

DIPLOMADOLGOZAT

VISZOKI BLANKA

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Budai Campus

Tájvédelmi és Tájrehabilitációs Tanszék

Tájépítész mérnöki mesterszak

**Napelemparkok vizuális tájba illesztettségének elemzése az
Északi-középhegység területén**

Belső konzulens: Hubayné Dr. Horváth Nóra

Egyetemi docens

Belső konzulens

**intézete/tanszéke: Tájépítészeti,
Településtervezési
és Díszkertészeti Intézet**

Készítette:

Viszoki Blanka

2024

Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés, célkitűzések, kutatói kérdések.....	5
2.	Szakirodalmak és jogszabályi keretek áttekintése.....	5
2.1.	Napenergia és felhasználása	5
2.2.	Magyarország éghajlati, domborzati és besugárzási adottságai	6
2.3.	Jogi háttér és telepítési gyakorlat Magyarországon	7
2.3.1.	Napelempark létesítésére vonatkozó jogszabályok Magyarországon	7
2.3.2.	Napelempark elhelyezésére vonatkozó övezeti előírások Magyarországon.....	10
2.3.3.	A tájba illesztést igazoló dokumentáció műszaki követelményei	10
2.3.4.	Napelempark létesítését kizáró okok Magyarországon	11
2.4.	Jogi háttér és telepítési gyakorlat külföldön	13
2.4.1.	Napelempark létesítésére vonatkozó nemzetközi szabályok.....	13
2.4.2.	Napelemparkok helykiválasztásának gyakorlata külföldön	17
2.5.	Alternatív megoldások napelemparkok létesítésére	21
2.6.	Napelemparkok kettős hasznosítása	26
3.	Elemzések eredményei.....	26
3.1.	Északi-középhegységben lévő napelemparkok elemzése	26
3.1.1.	Módszertan.....	26
3.1.2.	A mintaterület lehatárolása.....	28
3.1.3.	Az Északi-középhegységben található napelemparkok elemzésének eredményei	29
3.2.	Kiválasztott napelemparkok tájbaillesztettségének részletes elemzése	37
3.2.1.	Kidolgozott elemzési módszer és helyszínek ismertetése	37
3.2.2.	Az izsófalvai napelempark tájbaillesztésének mintaterületi elemzése	39
3.2.2.1.	A település bemutatása.....	39
3.2.2.2.	A terepbejárás tapasztalatai.....	40
3.2.3.	A kurtiyáni napelempark tájbaillesztésének mintaterületi elemzése	42
3.2.3.1.	Település bemutatása	42
3.2.3.2.	A terepbejárás tapasztalatai.....	43
3.2.4.	Részletes vizsgálatok bemutatása.....	45
3.2.4.1.	Településhez való viszony, táji beágyazottság vizsgálata	45
3.2.4.2.	Táji örökség és tájképi adottságok vizsgálata	47
3.2.4.3.	Domborzati adottságok vizsgálata	50
3.2.4.4.	Lejtő vizsgálat	51
3.2.4.5.	Kitettség vizsgálat	52
3.2.4.6.	Országos Ökológiai Hálózat (OH) és védett övezetek érintettségének vizsgálata.....	54
3.2.4.7.	CORINE felszínborítottság.....	55
3.2.4.8.	Láthatósági vizsgálat	57
3.2.5.	Az edelényi napelempark tájbaillesztésének mintaterületi elemzése	60
3.2.5.1.	Település bemutatása	60

3.2.5.2. A terepbejárás tapasztalatai.....	62
3.2.6. A rudolftlepi napelempark tájbaillesztésének mintaterületi elemzése	63
3.2.6.1. Település bemutatása	63
3.2.6.2. A terepbejárás tapasztalatai.....	64
3.2.7. A mucsonyi napelempark tájbaillesztésének mintaterületi elemzése	65
3.2.7.1. Település bemutatása	65
3.2.7.2. A terepbejárás tapasztalatai.....	66
3.2.8. Részletes vizsgálatok bemutatása.....	67
3.2.8.2. Táji örökség és tájképi adottságok vizsgálata	68
3.2.8.3. Domborzati adottságok	71
3.2.8.4. Lejtő vizsgálat	72
3.2.8.5. Kitétség.....	73
3.2.8.6. Országos Ökológiai Hálózat (OH) és védett övezetek érintettségének vizsgálata.....	73
3.2.8.7. CORINE felszínborítottság.....	74
3.2.8.8. Láthatósági vizsgálat	75
3.2.9. Alföldi kitekintés.....	79
3.2.9.1. Település bemutatása	80
3.2.9.2. A terepbejárás tapasztalatai.....	81
3.2.10. Részletes vizsgálatok	83
3.2.10.1. Táji örökség és tájképi adottságok vizsgálata	83
3.2.10.2. Domborzati adottságok	86
3.2.10.3. Kitétség.....	88
3.2.10.4. Országos Ökológiai Hálózat (OH) és védett övezetek érintettségének vizsgálata.....	88
3.2.10.5. Tájképvédelmi övezet érintettségének vizsgálata	90
3.2.10.6. CORINE felszínborítottság.....	91
3.2.10.7. Láthatósági vizsgálat	91
4. Eredmények	93
4.1. Mintaterületek táblázatos összehasonlító értékelése.....	93
5. Következtetések	95
6. Tervezési elvek, vizuális tájba illesztési ajánlások napelemek helyének meghatározásával.....	98
7. Összefoglalás	101
Ábrajegyzék.....	106
Táblázatjegyzék	107
Diagrammjegyzék.....	107
Tervlapjegyzék	107

1. Bevezetés, célkitűzések, kutatói kérdések

Napjainkra már bizonyított tény, hogy a napenergia az egyik legnagyobb potenciállal rendelkező energiaforrás, amely a Föld energiaszükségletének igényét többszörösen is képes lenne kielégíteni. A nap energiája hő és fény formájában, sugárzás útján jut el a Földre. Az emberiség már ősidők óta kihasználja ezt az energiát, és az évek során egyre fejlettebb technológiák révén bővíti a felhasználási lehetőségeit. (Horváth, 2020)

De vajon hogyan befolyásolják a napelemparkok a tájat és a vizuális hatást? A napelemparkok mint tájelemek jelentős negatív hatást gyakorolhatnak a tájképre, így a tájbaillesztésük fontos megoldandó feladat. Ez adja a kutatás alapját, mely a jövőbeli tervezési szempontok bemutatását tűzi ki célul, magyarországi helyzetre adaptálva.

2. Szakirodalmak és jogszabályi keretek áttekintése

2.1. Napenergia és felhasználása

Az emberiség számára a Földön a Nap sugárzásából az elektromágneses sugárzás, a fény a legjelentősebb. Ugyan a Nap sugárzó teljesítményének csak egy része jut a Földre, mégis ez is több ezerszeresen meghaladja mostani energiaigényünket, $173 \cdot 10^{12}$ KW-ról van szó.

A napenergia felhasználásának aktív és passzív módja van. A napenergia aktív felhasználása úgy történik, hogy a Napból érkező energiát egy berendezés segítségével gyűjtik össze és használják fel. Például napelemmel, napkollektorral, naphőerőművel. A passzív felhasználás módjai ennél sokkal egyszerűbb és hétköznapiabb dolgok lehetnek, mint például az épület tájolása, nyílászárók elhelyezése, homlokzat jellege és a hőszigetelés. A napelem cella célja, hogy a napfény energiáját villamos energiává alakítja.

Ez az energiaforma az előrelátható jövőben folyamatosan rendelkezésre fog állni, kimeríthetetlen mennyiségben, emellett tiszta és megújuló energiaforrást jelent, amely a jelenlegi klímacélok elérésében jelentős segítséget nyújt. Ennek okán célszerű lenne, az energia ezen fajtájának minél nagyobb mértékű kihasználása, így a megújuló energiaforrás használata egyre nagyobb arányban terjed el.

2.2. Magyarország éghajlati, domborzati és besugárzási adottságai

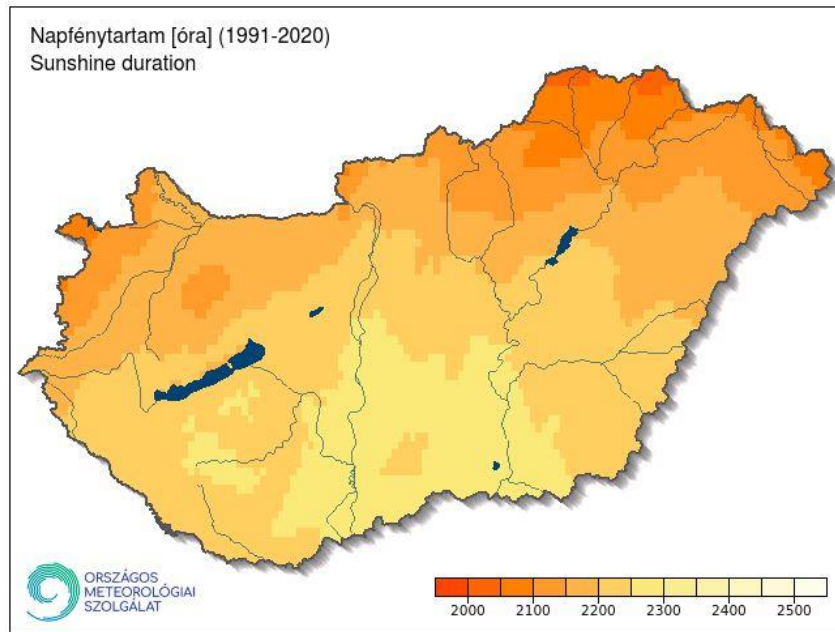
„Magyarország nagyjából félúton az Egyenlítő és az Északi-sark között, a **szoláris éghajlati felosztás** szerint a mérsékelt övben helyezkedik el. **Éghajlata** nagyon változékony, melynek egyik fő oka, hogy éghajlatunkra a kiegyenlítettebb hőmérsékletjárású, nagy nedvességtartalmú óceáni légtömegek, a szélsőséges hőmérsékletjárású, alapvetően száraz kontinentális, illetve a Földközi-tenger irányából érkező enyhe, nagy nedvességtartalmú légtömegek egyaránt hatással vannak. Hazánk viszonylag kis területű, mindössze 93 026 km² és nincsenek jelentős domborzati különbségek, az ország 56%-a alföldi sík vidék.” (<https://www.met.hu>, 2024)

A napelemek a legnagyobb mennyiségű villamos energiát akkor termelik, amikor a napsugárzás derékszögben éri őket. A legoptimálisabb teljesítményt **a déli tájolású, 30-40 fokos dőlésszögben telepített rendszerek** nyújtják. Fontos azonban megjegyezni, hogy az északi tájolás kivételével más orientációk is megvalósíthatók, mivel az ideális körülmények, amikor a napsugarak 90 fokos beesési szögben érik a paneleket, csupán rövid időszakokra állnak fenn: tiszta időben, a délutáni órákban, körülbelül 25 fokos hőmérséklet mellett.. (<https://solarexperts.hu>, 2021)

„**Globálsugárzás** alatt a Napból érkező közvetlen sugárzás, valamint az égbolt minden részéről érkező szórt sugárzás összegét értjük. Magyarországon a legtöbb besugárzás az Alföldre, azon belül a Tiszántúl középső és déli tájaira érkezik. A Nagykunságban és a Marosszögben ez az érték eléri az 5000-5200 MJ/m² értéket, a Körös-vidéken és délen a Tisza vonala mentén átlagosan 4800-5000 MJ/m² a jellemző. Emellett a globálsugárzás nagy területeken meghaladja a 4600 MJ/m²-t. Általában a hegyvidéki tájainkon a legkevesebb a besugárzás a domborzat okozta nagyobb horizontkorlátozás miatt, az Északi-középhegység térségében helyenként 4000 MJ/m² alatti összegek is előfordulnak. A nyugati országrészben szintén a domborzati viszonyoknak köszönhetően, valamint az országos átlaghoz képest nagyobb mennyiségű csapadékhoz köthető felhőzet miatt kisebb mértékű a besugárzás, így nyugaton valamelyest kisebb, 4200-4400 MJ/m² évi globálsugárzás jellemző.” (<https://www.met.hu>, 2024)

Magyarországon az 1991-2020-as időszak műholdas adatai alapján országos átlagban 2115 óra az **évi napfénytartam** összeg.

„Télen magasabb hegyvidékeink másfélszer annyi napfényes órában részesülnek, mint az alföldi területek. Nyáron ellenben a hegységek borultabb, csapadékosabb időjárása miatt mintegy 10 százalékkal kevesebb a napsütéses órák száma az alacsonyabb fekvésű síkvidéki területekhez viszonyítva.” (<https://www.met.hu>, 2024)



1. ábra: Az évi átlagos napfénytartam (óra) Magyarországon az 1991-2020 közötti időszakban, műholdas adatok alapján, Forrás: www.met.hu

2.3. Jogi háttér és telepítési gyakorlat Magyarországon

A napelempark helyének kiválasztása és telepítése során a jogszabályoknak megfelelően szükséges eljárni. Minden országban más és más jogszabályok érvényesek. A diplomamunka részeként a hazai és a nemzetközi jogszabályokat egyaránt vizsgálom, majd ezek összehasonlításával képet kapok a hazai jogszabályozás kidolgozottságának mértékével.

2.3.1. Napelempark létesítésére vonatkozó jogszabályok Magyarországon

A vonatkozó jogszabályi előírások függenek a napelemparkok volumenétől. A napelemparkok méret szerinti meghatározása és besorolása:

- Háztartási kiserőmű 0,5 MW alatti
- Kiserőmű 0,5 MW – 50 MW közötti - szükséges bekerülnie a Megyei Területrendezési Tervbe

- Nagyerőmű 50 MW-nál nagyobb névleges teljesítmény - szükséges bekerülnie az Országos Területrendezési Tervbe

A továbbiakban a kis- és nagy erőművek jogszabályozási hátterét vizsgálom. A naperőmű létesítés során az alábbi **szakági engedélyeztetési eljárások** lefolytatása szükséges:

Építési engedélyezés

312/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet az építésügyi és építésfelügyeleti hatósági eljárásokról és ellenőrzésekről, valamint az építésügyi hatósági szolgáltatásról alapján (312/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet)

Villamosenergia engedélyezés

A 2007. évi LXXXVI. a villamos energiáról (Vet.), 273/2007. (X. 19.) Korm. rendelet (Vet. Vhr.), valamint a 382/2007. (XII. 23.) Korm. rendelet a villamosenergia-ipari építésügyi hatósági engedélyezési eljárásokról alapján a napelemparknak villamosenergia-termelési engedélyre van szüksége, amelyet a napelem park üzemeltetője kérhet a Magyar Energetikai és Közműszabályozási Hivataltól. (2007. évi LXXXVI. a villamos energiáról (Vet.), 273/2007. (X. 19.))

(382/2007. (XII. 23.) Korm. rendelet)

Termelői működési engedély

A 2007. évi LXXXVI. törvény szabályozza a villamos energia termelését és a termelői működési engedélyek kiadását. A törvény értelmében a termelői működési engedély határozott időtartamra szól, és lehetőséget ad annak meghosszabbítására is. A törvény különbséget tesz a nagyobb (50 MW vagy annál nagyobb) és a kisebb (0,5 MW vagy annál kisebb) teljesítményű erőművek között, amelyek esetében különböző típusú engedélyek szükségesek. 50 MW vagy azt meghaladó névleges teljesítményű erőmű villamosenergia termelése esetén termelői működési engedély szükséges. (2007. évi LXXXVI. törvény)

Kiserőművi összevont engedély

0,5 MW vagy annál kisebb névleges teljesítményű naperőmű esetén kiserőművi összevont engedély birtokában lehet.

Elektromos elosztó-hálózati engedély

A napelem parkok használatba vételéhez az elektromos elosztó-hálózati engedélyt kell megszerezni, amely igazolja a rendszer megfelelőségét és biztonságos működését a központi hálózathoz csatlakozva.

Környezetvédelmi engedélyezés, környezeti hatásvizsgálat

Környezetvédelmi engedélyezés 1995. évi LIII. törvény a környezet védelméről; 314/2005. (XII. 25.) Korm. Rendelet a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról. A napelemparkoknak környezetvédelmi engedélyt kell kérniük, melyben bemutatják a terület környezeti hatásait, a napelemek telepítési terveit, valamint a zaj- és vízvédelmi intézkedéseket. (314/2005. (XII. 25.) Korm. Rendelet)

A naperőmű park létesítése, a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 3. számú mellékletének 128. pontja alá tartozik *„Egyéb, az 1-127. pontba nem tartozó építmény vagy építmény együttes beépített vagy beépítésre szánt területen 2 ha területfoglalástól”* **a környezetvédelmi hatóság előzetes vizsgálatban hozott döntésétől függően környezeti hatásvizsgálatra kötelezett tevékenység.**

A kormányrendelet 4. számú melléklete szerint az előzetes vizsgálati dokumentációnak és a konzultációs kérelemnek ismertetnie kell a tájra (a táj szerkezetére, használatára, jellegére és a tájképre) gyakorolt hatásokat.

A kormányrendelet 5. számú melléklete szerint **abban az esetben szükséges** a tervezett naperőmű létesítésénél **a környezeti hatásvizsgálat, ha táj érzékenysége, tekintettel a jelenlegi területhasználatra, tájhasználatra és a tájképre azt indokoltá teszi.** Tehát a hatóság egyedi döntésére bízta a környezeti hatásvizsgálatra kötelezést.

A környezeti hatástanulmánynak a rendelet 6. mellékletében foglaltak szerint tartalmaznia kell a telepítés helyeként kiválasztott terület jelenlegi állapotának ismertetését, különösen a természeti és épített környezet értékei, a tájkép és a tájhasználat, a tájszerkezet és a táj jellegének bemutatását, valamint a tájkép, tájhasználat, tájszerkezet, tájjelleg megváltozásának bemutatását. (<https://net.jogtar.hu/>, 2024)

A környezeti hatásvizsgálat dokumentációjában szükséges bemutatni többek között a létesítmény tájra gyakorolt hatását, a tájkép, tájhasználat, tájszerkezet, tájjelleg megváltozását, valamint a telepítés helyéül választott terület jelenlegi állapotát. **Ez a vizsgálat azonban csak belterületi telepítés esetén kötelező, ami a gyakorlatban rendkívül ritkán történik meg.**

2.3.2. Napelempark elhelyezésére vonatkozó övezeti előírások Magyarországon

A területfejlesztésről és a területrendezésről szóló 1996. évi XXI. törvény 23/D.§ (1) bekezdése kimondja, hogy „A területrendezési tervekben nem szereplő, külön jogszabályban meghatározott műszaki infrastruktúrahálózatok és egyedi építmények területi elhelyezéséhez az állami főépítési hatáskörében eljáró fővárosi és megyei kormányhivatal térségi területfelhasználási engedélye szükséges.” A beruházás célját, szükség szerint, összhangba kell hozni a hatályos rendezési tervvel. A rendezési terv módosításáról a telepítés helye szerinti önkormányzat jegyzője dönt. (1996. évi XXI. törvény 23/D)

A településrendezési és az építészeti-műszaki tervtanácsokról szóló 252/2006. (XII. 7.) Korm. rendelet (2) cb) pontja szerint az Országos Építészeti Tervtanács véleményezi a napelempark vagy napelemes erőmű külterületen történő elhelyezésének tervdokumentációját. (252/2006. (XII. 7.) Korm. rendelet)

A településrendezési tervekben a napelempark elhelyezésére a területfelhasználási kategóriák közül a sajátos területfelhasználású térség a legalkalmasabb. Egyes esetekben a Helyi építési szabályzatban már külön övezeti besorolást is kapnak. Mint például Miskolc városának helyi építési szabályzatában: „58. Különleges beépítésre nem szánt megújuló energiaforrások hasznosításának céljára szolgáló terület [Kb-En]” (Miskolc, Helyi építési szabályzat)

Sok esetben azonban a napelemparkok nem ez alatt a területi besorolás alatt helyezkednek el. (<https://net.jogtar.hu/>, 2024)

2.3.3. A tájba illesztést igazoló dokumentáció műszaki követelményei

MSZ 20378:2018

A nemzetközi szabályozásokhoz hasonló tájbaillesztési jogszabály Magyarországon jelenleg még nincs érvényben. Azonban van egy ajánlott szabvány, amely segédletet nyújthat létesítmények, köztük a napelemparkok tájbaillesztéséhez. A szabványt azonban nem/ritkán alkalmazzák a naperőművek engedélyezési eljárásai során.

A szabvány a tájbaillesztést igazoló dokumentáció elkészítésekor 3 alkalmazható képi technikát javasol. (A tájba illesztést igazoló dokumentáció műszaki követelményei, 2018)

1. Lokális nézet

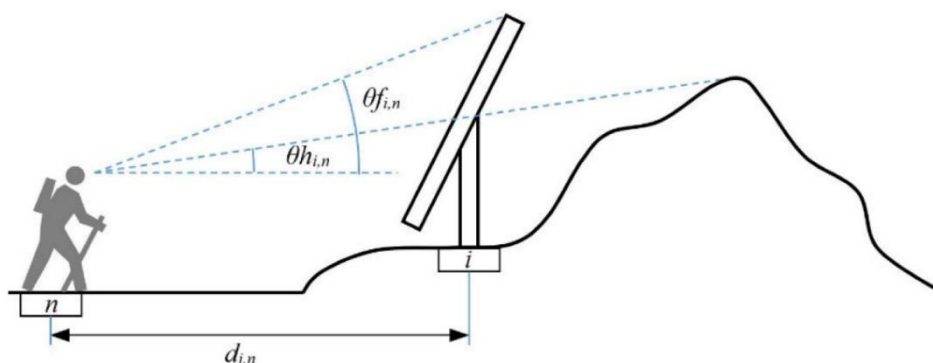
Elsősorban a beavatkozás területének és a beruházás közvetlen környezetének ábrázolására szolgál. Belterület esetén a beavatkozással érintett telkek, földrészlet teljes területét, valamint a szomszédos telkek csatlakozó részét is ábrázolni kell. A lokális nézet nézőpontját a beavatkozás szélétől számított 200 m-en belül kell felvenni.

2. Tájkapcsolati nézet

A teljes beavatkozás és az annak arányában meghatározott tágabb táji környezet együttes ábrázolására szolgál. A tájkapcsolati nézet nézőpontját a beavatkozás szélétől számított 200-1500 m között kell felvenni.

3. Távolnézet

Ezt a nézetet a virtuális hatásterület figyelembevételével kell meghatározni. Elsősorban horizontközeli sziluettábrázolás vagy hangsúlyos tájelem ábrázolására alkalmazható. A távoli nézet nézőpontját a beavatkozástól számított 1 500-10 000 m között kell felvenni.



2. ábra: Beláthatóság vizsgálat ábra, Forrás: Google képek

2.3.4. Napelempark létesítését kizáró okok Magyarországon

- 314/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet a településfejlesztési koncepcióról, az integrált településfejlesztési stratégiáról és a településrendezési eszközökről, valamint egyes településrendezési sajátos jogintézményekről - Ha a tervezett tevékenység a településrendezési eszközökkel nincs összhangban
- (1996. évi. LIII. tv a természet védelméről 22-52 §, 2003. évi XXVI. törvény az Országos Területrendezési Tervről 13 §, 17-19 §) - **Országos Ökológiai Hálózat területein, védett természeti területeken, ezek védőövezetén, természeti területeken**, (ex lege védett területeken, védett értékeken, valamint felszín alatti védett természeti érték esetén azok felszíni vetületének területén sem) és az ökológiai folyosókon (1996. évi. LIII. tv a természet védelméről 22-52 §, 2003. évi XXVI. törvény az Országos Területrendezési Tervről 13 §, 17-19 §))
- 1996. évi. LIII. tv a természet védelméről 8-14 §, 43 §, 1990/7. Nemzetközi Szerződés a környezetvédelmi minisztertől EGYEZMÉNY az európai vadon élő növények, állatok és természetes élőhelyeik védelméről, Berni egyezmény - **Fokozottan védett, tömegesen előforduló védett állatfajok élő-, táplálkozó- és fészkelőhelyén, vonulási útvonalain** és azok közvetlen környezetében
- 1996. évi. LIII. tv a természet védelméről 16-18§, 42 §, 1986. évi 6. törvényerejű rendelet a vándorló vadon élő állatfajok védelméről szóló egyezmény kihirdetéséről, Bonni Egyezmény, 1990/7. Nemzetközi Szerződés a környezetvédelmi minisztertől EGYEZMÉNY az európai vadon élő növények, állatok és természetes élőhelyeik védelméről, Berni egyezmény - **Fokozottan védett, illetve tömegesen előforduló védett növényfajok, növénytársulások élőhelyein**
- Nemzetközi szerződés hatálya alá tartozó területeken (Ramsari Egyezmény: 1993. évi XLII. törvény a **nemzetközi jelentőségű vadvizekről**, különösen mint a vízimadarak tartózkodási helyéről, 275/2004 (X.8.) Korm. rend. **az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről**
- Bioszféra-rezervátumok, melyekről az 1996. évi LIII. törvény a természet védelméről (29 §) rendelkezik és a 7/2007. (III.22.) KvVM rendelet a magyarországi bioszféra-rezervátumokról határozza meg a magyarországi bioszféra-rezervátumokat. A magterületen és pufferzónáján csak természetvédelmi célú tevékenység folyhat

- 1996. évi. LIII. tv a természet védelméről 7 § - Tájvédelmi szempontból értékes védett épületek, építmények közelében, **Egyedi tájértékekhez tartozó területeken**
- 1996. évi. LIII. tv a természet védelméről 7 §, 2003. évi XXVI. törvény az Országos Területrendezési Tervről 21 §; - **Kiemelkedő jelentőségű tájképi értékekkel rendelkező területeken vagy tájképvédelmi övezetekben**
- 2/2002. (I. 23.) KöMFVM együttes rendelet az érzékeny természeti területekre vonatkozó szabályokról - **Érzékeny természeti területeken**
- 275/2004 (X.8.) Kormányrendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről - A védett természeti területnek nem minősülő **Natura 2000 területek közül a Különleges Madárvédelmi Területeken**, hiszen a madarakra vonatkozó negatív hatások a környezeti hatásoknál leírásra kerültek
- 68/2018. (IV. 9.) Korm. rendelet, a kulturális örökség védelmével kapcsolatos szabályokról*

(4) a) Történeti táj esetén a hatóság a döntése meghozatala során szempontként figyelembe veszi, hogy a kiemelkedő egyetemes értéket érintő táji léptékű beavatkozások – ..., napelemparkok vagy napelemes erőművek létesítése vagy bővítése, ... – **nem veszélyeztethetik a védelem alapjául szolgáló műemléki érték fennmaradását, méltó megjelenését, érvényesülését**

2.4. Jogi háttér és telepítési gyakorlat külföldön

2.4.1. Napelempark létesítésére vonatkozó nemzetközi szabályok

A kutatás további részeként megvalósul egy nemzetközi kitekintés, melynek keretében más országok napelempark területének kiválasztására vonatkozó szabványait és jogszabályait is vizsgálom. A hazai jogszabályi környezet áttekintése, valamint a külföldi szabványok, illetve tervezési irányelvek segítenek a hazai telepítési gyakorlat kritikai elemzésében, illetve a magyarországi szabályzás megújítására, továbbfejlesztésére vonatkozó javaslatok megalkotásában. A már alkalmazott és jól bevált módszerek meghonosítása mindenképpen megfontolandó. Jelenleg Magyarországon mindössze egy általános tájbaillesztést igazoló szabvány van használatban, mely javaslatot tesz a beruházás tájbaillesztését illetően, azonban ennek alkalmazása még nem kötelező.

