve a közelebből meg nem határozott olajsűrőket), törlőkendők, védőruházat	50 kg
elektronikai hulladék		16 02 13*	veszélyes anyagokat tartalmazó kiselejtezett berendezés, amely különbözik a 16 02 09-től 16 02 12-ig terjedő hulladéktípusoktól	200 kg

8-19. táblázat A napelemes kiserőmű haváriája során keletkező veszélyes hulladékok listája

A hulladékgyűjtést a jogszabályi előírásoknak megfelelően, környezetszennyezést kizáró módon és edényzetben kell megoldani. A lehető legnagyobb mértékben a hulladéktípusonként elkülönített (szelektív) hulladékgyűjtést szükséges megvalósítani, a minél nagyobb arányú hulladékhasznosítás megalapozása céljából. A hulladékok elszállítását, hasznosítását, ártalmatlanítását érvényes engedéllyel rendelkező vállalkozás végezheti.

8.4.2.6 Az üzemelés várható hatásai

A napelemes kiserőművek üzemelésekor a technológia sajátosságaiból adódóan folyamatos – nagyon csekély mértékben – hulladékeletkezés történik. Az időszakos karbantartáskor, javításkor képződnek hulladékok, melyet a karbantartás végeztével azonnal elszállítanak a telephelyről.

8.4.3 A felhagyás során keletkező hulladékok

A felhagyási tevékenység építési-bontási hulladékok keletkezését vonja maga után, melyek gyűjtését, kezelését a létesítési szakaszban leírtak szerint kell végezni.

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

Hulladék anyagi minősége szerinti megnevezése	Azonosító kód	Hulladéktípus megnevezése a 72/2013. (VIII.27.) VM rendelet szerint	Várható hulladék mennyiség
papír csomagolási hulladék	15 01 01	papír és karton csomagolási hulladékok	200 kg
műanyag csomagolási hulladék	15 01 02	műanyag csomagolási hulladék	50 kg
zöldhulladék (fű, lomb, fanyesedék)	20 02 01	biológiailag lebomló hulladék	800 kg
beton hulladék	17 01 01	beton	6000 kg
műanyag hulladék	17 01 03	műanyag	600 kg
vegyes falazat hulladék	17 01 07	beton, téglá, cserép és kerámia frakció vagy azok keveréke, amely különbözik a 17 01 06-tól	5000 kg
vas hulladék	17 04 05	vas és acél	7000 kg
kábel hulladék	17 04 11	kábel (amely olajat, szénkátrányt vagy egyéb veszélyes anyagot nem tartalmaz)	1000 kg
vegyes törmelék	17 09 04	kevert építési-bontási hulladék, amely különbözik a 17 09 01-től, a 17 09 02-től és a 17 09 03-tól	1500 kg

8-20. táblázat A napelemez kiserőmű felhagyása során keletkező nem veszélyes hulladékok listája

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

Hulladék anyagi minősége szerinti megnevezése	Azonosító kód	Hulladéktípus megnevezése a 72/2013. (VIII.27.) VM rendelet szerint	Várható hulladék mennyiség
törlőkendők	15 02 02*	veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (ideértve a közelebbről meg nem határozott olajsűrőket), törlőkendők, védőruházat	200 kg

Hulladék anyagi minősége szerinti megnevezése	Azonosító kód	Hulladéktípus megnevezése a 72/2013. (VIII.27.) VM rendelet szerint	Várható hulladék mennyiség
elektronikai hulladék	16 02 13*	veszélyes anyagokat tartalmazó kiselejtezett berendezés, amely különbözik a 16 02 09-től 16 02 12-ig terjedő hulladéktípusoktól	2000 kg

8-21. táblázat A napelemes kiserőmű felhagyás során keletkező veszélyes hulladékok listája

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

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

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

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

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

8.4.3.1 A felhagyás várható hatásai

A napelemes kiserőmű felhagyásának hatása a létesítés környezeti hatásaihoz hasonló mértékű lesz. A hulladékgyűjtő helyek üzemeltetése fejt ki hatását a környezetre. A hatásterület a napelemes kiserőművek területének határain belül lesz.