Jelenleg nincs érvényben olyan jogszabály, amely a nagyléptékű fejlesztések és napelemes beruházások tájra gyakorolt hatásait szabályozná a települések külterületein.

Svájcban 5 MW teljesítmény felett kötelező a naperőművek környezeti hatásvizsgálata. Egyébiránt a kantonok egyedileg szabályozzák a naperőművek engedélyezését. A telepítést **kizáró tényezők:** védett tájak és természeti emlékek, nemzetközi jelentőségű vizes élőhelyek és száraz gyepek, világörökségi területek, történeti utak helyszínei (IVS) és környezete, történeti településkép-védelem alatt álló települések (ISOS) (Leitfaden für die Beurteilung von Solarenergieanlagen, 2020)

Németországban a napelemparkokkal kapcsolatos engedélyezési eljárások tartományonként eltérnek. Egyes tartományok kijelölik a naperőművek telepítésre alkalmas övezeteket/területeket (pl. beépítésre szánt területek, hulladéklerakók területei, imissziós terhelésnek kitett területek, autópályák és vasútvonalak 500 méteres sávja, kedvezőtlen helyzetű szántók és gyepek, mesterséges vízfelületeken úszó naperőműként a vízfelület max 15%-án). A fotovoltaikus rendszerek létesítéséhez egy egyszerű építési engedély elegendő, a települési önkormányzatok környezetvédelmi munkarészt is tartalmazó beépítési terv alapján adják ki a létesítési engedélyt. Az elbírálásnál talajvédelmi és természetvédelmi kérdéseket vizsgálnak, de környezeti hatásvizsgálat lefolytatását nem írják elő a jogszabályok. (<https://www.umweltbundesamt.de/>, 2023)

Ausztriában nem kötelező környezeti hatásvizsgálat lefolytatása a szabadterekben kialakítandó naperőművek létesítéséhez (Positionspapier ÖKOBÜRO, 2021)

A Guide to Best Practices in Large-Scale Solar Siting and Design egy 2020-ban Massachusetts állam által kiadott átfogó útmutató dokumentum, amely a nagyméretű napelemparkok helyszínválasztásához és tervezéséhez nyújt iránymutatást. (Solar Best Practices Guide, 2020)

A Landscape and Visual Impact Assessment-t (LVIA) egy vizsgálati módszer, melyet **az Egyesült Királyságban** alkalmaznak a tervezett projektek hatásainak tájra és a látványra gyakorolt hatásainak értékelésére. Az LVIA segít a tervezőknek megérteni, hogyan befolyásolja a tervezett létesítmény a táj jellemzőit és a környező látványt. A LVIA-t általában a tervezési engedélykérelem részeként nyújtják be, és meg kell felelnie a helyi és nemzeti környezetvédelmi előírásoknak.

Az LVIA számos elemet tartalmaz, mint például a topográfia, a vegetáció, a textúra és a színek vizsgálata. Ezenkívül figyelembe veszi az emberi szempontokat is, például a kilátásokat, a táj jellemzőinek változását a projekttel, valamint a kulturális és történelmi örökséget.

A vizsgálat során a szakértők összegyűjtik az adatokat a területekről, ahol a projekt megvalósulna. Ezután meghatározzák a tájváltozások mértékét és jellegét, valamint a látványbeli hatásokat. Az LVIA készítői javaslatokat dolgoznak ki a lehetséges tájvédelmi intézkedésekről vagy a látvány javításáról (pl. takarással). Az LVIA fontos szerepet játszik a fejlesztési projektek engedélyezésében és a normák betartásának biztosításában az Egyesült Királyságban. A vizsgálat segít a tervezőknek kialakítani olyan projekteket, amelyek minimálisra csökkentik a negatív tájhatásokat és a látványhiányt.

A nagyméretű napenergia farmok negatív hatással vannak a vidéki környezetre, a vizuális hatás pedig az a szempont, amire a legtöbben reagálnak. Legalábbis az Egyesült Királyságban az engedély megtagadásának leggyakoribb okai a vizuális és tájvédelmi kérdésekhez, valamint az agrárterület használatához kapcsolódnak.

Az Egyesült Királyságban általában megkövetelik a tájra, tájképre gyakorolt hatások értékelését a nagyvolumenű fejlesztések esetén, például kereskedelmi méretű napelemparkok esetében, és a Landscape and Visual Impact Assessment irányelveiben előírt útmutatók alapján végzik.

(Landscape Institute and the Institute of Environmental Management & Assessment: Guidelines for landscape and visual impact assessment, 2013)

Egy tervezett napelempark lehetséges vizuális hatásainak értékelése magában kell, hogy foglalja a naperőmű megjelenését, beleértve a napelemeket és az infrastruktúrát a **helyi útvonalakról nézve** is, hogy milyen hatása lesz az erőműnek az útvonalak kilátására az arra elhaladó emberek számára. Különösen érzékeny helyekről, mint például **látványosságok, az emberek gyülekezőhelyei vagy a táj fontos látképének helyei**, a kilátás tervezésére és helyére is hatást gyakorolhat, beleértve a takarással kapcsolatos lehetőségeket is. A vizuális hatás értékelése a lehetséges nézeteket ezekről a helyekről is figyelembe kell, hogy vegye, valamint az olyan **kilátásokra kifejtett hatásokat, amelyek a közeli lakóingatlanokból vagy településekből nyílnak**.

Egy napelempark megváltoztathatja a helyszín és közvetlen **környező táj jellegét** is, modern technológiai réteget adva a terület mintázatának és használatának. Az Egyesült Királyságban készült napelemparkokra vonatkozó irányelvek, amelyeket bizonyos megyék számára készítettek, és amelyek növekvő nyomást jelentenek a napelempark-fejlesztések terén, azt javasolják, hogy a napelemrendszereket gondosan helyezzék el és takarják el a látványhatások kezelésére. Különös hangsúlyt helyeznek **a meglévő sövények és fák** megőrzésére, amelyek szerkezetet és mintázatot adnak a tájképnek. További enyhítésre ösztönzik a sövények és fák további elültetésén keresztül, és a karbantartási rendszereket úgy tervezhetik, hogy a sövények magasabbra nőhessenek, mint általában, a takarás érdekében. Hátszéllel domborzatos tájakon általában **távolabbról (általában legfeljebb 5–10 km-re) magasabban fekvő pontokról** láthatók a naperművek, amelyeket a helyi takarással nem lehet enyhíteni. (Dower, 2018)

A mezőgazdasági területek használatát önálló napelem telepítésekhez nem javasolják/engedélyezik a vizsgált államok területén. Az Egyesült Királyság Nemzeti Tervezési Politikai Keretrendszerében (National Planning Policy Framework) található iránymutatás arra ösztönzi a beruházókat, hogy a nagy léptékű **naperműveket a korábbi fejlesztési területekre, rozsdaterületekre és nem mezőgazdasági területekre** összpontosítsák.

Az említett dokumentum ajánlásai szerint, ha egy javaslat "zöldmezős" területet érint, be kell mutatni, hogy a mezőgazdasági terület miért szükséges és hogy nincs más rendelkezésre álló nem mezőgazdasági terület. Fontos, hogy az **alacsonyabb minőségű földeket** előnyben részesítik a magasabb minőségű földekkel szemben és hogy biztosítottak legyenek a mezőgazdasági használat folytatására vonatkozó rendelkezések vagy a napelemek körül élővilág javítására vonatkozó intézkedések.

Néhány országban a mezőgazdasági területeken kívüli nagy területek nyomás alatt vannak a fejlesztések miatt, a gazdatájak vagy sivatagos tájak pedig kedvezőbbek, mivel kevés település és növényzet zavarja azokat. Habár ezek a tájak talán kevésbé sérülnek, mint a kisebb méretű zöld területek, azonban hatásai vannak az ökológiára és a környezetre, a talaj alatti ökoszisztémákra.

A napelempanelek telepítése megváltoztatja a terület ökológiáját, különböző élőhelyeket teremtve, ahol változó árnyékolás van napos és árnyékos között, változó hidrológiai körülményekkel a panel alatt, ahol kevés vagy egyáltalán nincs csapadék, valamint a

tájkép mintázatának megváltozása . A panelek árnyéka előnyös lehet az árnyékkedvelő fajok számára.

Az, hogy ezek a változtatások előnyösek vagy hátrányosak, helytől is függ. Potenciális fenyegetést jelenthet a ritka vagy veszélyeztetett fajok helyi populációira, vagy éppen alkalom adódhat olyan ételmisszerkultúra termesztésére, amely nem bírja a közvetlen napfényt. A napelempark kerítése fragmentáló hatású lehet. A hely ökológiai hatásainak várható következményeit meg kell vizsgálni a tervezési folyamat alatt, és ökológiai előnyöket nyújtó megelőző intézkedéseket kell belefoglalni. Fontos a hely figyelése a kivitelezés után is, hogy jobban megértsük, hogyan reagálnak a környezetrendszerre. A napelemek hatása a madarakra továbbra is kutatási terület, és aggodalmat okoz, ahol a vándorló madarak számára nagy területű napelem-telepítések könnyen összetéveszthetők nyílt vízzel. A madarak halála a napelemekkel való ütközés következtében valós probléma néhány fajnál, ahol a pihenőhelyek a hosszú távú utazások során a túléléshez szükségesek.

A napelemparkok **hatással lehetnek kulturális vagy régészeti jelentőségű helyszínekre**, mind közvetlenül a megépítés során, mind közvetve az eszköz környezetére gyakorolt hatás révén. Előfordulhatnak olyan esetek, amikor a **napelempark zavarja a látványt** egy történelmi kert tervezett tájképében, vagy befolyásolja a kapcsolat megértését egy erőd és a táj között. A telepítés során a helyszínen bekövetkező fizikai zavarok károsíthatják a kulturális örökség jellemzőit, és megfelelő tervezési enyhítő intézkedéseket kell alkalmazni annak elkerülése érdekében. Bármilyen típusú fejlesztéshez szükség lehet régészeti leletek feltérképezésére is; ezeknek a felfedezéseknek hatása lehet a további építésre.

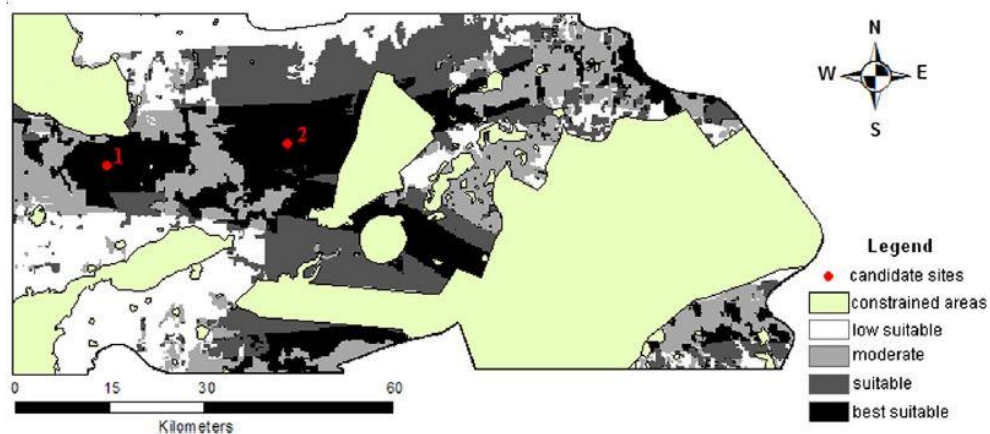
Mindenképpen nagy előnyük a napelemparkoknak, hogy nem termelnek zajt, illetve a telepítési munkálatok hatásai általában csak rövid ideig vannak jelen. (National Planning Policy Framework), -)

2.4.2. Napelemparkok helykiválasztásának gyakorlata külföldön

Uyan kutatásának célja egy **GIS (Geographic Information System) alapú módszer kidolgozása volt a napelemparkok helyszínének kiválasztására** a Konya megyei Karapınar régióban, Törökországban. Az elemzés során az **analitikus hierarchikus folyamat (AHP) módszert** alkalmazták, amely segített a legfontosabb tényezők értékelésében és rangsorolásában.

Az AHP módszerben a legfontosabb tényezők (például **topográfia, naperőművekhez való hozzáférés, infrastruktúra** stb.) meghatározására egy hierarchia modellt hoztak létre. Ezután a tényezők fontosságát különböző párosítási kritériumok (pl. fontossági skála) alapján értékelték. Az így kapott értékek alapján pedig kiszámították a tényezők súlyát és rangsorolták őket.

A kutatás eredményei szerint a legfontosabb tényező a topográfia, mivel ez befolyásolja a naperőművek hatékonyságát és működését. Ezután következik a hozzáférhetőség és az



infrastruktúra. A cél az volt, hogy a kiválasztott helyszín olyan terület legyen, ahol a naperőművek a lehető leghatékonyabban működhessenek és az esetleges üzemeltetés és fenntartás során megközelíthetően helyezkedjenek el. (Uyan, 2013)

3. ábra: GIS-based solar farms site selection using analytic hierarchy process (AHP) in Karapınar region

Thomas Finn és társa „A high-resolution suitability index for solar farm location in complex landscapes” című cikkének témája a **nagy felbontású alkalmassági index (high-resolution suitability index) kidolgozása napelemparkok elhelyezésének kiválasztására** heterogén tájakon. A tanulmány szerint a hagyományos megközelítések helyett a **multikritérium elemzés (MCA) módszerét** érdemes használni, amely figyelembe veszi olyan tényezőket, mint a **topográfia, vízrajz, klíma, és a talajminőség**. Thomas Finn és Paul McKenzie célja az volt, hogy kifejlesszenek egy olyan módszert, amely segítségével hatékonyan meg tudják határozni a legmegfelelőbb területeket a napelemparkok telepítésére.

Az automatizált módszert a kutatók speciális képfelismerő algoritmusokkal és mérésekkel kombinálták, amelyek lehetővé tették a **földtani, topográfiai és napsütéses adatok elemzését**. Ezáltal pontosan meghatározhatták az olyan tényezőket, mint a

domborzat, a napenergia-potenciál és a természeti védett területek, amelyek befolyásolhatják a napenergia termelés hatékonyságát, illetve amelyek fontos tényezők a megfelelő terület kiválasztásánál.

A módszer hatékonyságát számos, Egyesült Királyságban található helyszínen tesztelték, és jó eredményeket értek el vele. (Thomas Finn, 2020)

Amin Mohammadirad „*Optimal configuration of a mega-solar farm considering the landscape*„ című cikke nagyteljesítményű napelemparkok tájbaillesztési elemzésével foglalkozik térinformatikai eszközök alkalmazásával. A cikkben ismertetett Mega Solar Power Project egy olyan naperőmű projekt, amelyet egyetlen fejlesztő alapít egyetlen helyen, egy vagy több mérőrendszert használva, de közös találkozási állomással.

A cikk a **nagy teljesítményű napelemparkok (Mega-solar) elhelyezését vizsgálja**, figyelembe véve a **domborzatot, a tengerszint feletti magasságot, a lejtőket**. Az elemzéshez szintén a **GIS technológiát** használták.

A tanulmányban a NEDO (New Energy and Industrial Technology Development Organization) elérhetővé tette a **napenergia adatok szimulációs szoftverét**, amely lehetővé teszi a napsugárzás becslését hónapról hónapra, óráról órára bármilyen szögből bármilyen irányba. A szoftver széles körben elterjedt, mivel lehetővé teszi a napelemek rögzítési szögének és irányának kiszámítását, amely maximális energiatermelést eredményez. Ehhez földrajzi adatokat és meteorológiai modelleket használ az GIS Arc info segítségével. (Amin Mohammadirad, 2014)

Beatrice Dower „*Solar Panels in the Landscape*” című írásában a napelemek tájba való integrálásának fontosságát hangsúlyozza. A szerző szerint a napelemek kulcsfontosságú eszközei a fenntartható energiatermelés szempontjából ezért mindenképpen érdemes figyelembe venni, hogy illeszkedjenek a tájba és hogy módosítják is azt. A cikk bemutat néhány **innovatív példát a napelemek esztétikus használatára**. A szerző hangsúlyozza, hogy a napelemek megfelelő integrálása a tájba a társadalom megítélése miatt is fontos. Ha a helyi közösség a napelemeket nem érzi tájidegennek, negatív látványnak, akkor nagyobb hajlandóságot mutat arra, hogy elfogadja és támogassa a hasonló projekteket. A szerző fontosnak véli, hogy a napelem panelek használatával nemcsak fenntartható energiaforrást alkalmazhatunk, hanem meg is őrizhetjük a természeti és kulturális értékeket.

Remek **példákat mutat be** olyan helyekről, ahol **a napelemeket sikeresen beillesztették a tájképbe**, például földművelési területeken vagy mezőgazdasági telepeken. További fontos szempontokat is kiemel, például **a tervezési szempontokat, amelyek lehetővé teszik a napelemek optimális elrendezését és színválasztását**, hogy minél kevésbé emelkedjenek ki a környezetből. Emellett fontosnak tartja az egyéb **alternatív építészeti megoldásokat**, például **a napelemek elhelyezését a házak tetején** vagy együttműködését a meglévő épületekkel. (Dower, 2018)

Az Egyesült Királyságban a napelemparkok jellemzően **a meglévő tájszerkezetbe illeszkednek, hogy megőrizzék az ökológiai folyosók, sövények, határok tájbeli jellegét**. Céljuk ezzel tájképi adottságok, a tájkarakter és a régi **mezőhatárok/hagyományos telekstruktúra megőrzése, valamint a közeli helyekről való védelmi célból történő eltakarás**. A mezők széleinél helyet kell hagyni a sövények vagy fák által okozott árnyék elkerülése érdekében, valamint a karbantartó járművek mozgási lehetőségének biztosítása érdekében. Ennek eredményeként az Egyesült Királyságban a nagy naperőművek általában több egymástól fás sávokkal elválasztott mezőn/ elhelyezkedő panelmezőkből állnak. Az Egyesült Királyságban **a napelemparkokat átmeneti létesítményeknek tekintik, és a tervezési feltételek segítségével biztosítják, hogy a telepítéseket eltávolítsák, amikor már nem használják, és a területet visszaállítsák eredeti állapotába**. Azonban a telepítés **élettartama általában minimum 20 év**. A technológia folyamatos fejlődése miatt az "újraterlepítés" az öregtelepítések esetleg alternatívája lehet a teljes megszüntetésnek. (Dower, 2018)

Napelempark mint tájelem

A szabadon álló napelemparkok fő látható elemei a panelek, amelyek általában sötétkék vagy fekete színűek, és egy nem tükröző bevonattal vannak ellátva a fény maximális elnyeléséért. A korábbi modellek alumínium vázzal és rácsos vonalakkal rendelkeztek a cellák között, míg a legújabb modelleknek nincs vázuk vagy rácsuk, és egyszerű fekete kinézetük van, ami egyszerűbbé teszi őket.

Amikor növényzettel sűrűn körbevett területen látunk napelemparkokat, akkor azok sötétkék vagy fekete színűnek tűnnek, habár egyes szögekből látható, hogy valójában halványabbak. Azonban ezek a színek szokatlanok nagy területű tájakon, különösen

természetközeli térben. Ezért a hatalmas mennyiségű, önállóan álló napkollektorral rendelkező naperőművek feltűnnek az olyan tájakon, amelyek domináló színei zöld, sárga vagy barna. A tájban található színek a szezontól függően változnak, míg a napkollektorok szürke árnyalatai nem. A naperőművek színe megkülönbözteti őket környezetüktől távolságból nézve. (Dower, 2018)

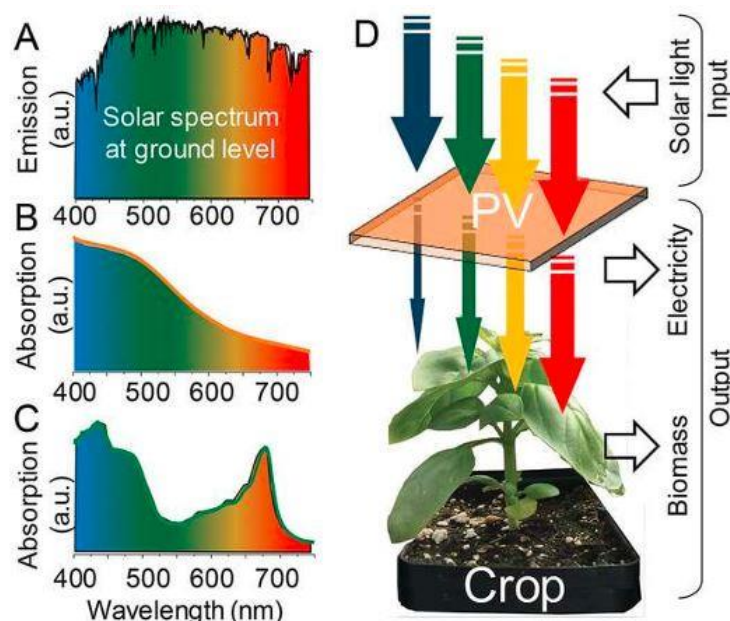
2.5. Alternatív megoldások napelemparkok létesítésére

Agrivoltaikus gazdálkodás

A földre telepített napelemes rendszerek mellett a mezőgazdasági növénytermesztés zavartalan működésére már több különböző megoldás létezik. Az utóbbi években két fő technikai megoldás alakult ki erre a célra: **függőleges elrendezés** és **magasra emelt tartószerkezet**. A napelemek függőleges elrendezése különösen a **bifaciális napelemek** megjelenésével vált népszerűvé. Ezek a panelek nemcsak az elülső oldalra érkező napsugarakat hasznosítják, hanem a hátoldalukon beérkező fényt is képesek energiává alakítani. A tartószerkezetek teljesen függőlegesen helyezkednek el a talajhoz képest, és általában észak-déli irányban, hosszú sorokban telepítik őket, így optimálisan kihasználják a napsugarakat. Ez a megközelítés lehetővé teszi, hogy a mezőgazdasági tevékenységek és a napelemes energia termelés egyidejűleg, hatékonyan működhessenek ugyanazon a területen. (<https://www.8genergy.hu>, 2024)

Ezen rendszerek leginkább a nagy nedvesség tartalmú termékek esetén hatékony (paradicsom/ bogyós gyümölcsök, stb.). A kevesebb napfény csökkenti a növény cukortartalmát, viszont javítja annak minőségét. (<https://sunagri.fr/en/>, 2024)

Fejlesztés alatt vannak olyan APV rendszerek, ahol a napelemeket narancssárgára színezik, ezzel a fény csak egy specifikus hullámhosszát alakítják energiát, ugyanakkor átengedik azokat a hullámhosszokat, amelyek a növények termesztéséhez szükségesek. (Thompson, 2020)



4.ábra: A színezett napelem által felhasznált fény spektruma, és a növényekhez átjutott fém

Piolenc-i lebegő napelempark, Franciaország

A Piolenc-i lebegő napelempark egy úttörő projekt, melyet Franciaországban, a Vaucluse megyében található Piolenc-ben valósítanak meg. Ez a projekt az első olyan Európában, ahol együttműködik egy napelempark és egy víztározó, és a napelemek a víz felszínén lebegnek.

A park mintegy 4,5 hektáron terül el, és magában foglal 47 000 napelem panelt. Az alapvető működési elve az, hogy a lebegő napelemek a vízben úsznak, és napenergiával töltődnek fel. A napelemek elforgathatóak, így egész nap követik a nap mozgását, hogy a lehető legtöbb energiát hasznosítsák.

A projektnek egyik előnye, hogy a lebegő napelemek minimalizálják a föld használatát. Ez különösen fontos Franciaországban, ahol a termőföldek végesek. Másodszor, a napelemek víz felett történő elhelyezése segít lassítani a víz párolgását a víztározóból, így hozzájárulva a vízkészlet fenntartásához. Harmadszor, ez a rendszer hatékonyabbá teszi az elektromos termelést, mivel a vízzel történő hűtés segít megelőzni a túlmelegedést.

A napenergia termelés érdekes másodlagos felhasználása a víztározóknak, különösen az ivóvíztározóknak, ahol a rekreációs hozzáférés nem bátorított. A vízfelszín használata egy tározón előnyösebb lehet, mint a mezőgazdasági területek vagy a szárazföldi ökoszisztémák megzavarása. A parttól távoli alacsony úszópontonokra szerelt panelek láthatósága korlátozott, és a part menti sétálás rekreációs élményét nem nagymértékben érinti. A Piolenc-i lebegő napelempark jelentős mértékben hozzájárul a megújuló

energiaforrások használatához, és egy újabb lépést jelent a fenntartható energiatermelés felé. (V. Vidović, 2023)



5. ábra: Piolenc-i lebegő napelempark, Franciaország, Forrás: Google képek

A világ legnagyobb napelemmel fedett hídja, London

Öt év építkezés után elkészült a világ legnagyobb napelemes hídja, Londonban, Temze fölötti Blackfriars híd. A projekt részeként a híd tetején közel 4400 db napelem került elhelyezésre, mely a Blackfriars állomás energiaellátásának felét biztosítja. Évente közel 511 tonnával csökkenti a szén-dioxid kibocsátást.

Ezzel a programmal egy élhetőbb várossá szeretnék tenni Londont, illetve a turisták számára is nagy látványosságot jelent a híd.

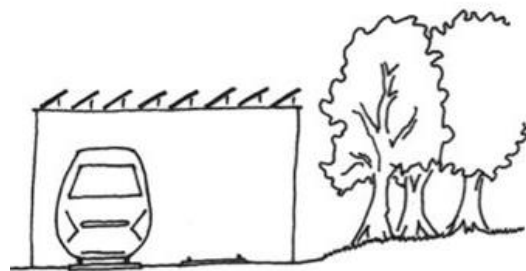


6. ábra: London solar bridge, Forrás Google fotók

Napenergiával működő vonat alagút, Párizs - Amszterdam

A párizsi és amszterdami között közlekedő nemzetközi gyorsvonatok napelemekből előállított elektromosságot használnak, amit a vágány fölé telepített napelemek biztosítanak.