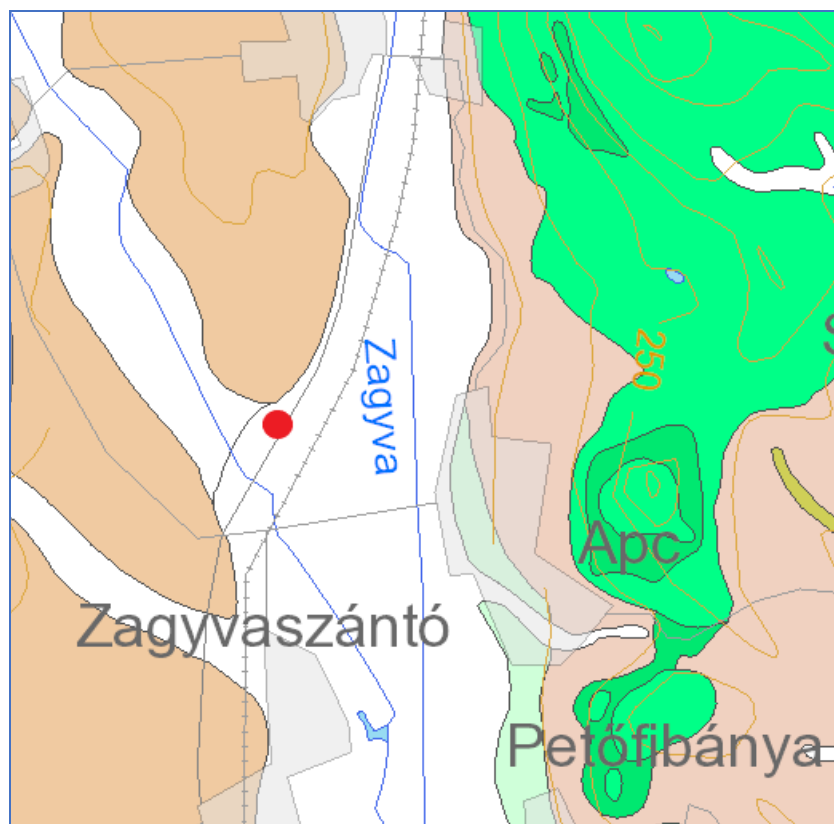
8.5 Természetvédelem

8.5.1 Természetföldrajzi és élőhelyi jellemzés

Apc település közigazgatási határa Magyarország Földrajzi Kistájainak Katasztere szerint az Észak-magyarországi-középhegység nagytáján, azon belül a Mátravidék középtáj 6.4.22. Nyugati-Mátraalja kistáján, valamint az Észak-magyarországi-medencék középtáj 6. 8. 21. Zagyva-völgy kistáján fekszik. Tekintettel arra, hogy a részletes természetrajzi jellemzést adó erdészeti tájbesorolás külön nem tárgyalja ezeket a földrajzi kistájakat, így az azt magában foglaló Mátra erdészeti tájakat írjuk el az alábbiakban.

A Mátra tömeges felépítésű, gerinces típusú vulkáni hegység, felépítésében andezit-agglomerátumok és lávatakarók vesznek részt. A legmagasabb csúcsok, a Galya-tető (964 m) és a Kékes (1014 m) az ősi kalderaperem maradványai. A hegység É-i része, a Mátralába a

Zagyva NY-K irányú szakaszának vonaláig terjedő, márgából, homokkőből, agyagból álló dombvidék, amelyet lakkolitok (Som-hegy, Hajnács-hegy), néhány kilométeres dákók és kürtőmaradványok élénkítenek. A Mátraalja a hegység D-i, legalacsonyabb, kevésbé tagolt része, a mélyben andezittel, a felszínen agyaggal, márgával és lignites képződményekkel. A tervezési területen a fenti kőzettípusok már a mélyben vannak, jórészt áthalmozott Pleisztocén és helyben lévő Holocén üledékek fedésében (8-4. ábra).



8-4. ábra: A Zagyva-völgy Apc település területére eső fedetlen geológiai térképe, a piros pont a beruházási helyszínt jelöli. Fehér: Holocén folyóvízi üledék. Zöld színek: andezit láva és tufa kőzetek. Halvány lila: lejtő- és proluviális üledékek. Barna: Deluviális üledék. Forrás: mbfsz.gov.hu, Magyarország Felszíni Földtani Térképe, 2024. 01. 26-i állapot.

A viszonylag szabályos alakú hegység klímaregionális erdőtársulásai (cseres- és gyertyános tölgyesek, bükkösök) jól követhető öveket alkotnak. A D-i helységrészben jelentős a mészkedvelő erdők, a magasabb térszintek gerincein a szikladomborzatú erdők, kisebb foltokon a mészkerülő erdők térfoglalása. A hegylábát egykor lösztölgyesek borították. A mai erdőtakaró a hegylábi területek kivételével zárt; viszonylag csekély a kultúrerdők részesedése.

Klimatikus szempontból a legváltozatosabb tájunk. A Kékes 6,4 °C évi és 13,3 °C tenyészidőszaki középhőmérséklete adja a legalacsonyabb értékpárt hazánkban. Itt az átlagos évi csapadékösszeg 832 mm, amelyből 488 mm jut a tenyészidőszakra. A magasság csökkenésével a bükkösök klímaöve alatt a legnagyobb területet a gyertyános-tölgyesek klímaöve foglalja el, de jelentős területen érvényesül a zárt tölgyes klíma is. A mezo- és mikroklimatikus tagoltság itt a legerőteljesebb. Bár hazánk legmagasabb hegycsúcsa a

Mátrában található, a táj erdeinek csak közel 4 %-a fekszik 750 m, illetve 22 %-a 550 m tszfm. felett. A legjelentősebb, közel 44 %-os a 250 és 550 m tszfm. közötti erdők aránya. A változatos domborzatnak megfelelően közel azonos területarányúak az É-i, K-i, D-i és NY-i kitettségű erdők.

A vulkáni alapkőzeten, illetve ennek málladékán, a klimatikus körülményeknek és a többletvízhatástól független hidrológiai viszonyoknak megfelelően, 94 %-os arányban vályogos szövetű, közethatású, illetve barna erdőtalajok alakultak ki: 37% Ramann-féle barna erdőtalaj, 23% Ranker talaj, 20% agyagbemosódásos barna erdőtalaj, 10 rozsdabarna erdőtalaj, továbbá az erodált hegylábakon előfordul még földes váztalaj (2%), illetve erubáz talaj (2%) is.

A táj őshonos, állományalkotó fafajai a következők: kocsánytalan tölgy, molyhos tölgy, csertölgy, bükk, gyertyán, hegyi juhar, korai juhar, mezei juhar, tatárjuhar, hegyi szil, mezei szil, magas kőris, madárcseresznye, sajmeggy, madárberkenye, lisztes berkenye, barkócaberkenye, rezgőnyár, törékeny fűz, kecskefűz, mézgás éger, kislevelű hárs, nagylevelű hárs, közönséges nyír, közönséges boróka. Lokálisan vagy szórványosan fordul elő: kocsányos tölgy, vénic szil, virágos kőris, zselnicemeggy, vadalma, vadvörte, fehérnyár, feketenyár, fehérfűz.

A nagyrészt védett természeti területen a természetközeli erdőgazdálkodásra való törekvés jellemzi az erdőművelést a természet szerű bükkösökben, gyertyános-kocsánytalan tölgyesekben, tölgyesekben és cseresekben, ezt mutatják a már megkezdett szálalóvágások is. A tarvágásos erdőalakban megjelenő akácok és kultúrfaenyvesek egy részét erdőszerkezet átalakítás alá vonták.

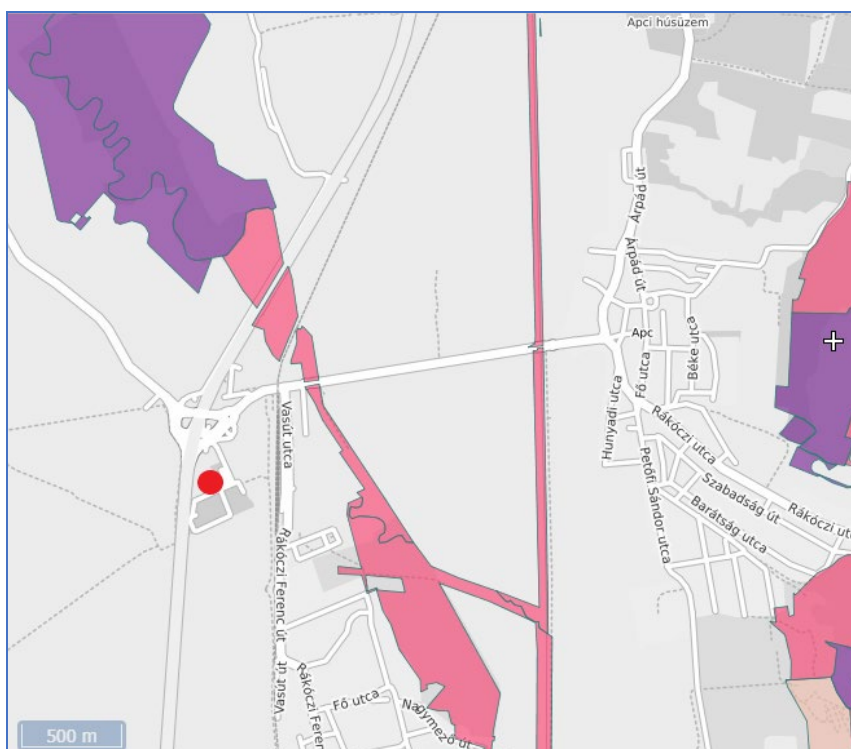
A kistáj természetes vegetációjának legnagyobb területek elfoglaló társulása a cseres-tölgyes. A cseres-tölgyes erdőtársulás (kitettségtől függően) 200-350 méter tengerszint feletti magasságtól kezdődően található, ahol az Alföld felől felhúzódó erdőössztyepp-zóna növényzetével érintkezően térképezhető. A hegységre jellemző, hogy igen magasra, esetenként 700 méteres, már a szubmontán bükkösökre jellemző szinten is találkozunk extrazonális állományaival. Típusalkotók közül elterjedt a ligeti perje (*Poa nemoralis*), egyes állományokban a fénytelen galaj (*Galium schultesii*), a savanyú talajokon a felemáslevelű csenkesz (*Festuca heterophylla*) és máshol a közönséges fagyal (*Ligustrum vulgare*) uralkodik. A lágyszárúfajok közül igen gyakori benne az atlanti-szubmediterrán elterjedésű kisvirágú pimpó (*Potentilla micrantha*), mely inkább a nyugati országrész faja, és északon a Bükk hegység délnyugati peremét súrolja az elterjedési területének a határa. A cseres-tölgyesek flórája egyébként a hazai állományokéhoz hasonló, némiképp szegényebb. Érdekesebb a bodzaszagú ujjaskosbor (*Dactylorhiza sambucina*), a hegyi sás (*Carex montana*), a magyar zergevirág (*Doronicum hungaricum*) és a bársonyos kakukkszegfű (*Lychnis coronaria*) gyakori előfordulása. Ebben a társulásban található a szártalan kankalin (*Primula vulgaris*), amely hazánkban súlypontosan a Dunántúlon jellemző faj, az Északi-középhegységben még Kisfüzes mellett találjuk.