A 3,6 kilométeres alagúton 16 000 napelem és 50 000 négyzetméternyi felület található. A panelek 3 300 megawattórát termelnek óránként, vagyis közel 1 000 család éves átlagos fogyasztása. Az első "zöld vonat" több kilométeren keresztül a vonalon található napelem energiájával működik. A termelt elektromosság a vonal infrastruktúrájába kerül, a világításhoz, jelzőlámpákhoz és a vonaton lévő áramforrásokhoz.



7. ábra: Napelemmel borított vonat alagút rendszer Párizs – Amszterdam, Forrás: Google képek

Parc del Fòrum, Barcelona, Spanyolország

A napelemmel fedett pergola 2004-ben épült a Kulturális Fórum megnyitójára és akkor legnagyobb napelemparkok közé tartozott Spanyolországban. Az 50 méteres építmény 30 km-es távolságból is látható. Kulturális Fórum projekt részeként épült és az a gondolat tükrözi, hogy Barcelona fenntarthatóságra és a természeti erőforrások kihasználására összpontosít. A szerkezet egy remek városi példa a megújuló energiák felhasználására. Közel 3000 panelből áll, amelyek kihasználják a napenergiát és elkerülik évente 440 tonna CO₂ kibocsátását.



8. ábra: Parc del Fòrum, Barcelona, Spanyolország, Forrás: Google képek

Cochin International Airport, India

A Cochin napelempark a Cochin nemzetközi repülőtér területén helyezkedik el. A közel 45 000 négyzetméternyi területen mintegy 41 000 napelem található. A telepített napelemek kapacitása 12 MW, amely elegendő energiát termel a repülőtér működéséhez. A napenergia-rendszer fenntarthatósági célokat szolgál. Az elektromos energia előállításához nincs szükség fosszilis üzemanyagokra vagy hálózatra, ami csökkenti a környezeti hatásokat és a gazdasági kiadásokat. A repülőtér éves szinten mintegy 60 000 tonna szén-dioxid-kibocsátásától mentesít, ami nagyban hozzájárul a környezetvédelemhez. A napenergia park üzemeltetését a repülőtér közvetlen vezérlési rendszere segíti, amely optimálisan szabályozza az energiafelhasználást és takarékoskosságot biztosít.



9. ábra: Cochin International Airport, India, Forrás: Google képek

A Cochin International Airport napenergia-rendszere számos díjat és elismerést nyert el. A világ egyik legnagyobb napenergiával működő repülőtere, és példaként szolgál más repülőterek és infrastrukturális projektek számára is. (<https://www.popularmechanics.com>, 2024)

2.6. Napelemparkok kettős hasznosítása

Egy másik módszer a mezőgazdasági területek eredeti funkciójának elvesztésének ellensúlyozására az alternatív mezőgazdasági formák bevezetése, amelyek kiegészítő jövedelemforrás lehetnek a napelempark területén. Ide tartozik például a **juhlegelés**, amely könnyedén átmehet a panelek alatt, és legelhet a területek között. A panelek árnyékot és menedéket biztosítanak a juhok számára, és nem sérülnek meg a juhoktól, bár aggodalmak lehetnek abban, hogy a juhok megrágnak a vezetékekhez közel hagyott kábeleket. A **szabad tartású baromfitenyésztés** is potenciálisan jó hasznosítása lehet a panelek alatti területnek, a baromfi ólak beépíthetők a panelek alá, a sötétebb és szárazabb területek porfürdőt biztosítanak a madaraknak, és a körbekerítés megvédi őket a ragadozóktól. (Government U. G., 2012)

3. Elemzések eredményei

3.1. Északi-középhegységben lévő napelemparkok elemzése

3.1.1. Módszertan

A kutatás során többszintű elemzés fog történni a napelemparkok tájbailleszthetőségének vizsgálatával kapcsolatban. Első lépésként térségi (Északi- középhegység) szinten vizsgálom a napelemparkok számát, elhelyezkedését, településhez, főutakhoz viszonyított távolságát, névleges teljesítményét, méretét, külterületi vagy belterületi elhelyezkedését. Ezáltal egy általános rálátást kapok a lehatárolt területen már meglévő napelemparkok jellegéről, volumenéről és elhelyezkedéséről.

Az Északi-középhegység lehatárolt területein belül számos már megvalósult napelempark mintaterületi vizsgálata képezi a kutatás következő lépését. A részletesen vizsgált napelemparkok kiválasztásakor arra törekedtem, hogy a lehető legváltozatosabb domborzati adottságokkal és táji beágyazódásokkal rendelkező helyszínek szerepeljenek, figyelembe véve a településektől távol és közel, ipari területeken, valamint természeti környezetben elhelyezkedő napelemparkokat is. A célom az volt, hogy minél többféle elhelyezkedésű és adottságú napelempark vizsgálata valósuljon meg, amely lehetővé teszi a tájbailleszthetőségük széleskörű feltérképezését.

A terepi szemlék során képi dokumentáció készült, amely segíti a kutatás vizuális megjelenítését. A képi dokumentáció magában foglalja a napelempark közvetlen környezetét, a környező utakról a napelemparkokra való rálátást, a településről történő rálátást, valamint a takarónövényzet meglétét vagy hiányát. A terepbejárások egy része télen, míg másik része nyáron zajlott 2023 és 2024-ben egyaránt, ami lehetővé teszi a különböző vegetációs időszakok szerinti takarás megkülönböztetését.

A részletesen elemzett napelemparkok környezetében az alább felsorolt részletes vizsgálatok készültek el, a QGIS térinformatikai program segítségével:

- Google Earth Pro műholdfelvétel, általános áttekintő térkép
- Településhez való viszony, táji beágyazottság vizsgálata
- Táji örökség és tájképi adottságok vizsgálata
- Domborzati adottságok vizsgálata
- Lejtő/meredekség vizsgálat
- Égtáji kitettség vizsgálat
- Országos Ökológiai Hálózat (OH) és védett övezetek érintettségének vizsgálata

- Tájképvédelmi övezet érintettségének vizsgálat
- CORINE felszínborítottság vizsgálat
- Turista utak és kilátó pontok vizsgálata
- Láthatósági vizsgálat

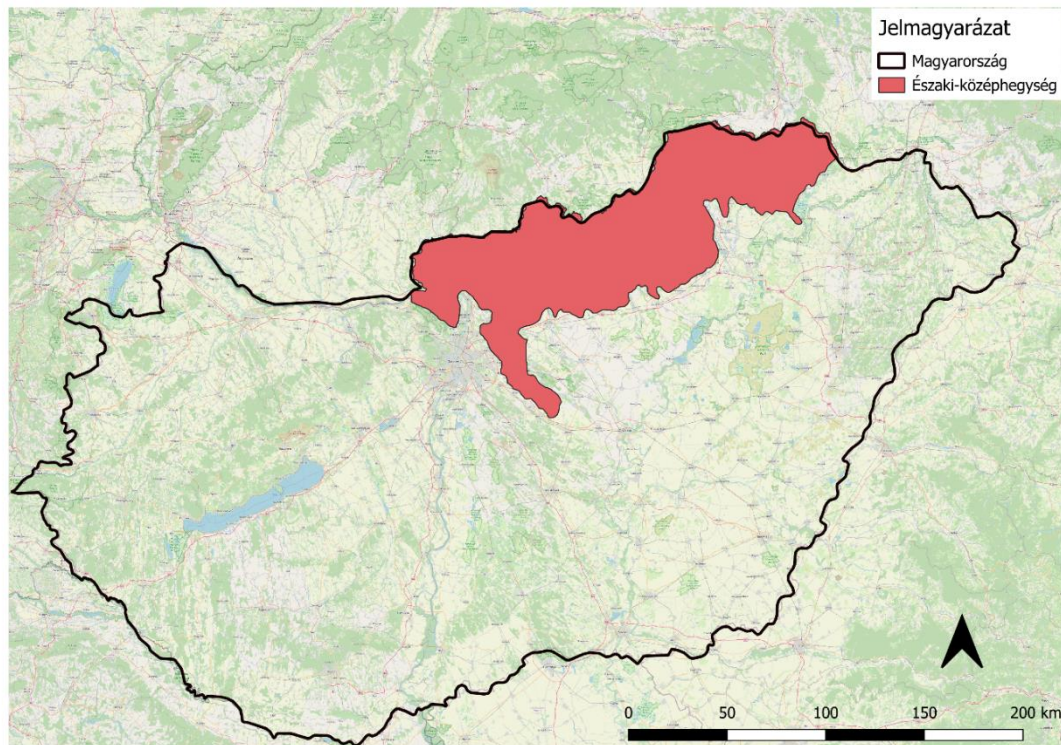
Az elvégzett vizsgálatok alapján értékelem a napelemparkokat a vizsgált elemek számának, jellegének és elhelyezkedésének figyelembevételével, amelyek potenciális konfliktusokat okozhatnak a beruházással.

Ezt követően egy összefoglaló-értékelő táblázat készült az egyes napelemparkok összehasonlítására, amely segít meghatározni a napelemparkok tájba illeszkedésének mértékét. Ennek révén összegyűjthetők a pozitív és negatív tényezők, amelyek hozzájárulhatnak a tervezett napelemparkok helyének meghatározásához.

3.1.2. A mintaterület lehatárolása

Az Északi-középhegységet Magyarországon a földrajzi nagytáj definíciója alapján határoztam meg. A terület kiválasztásának személyes indítéka van, mivel ebből a régióból származom. A nagy erdőborítottság és a változatos domborzat miatt kihívásként tekintek a terület vizsgálatára. Az ország más részein is megfigyelhető a napelemparkok számának és kiterjedésének jelentős növekedése, azonban itt a domborzati viszonyok és a felszínborítás miatt a megfelelő területek kiválasztása alaposabb vizsgálatot igényel.

Összesen megközelítőleg 590 település található a vizsgált térségben. Az Északi-középhegység területe közel 11.400 km², legmagasabb pontja a Kékes-tető (1014 m). Részei: Visegrádi-hegység, Börzsöny, Gödöllői-dombság, Cserhát, Mátra, Bükk-vidék, Cserehát, Eperjes–Tokaji-hegység, Zempléni-szigethegység



10. ábra: Északi-középhegység nagytáj lehatárolása, Forrás: saját ábra

3.1.3. Az Északi-középhegységben található napelemparkok elemzésének eredményei

Vizsgálva az Északi-középhegység lehatárolt területét, arra a következtetésre jutottam, hogy a domborzati viszonyok viszontagságai ellenére, itt is jelentős fejlesztések és beruházások mennek végbe a napelemparkok tekintetében. Az alábbi összesítő táblázat bemutatja, hogy a térség településein milyen teljesítményű, kiterjedésű, elhelyezkedésű napelemparkok találhatóak. **Az Északi-középhegység 595 településein jelenleg 106 napelempark található. Egyre jellemzőbben a nagy területet elfoglaló, nagyvolumenű, összefüggő napelemparkok, melyek elhelyezése nagyobb kihívást jelent a tájbaillesztést illetően.**

Egy már megszűnt weboldal napelempark adatai alapján az alábbi összesítő térképet készítettem, mely bemutatja az egyes település névleges napelempark teljesítményét. A honlap 2022-ig rögzítette az adatokat, azonban az elmúlt 2 évben ugrásszerűen növekedett a beruházások száma. (www.solarmap.hu)

Település	Névleges teljesítmény (MW)	Névleges teljesítmény besorolás (MW)	Terület (ha)	Elhelyezkedés	Egyéb információ (pl. szomszédos területhasználatok)	Külterület/ Belterület
Gödöllő	3,0	1-5	5	településtől távol	ipari terület	külterület
Korlát	0,4	<1	0,7	lakóterülettől távol	településkapu	külterület
Golop	0,9	<1	1,45	lakóterülettől távol	temető mellett	külterület
Szécsény	0,1	<1	0,2	lakóterülethez közel	lakóépület mellett	külterület
Szendrő	0,4	<1	0,6	lakóterülethez közel	ipari terület	külterület
Szendrő	0,5	<1	0,8	lakóterülettől távol	ipari terület	külterület
Visonta	16,5	15-20	27,5	településtől távol	ipari terület	külterület
Vámosmikola	0,6	<1	1	lakóterülethez közel	lakóépület mellett	külterület
Pomáz	1,3	1-5	2,1	településtől távol	ipari terület	külterület
Sülysáp	0,7	<1	1,2	lakóterülettől távol	-	külterület
Tibolddaróc	1,7	1-5	2,8	lakóterülethez közel	ipari terület	külterület
Vácegres	0,5	<1	0,8	lakóterülettől távol	ipari terület	külterület
Demjén	21,6	20-25	36	településtől távol	ipari terület	külterület
Füzesabony	0,2	<1	0,4	lakóterülethez közel	ipari terület	külterület
Abasár	0,7	<1	1,1	lakóterülettől távol	erdő mellett	külterület
Gyöngyös	0,7	<1	1,1	településtől távol	ipari terület	külterület
Átány	1,6	1-5	2,6	lakóterülethez közel	ipari terület	külterület
Tenk	2,6	1-5	4,3	lakóterülethez közel	mezőgazdasági terület mellett	külterület
Tiszafüred	1,3	1-5	2,2	lakóterülettől közepesen távol	-	külterület
Kisnána	0,5	<1	0,8	lakóterülettől közepesen távol	-	külterület
Tiszaszőlős	15,6	15-20	26	lakóterülettől közepesen távol	mezőgazdasági terület mellett	külterület
Nagyvisnyó	0,5	<1	0,8	lakóterülettől távol	-	külterület
Varbó	0,8	<1	1,4	településtől távol	erdő mellett	külterület
Parasznya	0,6	<1	1	településtől távol	-	külterület
Putnok	24,0	25-30	40	lakóterülettől távol	erdő mellett	külterület
Berente	15,0	10-15	25	településtől távol	ipari terület	külterület
Sajókeresztúr	0,4	<1	0,7	lakóterülettől közepesen távol	főút mellett	külterület
Sajóvamos	1,7	1-5	2,8	lakóterülethez közel	mezőgazdasági terület mellett	külterület
Galvács	0,6	<1	1	lakóterülethez közel	településkapu	külterület
Abaújpár	1,2	1-5	2	lakóterülethez közel	mezőgazdasági terület mellett	külterület
Encs	1,0	<1	1,7	lakóterülethez közel	lakóépület mellett	külterület
Püspökatvan	0,5	<1	0,9	településtől távol	mezőgazdasági terület mellett	külterület
Rudolftelep	0,4	<1	0,6	lakóterülethez közel	főút mellett	külterület
Borsodnádásd	0,2	<1	0,4	lakóterülethez közel	lakóépület mellett	külterület
Borsodnádásd	0,4	<1	0,6	lakóterülettől távol	ipari terület	külterület
Járdánháza	0,5	<1	0,8	lakóterülethez közel	főút mellett	külterület
Berente	0,5	<1	0,8	lakóterülettől távol	ipari terület	külterület
Hejce	1,0	<1	1,65	lakóterülettől távol	településkapu	külterület
Andornaktálya	0,7	<1	1,2	lakóterülettől távol	településkapu	külterület
Borsodszirák	0,8	<1	1,3	lakóterülettől távol	ipari terület	külterület
Jobbágyi	0,4	<1	0,6	lakóterülethez közel	lakóépület mellett	külterület
Bodony	0,5	<1	0,8	lakóterülethez közel	főút mellett	külterület
Markaz	16,8	15-20	28	településtől távol	ipari terület	külterület
Balassagyarmat	12,0	10-15	20	településtől távol	-	külterület

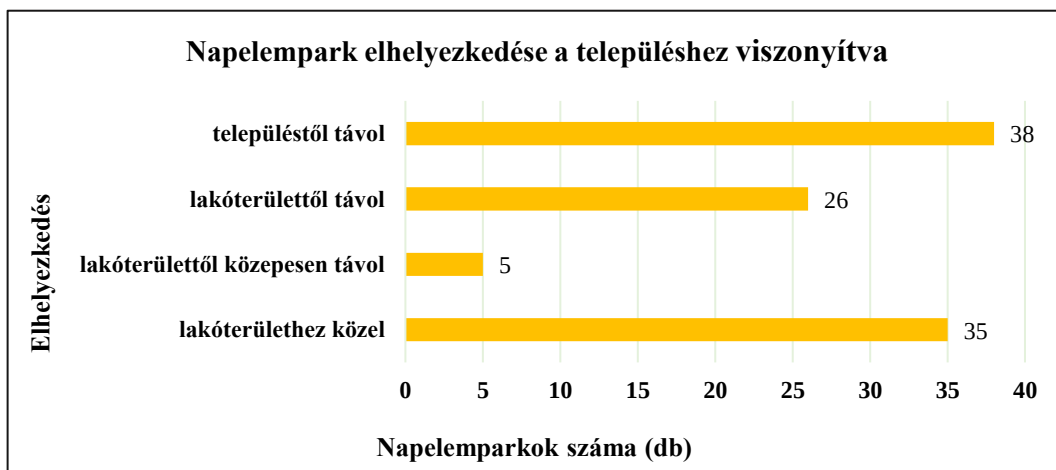
Balassagyarmat	17,4	15-20	29	településtől távol	ipari terület	külterület
Szügy	48,0	45-50	80	településtől távol	mezőgazdasági terület mellett	külterület
Szirák	1,2	1-5	2	lakóterülethez közel	lakóépület mellett	külterület
Szerencs	0,7	<1	1,2	lakóterületől távol	-	külterület
Szerencs	1,1	1-5	1,8	településtől távol	ipari terület	külterület
Tállya	0,5	<1	0,8	lakóterületől távol	főút mellett	külterület
Szilvásvárad	0,5	<1	0,9	lakóterülethez közel	lakóépület mellett	külterület
Nagyréde	3,9	1-5	6,5	településtől távol	ipari terület	külterület
Szada	0,4	<1	0,7	településtől távol	ipari terület	külterület
Csokvaomány	2,4	1-5	4	településtől távol	erdő mellett	külterület
Tápióbicske	1,7	1-5	2,8	lakóterülethez közel	lakóépület mellett	külterület
Tápióbicske	0,5	<1	0,8	lakóterületől távol	településkapu	külterület
Sajóbábonny	1,8	1-5	3	lakóterülethez közel	temető mellett	külterület
Sajóbábonny	1,0	<1	1,6	településtől távol	ipari terület	külterület
Csomád	11,4	10-15	19	településtől távol	autópálya mellett	külterület
Edelény	0,5	<1	0,8	településtől távol	ipari terület	külterület
Edelény	0,5	<1	0,9	lakóterülethez közel	településkapu	külterület
Izsófalva	0,5	<1	0,8	lakóterületől távol	erdő mellett	külterület
Kurtyán	0,8	<1	1,3	lakóterülethez közel	főút mellett	külterület
Múcsony	0,5	<1	0,9	lakóterülethez közel	településkapu	külterület
Vilyvitány	0,5	<1	0,8	lakóterületől távol	lakóépület mellett	külterület
Alsóregmec	0,6	<1	1	lakóterülethez közel	településkapu	külterület
Sátoraljaújhely	1,1	1-5	1,8	lakóterületől távol	településkapu	külterület
Sátoraljaújhely	0,6	<1	0,95	lakóterületől távol	-	külterület
Herceggút	1,0	<1	1,7	lakóterülethez közel	ipari terület	külterület
Szalaszend	1,2	1-5	2	lakóterülethez közel	lakóépület mellett	külterület
Serényfalva	0,3	<1	0,5	településtől távol	ipari terület	külterület
Serényfalva	0,5	<1	0,9	lakóterülethez közel	településkapu	külterület
Mátranovák	0,4	<1	0,7	lakóterülethez közel	főút mellett	külterület
Mátraverebély	7,6	5-10	12,7	településtől távol	-	külterület
Mátraverebély	3,8	1-5	6,25	településtől távol	-	külterület
Mátraverebély	5,7	5-10	9,5	településtől távol	lakóépület mellett	külterület
Andornaktálya	0,4	<1	0,7	településtől távol		külterület
Kerecsend	21,0	20-25	35	településtől távol	ipari terület	külterület
Eger	0,5	<1	0,8	településtől távol	-	külterület
Zagyvaszántó	0,7	<1	1,1	lakóterületől távol	ipari terület	külterület
Petőfibánya	6,9	5-10	11,5	településtől távol	ipari terület	külterület
Rózsaszentmárton	1,2	1-5	2	lakóterületől távol	erdő mellett	külterület
Szuhakálló	30,0	25-30	50	lakóterületől távol	-	külterület
Sajókaza	1,0	<1	1,6	településtől távol	-	külterület
Vadna	0,4	<1	0,7	lakóterülethez közel	településkapu	külterület
Szajla	0,2	<1	0,35	településtől távol	ipari terület	külterület
Rudabánya	0,8	<1	1,4	lakóterülethez közel	temető mellett	külterület
Dejtár	0,3	<1	0,56	lakóterülethez közel	ipari terület	külterület
Bercel	0,7	<1	1,1	lakóterületől közepesen távol	lakóépület mellett	külterület
Herencsény	1,3	1-5	2,2	lakóterületől távol	ipari terület	külterület
Zabar	0,9	<1	1,5	lakóterülethez közel	településkapu	külterület
Szomolya	1,2	1-5	2	településtől távol	erdő mellett	külterület
Bogács	1,2	1-5	2	lakóterülethez közel	településkapu	külterület
Bogács	0,5	<1	0,9	lakóterületől távol	mezőgazdasági terület mellett	külterület

Bükkábrány	19,2	15-20	32	településtől távol	bánya terület	külterület
Nógrád	0,8	<1	1,3	településtől távol	településkapu	külterület
Kács	0,5	<1	0,8	településtől távol	településkapu	külterület
Gödöllő	2,4	1-5	4	településtől távol	ipari terület	külterület
Gödöllő	0,6	<1	1	településtől távol	ipari terület	külterület
Nagyréde	3,2	1-5	5,4	településtől távol	településkapu	külterület
Szirák	1,1	1-5	1,8	lakóterülethez közel	lakóépület mellett	külterület
Sajószentpéter	15,6	15-20	26	településtől távol	-	külterület
Kazincbarcika	0,3	<1	0,5	lakóterülethez közel	lakóépület mellett	külterület
Kazincbarcika	0,3	<1	0,5	lakóterülettől távol	ipari terület	külterület

1.táblázat: Napelemparkok összesítése és jellemzése az Északi-középhegységben,
Forrás: saját szerkesztésű táblázat

A Google Earth Pro program segítségével műholdas felvételek alapján azonosítottam a már megépült napelemparkokat, és megmértem a napelemparkok hozzávetőleges területét. Konzulenseimtől azt az információt kaptam, hogy egy hektár fix állású (nem napkövetős) napelempark körülbelül 0,6-0,7 MW névleges teljesítménnyel rendelkezik, így a későbbiekben ezt az értéket használtam fel a névleges teljesítmény meghatározásához.

Az Északi-középhegységben jelenleg összesen 106 napelemparkot sikerült azonosítani, de számuk folyamatosan növekszik az újonnan épülő beruházások miatt. Településektől/lakóterületektől való távolságukat az 1. diagram mutatja be.



1. diagramm: Napelemparkok elhelyezkedése a településhez viszonyítva, Forrás: saját ábra

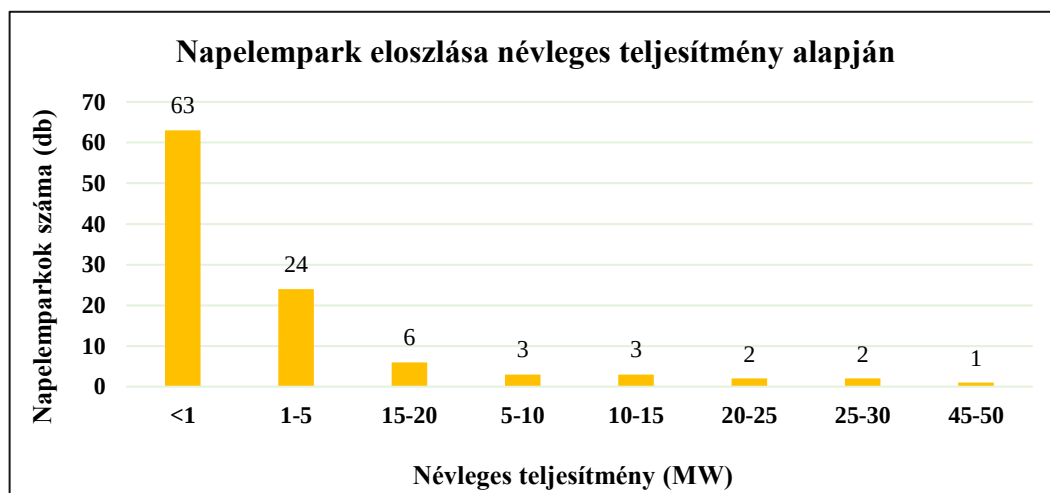
* lakóterülethez közel – lakóépületek 100 m-es környezetében

** lakóterülettől közepesen távol - lakóépületek 200 m-es környezetében

*** lakóterülettől távol – település belterületétől 200 - 500 m távolságra

**** településtől távol – település belterületétől legalább 500 m-es távolságra

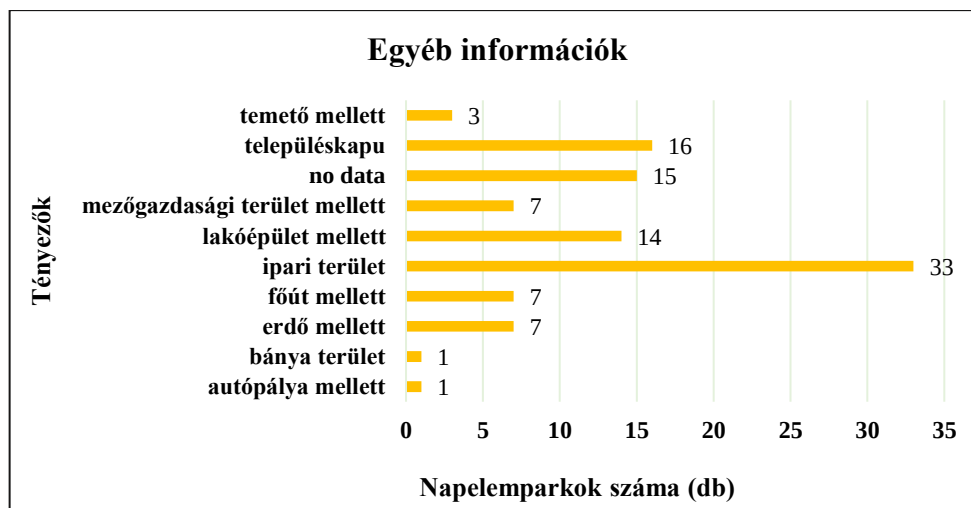
A napelemparkok elhelyezkedését, méretét és névleges teljesítményét megvizsgálva az alábbi megállapításokat tehetjük: a napelemparkok többsége (63%) a településektől távol található. Ugyanakkor nem elhanyagolható azoknak a napelemparkoknak a száma sem (37%), amelyek közvetlenül a lakóterületekhez közel helyezkednek el. Ez utóbbi elhelyezkedés a napelemparkok tájbailleszthetősége szempontjából nem ideális körülmény. A mintaterület **összes napelemparkja külterületi elhelyezkedésű**, így létesítésük során mentesültek a környezetvédelmi engedélyezés alól.