A tervezési terület egykori potenciális társulása a folyóparti puhafás ligeterdő, esetleg az erdősztyepp klímaövből kialakuló síkvidéki tölgyesek száraz/félszáraz gyepekkel mozaikoló egyik változata lehetett, de ez mára teljes egészében eltűnt. Az ember megtelepedésével, az első állandó települések létrejöttével ezek az erdőállományok váltak elsőként a szántóföldi termőterület és legelőterület nyelés áldozatává, a Kárpát-medence területén kb. 2000 évvel ezelőtt. Az egykori, pontos vegetációra a területen lévő talajtípusból lehetne következtetni, de részletes termőhelyfeltárás hiányában pontos megállapítást erre nézve nem tehetünk.

8.5.2 Védett természeti területekre és üzemtervezett erdőkre gyakorolt hatás

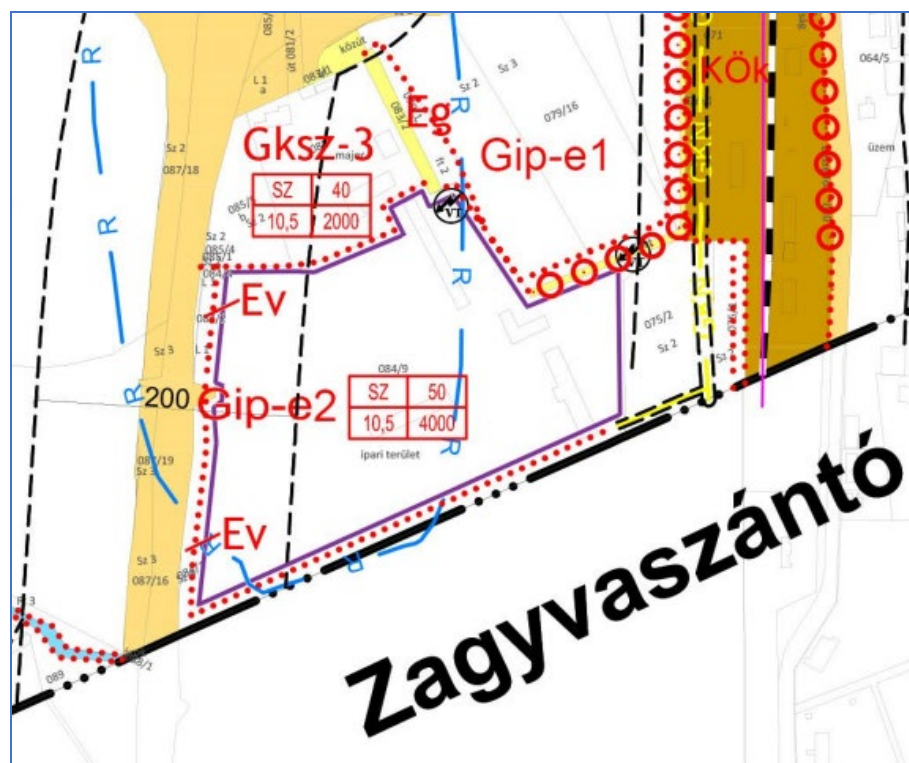
Az ingatlannal kapcsolatban természetvédelmi területi érintettség nem áll fenn egyik kategóriában sem.

- Az ingatlanokhoz legközelebb eső közösségi jelentőségű, természetvédelmi rendeltetésű (Natura 2000) terület keleti irányban található, légvonalban mintegy 2,5 km-re. Elnevezése, kódszáma: Apci Somlyó (HUBN20052) különleges természetmegőrzési terület (SAC). A nagy távolságból adódóan a beruházás érdemi hatást nem gyakorol rá.
- Az ingatlanokhoz legközelebb eső, országos jelentőségű védett természeti terület a Kelet-cserháti Tájvédelmi Körzet, északi irányban, légvonalban mintegy 13,7 km távolságban. A nagy távolságból adódóan a beruházás érdemi hatást nem gyakorol rá.
- Az ingatlanokhoz legközelebb eső, az Országos Ökológiai Hálózathoz tartozó területek északkeleti irányban, légvonalban mintegy 750 m távolságban vannak (8-5. ábra). A terület besorolása: ökológiai folyosó, kódszám: 2374OF. A nagy távolságból adódóan a beruházás érdemi hatást nem gyakorol rá.



8.5. ábra: Az Országos Ökológiai Hálózat (rózsaszín: pufferterület, lila: magterület) részét képező területek és a beruházási terület (piros pont) egymáshoz viszonyított helyzete. Forrás: OKIR, 2024. 01. 26-i állapot.