2. diagramm: Napelemparkok eloszlása névleges teljesítmény alapján az Északi-középhegységben, Forrás: saját ábra

A névleges teljesítmény szerinti megoszlást a 2. diagram ábrázolja. Az Északi-középhegységben található napelemparkok mérete és névleges teljesítménye alapján a leggyakoribbak az 1 MW alatti napelemparkok, amelyekből körülbelül 63 darab található a vizsgált területen. Ezzel szemben a 45 MW-nál nagyobb teljesítményű napelemparkok száma mindössze egy (Szügy), ami a régió energiastruktúrájának jellemzőjét mutatja. A kisméretű napelemparkok számának jelentős többsége (60%) azzal magyarázható, hogy a kisebb területű napelemparkok engedélyezési folyamata gyorsabban és egyszerűbben zajlik le, illetve a kisebb napelemparkok telepítése általában alacsonyabb kezdeti befektetést igényel, ezért gyakran több ütemben, szakaszos engedélyeztetéssel létesülnek nagyobb kiterjedésű naperőművek.

Továbbá a kisebb napelemparkok könnyebben telepíthetők különböző területeken, beleértve mezőgazdasági vagy ipari területeket is, ahol nagyobb projekteket nehezebb lenne megvalósítani.



3. diagramm: Napelemparkok száma a vizsgált tényezők figyelembevételével,
Forrás: saját ábra

A 3. diagram a naperőművek szomszédos területhasználatait mutatja. A napelemparkok és környezetük között több esetben is táji konfliktusok figyelhetők meg. Különösen aggasztó példa a temetők és napelemparkok szomszédos elhelyezkedése. A temetők szakrális értéket képviselnek, így a napelemparkok közelsége sértheti egyes emberek érzéseit és tiszteletét. A napelempark jelenléte jelentősen befolyásolhatja a temető hangulatát, és a tájképi illeszkedése is problémás lehet. A napelemek látványa zavaró lehet a gyászolók számára, ami csökkentheti a temető nyugalmát és szent jellegét. Ezen okok miatt fontos, hogy a napelemparkok tervezésekor figyelembe vegyük a környező területek szakrális és kulturális jelentőségét, hogy elkerüljük a feszültségeket és a konfliktusokat a helyi közösségekben.



12. ábra: Napelempark és temető közvetlen szomszédságban, Rudabánya, 2024 július,
Forrás: saját kép

A vizsgált napelemparkok 13%-a esetében fordult elő a lakóépületekhez közeli elhelyezés, ami nem tekinthető ideális megoldásnak. A napelempark jelenléte megváltoztathatja a lakókörnyezet hangulatát, tájképi illeszkedése problémás lehet. A napelem táblák látványa zavaró lehet a lakosok számára. A napelemparkok működése során keletkező zaj (inverterek, hűtők stb.) kellemetlenül érintheti a közeli lakókat. A zajszennyezés csökkentheti az életminőséget. A napelempark közelsége negatívan befolyásolhatja a környező ingatlanok értékét és eladhatóságát.

A napelemparkok tervezésénél törekedni kell arra, hogy megfelelő pufferzónát biztosítsanak a lakóterületek felé, hogy mérsékelni lehessen a fenti negatív hatásokat. A helyi közösség bevonása és a tájba illesztés maximális figyelembevétele elengedhetetlen a konfliktusok elkerüléséhez.



13. ábra: Múcsony napelempark és lakóépületek közvetlen szomszédságban, 2024 július,

Forrás: saját kép

Összességében megállapítható, hogy a megújuló energiaforrások térnyerése az Északi-középhegység régiójában is egyre inkább jellemző, ami hozzájárul a fenntarthatóbb energiaellátás megvalósításához. Ugyanakkor a napelemparkok tervezésénél továbbra is fontos szempont a környezeti hatások és a tájképi illeszkedés optimális összehangolása.

Északi-középhegység napelemparkjai átlagosan 6 hektár kiterjedésűek, a nagyobb volumenűek kiterjedése elérheti a 20-80 hektárt is (napelemparkok 10%-a ebbe a méret kategóriába esik), tehát nem kellően átgondolt elhelyezés esetén jelentősen befolyásolják a tájképet és a táj karakterét.

3.2. Kiválasztott napelemparkok tájbaillesztettségének részletes elemzése

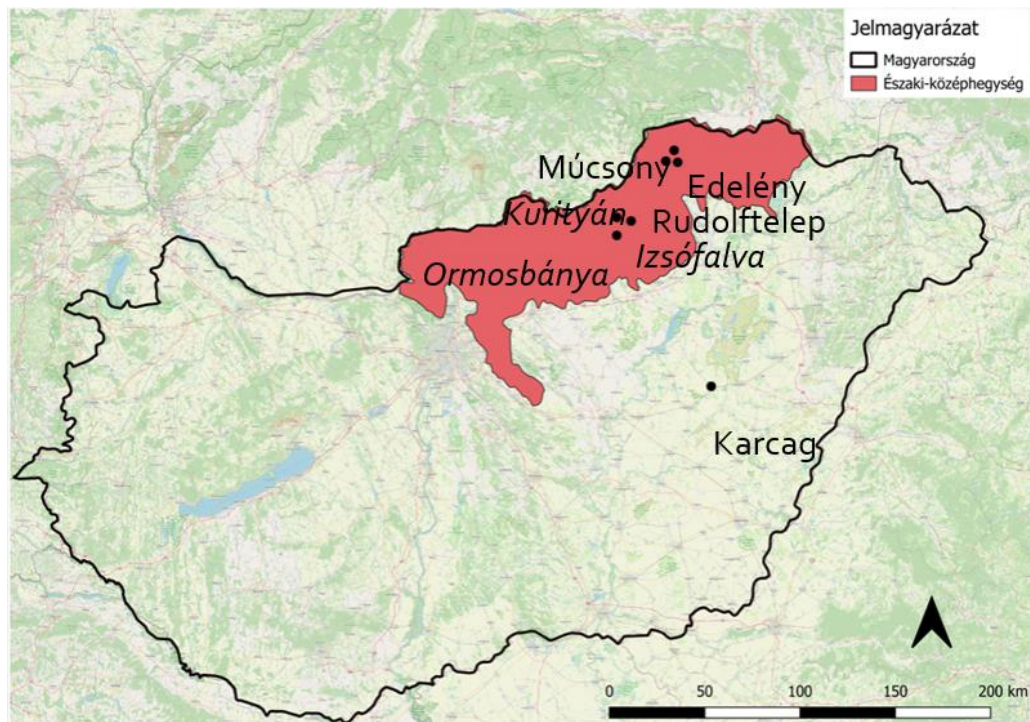
3.2.1. Kidolgozott elemzési módszer és helyszínek ismertetése

Dolgozatom további részében részletes elemzéseket végeztek hat kiválasztott napelemparkra vonatkozóan a külföldi gyakorlatban alkalmazott elemzési módszerek/szemponatok figyelembevételével általam kidolgozott szempontrendszer alapján. Az elemzésnél az alábbi szempontokat vizsgálom a tájbaillesztést igazoló dokumentáció tartalmi követelményeiről szóló szabvány szerinti 1500 méteres sugarú tájkapcsolati nézetén belül:

- Települési kapcsolatok, táji beágyazottság vizsgálata
- Táji örökség (műemlékek, egyedi tájértékek, régészeti értékek) érintettségének vizsgálata
- Tájképi adottságok, tájképvédelmi övezettel való érintettség vizsgálata
- Domborzati adottságok vizsgálata
- Lejtő/mereedség vizsgálata
- Kitérési vizsgálat
- Országos Ökológiai Hálózat érintettsége
- Védett természeti területek közelsége
- CORINE felszínborítottság vizsgálat
- Láthatósági vizsgálat

A mintaterületi elemzéseket a 14. ábrán feltüntetett hat település, Izsófalva, Kurityány, Edelény, Rudolftelep, Múcsony, valamint Karcag területén található napelemparkokra végeztem el. A mintaterületi elemzések helyszíneinek kiválasztásakor arra törekedtem, hogy a lehető legváltozatosabb domborzati adottságokkal rendelkező

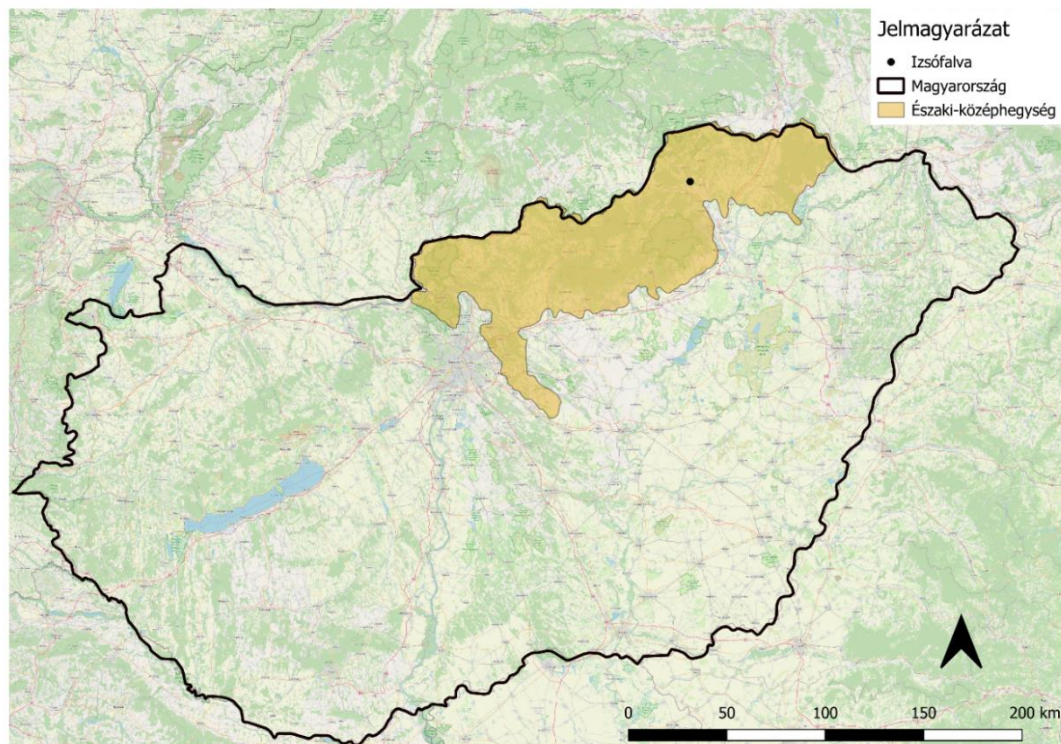
helyszínek szerepeljenek, figyelembe véve a településektől távol és közel, ipari területeken, valamint természeti környezetben elhelyezkedő napelemparkokat is. A célom az volt, hogy minél többféle elhelyezkedésű és adottságú napelempark vizsgálata valósuljon meg, amely lehetővé teszi a tájbailleszthatóságuk széleskörű feltérképezését.



14. ábra: Mintaterületi elemzések helyszínei, Forrás: saját ábra

3.2.2. Az izsófalvai napelempark tájbaillesztésének mintaterületi elemzése

3.2.2.1. A település bemutatása



15. ábra: Település elhelyezkedése hazánkban és a lehatárolt területen (Északi-középhegység),
Izsófalva, Forrás: saját ábra

„Miskolctól 26 kilométerre északra, az Ormos-patak völgyében található; főutcája a 2609-es közút. Megközelíthető vasúton is; a településen a Kazincbarcika–Rudabánya-vasútvonal halad át, megállóhelyét (Izsófalva megállóhely) közúton a 2609-es út 12,600-as kilométerszelvénye közelében kiágazó, alig 200 méter hosszú 26 306-os út szolgálja ki. Az Izsófalva körüli külterületeken a visszatérő mezőgazdasági tevékenység több válfaja figyelhető meg. A belterülettől nyugatra fekvő domboldalakon a bányászat megszűnése után, a szántóföldi földművelés nyert teret, kiegészülve a legeltető állattartáshoz szükséges gyepes és rétes területek, kaszálók művelésével.” (Izsófalva Településképi Arculati Kézikönyv, 2017)

„A belterülettől keletre eső domboldalakon szőlő- és gyümölcsstermesztés folyik. Mindegyik mezőgazdasági tevékenység szinte kizárólag önellátó gazdálkodás keretein belül zajlik.” (Izsófalva Településképi Arculati Kézikönyv, 2017)

A bányászati tevékenység után visszamaradt tavak a lakosság pihenését, rekreációját szolgálják: horgásztóként funkcionálnak, a part mentén piknikező területekkel. A település külterületén található egy Bányató. A főúthoz kapcsolódóan csupa földbe vájt pincét találunk, míg a másik két területen borházak, elő-építmények is készültek a pincék előtt. Mindhárom terület egyedi tájértéket képvisel. (Izsófalva Településképi Arculati Kézikönyv, 2017)

3.2.2.2. A terepbejárás tapasztalatai



16. ábra: Napelempark elhelyezkedése a térségben, Izsófalva, Forrás: Google Earth



17. ábra: Telepítés utáni képek 2020 november, Forrás: Google fotók



18. ábra: 1. helyszíni terepbejárás, 2024 január, Izsófalva, Forrás: saját kép



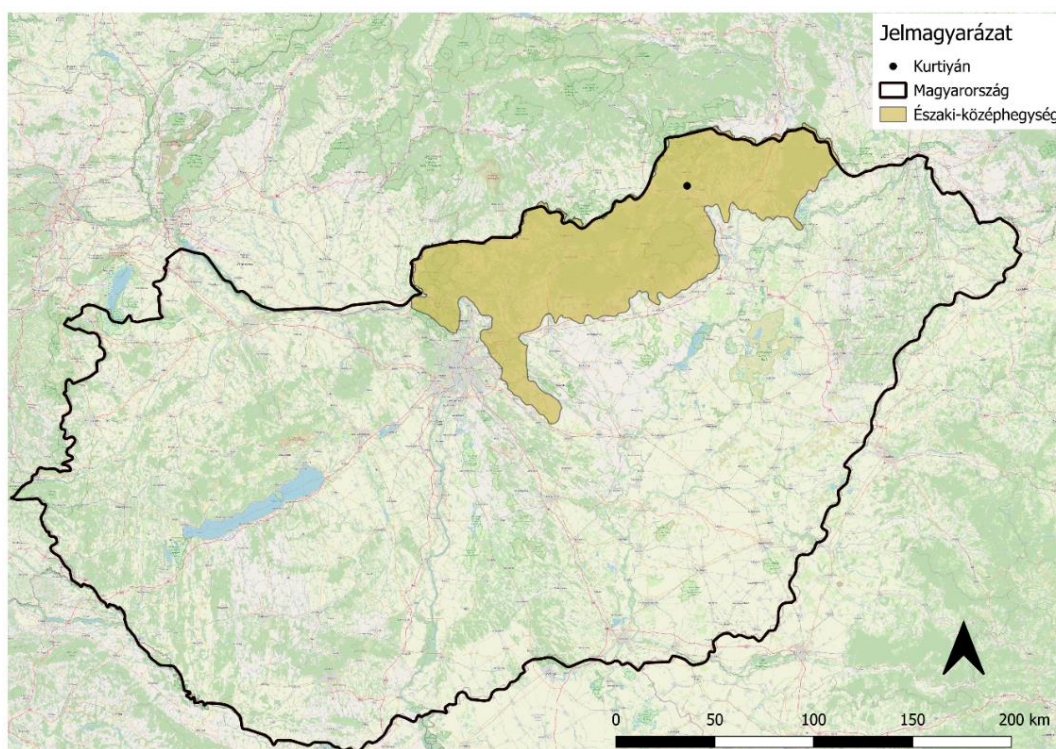
19. ábra: 2. helyszíni terepbejárás, 2024 április, Izsófalva, Forrás: saját kép

Az első terepbejárás alkalmával közvetlenül a napelempark környezetét vizsgáltam. Az napelempark egy keleti lejtésű domboldalon helyezkedik el, külterületen, 0,9 hektáron, teljesítménye megközelítőleg 0,54 MW. A település belterülete az alatta húzódó völgyben található. A napelemparkot északi irányból erdő határolja, délről és keletről pedig növényzsáv (18. ábra)

Az erőmű megközelítése földúton lehetséges, a dombtetőn végig haladva déli irányból, vagy pedig a település felé lefelé vezető földúton keleti irányba. A második terepbejárás alkalmával megfigyeltem, hogy a napelempark a település főútjáról haladva nem látható, a megfelelő növénytelepítés és a házak kitakarása miatt. Egy mellékúton haladva a focipálya mellől van rálátás (19. ábra). A további vizsgálatok segítenek kiválasztani a megfelelő kritériumokat, illetve értékelni a napelempark elhelyezkedését.

3.2.3. A kurtiyáni napelempark tájbaillesztésének mintaterületi elemzése

3.2.3.1. Település bemutatása



20. ábra: Település elhelyezkedése hazánkban és a lehatárolt területen (Északi-középhegység), Kurtián, Forrás: saját ábra

Kazincbarcika északi vonzáskörzetében fekszik, Miskolctól közúton 25 kilométerre északra. A környező települések: északkelet felől Ormosbánya, kelet felől Izsófalva (4 km), délkelet felől Szuhakálló (5 km), délnyugat felől Sajókaza, északnyugat felől pedig Felsőnyárád (2 km). A legközelebbi város Kazincbarcika, 10 kilométerre.

Megközelítése közúton Szuhakálló vagy Felsőnyárád felől érhető el, a 2605-ös úton. A hazai vasútvonalak közül a Kazincbarcika–Rudabánya-vasútvonal érinti.

A 18. században a Pallavicini család birtoka volt a falu, ők építették a kastélyt, ami ma diákotthon. A 19. század második felében beindult a szénkitermelés a falu határában. A bányák sok évtizeden át biztosítottak munkát a falu lakóinak, mára mind bezártak.

„A terület jellemző flóratársulásai a cseres-völgyes, a magasabban fekvő részeken gyertyán-tölgyes. A magaskórós társulások is gyakoriak. Talajtípus: bemosódásos barna erdőtalaj, a termőképessége az átlagosnál gyengébb. Ennek köszönhetően az intenzív mezőgazdasági termelés nem indult be, a vegyszerek és egyéb károsító anyagok felhasználása sem jellemző. A terület gyakorlatilag mentes mindenfajta ipari szennyeződéstől, a természet szinte érintetlen.”

(<http://www.kazincbarcika-tarsulas.hu/>, -)

3.2.3.2. A terepbejárás tapasztalatai



21. ábra: Napelempark elhelyezkedése a térségben, Kurityán, Forrás: Google Earth



22. ábra: Telepítés utáni képek 2020 november, Kurityán, Forrás: <https://villanyautosok.hu/>



23. ábra: 1. helyszíni terepbejárás, 2024 április, Kurityán, Forrás: saját kép

A Kurtyánban található napelempark a település főútja mentén helyezkedik el, a település szélén (kapuhelyzetben), kertes lakóházakkal szemben, nagy rálátással, külterületen. Sík területen helyezkedik el, takaró növényzet minimálisan található körülötte, valószínűleg spontán cserjésedés, nem tervezett takarás a napelempark mentén. Területe 1,56 hektár, 0,936 MW névleges teljesítménye.

Megközelítése közvetlenül a főútról lehetséges.

3.2.4. Részletes vizsgálatok bemutatása

A mintaterületek részletes vizsgálatát a QGIS térinformatikai program segítségével végeztem különböző adatbázisok felhasználásával. Az alábbi források biztosították az elemzéshez szükséges információkat:

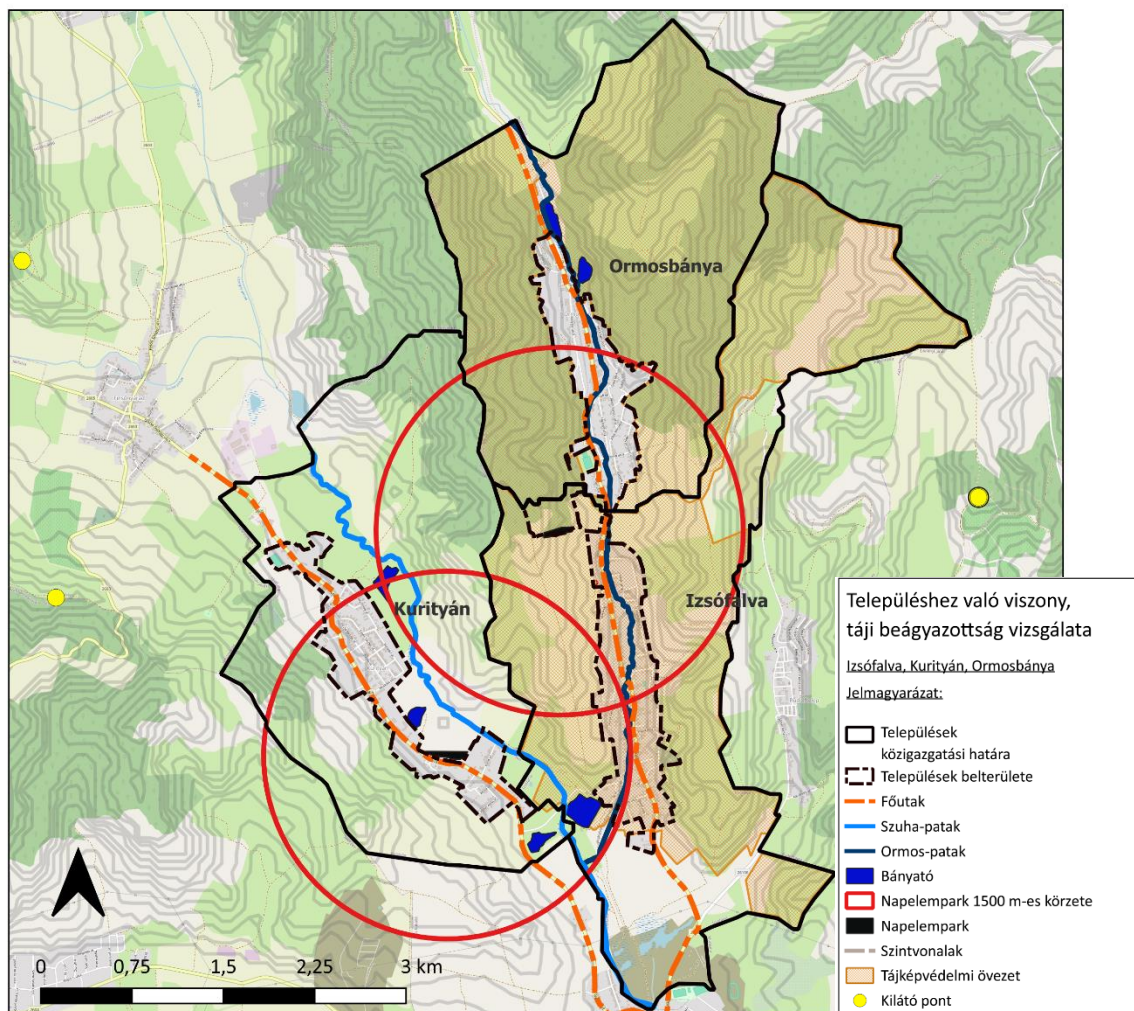
1. **OpenStreetMap:** Ez a nyílt forrású térképészeti platform lehetővé teszi a részletes térképi adatok elérését, amelyek segítenek a terület geográfiai jellemzőinek megértésében.
2. **Google Earth Pro:** A Google Earth Pro használatával háromdimenziós térképeket és műholdfelvételeket tudtam elemezni, amelyek segítettek a terület topográfiai és környezeti viszonyainak feltérképezésében.
3. **MEPAR.hu:** Ez a weboldal a magyarországi földhasználati és települési adatokat tartalmazza, amelyek fontosak voltak a mintaterületek jogi és területi kereteinek megértéséhez.
4. **naturaterv.hu:** A természetvédelmi és tájépítészeti információk forrásaként szolgáló oldal segített a terület ökológiai jellemzőinek elemzésében.
5. **TAK (Területfejlesztési Adatbázis):** Az adatbázis információkat nyújtott a településfejlesztési tervekről és projektekről, amelyek befolyásolják a vizsgált területet.
6. **HÉSZ (Helyi Építési Szabályzat):** A helyi építési szabályzatok betekintést nyújtottak az építkezési előírásokba és korlátozásokba, amelyek relevánsak voltak a mintaterületek elemzése során.
7. **EarthExplorer (earthexplorer.usgs.gov):** Az Egyesült Államok Geológiai Szolgálatának (USGS) weboldala, amely különböző műholdfelvételeket és topográfiai adatokat kínál, segítve ezzel a terület részletes vizsgálatát.

3.2.4.1. Településhez való viszony, táji beágyazottság vizsgálata

Kurityán és Izsófalva település közvetlen szomszédos települések, így a vizsgálatuk egy tervlapon történik. Az Izsófalván található napelempark azonban egy harmadik település közigazgatási határához is közel esik, Ormosbányához, így ezt is bevontam a további elemzésekbe. Ezáltal sokkal nagyobb kiterjedésben tudom vizsgálni a napelemparkok környezetét, és átfogóbb képet kapok azok táji beágyazódottságáról.

A három település a Bódva-völgyben található, amely a térség egyik jelentős ökológiai folyosója, hosszú, elnyúló vonalával. A települések környezetében három **kilátópont** helyezkedik el, melyek sárga pontként vannak feltüntetve a tervlapon. Az egyik ilyen kilátó a Császa-hegyi kilátó, amely népszerű kirándulóhely a környéken.

A településeket részben keresztbe szeli a Szuha-patak és az Ormos-patak. A térség bányászati múltját idézik fel a még napjainkig nagy számban fennmaradt bányatavak.



TEL/I/1 TERVLAP: Izsófalva, Kurityán és Ormosbánya, településhez való viszony, táji beágyazottság vizsgálata, Forrás: saját ábra

A tervlap feltünteti a településeket érintő tájképvédelmi övezet határát. Az **országos jelentőségű tájképvédelmi övezet** olyan terület, amelyet a természeti adottságok és az emberi tevékenység sajátos kölcsönhatása miatt kiemelt fontosságúnak ítélnék a táj látványa szempontjából. Ezen övezetek célja a tájkarakter és az értékes tájelemek megőrzése, amely magában foglalja a természeti és kultúrtörténeti elemek védelmét is. Az országos jelentőségű tájképvédelmi övezetek kijelölése lehetővé teszi a tájhasználat fenntartását, és hozzájárul a helyi élővilág védelméhez is.