- Az ingatlanokhoz legközelebb eső helyi jelentőségű védett természeti terület az Apci Széleskő-tó és Környéke Természetvédelmi Terület a település külterületén, az ingatlantól északkeleti irányban, légvonalban mintegy 2,7 km-re. A nagy távolságból adódóan a beruházás érdemi hatást nem gyakorol rá.
- Az egyedi tájérték kataszter alapján az ingatlanok közelében egyedi tájérték nem található. A legközelebbi egyedi tájértékek Bujákon van (kőkereszt), az ingatlantól délkeleti irányban, légvonalban 8-9 km távolságra. A nagy távolságból adódóan a beruházás érdemi hatást nem gyakorol rá.
- „Ex lege” védett természeti érték (láp, szikes tó, kunhalom, földvár, forrás, víznyelő, barlang) előfordulásáról nincs adat a területen. Az érintett ingatlanok nem szerepelnek az ex lege lápi és szikes tavi védelemmel érintett területekről szóló vidékfejlesztési értesítőben (2012. I. 13.), továbbá sem a barlangkataszter, sem a forráskataszter nem tartalmazza azokat. Az ingatlanokhoz legközelebb eső ex lege érték a 3000301 hivatkozási számú Apci Somlyó földvár, mely egyben Natura 2000 terület is. Az ingatlantól keleti irányban található, légvonalban mintegy 2,5 km-re. A nagy távolságból adódóan a beruházás érdemi hatást nem gyakorol rá.
- A vizsgált beruházási terület Apc település hatályos rendezési tervének részét képező Települési Szabályozási Terv, Helyi Építési Szabályzat és Külterületi Szabályozási Terv alapján országos jelentőségű tájképvédelmi övezetnek nem része (8-6. ábra), viszont régészeti lelőhely határát érinti¹. Ez utóbbi nem tartozik jelen élővilágvédelmi és tájvédelmi vizsgálat hatáskörébe.



8-6. ábra: Apc település Külterületi Szabályozási Tervének a beruházási területre vonatkozó része. Forrás: www.apc.hu, a tervet készítette: Völgyzugoly Kft., 2021. február.

¹ Magyar Nemzeti Múzeum Régészeti Adatbázis, <https://archeodatabase.hnm.hu/hu/node/2072>

8.5.3 Az ingatlanok és a beruházás bemutatása

A leendő napelemparknak helyt adó ingatlanok Apc település nyugati oldalán vannak, Farkasmajor elnevezésű külterületi részen. Az ingatlanok Apc Településszerkezeti Terve alapján Gip (Gazdasági, ipari terület) és Gksz (Gazdasági, kereskedelmi, szolgáltató terület) övezeti besorolásban vannak, szántó és kivett művelési ágúak. Farkasmajor egy korábbi birtokközpont volt, melynek romos épületei jelenleg is felelhetők a 082 hrsz-ú ingatlanon. A terület a 21-es főúttól leágazó, Apcra vezető úton, majd az arról leágazó bekötőúton érhető el.

Az érintett ingatlanok közvetlen szomszédságában nyugati irányban a 21-es út, északi irányban a 21-es út apci csomópontja, keleti irányban a salgótarjáni vasútvonal és Zagyvagyártelep, dél felé pedig a Csabacast Kft. telephelye található.

A terület jellemzése és megismerése céljából 2024. január 24-én terepbejárást tartottunk. Az alábbi adatokat vettük fel:

- 079/6 hrsz: szántó, a korábbi évben vagy parlagon volt hagyva, vagy gabona utáni tarlónövényzet uralta, mert a jelenleg tárcsázott talajban rengeteg magaskórós és egyéb gyomfaj származadványát találtunk (pl. Carduus fajok). Az ingatlan növényzettípusa az Á-NER (1997.) élőhely-osztályozás rendszer alapján:

Agrárélőhelyek, T1 – egyéves, nagyüzemi szántóföldi kultúrák.

Természetesség: 1-es (8-7. ábra).



8-7. ábra: A 079/6 hrsz. látképe.

- 082 hrsz: kivett, major. Korábbi Farkasmajor területe, romos majorsági épületekkel és idős faállománnyal. A faállomány egy része spontán települt a terület felhagyása után, ezek zömében invazív fajok (pl. akác, zöldjuhar, bálványfa, *-gal jelölve alább), egy része a major létrejötté idején is a területen lehetett (pl. idős kocsányos tölgyek és szilek), harmadik része pedig tudatos parkosítás eredményeként került ide (pl. fenyők, vadgesztenyék és csörgőfák). A faállomány egyes egyedei igen idősek (akár 100 év körüliek), egyedi értéket képviselnek, mert ezekből a fajokból ilyen idős egyedek ebben a kistájban ritkák (**-gal jelölve alább). A bejáráskor az alábbi fajok egyedeit írtuk le: kocsányos tölgy (*Quercus robur*), mezei szil (*Ulmus minor*)**,

törökmogyoró (*Corilus colurna*)**, magas kőris (*Fraxinus excelsior*), amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*)*, fekete bodza (*Sambucus nigra*), zöldjuhar (*Acer negundo*)*, korai juhar (*Acer platanoides*), kislevelű hárs (*Tilia cordata*)**, mirigyes bálványfa (*Ailanthus altissima*)*, vadszőlő faj (*Parthenocissus* sp.), ezüstfenyő (*Picea pungens* 'glauca'), Lawsoniai hamisciprus (*Chamaecyparis lawsoniana*), fehér akác (*Robinia pseudoacacia*)*, csörgőfa (*Koelreuteria paniculata*), feketefenyő (*Pinus nigra*)**, vadgesztenye (*Aesculus hippocatanum*), fekete dió (*Juglans nigra*), japánakác (*Styphnolobium japonicum*)*. (8-8. ábra és 8-9. ábra).



8-8. ábra: A 082 hrsz. látképe nyugat felé.



8-9. ábra: A 082 hrsz. látképe kelet felé

A naperőmű telepítése kapcsán nyilván a fás szárú állomány el lesz távolítva és a terület ki lesz tuskózva (ennek előkészületei, azaz a törzsjelölések) már megtörténtek. Sajnálatos, hogy ezeket a jelentős ökológiai értékű fákat ki kell vágni, de megmentésükre nincs mód, jogszabály nem tiltja a kivágást, alternatív megoldásokat pedig nem tudunk javasolni.

A gyepszint felvétele a nyugalmi időszakban (január) korlátozott lehetett csak, az alábbi lágyszárú fajokat írtuk le: ibolya faj (*Viola* sp.), erdei gyömbérgyökér (*Geum urbanum*), *Poa* fajok stb. Korábbi parkosítás nyomán visszamaradt amarilliszféléket véltünk felfedezni az épületek körül. Egy tavaszi felvételezés további fajokat írhatna le, de azok közül sem valószínű, hogy lennének védettek. A gyepszint helyenként tele van a bálványfa sarjaival és magoncaival. A terület (bizonyára a fakitermelést elősegítendő) a közelmúltban szárazúzóva volt, ami tovább nehezítette a felvételezést.

Az ingatlan növényzettípusa az Á-NER (1997.) élőhely-osztályozás rendszer alapján:

P6 – Parkok, kastélyparkok, arborétumok és temetők egykori vegetáció maradványai.

Természetesség: 1-es.

Az ingatlanon a fák jelenléte gazdag madárfaunának adhat otthont, de a téli felvételi időpontban ennek teljeskörű leírása elmaradt. A területen 2024. 01. 24-én megfigyelt védett madárfajok: fakopáncs faj (*Denrocopos* sp.), tengelic (*Carduelis carduelis*), széncinege (*Parus major*). Vélhetően fészkek is vannak a fákon, de egyet sem láttunk a területen a bejárás időpontjában, csupán a fakopáncsok táplálkozásból eredő nyomait fedeztük fel (8-10. ábra). Egy tavaszi felvétel biztosabb megállapításokat tehetne e téren.

A területen ezen kívül még néhány vakondtúrást figyeltem meg, amely a védett vakond (*Talpa europea*) jelenlétére utal.



8-10. ábra: fakopáncs táplálkozási nyoma a 082 hrsz-en.

- 084/9 hrsz: kivett, telephely, üzem. Az igénybe venni kívánt területrészt az egész ingatlan területéhez képest csekély, itt kerülnek elhelyezésre a trafóházak és energiatárolók. Ezen a területrészen spontán települt fiatal faállomány van, egy esővízgyűjtő árok két oldalán. A leírt fajok: mezei szil (*Ulmus minor*), fehér akác

(Robinia pseudoacacia), fekete bodza (Sambucus nigra), gyepűrózsa (Rosa canina). A lágyszárú fajok felvétele a nyugalmi időszak miatt korlátozott volt, de egy tavaszi felmérés sem valószínű, hogy értékes vagy védett fajokat írna le. Carduus fajok, Urtica dioica, Ambrosia artemisiifolia, Setaria faj, Rumex faj, Galium aparine került elő. A szegélyen egy énekesmadár fészket találtunk (8-11. ábra és 8-12. ábra)

Az ingatlan növényzettípusa az Á-NER (1997.) élőhely-osztályozás rendszer alapján:

S6 – Nem őshonos fajok spontán állományai.

Természetesség: 1-es.



8-11. ábra: a 084/9 igénybe venni kívánt része.



8-12. ábra: énekesmadár fészke a 084/9 hrsz szegélynövényzetében

- **085/5 hrsz:** szántó. Érdemi növényzetet a használat jellegéből és a nyugalmi időszakban tett bejárás alkalmával nem tudtunk leírni.
- Az ingatlan növényzettípusa az Á-NER (1997.) élőhely-osztályozás rendszer alapján:
Agrárélőhelyek, T1 – egyéves, nagyüzemi szántóföldi kultúrák. Természetesség: 1-es (8-13. ábra).



8-13. ábra: a 085/5hrsz. látképe

Tekintettel arra, hogy sem természetközeli területet, sem védett területet a beruházási terület nem érint, az állatvilágot feltáró részletes vizsgálatot nem végeztünk. Kijelenthető, hogy a terület állatvilága a degradáltság miatt meglehetősen szegény. Legnagyobb faj- és egyedszámban az ízeltlábúak népesítik be a tervezési területet és környezetét. Halak számára alkalmas élőhely a vizsgált területen nem található. Kétéltűek és hüllők alkalmoszerű megjelenése ugyan valószínűsíthető az arra esetleg alkalmas helyeken (pl. árkok, mélyedések), de tartós megtelepedésük esélye a szaporodási időben megmaradó, állandó vízfelületek hiánya miatt nagyon csekély. A madárvilág tartós megtelepedésére viszont alkalmas a terület. A téli megfigyelési időpont miatt fészkelő madarakat nem írhattunk le, de valószínűleg a hasonló területeken általánosan fészkelő énekesmadarak benépesítik a területet. A szegélyeken ilyen fajok lehetnek a gébicsek, a rigók, a fülemülék, a tengelic stb. Táplálkozási célból esetleg megjelenhetnek ragadozómadár fajok is, de fészkelési lehetőség számukra a zavartság miatt nem adódik a területen.