14/A. § (1) Az országos jelentőségű tájképvédelmi terület övezetben csak olyan kiemelt térségi és megyei területfelhasználási kategória jelölhető ki, amely a kijelölés alapjául szolgáló tájképi értékek fennmaradását nem veszélyezteti. A települések környékét nem érintik jelölt turistaútvonalak.

3.2.4.2. Táji örökség és tájképi adottságok vizsgálata

A napelemparkok elhelyezése során fontos figyelembe venni a környezetükben található örökségelemeket, mivel ezek potenciális táji konfliktusba kerülhetnek a napelemparkokkal. Ha a beruházás helyszínének kiválasztásakor nem veszik figyelembe ezeket az elemeket, akkor a következő problémák léphetnek fel:

- **Kulturális örökség sérülése:** A napelemparkok közvetlen közelében található történelmi épületek, régészeti lelőhelyek és helyi védett értékek sérülhetnek a beruházás során. A napelemparkok telepítése zavarhatja a kulturális táj egységét, és csökkentheti a helyszínek esztétikai értékét
- **Természeti értékek sérülése:** A napelemparkok elhelyezése befolyásolhatja a helyi ökoszisztémákat, különösen, ha a terület védett növény- vagy állatfajok élőhelye. A környezeti hatások, mint például a talajerózió, a vízlefolyás megváltozása és a biodiverzitás csökkenése, mind problémákat okozhatnak
- **Tájképi adottságok romlása:** A napelemparkok nagy területet foglalnak el, és a domborzati viszonyok figyelembevételével kell elhelyezni őket. Ha nem megfelelően integrálják őket a tájba, akkor zavarhatják a tájképi harmóniát és a természeti szépséget, módosítva ezzel a táj karakterét
- **Helyi közösségek ellenállása:** A napelemparkok elhelyezése a helyi közösségek életére is hatással lehet. A lakosok véleménye fontos a tervezési folyamat során,

mivel a beruházás hatással lehet a települések identitására és a lakosság közérzetére



24.ábra: Napelemek lehetséges helytelen elhelyezése a tájban, Forrás: Google képek

Izsófalva egyedi tájértékei és régészeti lelőhelyei

Sorszám	Helyrajzi szám	Cím	Egyedi tájérték neve
1.	1124	Izsó Miklós út 60.	Református templom
2.	1127	Izsó Miklós út 66.	Izsó Miklós emlékház
3.	1128	Izsó Miklós út	Izsó Miklós és Egressy Gábor mellszobra, I. és II. világháborús emlékművek
4.	1143/1	Izsó Miklós út 94.	Izsó Miklós szülőházának telke
5.	1095	Tó út 5.	Népi lakóház
6.	629	Izsó Miklós út 255.	Római katolikus kápolna

2. táblázat: Izsófalva régészeti lelőhelyei, Forrás: Izsófalva Település Arculati Kézikönyv

Sorszám/ Helyrajzi szám	Védettség jogi jellege	Törzsszám (Azonosító)	Védett örökségi érték neve
1./0118	régészeti lelőhely	38773	Gede-tető Ny-i szakasza
2./0166	régészeti lelőhely	42912	Gede
3./0167	régészeti lelőhely	42912	Gede
4./0171/1	régészeti lelőhely	38773	Gede-tető Ny-i szakasza
5./0171/2	régészeti lelőhely	38773	Gede-tető Ny-i szakasza
6./0171/3	régészeti lelőhely	42912	Gede-tető Ny-i szakasza
7./0171/4	régészeti lelőhely	38773	Gede-tető Ny-i szakasza
8./0171/5	régészeti lelőhely	38773	Gede-tető Ny-i szakasza
9./0176/2	régészeti lelőhely	38773	Gede
10./0177	régészeti lelőhely	42912	Gede

11./0178	régészeti lelőhely	42912	Gede
12./3333	régészeti lelőhely	38773	Gede-tető Ny-i szakasza

3. táblázat: Izsófalva régészeti lelőhelyei, Forrás: Izsófalva Település Arculati Kézikönyv

Kurityán egyedi tájértékei

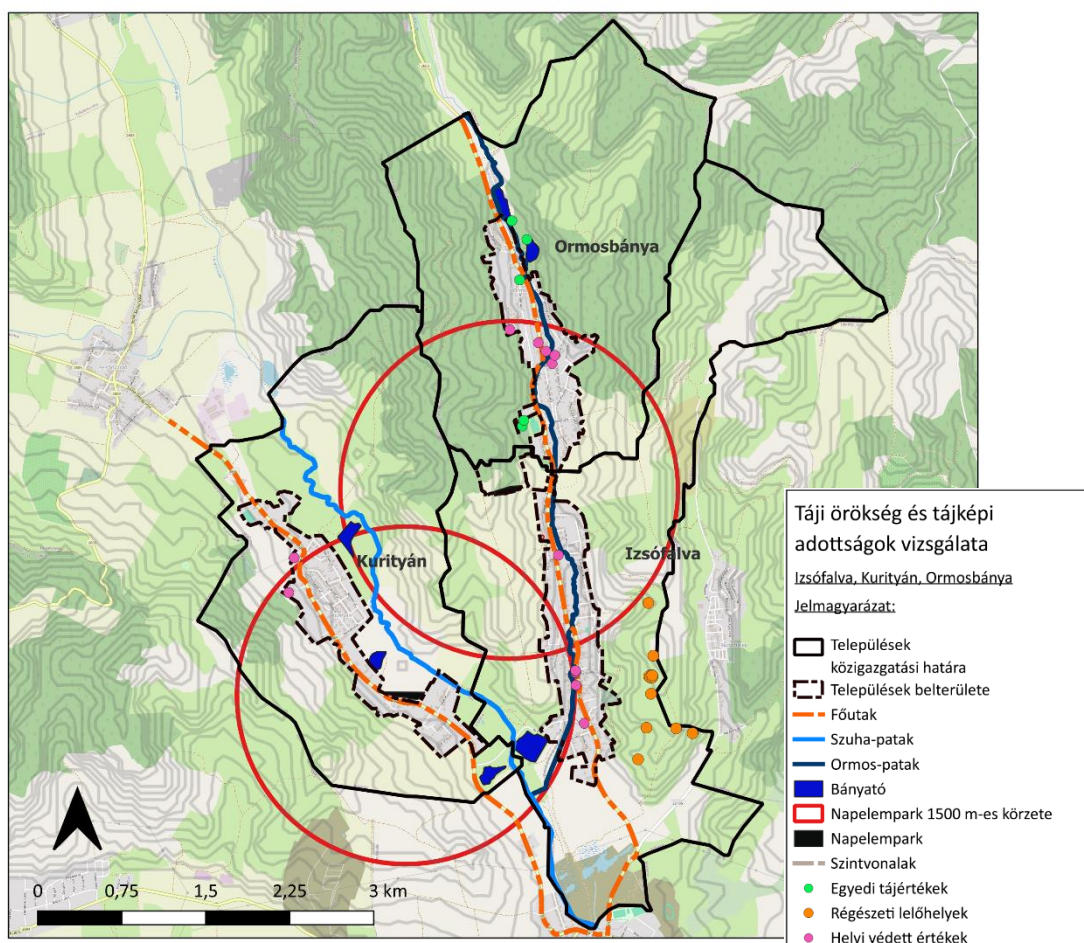
Sorszám	Helyrajzi szám	Cím	Egyedi tájérték neve
1.	1	Kossuth Lajos u. 134.	Nevelőotthon, volt Pallavicini-kastély, klasszicista, 1830 körül. Eklektikus átalakításokkal.
2.	040/2	Külterület	Pálos templom- és kolostorrom, gótikus, 1408. Romba dőlt 1560 körül.

4. táblázat: Kurityán helyi védett értékek, Forrás: Kurityán Település Arculati Kézikönyv

Ormosbánya egyedi tájértékei

Sorszám	Helyrajzi szám	Cím	Egyedi tájérték neve
1.	116	Római katol	Római katolikus templom
2.	186/2	Izsó Miklós út 66.	Orvosi rendelő épülete
3.	420	Izsó Miklós út	Áruház épülete
4.	411	Izsó Miklós út 94.	Bányász emlékmű

5. táblázat: Ormosbánya helyi védett értékei, Forrás: Ormosbánya Település Arculati Kézikönyv



3.2.4.3. Domborzati adottságok vizsgálata

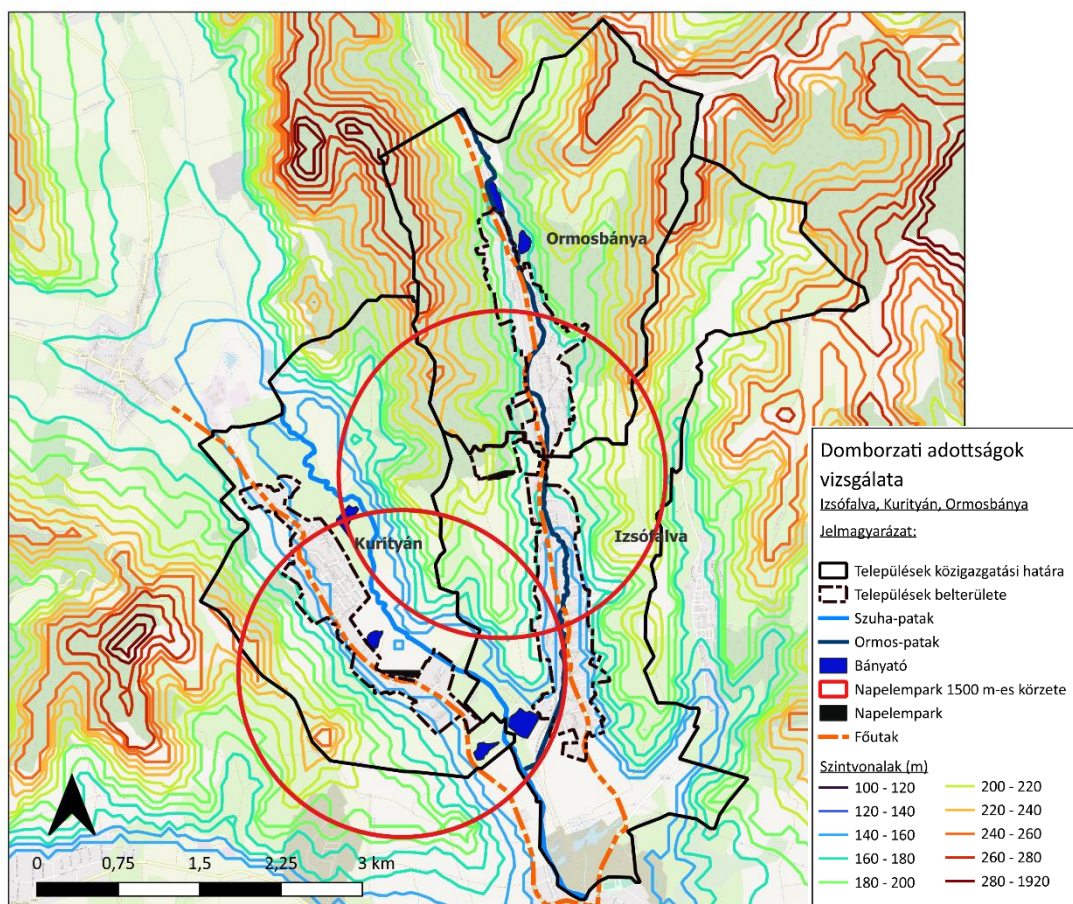
A napelempark domboldalon történő elhelyezése számos tényezőt figyelembe véve javasolt. Ezek közül a legfontosabbak a tájolás és dőlésszög. A napelemeket a lehető legjobb tájolásban kell elhelyezni, hogy a napfényt a leghatékonyabban tudják hasznosítani. Magyarországon a déli tájolás a legoptimálisabb, mivel a nap látszólagos mozgása miatt így érik a napsugarak a leghosszabb ideig a paneleket. A dőlésszög tekintetében a 35-45 fok közötti tartomány a legkedvezőbb hazánk földrajzi elhelyezkedése szempontjából.

A domborzati viszonyokat ezért részletesen kell vizsgálni, hogy a napelempark optimális elhelyezése biztosítható legyen. A domboldalon a lejtés iránya és mértéke meghatározza a napelemek tájolását és dőlésszögét. A domborzat befolyásolja a napfény, szél és csapadék eloszlását is a területen. A napelempark benapozottságát befolyásolhatják a környékén lévő magasabban fekvő hegygerincek, hegycsúcsok is árnyékoló hatásukkal.

A térség domborzati magassága tengerszint felett 120-240 méter között változik.

Izsófalva a völgyben, két magasabb dombvonulat között helyezkedik el. A napelempark az egyik határoló dombon található, északi irányban közvetlenül erdő mellett, míg déli oldalán mezőgazdasági területek terülnek el. Keleten, a völgy aljában Izsófalva település helyezkedik el. A napelempark közigazgatásilag Izsófalvához tartozik, de közel fekszik Ormosbánya határához. A napelempark mezőgazdasági utakon közelíthető meg a szomszédos települések irányából, mivel burkolt út nem vezet az erőműhöz.

Kurityán település nagy része is egy dombokkal határolt völgyben található, ahol a napelempark viszonylag sík területen helyezkedik el a település középső részén, a belterület határánál, de külterületen, közvetlenül a főút mellett, ennek a területnek a tengerszint feletti magassága 140-160 méter között van.



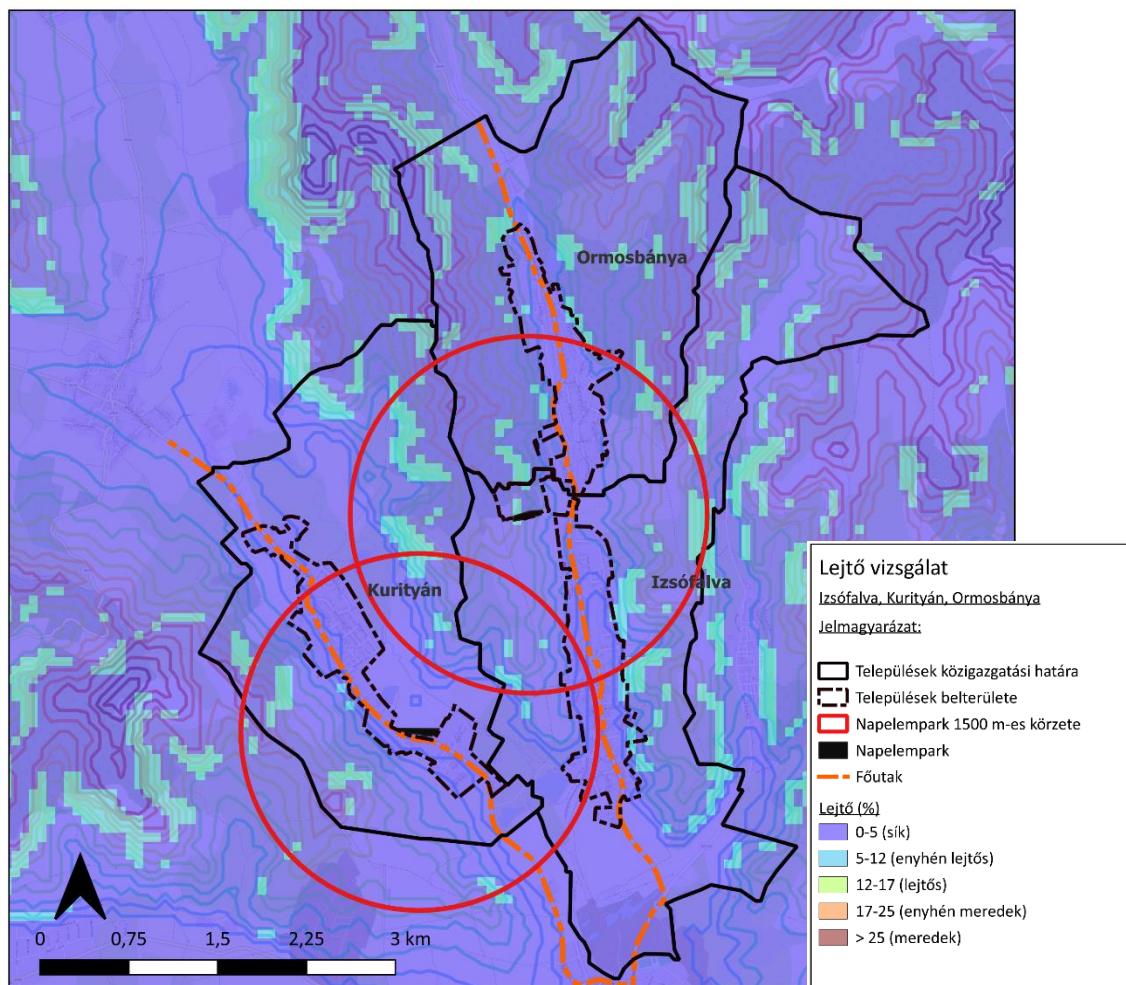
DOMB/I/1 TERVLAP: Izsófalva, Kurityán és Ormosbánya település szintvonalainak vizsgálata,
 Forrás: saját ábra

3.2.4.4. Lejtő vizsgálat

A lejtővizsgálat a napelemparkok telepítése során kulcsfontosságú lépés, amely segít meghatározni a legmegfelelőbb helyszínt a beruházás számára.

Lejtő irány: A lejtő meredeksége befolyásolja a napfény mennyiségét, amely a napelemekre érkezik. Magyarországon a 35-45 fok közötti dőlésszög a legoptimálisabb.

Hozzáférhetőség: A telepítési helyszín megközelíthetősége is fontos tényező. A könnyű hozzáférés megkönnyíti a kivitelezést és a karbantartást.



LEJ/I/1 TERVLAP: Izsófalva, Kurityán és Ormosbánya település lejtőinek vizsgálata,

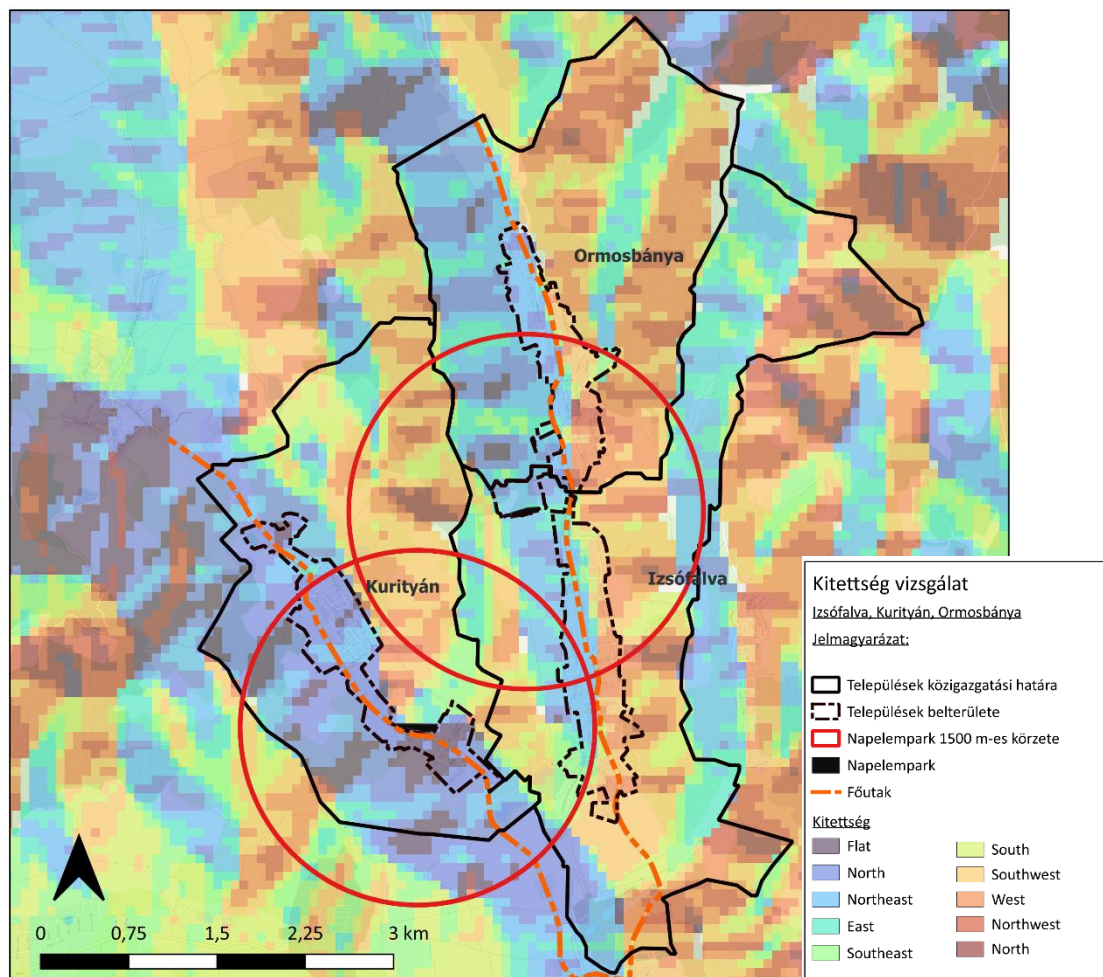
Forrás: saját ábra

A lejtővizsgálat során megállapítható, hogy az érintett települések jelentős lejtésű területek között fekszenek. A települések a völgyben helyezkednek el, amelyeket oldalról akár 12%-nál is meredekebb lejtők öveznek. Ez a domborzati elrendezés különféle kihívásokat és lehetőségeket teremt a terület fotovoltaikus fejlesztése szempontjából.

3.2.4.5. Kitétségi vizsgálat

A kitétség vizsgálat célja a lejtő irányának meghatározása, amely segít megérteni, hogy a terület milyen mértékben van kitéve a napfénynek, szélnek és egyéb környezeti hatásoknak, ami hatással lehet a napelempark helyének kiválasztására. A mi esetünkben a napfény kitétség vizsgálata a legfontosabb. A lejtő égtáj szerinti iránya meghatározza,

hogy a terület mennyi napfényt kap. Délre néző lejtők általában több napfényt kapnak, ami kedvezőbb feltételeket teremt a napelempark számára, míg az északi lejtők ezzel szemben gyakran árnyékosabbak.



KIT/I/1 TERVLAP: Izsófalva, Kurityán és Ormosbánya település kitettségének vizsgálata,

Forrás: saját ábra

A tervlap alapján megállapítható, hogy a térségben nagy kiterjedésű nagy lejtésű területek találhatóak, amelyek akár a 17%-os lejtést is elérhetik. A napelempark szempontjából vizsgálándó, hogy az ilyen domborzati viszonyok közé telepített napelempark esetén ez az adottság pozitív vagy negatív hatással lehet a láthatóságra és a beilleszthetőségre.

Izsófalva településen található napelempark egy keleti lejtésű területen helyezkedik el, mely biztosítja a napenergia hatékony hasznosítását.

A Kurityán településen található napelempark egy közel sík területen található.

3.2.4.6. Országos Ökológiai Hálózat (OH) és védett övezetek érintettségének vizsgálata

Egyes külföldi (német) napelempark vizsgálati módszerekben elemzik a tervezett napelempark ökológiai hálózatra gyakorolt hatását, ezért az ökológiai hálózat érintettségének elemzése is indokolt.

Az Országos Ökológiai Hálózat (ÖH) Magyarország természetvédelmi és ökológiai szempontból kiemelt területeinek rendszere, amely a biodiverzitás megőrzését és a természetes élőhelyek védelmét célozza. Az ÖH magában foglalja a természetes és természetközeli élőhelyeket, amelyek a helyi flóra és fauna fennmaradását biztosítják.

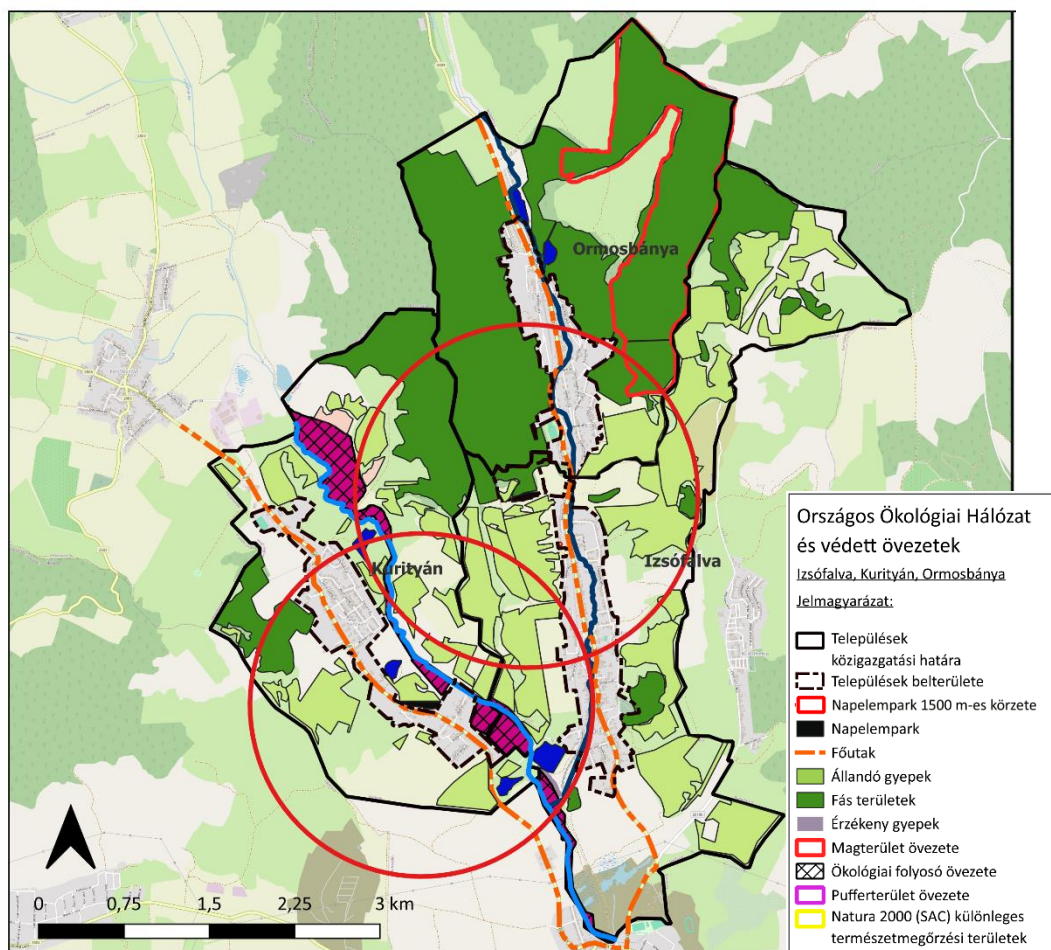
Magterületek: Ezek a területek olyan természetes élőhelyek, amelyek hosszú távon képesek fenntartani az ott élő fajokat és ökoszisztémákat.

Ökológiai folyosók: Ezek a területek biztosítják a biológiai kapcsolatok fenntartását a magterületek között, lehetővé téve az élőlények mozgását és genetikai cseréjét.

Pufferterületek: Ezek a területek a magterületek körül helyezkednek el, és céljuk a magterületek védelme a külső hatásokkal szemben.

A vizsgált napelemparkok környékén a Szuha-völgy (HUA20005) kiemelt jelentőségű Natura 2000 természetmegőrzési terület (SAC) húzódik, amely 1039 hektáros kiterjedéssel rendelkezik. Ez a terület az Országos Ökológiai Hálózat részeként magterületeket, ökológiai folyosókat és pufferterületeket is magában foglal.

Ezeket a területeket különös figyelemmel kell kezelni a napelemparkok telepítési helyszínének kiválasztásakor, mivel a természetvédelmi szempontok és az ökológiai egyensúly megőrzése elengedhetetlen. A napelemparkok elhelyezésénél fontos, hogy ne zavarják meg a helyi ökoszisztémákat, ne szakítsák meg a hálózatosítást, és figyelembe kell venni a terület biológiai sokféleségét is. A fenntartható fejlődés érdekében a tervezés során a természetvédelmi irányelveknek megfelelően kell eljárni, hogy a megújuló energiaforrások kihasználása ne veszélyeztesse a környezeti értékeket.



OÖH/I/1 TERVLAP: Izsófalva, Kurityán és Ormosbánya település Országos Ökológiai Hálózat (OH) és védett övezetek érintettségének vizsgálata, Forrás: saját ábra

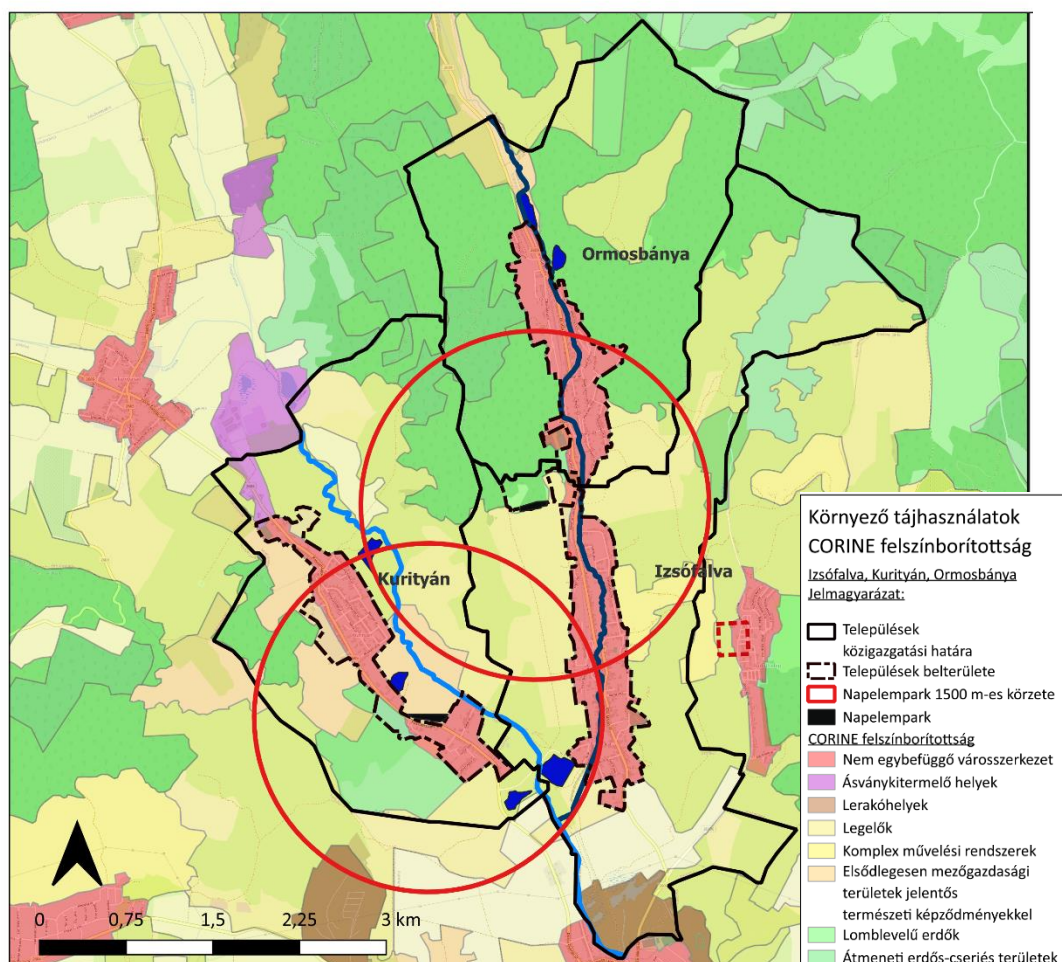
Izsófalva napelemparkjának közvetlen környezetében állandó gyepek, illetve erdőterületek találhatóak. A napelempark 1500 méteres tájkapcsolati nézetén belül nincs Natura 2000 terület.

Kurityán napelemparkja szintén állandó gyepfelület mellett helyezkedik el, illetve a Suha-völgy különleges természetmegőrzési terület (SAC) legközelebbi pontja légvonalban 60 méterre található tőle.

3.2.4.7. CORINE felszínborítottság

CORINE felszínborítottság a "Coordination of Information on the Environment" (CORINE) program keretében készült térképezési rendszer, amely az Európai Unió területén a felszínborítottság típusait és eloszlását dokumentálja. A CORINE projekt

célja, hogy részletes információt nyújtson a földhasználatról és a környezeti állapotokról, amely segíti a fenntartható fejlődést és a környezetvédelmi politikákat.



COR/1/1 TERVLAP: Izsófalva, Kurityán és Ormosbánya település CORINE felszínborítottságának vizsgálata, Forrás: saját ábra

A három vizsgált település 1500 méteres sugarú környezetében (tájkapcsolati nézet) a legjellemzőbb kategóriák közé tartoznak a beépített területek (nem egybefüggő városszerkezet) mellett az öntözetlen szántóföldek és a komplex művelési rendszerek. Ezen kívül találkozhatunk lomblevelű erdőkkel, átmeneti erdős-cserjés területekkel, valamint mezőgazdasági területekkel, amelyek jelentős természeti képződményekkel bírnak.

Kurityán térségében ásványkitermelő helyek, míg Izsófalva településen lerakóhelyek figyelhetők meg. A települések belterülete a „nem egybefüggő városszerkezet” kategóriába sorolható.

3.2.4.8. Láthatósági vizsgálat

A láthatósági vizsgálat segít azonosítani azokat a területeket, ahol a napelemparkok telepítése esetleg negatív hatással lehet a tájra vagy a környező közösségekre. A vizsgálat QGIS program segítségével készült, amelyhez domborzati és vegetációs magassági adatokat tartalmazó digitális domborzatmodell (DEM) szükséges. A „Viewshed” és „Visibility Analysis” eszközök használatával elvégezhető az elemzés a vizsgált napelempark pontjára. Fontos, megadni a láthatóság vizsgálatának sugárát, valamint a megfigyelési magasságot is. Az eredmények alapján elemezhető a láthatósági térkép, amely meghatározza, hogy hol látható vagy nem látható a vizsgált objektum.

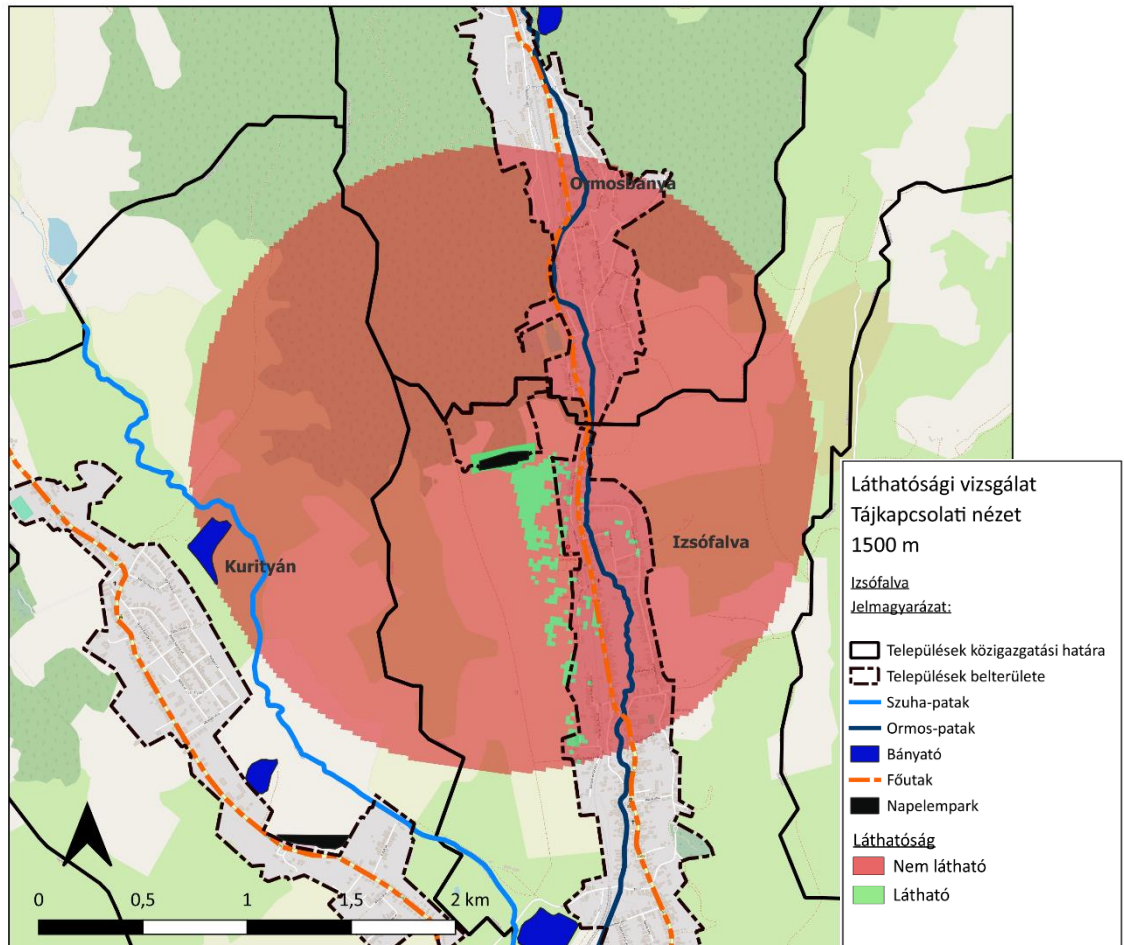
A láthatósági elemzés elkészítéséhez felhasznált adatforrás tartalmazta a domborzati és vegetációs magasságokat, azonban az épületek magassága nem került integrálásra. Ennek következtében a láthatósági vizsgálat eredménye nem tekinthető teljesen pontosnak, de megközelítő értéként elfogadható.

A *LÁT/II TERVLAP* a domborzati magassági adatok alapján, a környező vegetáció takaró hatásának a figyelembevételével készült. **Piros szín** jelöli a területeket, ahonnan a napelempark nem látható, **zöld szín** a területeket, ahonnan a napelempark látható.

Izsfalva napelemparkja a település domborzati viszonyai miatt elsőre úgy tűnhet, hogy a lakosság jelentős része számára látható.

Azonban a láthatósági térkép ezt az elképzelést megcáfolja. A helyszíni felmérések és a növényzet magasságának figyelembevételével megállapítható, hogy a napelempark északi irányból az erdősáv által takarásba kerül, míg keleti és déli irányból cserjesáv védi a láthatóságát. A település főútján haladva a napelempark nem észlelhető.

Ugyanakkor a park bizonyos helyekről, például a focipálya melletti mellékútról, valamint a lakott terület nyugati részén található magasabb lakóházakból látható.

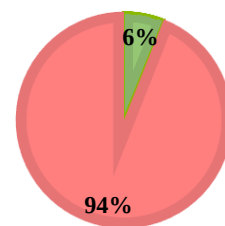


LÁT/II/1 TERVLAP: Izsófalva napelempark láthatóságának a vizsgálata,

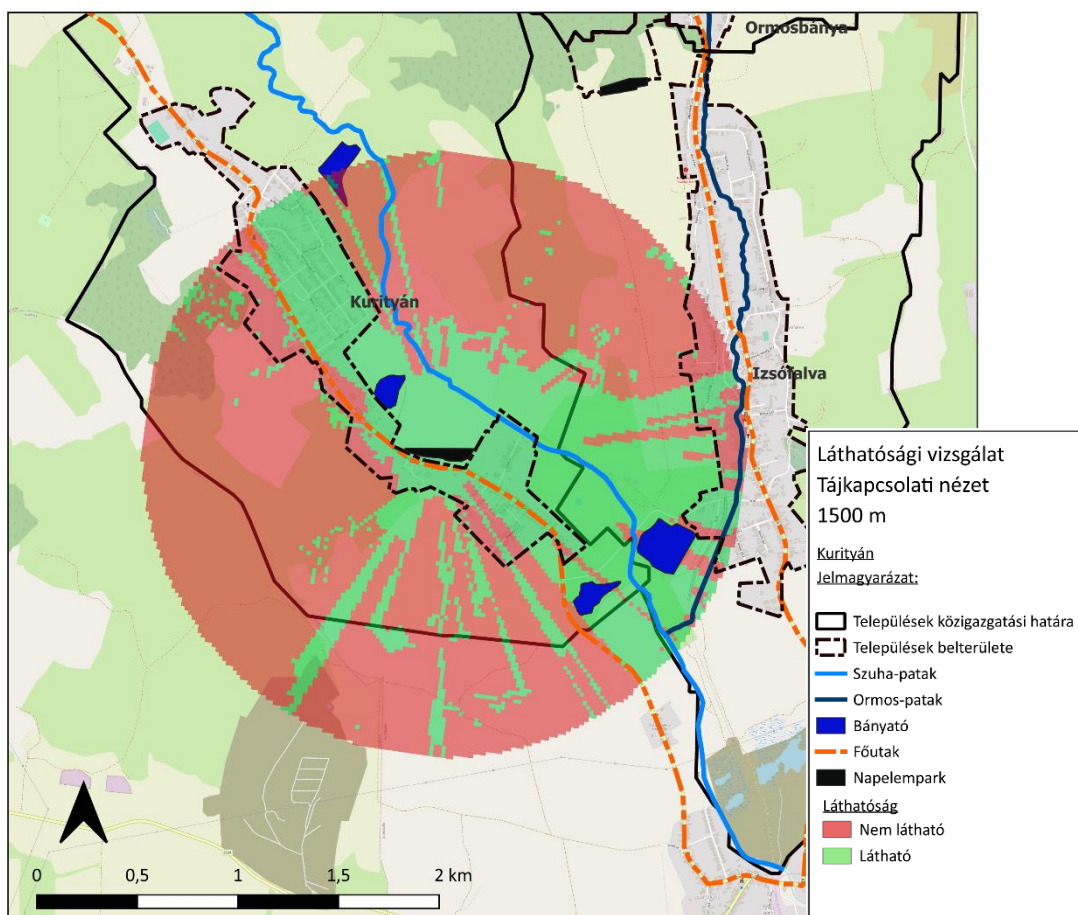
Forrás: saját ábra

A láthatósági vizsgálat eredményei alapján megállapítható, hogy az **izsófalvai** napelempark 1500 méteres sugarú területének 94%-áról nem látható. Ennek következtében a terület mindössze 6%-áról észlelhető a napelempark.

■ Látható ■ Nem látható



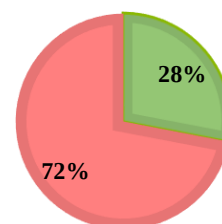
A Kurityán településen található napelempark közvetlenül a főút mellett, a település középső részén helyezkedik el. Ez alapján arra következtethetünk, hogy a település jelentős részéről jól látható a napelempark, mivel azt nem takarja vegetáció. A láthatósági vizsgálat eredményei is ezt a megállapítást erősítik meg.



LÁT/IK1 TERVLAP: Kurityán napelempark láthatóságának a vizsgálata, Forrás: saját ábra

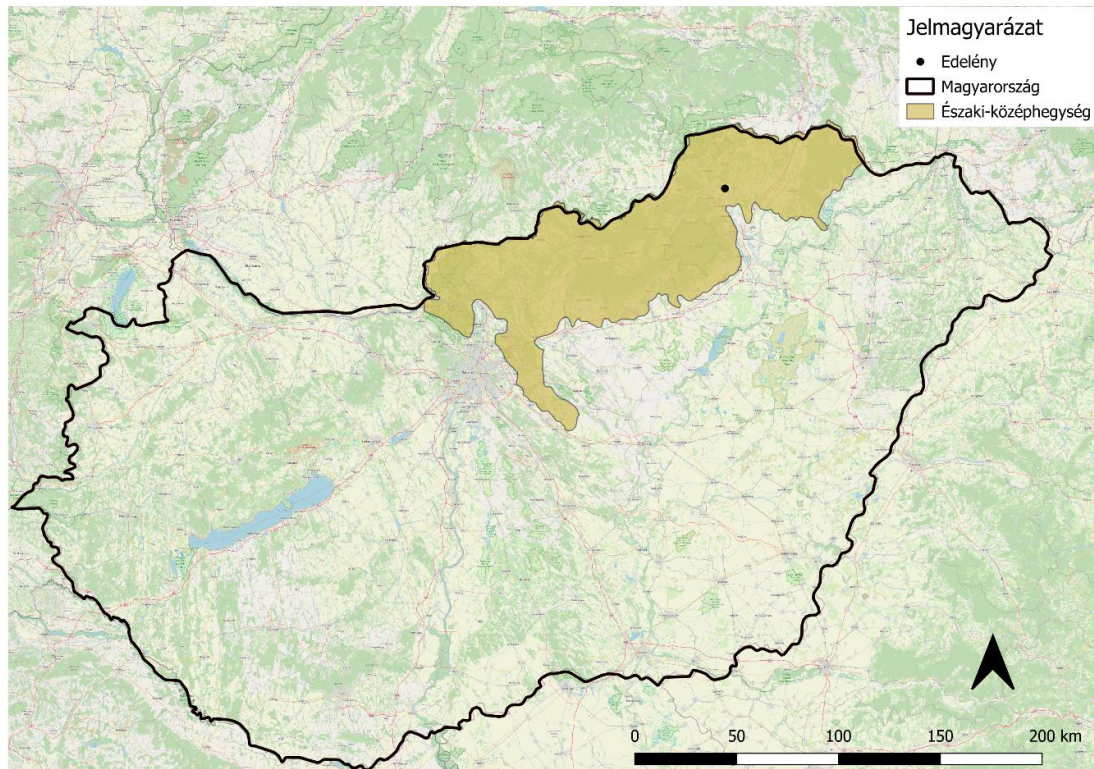
A láthatósági vizsgálat eredményei alapján megállapítható, hogy a **kurityáni** napelempark 1500 méteres sugarú területének 72%-áról nem látható. Ennek következtében a terület mindössze 28%-áról észlelhető a napelempark.

■ Látható ■ Nem látható



3.2.5. Az edelényi napelempark tájbaillesztésének mintaterületi elemzése

3.2.5.1. Település bemutatása



25. ábra: Település elhelyezkedése hazánkban és a vizsgált területen (Északi-középhegység),
Edény, Forrás: saját ábra

A város fő közlekedési útvonala a Sajó völgyétől a szlovák határig húzódó 27-es főút, amely egyben a legfontosabb megközelítési lehetőség is. A környező kisebb települések közül Ládbesenyő a 2615-ös úton, Balajra a 26 135-ös számú mellékúton, Damak a 2616-os úton, míg Borsodszirákkal (azon keresztül Boldvával és Felsőzsoltával) a 2617-es úton érhető el. A kisváros vasúton is megközelíthető a Miskolc–Tornanádaska-vasútvonalon, amelynek két megállója található a település határain belül. Miskolc irányából az első megállóhely Edény alsó, amely a város déli szélén helyezkedik el, közel a Finke településrészhez; közúti hozzáférését a 2617-es útból kelet felé kiágazó 26 316-os számú mellékút biztosítja. Edény vasútállomása pedig a település központjának keleti peremén található, közúti elérését a 2616-os útról kiágazó 26 315-ös számú mellékút teszi lehetővé. (<https://www.networkmarketingmedia.hu/>, 2024)

A középkorban Edelény lakói főként mezőgazdasággal foglalkoztak. A mezőgazdaságtól az ipar felé a 19. században kezdett orientálódni. 1838-ban a terület birtokosai répacukorgyárat hoztak létre, ezenkívül megindult a lignitbányászat is. Innentől a mezőgazdaság és az ipar egyformán meghatározó a település életében. 1950-ben Edelényhez csatolták Borsod községet, 1963-ban pedig Finkét.

A rendszerváltás után a bánya bezárt, a mezőgazdasági termelészövetkezeteket pedig felszámolták, ami nehéz gazdasági helyzetbe hozta a várost. (<https://www.networkmarketingmedia.hu/>, 2024)



26.ábra: Naplempark elhelyezkedése a térségben, Edelény, Forrás: Google Earth

3.2.5.2. A terepbejárás tapasztalatai



27. ábra: Helyszíni terepbejárás, 2024 január, Edelény, Forrás: saját kép

A napelempark külterületen található, sík területen, a városkapuban. Kiterjedése megközelítőleg 0,94 hektár. Névleges teljesítménye 0,56 MW.

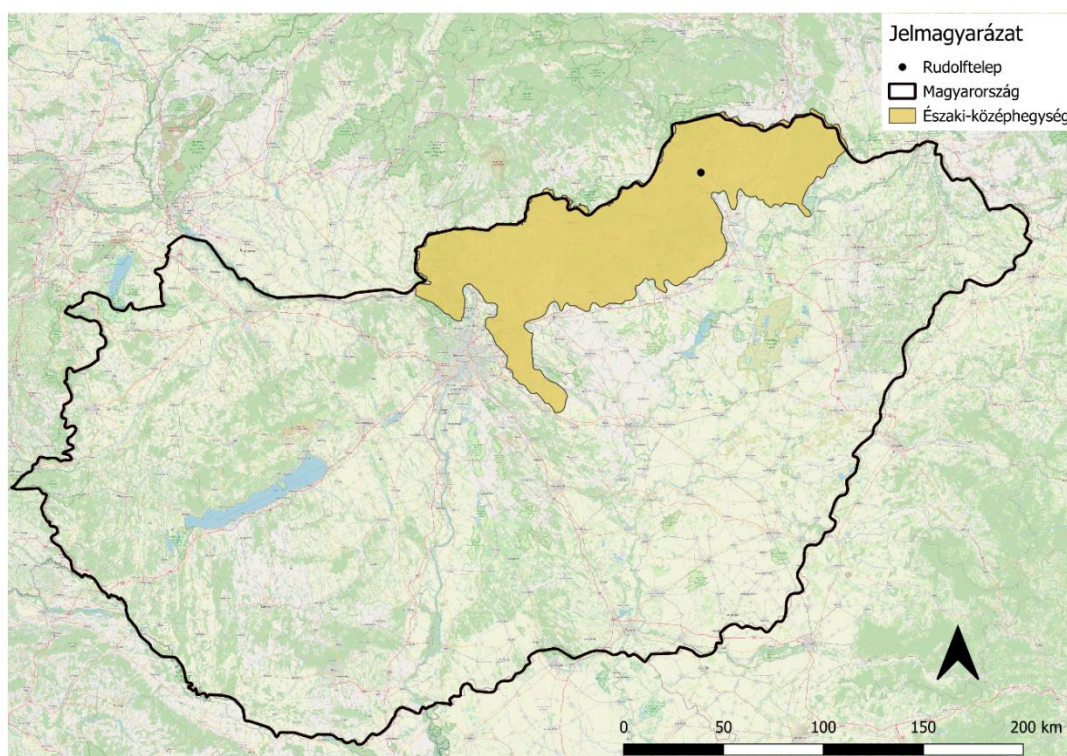
A főúttal párhuzamos, mellékút mellett helyezkedik el. Rálátni a településbe bevezető főút egy rövid szakaszáról lehet, illetve közvetlenül a napelempark környezetében.

A napelempark szomszédságában 3 darab földszint + 2 emelet magasságú lakóingatlanok, valamint kereskedelmi épületek találhatóak. Növényzet általi takarás nincs.

A napelempark megközelítése burkolt úton, a fűútra merőleges alsóbbrendű útról lehetséges.

3.2.6. A rudolftelepi napelempark tájbaillesztésének mintaterületi elemzése

3.2.6.1. Település bemutatása



28. ábra: Település elhelyezkedése hazánkban és a vizsgált területen (Északi-középhegység), Rudolftelep, Forrás: saját ábra

A vármegye északnyugati részén, Kazincbarcikától 10 kilométer távolságra, a Mákpatak völgyében helyezkedik el. Dombok közé épült zsáktelepülés; csak egy domb választja el Izsófalvától, ahonnan a 2609-es útból kiágazó 26 106-os út vezet a községbe. Ha a településen feljebb megyünk, akkor a meddőhányóhoz érünk, innen a Gerincnek is nevezett domb választja el Ormosbányától.

A 19. század végén több vállalkozás is megpróbálta kitermelni a környéken található szénmezőket. A falu is ekkor jött létre. A Rudolf akna nevet kapta a bánya, de a termelés elég rendszertelenül folyt. A 20. század elején kezdődött a nagyüzemi termelés. Ezekben az években indult fejlődésnek a település. Munkás- és tisztviselői lakások épültek, ekkor bővült a falu orvosi rendelővel, élelmiszer raktárral. Az 1950-es években vett nagy lendületet a bányászat. Ez azonban az 1980-as évekre véget ért, egyre nehezebb helyzetbe

került a település. 1992. március 12-én befejeződött az állami finanszírozással folytatott bányászat. A bánya még nem zárt be, hanem magántulajdonú vállalkozásként folytatódott a termelés. 2000 márciusában azonban végleg bezárt a bánya. A község korábban Izsófalva része volt. 1993 augusztusában népszavazáson döntött a település az Izsófalvától való elszakadásról. Adminisztrációs okok miatt csak 1994 decemberében, hivatalosan pedig 1995. január 1-jén vált önálló településsé.