8.5.4 Az építési munkálatok során várható, az élővilágot érő hatások vizsgálata

Az építési tevékenység során az élővilág zavarása/bolygatása a fentiek alapján jelentős lehet. Egyedül a növényzet eltávolítása a 082 hrsz-en jelent komolyabb beavatkozást, amely egyben a biológiai aktivitás érték csökkenését is jelenti. A beavatkozás negatív hatása (fészkelőhelyek eltűnése) lokálisan ugyan probléma lehet, viszont a szomszédos területeken a madárállomány talál hasonló élőhelyeket. A fás szárú növényzet eltávolítását azonban a fészkelési időszakon kívül, azaz szeptember 1. és március 1. között kell végrehajtani annak érdekében, hogy a fészkek, a tojások és a röpképtelen fiókák ne pusztuljanak el.

Az fentebb leírt élőhelyeket a napelemek telepítési helyén vélhetően egy kaszált gyeppel váltja fel. Emiatt a biológiai aktivitás érték kis mértékben csökken. A munkaárkok (földkábelek) esetén a biológiai aktivitás érték a kivitelezés néhány hetes idejére megszűnik, majd a visszaállítás és a helyreállítás során újra visszaáll az eredeti, vagy annál jobb állapotba. Az árokásó munkagép taposása csupán ideiglenesen és kis területen érvényesül, az élőhelyet véglegesen nem károsítja. A munkagép kis idejű zajhatására az állatvilág nem reagál elvándorlással. Állandó zajterhelésre az üzemelés során sem lehet számítani. A beruházás a meglévő domborzati adottságokat nem változtatja meg, a felszíni csapadékvíz lefolyási viszonyai a teljes területet figyelembe véve változatlanok maradnak. A beruházás

megvalósításához már meglévő szállítási útvonalakat (földutakat, közelítő nyomokat) vesznek igénybe az ingatlanokon belül.

A beruházás révén bekövetkező, esetleges kedvezőtlen hatások enyhítését szolgáló, javasolt intézkedések az építés során:

- Fás szárúak eltávolítása fészkelési időszakon kívül történhet (szeptember 1. - március 1. között).
- Nappali, természetes fénynél végzett munkavégzés
- Minél gyorsabb munkaárok árokásás, vezetékfektetés és a munkaárok visszatemetés.
- Az árkok betemetésére csak az árkokból kikerülő talaj használható
- A betemetés előtt a munkaárkot ellenőrizni kell, és az esetlegesen belekerült védett állatfajok egyedeit (kételtűek, kismélsők stb.) kíméletesen el kell távolítani.

Fentiek alapján **az építés során keletkező hatásokat elviselhetőnek minősíthetjük**, melyek nem lépik túl az érintett ingatlanok határát.

8.5.5 Az üzemelés során várható, az élővilágot érő hatások vizsgálata

Az üzemelés során megváltoznak a fényviszonyok (leárnyékolás) ill. a napelemtábláról lefolyó csapadékvíz miatt lokálisan megváltozott talajnedvesség viszonyokat eredményezhet. Nem megengedett azonban a napelemtáblák vegyszeres mosása, illetve az indokolatlan vegyszerhasználat az üzemelés során. A gyomfajokat és özönfajokat rendszeres (évi minimum kétszeri) kaszálással kell távol tartani.

A tervezett napelempark ökológiai fényszennyezést nem okoz. A felhasználásra tervezett panelek poláros fényszennyeződést nem okoznak. Az ökológiai fényszennyezés alatt lényegében a mesterséges fények élőlényekre gyakorolt káros hatását értjük, amely életük minőségromlásához vezethet. Ezen belül beszélhetünk a napelemek által kibocsátott poláros fényszennyezésről, ami annyit jelent, hogy a napelemek felületéről bármely szögben nézve a visszavert fény színe más és más lehet. A poláros fényvisszaverődés a vizsgált rovarok közül legfőképpen a vízi rovarokra lehet káros hatással. A polarizáció megszüntetése többféle módon lehetséges. A felület érdesítésével, vagy világosabb felületszín alkalmazásával kielégítő eredményt kaphatunk. A legjobb megoldást azonban a depolarizáló rács jelentheti. Ez egy 1–2 mm széles csíkokból álló rács, amely minél sűrűbb rácsmintával rendelkezik, annál kevésbé polarizálja a fényt, így a polarotaktikus rovarokat sem vonzza annyira. A kutatások során megfigyelték, hogy a napelemtáblák a vízi rovarok számára akkor nem vonzóak, ha a felületükön fehér csíkokból álló, a visszavert fényt depolarizáló rácsmintázat található. Erősen és vízszintesen polarizáló tesztfelületekkel igazolták, hogy ha ezeket olyan fehér rácsozattal látjuk el, amely az egységes fényes, fekete felületet kisebb-nagyobb mértékben fölaprózza, akkor ezekre akár harmincszor kevesebb vízi rovar száll le, mint az azonos felületű rácsozatlan tesztfelületekre. E fölfedezés következtében megállapítható, hogy a poláros fényszennyezésük miatt a rovarok számára ökológiai csapdát képező napelemtáblák és napkollektorok egy depolarizáló felületi rács hatására elveszítik a vízi rovarokra gyakorolt vonzóképeségüket.

Az élővilág jelentős, nagyarányú elvándorlása, táplálkozási–fészkelési lehetőségeinek korlátozása nem valószínűsíthető. A tervezett beruházás nem befolyásolja a szaporodási helyek, fészkelőhelyek, pihenőhelyek, táplálkozóhelyek, vonulóhelyek nyugalmát, az egyedek állományai közötti szabad mozgás meglétét, az egyedek és élőhelyek fennmaradásához szükséges egyéb környezeti tényezők – különösen a táplálékállatok vagy -növények, talajszerkezet, vízháztartás, mikroklimatikus tényezők fennmaradását/fennállását.

A napelempark vagyonvédelmi és biztonsági szempontok miatt áttört kerítéssel lesz körbekerítve, ami az élővilág mozgását (a közepes és nagy testű emlősállatok kivételével) nem akadályozza.

Fentiekre tekintettel, az **üzemelés** során a **tervezett tevékenység hatása az élővilágra elviselhető marad**, emiatt az azokat mérséklő hatáscsökkentő előírásokra nincs szükség.

8.5.6 Tájképvédelmi, elemzés, hatások

Az ingatlanok nem képezik tájképvédelmi övezet részét.

A vizsgált tevékenység a szomszédos tájhasználatokat nem szünteti meg, illetve nem korlátozza. A tevékenység a szomszédos tájhasználatokra jelentős zavaró hatással nincs. A beruházás során létesülő napelemek méretei és elhelyezése a hatályos helyi építési szabályzatban foglalt követelményeknek megfelelnek, továbbá a tervezett beruházás nem minősül beépítésnek, így az övezetben engedélyezett, maximálisan beépíthető területeket az építményke jellegét nem kell vizsgálni. A környező területek beépítettségét figyelembe véve az újonnan létesülő elemek jellegüknél fogva nem minősül jelentős tereptárgyoknak, így a táj egészére nézve, jelentős zavaró hatás nem lép fel. Mindezekre tekintettel, tájba illesztésről, takarásról gondoskodni nem kell, mivel a táj szerkezete, jellege változatlan marad. Az érintett ingatlanok rálátási viszonyai nem romlanak, a szomszédos területek tájsebei (Zagyvagyártelep üzemei), vagy éppen azok kultúrjellegéből adódó monotonitása (szántók, infrastruktúra hálózat elemei) már eleve nem értékelhetők természetes tájként, így az újabb művi elem (napelempark) nem hat zavaróan. Az ingatlanokról nyíló kilátásban jelentős változás nem áll be. A napelempark elhelyezése során a tájkarakter gyökeres változására nem kell számítani. A tervezett napelempark tájvédelmi szempontból történő vizsgálata során nem merült fel olyan zavaró hatás, amely akadálya lenne a megvalósításnak.

8.5.7 Természetvédelmi összegzés

Összességében megállapítható, hogy a beruházásnak helyt adó ingatlanok közösségi jelentőségű, természetvédelmi rendeltetésű területet, országos jelentőségű védett természeti területet, helyi jelentőségű védett természeti területet, egyedi tájértéket, ex lege védett területet, tájképvédelmi területet nem érintenek.

A beruházás során az építési tevékenységek, ill. a későbbi üzemeltetés a fenti ajánlások betartása esetén hazai vagy közösségi jelentőségű védett természeti értéket nem veszélyeztetnek. A beruházás építési tevékenységei és üzemelése során keletkező hatásokat elemezve megállapítást nyert, hogy azok az élővilágra nézve elviselhető szinten maradnak. Tájképi szempontból a megvalósításnak és az üzemelésnek jelentős zavaró hatása nem lesz.

- ❖ Magyarország kistájainak katasztere. 2. kiadás. Szerkesztő: Dövényi Zoltán. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 2010.
- ❖ Magyarország Erdészeti Tájai. Szerkesztő: Halász Gábor. Állami Erdészeti Szolgálat, Budapest, 2006.
- ❖ Magyarország Növénytársulásai. Szerző: Borhidi Attila. Akadémiai Könyvkiadó, Budapest, 2013.
- ❖ Bölöni János (szerk.): Magyarország élőhelyei. Vegetációtípusok leírása és határozója - ÁNÉR 2011. (MTA ÖBKI, Vácrátót, 2011.)
- ❖ A Mátrai Tájvédelmi Körzet. Szerk.: Baráz Csaba. Bükk Nemzeti Park Igazgatóság, Eger, 2010.
- ❖ honlapok: www.termeszetvedelem.hu, www.jogtar.hu, www.nfk.gov.hu 2024. január 24-i állapot alapján.
- ❖ Heves Megye Helyi Jelentőségű Védett Természeti Területei. Pro Vértes Közalapítvány, Csákvár, 2014.
- ❖ White Energy Kft. Herend, napelempark EVD. 2019. február
- ❖ Magyarország Felszíni Földtana és Földtani Magyarázója (1:50.000). Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat, webes felület, 2024. január 24-i állapot.
- ❖ www.greenfo.hu, letölthető anyagok, „A napelemek mint ökológiai csapdák” c. tanulmány, 2024. január 24-i állapot.

10 Mellékletek

1. sz. melléklet: Szakértői jogosultságok
2. sz. melléklet: A kivitelezés zajterheléséhez tartozó hatásterület helyszínrajzi ábrázolása
3. sz. melléklet: Az üzemelés zajterheléséhez tartozó hatásterület helyszínrajzi ábrázolása
4. sz. melléklet: A diffúz forrásokhoz tartozó hatásterület ábrája

Jelen szakértői vélemény a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. törvény értelmében szerzői jogvédelem alatt áll!