3.2.6.2. A terepbejárás tapasztalatai



29. ábra: Napelempark elhelyezkedése a térségben, Rudolftelep, Forrás: Google Earth



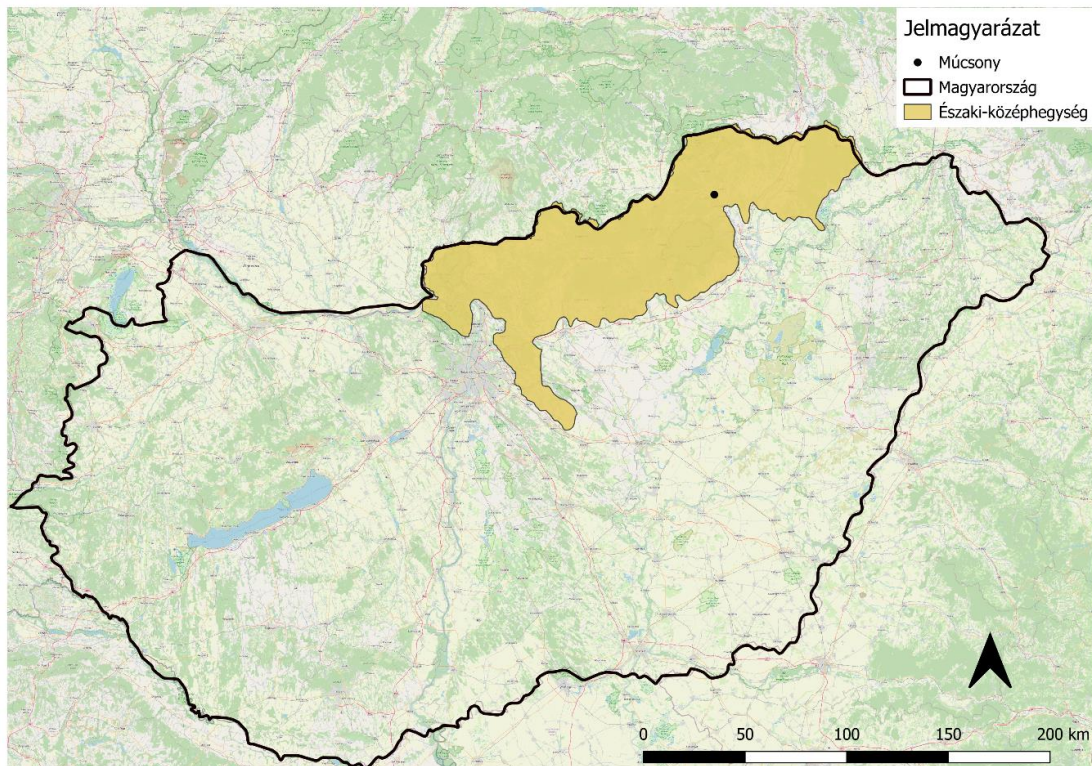
30. ábra: Helyszíni terepbejárás, 2024 június, Rudolftelep, Forrás: saját kép

A Rudolftelep településen található napelempark közvetlenül a főút mellett helyezkedik el, nagyjából a város közepén. Az út túloldalán lakóházak és közintézmények találhatóak.

A napelempark területe 0,7 hektár, névleges teljesítménye 0,42 MW. A napelempark körül takaró elemek, mint például növényzet nincsen, a rálátás maximális.

3.2.7. A múcsonyi napelempark tájbaillesztésének mintaterületi elemzése

3.2.7.1. Település bemutatása



31. ábra: Település elhelyezkedése hazánkban és a vizsgált területen (Északi-középhegység), Múcsony, Forrás: saját ábra

A Szuha és a Sajó völgyében fekszik, Miskolctól közúton 23 kilométerre északra.

A közvetlenül határos települések: észak felől Rudolftelep, északkelet felől Edelény, délkelet felől Sajószentpéter, dél felől Berente, délnyugat felől Kazincbarcika, nyugat felől Szuhakálló, északnyugat felől pedig Izsófalva. Szuhakállóval gyakorlatilag összenőtt, de Rudolftelep, valamint a térség két városa, Kazincbarcika és Edelény is 4-5 kilométeres távolságon belül található.

Legfontosabb közúti megközelítési útvonala a 2605-ös út, mely a teljes belterületén végighúzódik. Kazincbarcikával a 2606-os, Izsófalvával a 2609-es út köti össze; határszélét keleten érinti még a 27-es főút is. Nyugati határszéle közelében elhalad a Kazincbarcika–Rudabánya-vasútvonal is.

3.2.7.2. A terepbejárás tapasztalatai



32. ábra: Napelempark elhelyezkedése a térségben, Múcsony, Forrás: Google Earth



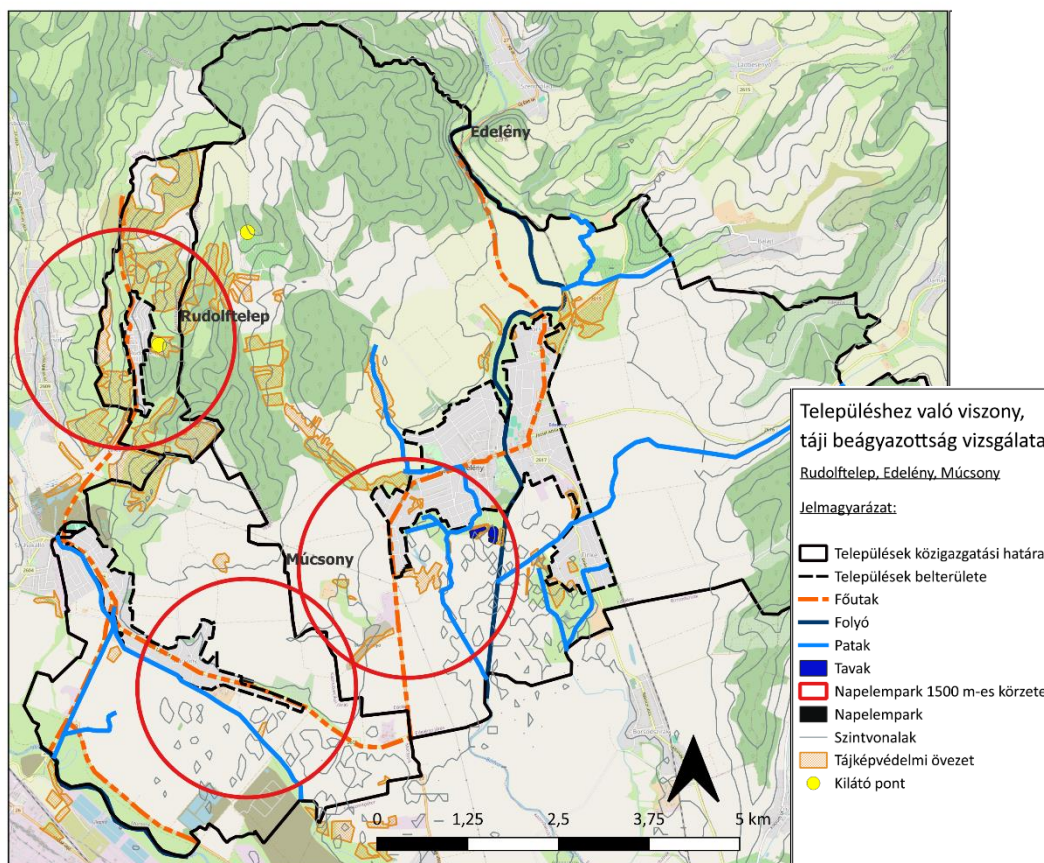
33. ábra: Helyszíni terepbejárás, 2024 június, Múcsony, Forrás: saját kép

A napelempark a település belterületén, egy meredek domboldalon helyezkedik el, a település kapujában. A településen áthaladó főútról nagy a rálátás, mivel a domboldalon rendszeres kaszálás történik, illetve a napelempark környezetében sincs takaró növényzet. A domborzati elhelyezkedés szintén nagy rálátást eredményez a napelemparkra.

A napelemparkkal szemben egyszintes lakóházak találhatók. A létesítmény fix állású, területe 0,9 hektár, és névleges teljesítménye körülbelül 0,54 MW.

3.2.8. Részletes vizsgálatok bemutatása

3.2.8.1. Településhez való viszony, táji beágyazottság vizsgálata



TEL/E/1 TERVLAP: Rudolftelep, Edelény és Múcsony település vizsgálata, Forrás: saját ábra

A 3 település (Edelény, Rudolftelep, Múcsony) közvetlenül egymás mellett helyezkedik el. A térséget a Bódva folyó szeli át, illetve számos kisebb vízfolyás, mint például a Damak patak, Balajti patak. A Császa-hegyi kilátó, mely népszerű kirándulópont a környéken, sárga ponttal van jelölve. A települések környékét nem érintik jelölt turistaútvonalak.

3.2.8.2. Táji örökség és tájképi adottságok vizsgálata

Edelény

Sorszám	Cím	Helyi védett értékek
1.	István kir. útja 61.	Turay István lakóháza
2.	Pást u. 8.	Turay féle lakóház
3.	Császtai u. 31.	Váradai család lakóháza
4.	Borsodi u. 168.	M. Takács Lajos háza
5.	Bors vezér útja 4.	Berzi Tibor lakóháza
6.	Árpád u. 21.	Németh Lajos lakóháza
7.	Miklós Gy. út 4.	Volt erdészeti központ
8.	József Attila u.	Magtár
9.	István kir. útja 58.	Családsegítő központ
10.	Árpád u. 29.	Miklós-Gömöry kastély
11.	Antal Gy. u. 3.	Volt kisegítő iskola
12.	Császtai - zártkert	Uradalmi pince és borház
13.	Borsodi út 26.	Kormányhivatal
14.	István király útja 52./a	Földhivatal

6. táblázat: Edelény helyi védett értékek, Forrás: Edelény Település Arculati Kézikönyv

Sorszám	Cím	Országos műemléki védelem
1.	Borsodi út 7	L' Hullier-Coburg kastély
2.	Borsodi út 7.	L' Hullier-Coburg kastély sírkápolna
3.	István király útja 45.	Edelényi református templom
	Bors vezér utca	Borsodi református templom
4.	Borsodi út 155.	Borsodi népi lakóház

8. táblázat: Edelény országos műemléki védelem, Forrás: Edelény Település Arculati Kézikönyv

Sorszám	Védettség jogi jellege	Törzsszám (Azonosító)	Régészeti védettségek
1.	régészeti lelőhely		Borsodi földvár
2.	régészeti lelőhely	16505	Derékegyháza
3.	régészeti lelőhely	-	Ludmilla dűlő

8. táblázat: Edelény régészeti védettségek, Forrás: Edelény HÉSZ

(Önkormányzat E. , Edelény Településképi Arculati Kézikönyv, 2017)

(Önkormányzat E. , Edelény város Integrált Területfejlesztési Stratégia, 2017)

Rudolftelep

Sorszám	EOV koordináta	Cím	Egyedi tájértékek
1.	770930;331335	István kir. útja 61.	Csuszamlások
2.	771085;331495	Pást u. 8.	Kilátópont
3.	770225;329855	Császtai u. 31.	Lakóház
4.	770420;331580	Borsodi u. 168.	Horpa
5.	770475;330770	Bors vezér útja 4.	Ökumenikus templom
6.	770520;330760	Árpád u. 21.	Harangláb
7.	770355;330785	Miklós Gy. út 4.	Bányász emlékmű
8.	770380;330605	József Attila u.	Világháborús emlékmű
9.	770430;330490	István kir. útja 58.	Emlékpark

9. táblázat: Rudolftelep egyedi tájértékek, Forrás: Rudolftelep Település Arculati Kézikönyv

Sorszám	Védettség jogi jellege	Törzsszám (Azonosító)	Régészeti lelőhely
1.	régészeti lelőhely	38773	Gede-tető Ny-i szakasza
2.	régészeti lelőhely	38773	Gede-tető Ny-i szakasza
3.		38773	Gede-tető Ny-i szakasza
4.	régészeti lelőhely	42912	Gede
5.		38773	Gede-tető Ny-i szakasza
6.	régészeti lelőhely	42912	Gede

10. táblázat: Rudolftelep régészeti lelőhelyek, Forrás: Rudolftelep Település Arculati Kézikönyv

(Önkormányzat R. , Rudolftelep Településrendezési Terve, 2017)

(Önkormányzat R. , Rudolftelep Településképi Arculati Kézikönyv, 2017)

Múcsony

Sorszám	Azonosító	Törzsszám	Cím	Műemlék és műemléki környezet védelem
1.	12379	11372	Hunyadi út 2.	Művelődési ház
2.	12801	11372	Bányász utca 3.	Művelődési ház műemléki környezete

11. táblázat: Múcsony, Műemlék és műemléki környezet védelem, Forrás: Ormosbánya Település Arculati Kézikönyv

Sorszám	Védettség jogi jellege	Törzsszám	Helyrajzi szám	Régészeti lelőhely
1.	régészeti lelőhely	58700	0114/3,0114/5, 0114/6, 0138/2,0131, 0124/3, 0124/2, 0126, 0124/1	Derítő
2.	régészeti lelőhely	61992	0153/2, 0153/1	Bikarét

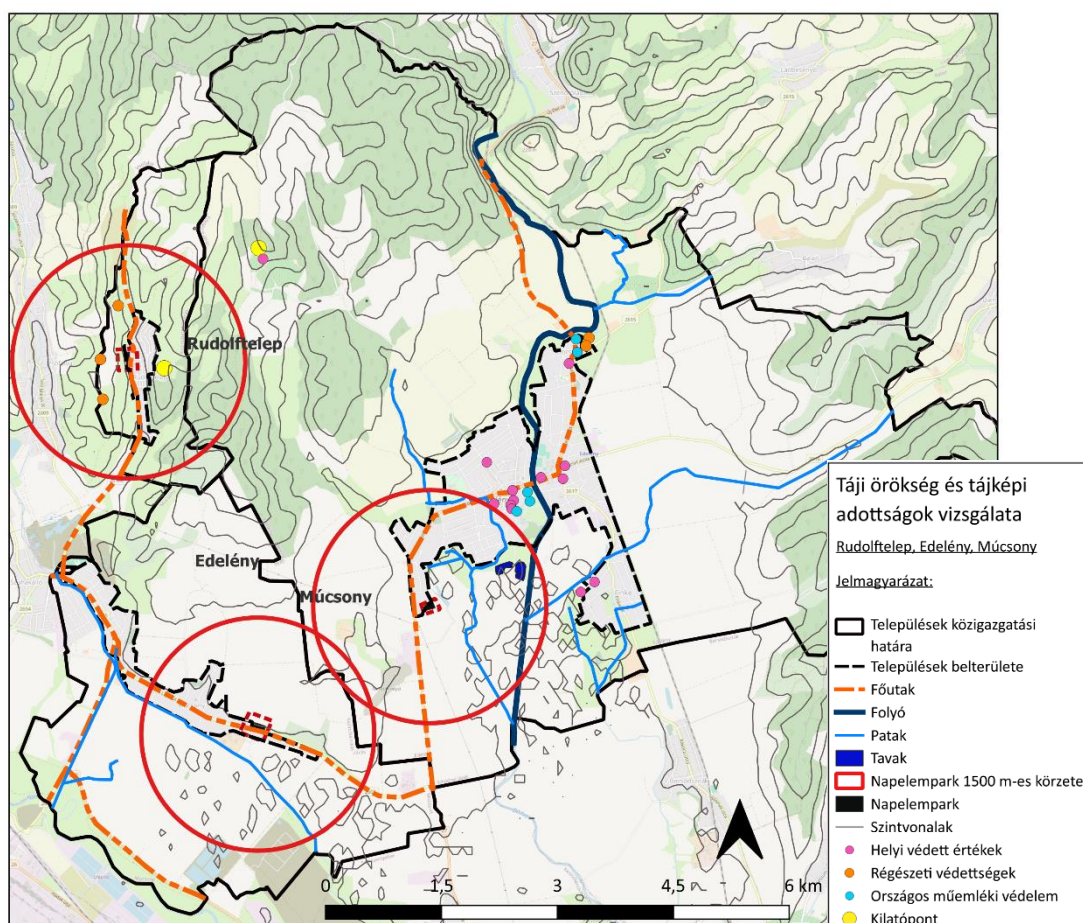
12. táblázat: Múcsony régészeti lelőhelyek, Forrás: Múcsony Település Arculati Kézikönyv

Sorszám	Helyrajzi szám	Cím	Egyedi tájértékek
1.	795	Ady Endre út 6.	Görög katolikus templom
2.	795	Ady Endre út 6.	Kápolna
3.	799/1	Ady Endre út 8.	Szent Péter és Pál Görög katolikus parókia
4.	90	Kossuth Lajos út 58.	Lakóház (tervezett tájház)
5.	159	Kossuth Lajos út 92.	Petőfi Sándor Művelődési Ház

13. táblázat: Múcsony, egyedi tájértékek, Forrás: Múcsony Településképi Rendelete

(Önkormányzat M. , Múcsony Településképi Arculati Kézikönyv, 2017)

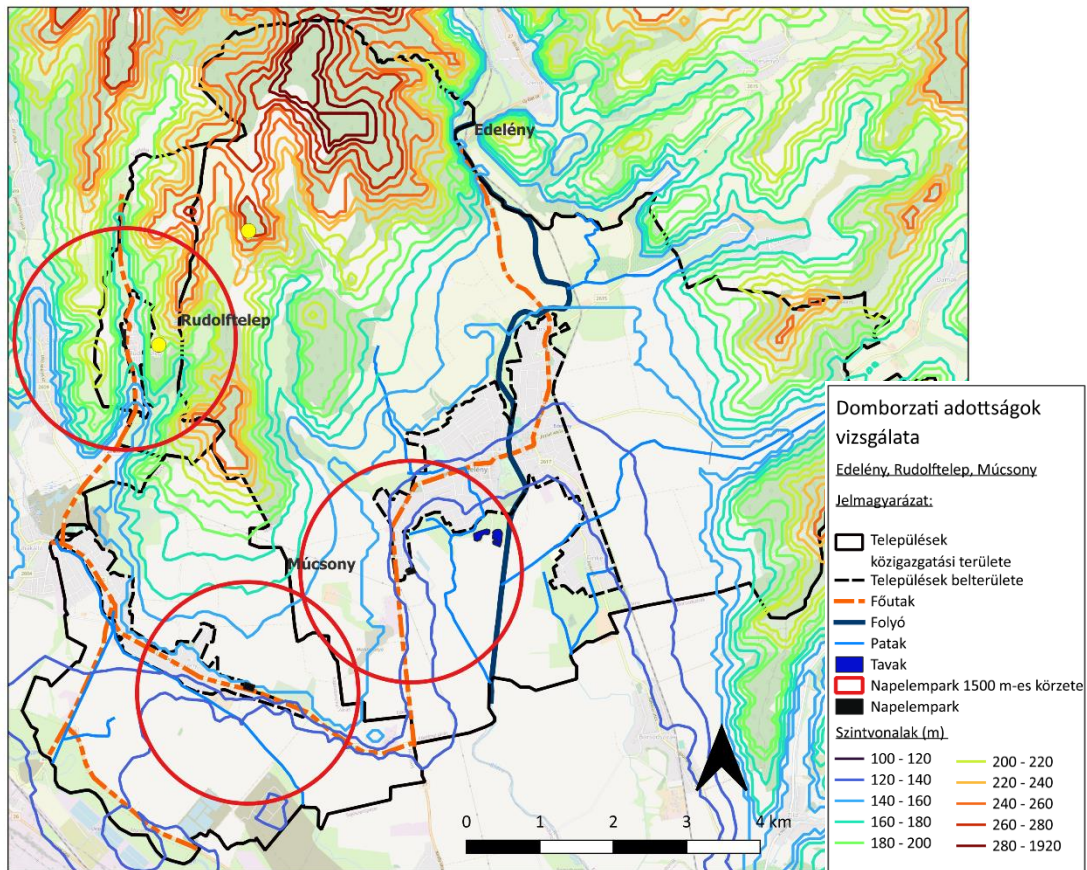
(Önkormányzat M. , Múcsony Településképi Rendelete, 2017)



TÁJ/E/1 TERVLAP: Rudolftelep, Edelény és Múcsony település táji örökség és tájképi adottságainak vizsgálata, Forrás: saját ábra

A térség legfontosabb értéke a műemléki védelem alatt álló L'Huillier-Coburg kastély. Az edelényi napelempark és a kastély között légvonalban 1,85 kilométer távolság van, azonban közvetlen rálátás nincs a két építmény között. Ezen kívül számos helyi védett érték, országos műemléki védelem alatt álló emlék, valamint régészeti védettséget élvező terület is található a környéken.

3.2.8.3. Domborzati adottságok



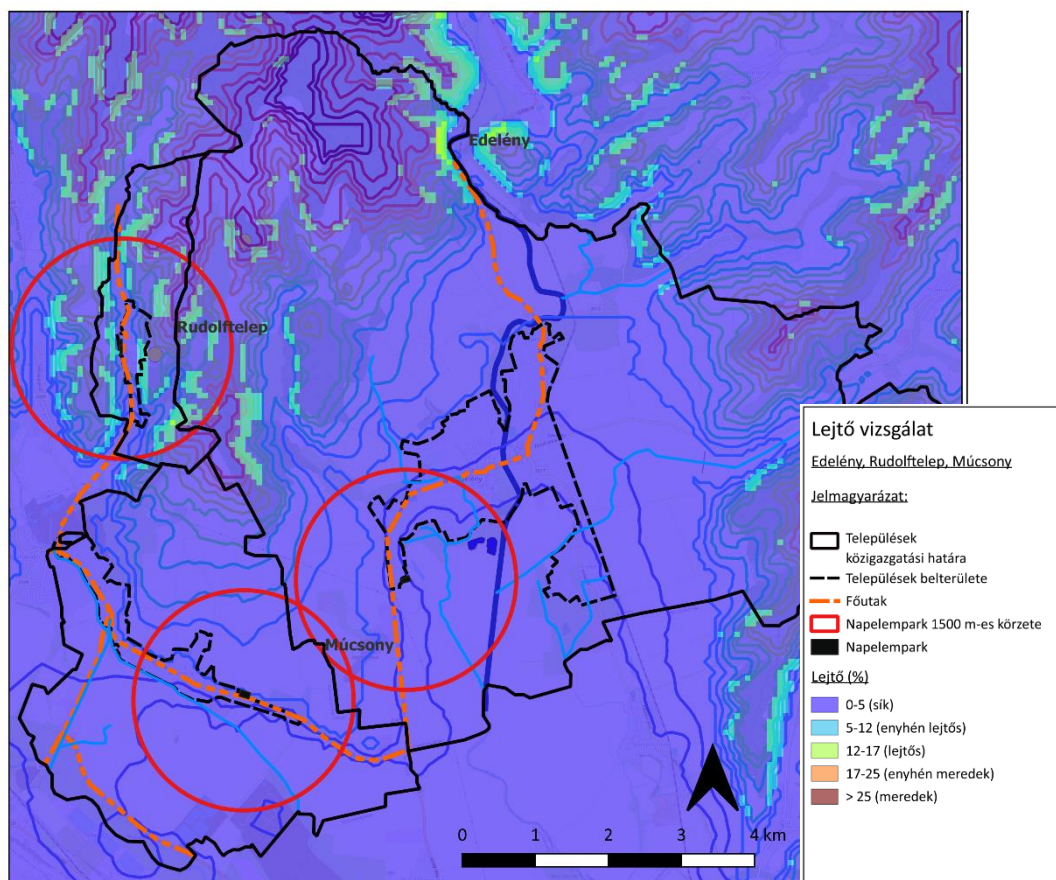
*DOMB/E/1 TERVLAP: Edeleny, Rudolftelep és Múcsony település szintvonalainak vizsgálata,
Forrás: saját ábra*

Edeleny településének nagy része viszonylag sík területen fekszik, ahol a szintvonalak tengerszint feletti 140-160 méter között helyezkednek el.

Rudolftelep belterülete tengerszint feletti 160-180 méter körül fekszik, míg a külterületen a szintvonalak már 180-280 méter között mozognak.

Múcsony térségében a szintvonalak tengerszint feletti magassága szintén 140-160 méter között ingadozik.

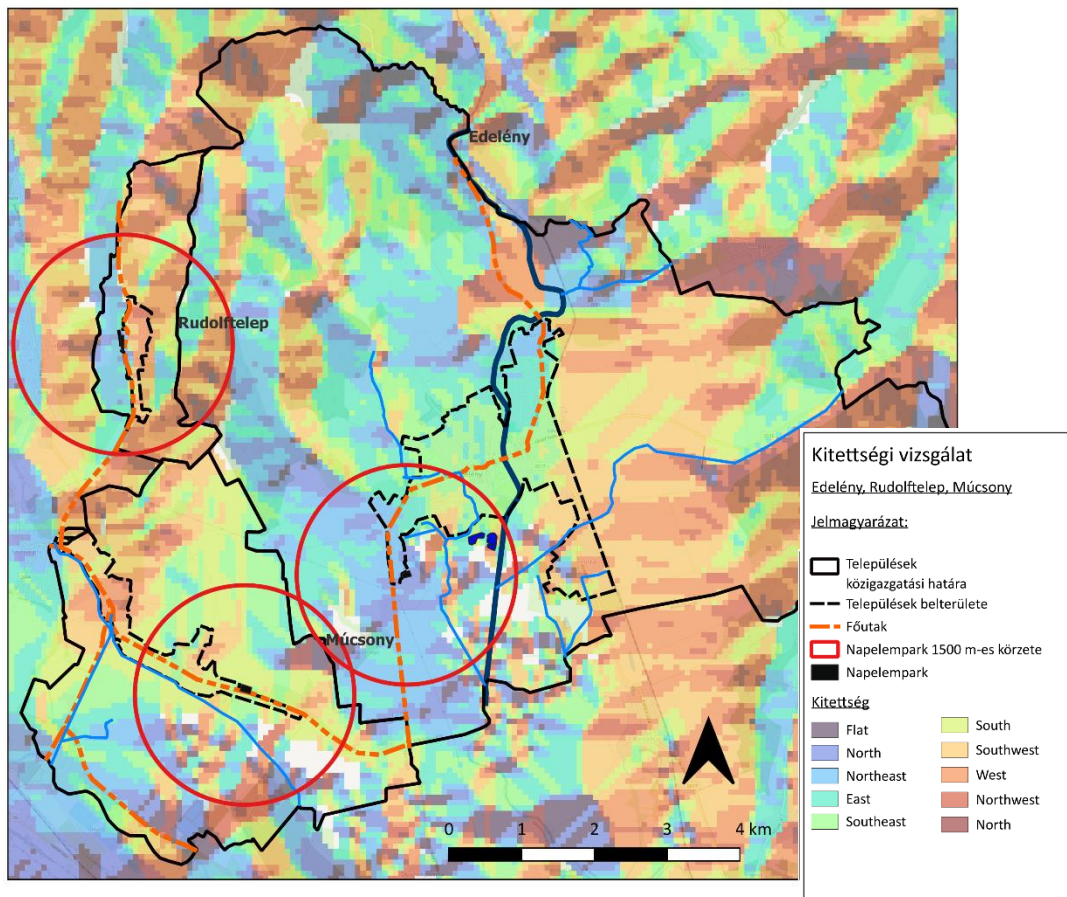
3.2.8.4. Lejtő vizsgálat



LEJ/E/1 TERVLAP: Edelény, Rudolftelep és Múcsony település lejtőinek vizsgálata, Forrás: saját ábra

A térség jelentős része szinte sík, a domborzati viszonyok 5% alatti emelkedést mutatnak. Az edelényi napelempark is hasonlóan sík területen található. A vizsgálati tervlap alapján Rudolftelep környékén azonban 5-12%-os lejtésű területek is előfordulnak. Múcsony szintén közel sík (5% alatti szintkülönbség) területen helyezkedik el.

3.2.8.5. Kitétség



KIT/E/1 TERVLAP: Edelény, Rudolftelep és Múcsony település kitétségének vizsgálata, Forrás: saját ábra

3.2.8.6. Országos Ökológiai Hálózat (OH) és védett övezetek érintettségének vizsgálata

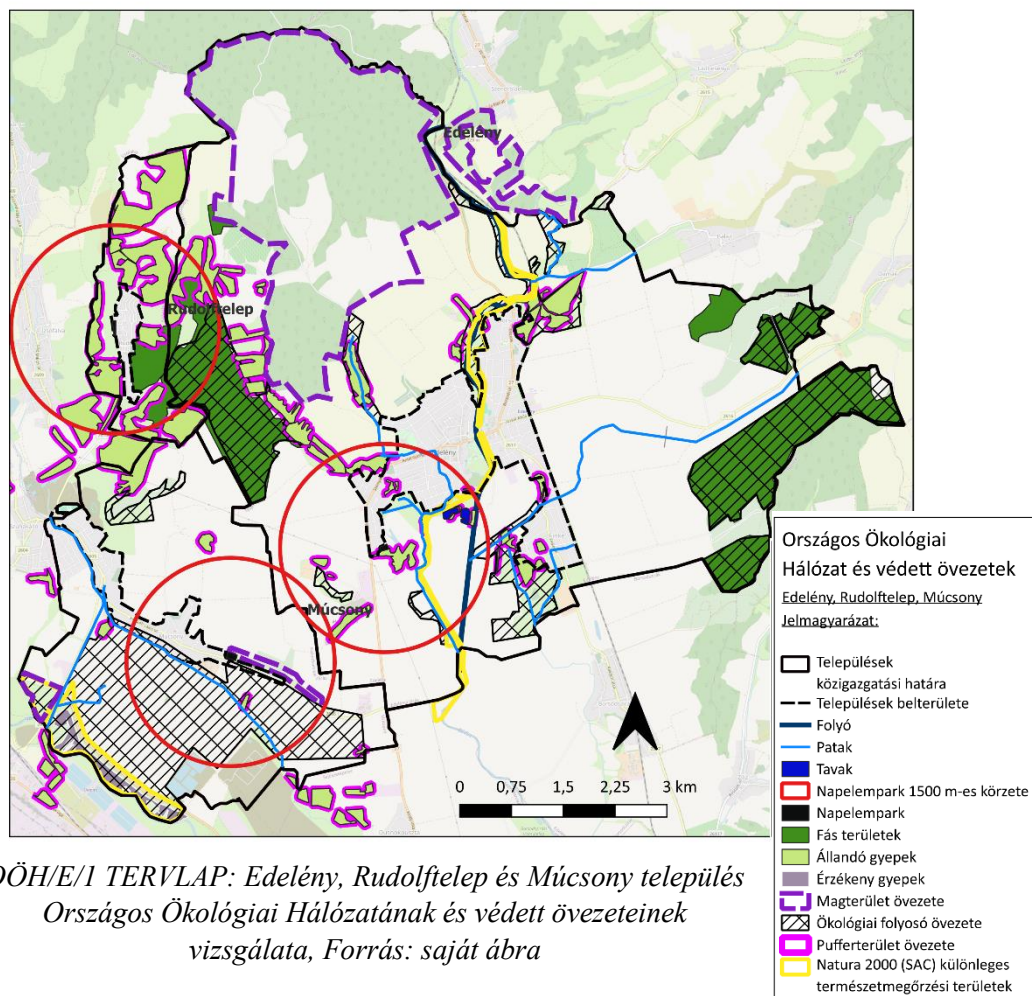
Az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatósága tájékoztatása szerint Edelény közigazgatási területe számos hazai és nemzetközi természetvédelmi oltalom alatt álló területet foglal magában. Ezek a következők:

Kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület:

- Bódva-völgy és Sas-patak-völgye (HUAN20003) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület

Országos ökológiai hálózat:

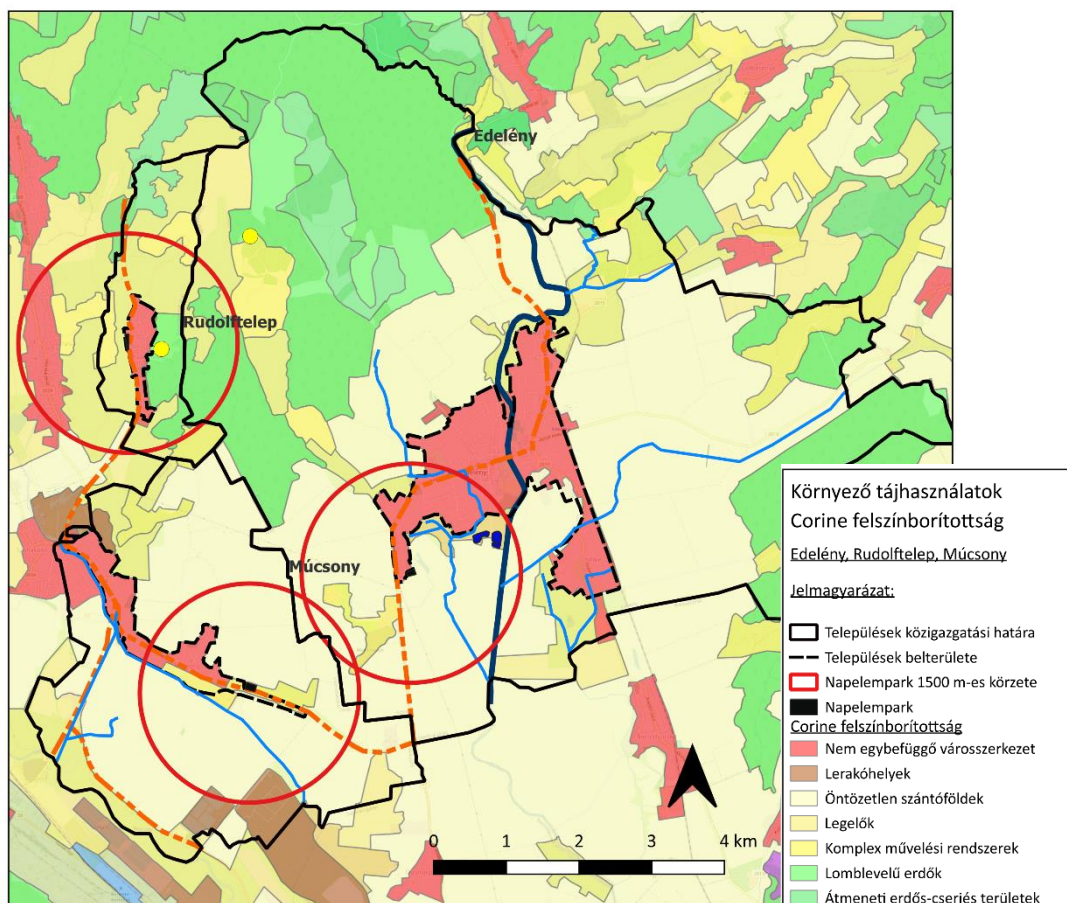
- Magterület, ökológiai folyosó, puffer terület



*OÖH/E/1 TERVLAP: Edelény, Rudolftelep és Múcsony település
 Országos Ökológiai Hálózatának és védett övezeteinek
 vizsgálata, Forrás: saját ábra*

3.2.8.7. CORINE felszínborítottság

A CORINE tájhasználatok, felszínborítottság megvizsgálása segít meghatározni a térség jellegzetes tájhasználatait. A vizsgált települések környezetében legjellemzőbb kategóriák az öntözetlen szántóföldek és a komplex művelési rendszerek. Előfordulnak még lomblevelű erdők és átmeneti erdős-cserjés területek. Múcsony térségében lerakóhelyek is megtalálhatóak.



*COR/E/I TERVLAP: Edeleny, Rudolftelep és Múcsony település CORINE
felszínborítottságának vizsgálata, Forrás: saját ábra*

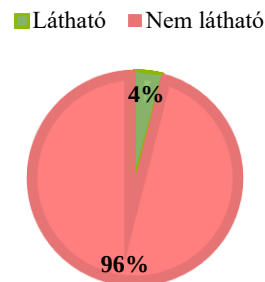
3.2.8.8. Láthatósági vizsgálat

EDELÉNY

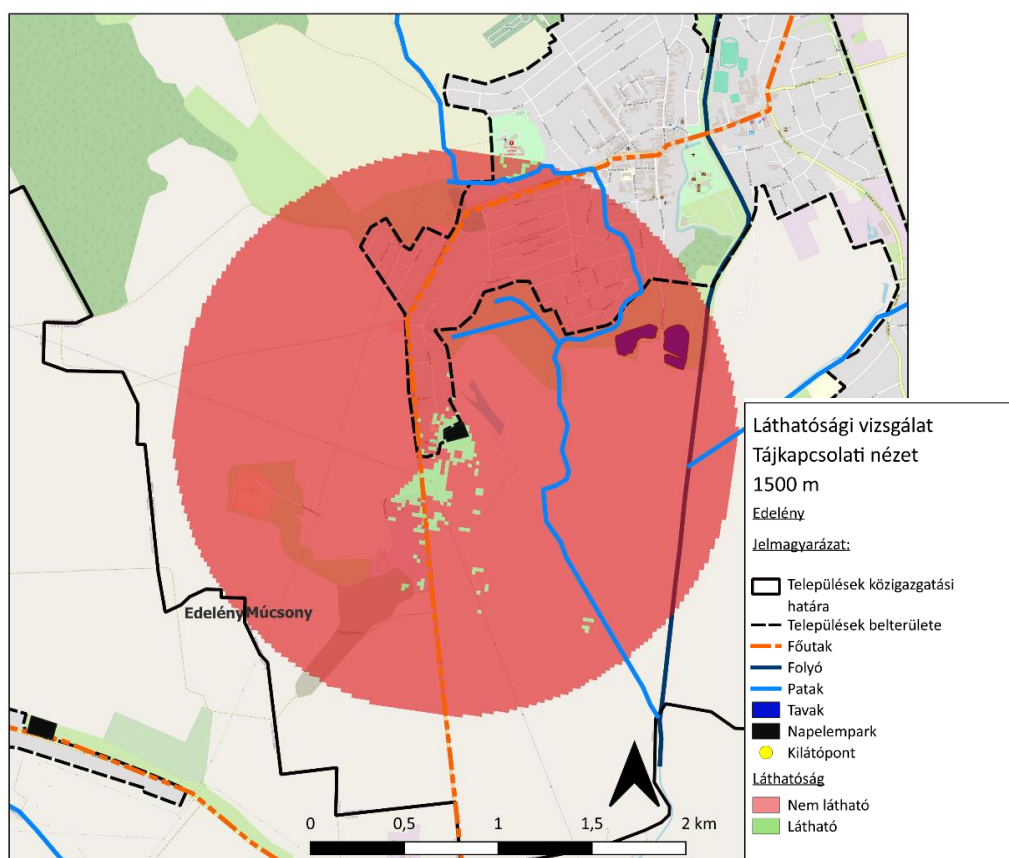
A napelempark külterületen található, sík területen, a városkapuban. Kiterjedése megközelítőleg 0,94 hektár. Névleges teljesítménye 0,56 MW. A napelempark megközelítése burkolt úton, a főútra merőleges alsóbbrendű útról lehetséges.

Edeleny főútján haladva egy rövid szakaszon látható a napelempark, valamint a létesítmény közvetlen környezetében. A napelempark közvetlenül lakóépületekkel szemben található, ami láthatóság szempontjából nem ideális. Ugyanakkor pozitívum, hogy nem közvetlenül a főút mellett helyezkedik el.

A láthatósági vizsgálat eredményei alapján megállapítható, hogy a napelempark 1500 méteres sugarú területének 96%-áról nem látható. Ennek következtében a terület mindössze 4%-áról észlelhető a napelempark.



Piros szín: A napelempark nem látható. **Zöld szín:** A napelempark látható.



LÁT/E/1 TERVLAP: Edelény napelempark láthatóságának a vizsgálata, Forrás: saját ábra

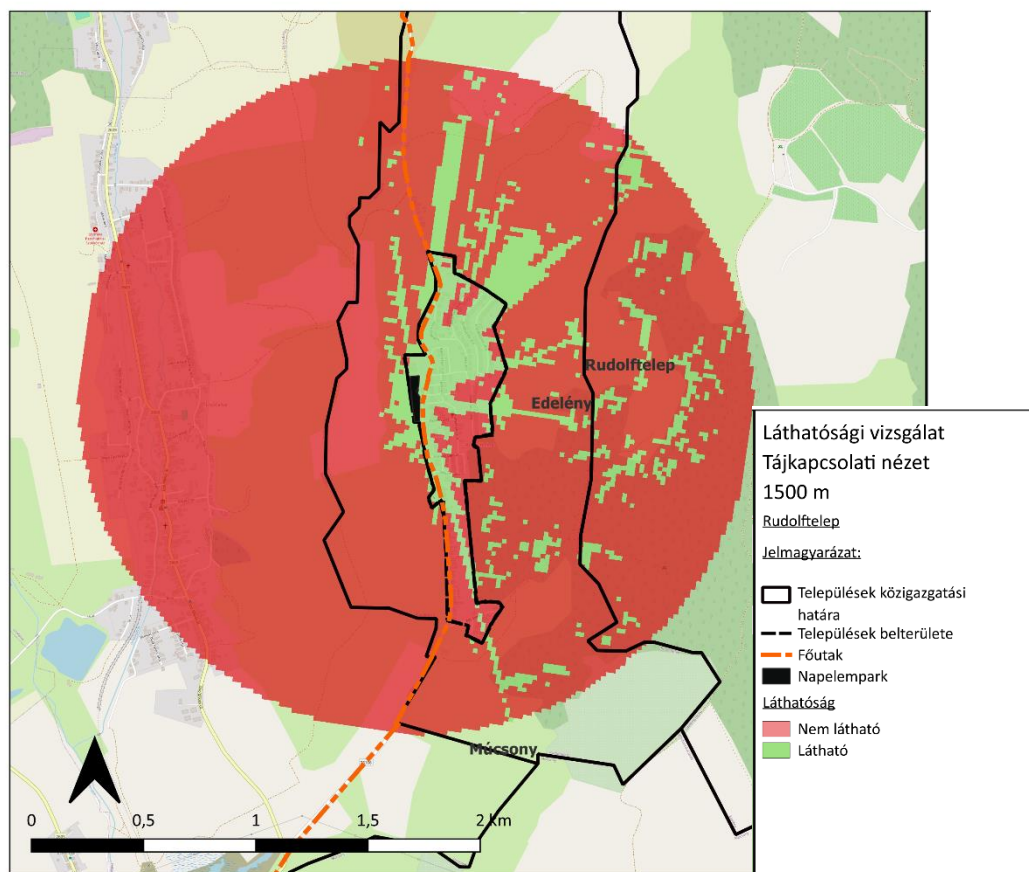
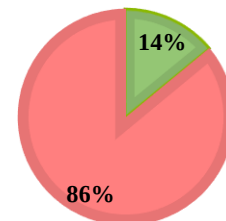
RUDOLFTELEP

Rudolftelep településen elhelyezkedő napelempark közvetlenül a főút mellett, a város központjában található. Az út túloldalán lakóházak és közintézmények sorakoznak. A napelempark területe 0,7 hektár, névleges teljesítménye 0,42 MW. A környezetében takaróelemek, mint például növényzet nincsenek, így a rálátás valószínűleg jelentős. A tervlap a napelempark láthatóságát vizsgálja az objektum 1500 méteres körzetében.

A vizsgálat domborzati magassági adatok alapján, a környező vegetáció takaró hatásának a figyelembevételével készült. **Piros szín** jelöli a területeket, ahonnan a napelempark nem látható, **zöld szín** a területeket, ahonnan a napelempark látható.

Az 1500 méteres sugarú körben vizsgált terület 86%-áról a napelempark nem látható, míg a zöld területek, ahol a napelempark látható, csupán 14%-ot képviselnek. A település belterületén a főút jelentős részéről látható a napelempark.

■ Látható ■ Nem látható



LÁT/R/1 TERVLAP: Rudolftelep napelempark láthatóságának a vizsgálata, Forrás: saját ábra

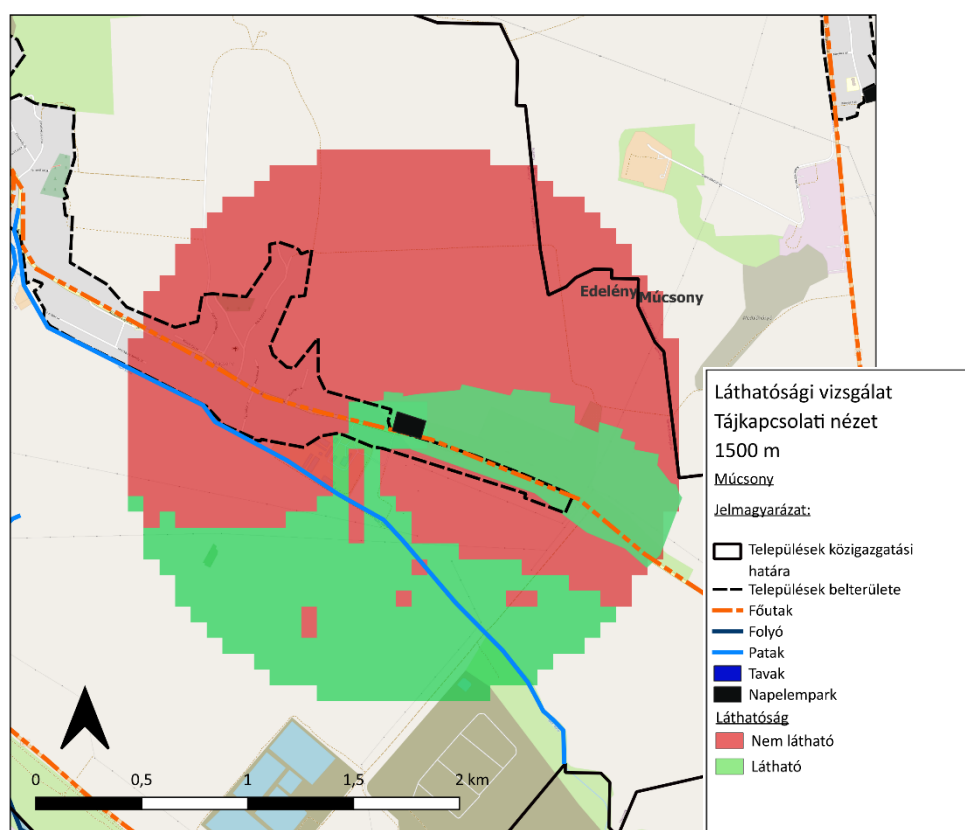
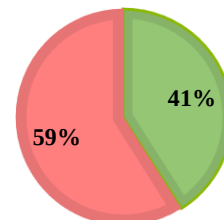
MÚCSONY

A napelempark a település külterületén, egy meredek domboldalon helyezkedik el, a település kapujában. A településen áthaladó főútról nagy a rálátás, mivel a domboldalon

rendszeres kaszálás történik, illetve a napelempark környezetében sincs takaró vegetáció. A domborzati viszony szintén nagy rálátást eredményez a napelemparkra. A napelemparkkal szemben egyszintes lakóházak találhatók. A létesítmény fix állású, területe 0,9 hektár, és névleges teljesítménye körülbelül 0,54 MW.

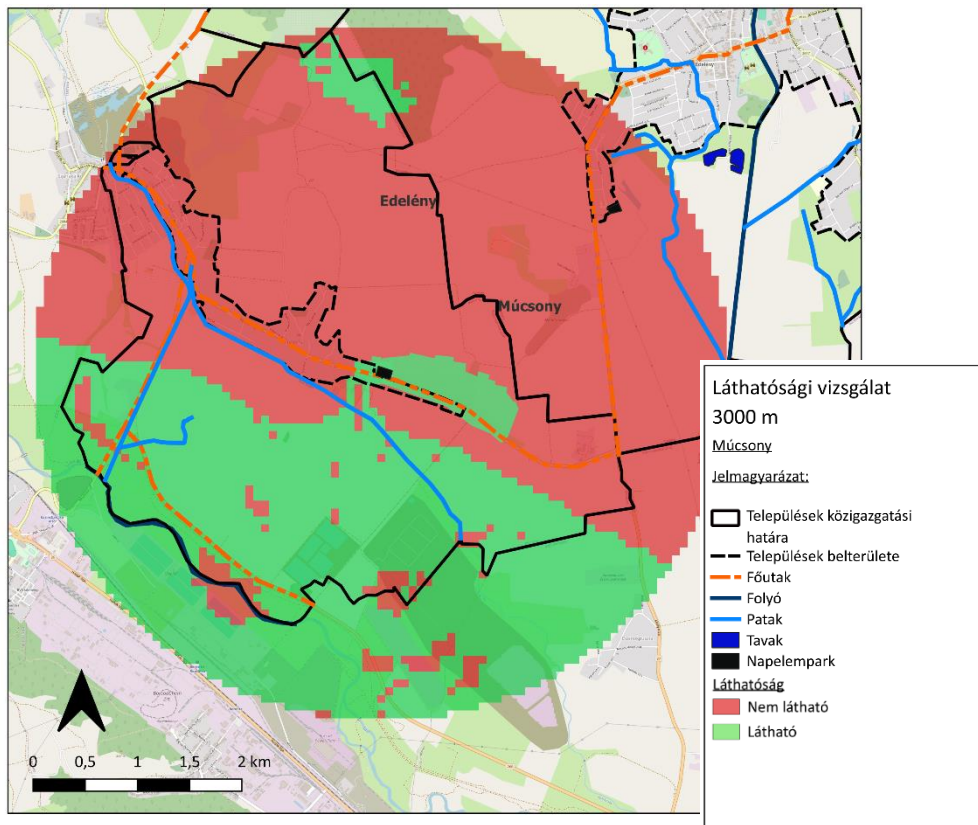
Az 1500 méteres sugarú körben vizsgált terület 59%-áról a napelempark nem látható, míg a zöld területek, ahol a napelempark látható, csupán 41%-ot képviselnek.

■ Látható ■ Nem látható



LÁT/M/1 TERVLAP: Múcsony napelempark láthatóságának a vizsgálata, Forrás: saját ábra

Mivel az 1500 m-es vizsgálat során megállapítottam, hogy a napelemparkra való rálátás meghaladja az 40%-ot, ezért elvégeztem egy 3000 m-es sugarú vizsgálatot is, hogy jobban megérthessem a láthatóságot.



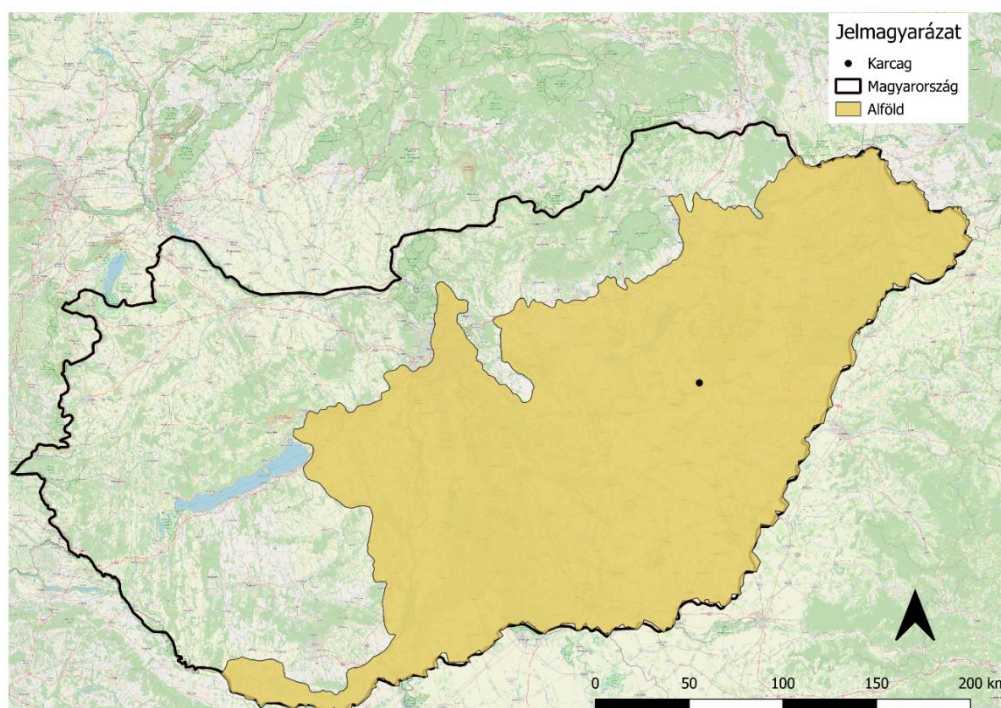
LÁT/M/2 TERVLAP: Múcsony napelempark láthatóságának a vizsgálata, Forrás: saját ábra

3.2.9. Alföldi kitekintés

A karcagi napelempark vizsgálatának több megalapozott oka van. Elsősorban, Kabai Róbert közreműködésével lehetőségem nyílt arra, hogy terepszemlét végezzek egy folyamatban lévő napelempark telepítésénél, ami értékes tapasztalatokat nyújtott a diplomamunka elkészítéséhez. Ez a terepszemle lehetővé tette számomra, hogy közvetlenül megfigyeljem a telepítési folyamatot, a használt technológiákat és az alkalmazott módszereket, így mélyebb betekintést nyertem a napelemparkok működésébe és telepítési kihívásaiba. Másodsorban a napelempark láthatósági vizsgálata (*LÁT/K/1 TERVLAP: Karcag napelempark láthatóságának a vizsgálata, Forrás: saját ábra*) rávilágított arra, hogy az alföldi területeken a vegetáció szerepe még fontosabb takaró eszközként, mint az Északi-középhegységben, ahol egyéb alternatív megoldások is alkalmazhatók takarásra. A növényzet jelentős hatással van a napelempark láthatóságára, mivel képes csökkenteni a telepített elemek észlelhetőségét, ezzel hozzájárulva a táj esztétikai értékének megőrzéséhez. Ez különösen lényeges szempont az alföldi tájak esetében, ahol a nyílt terep és a mezőgazdasági területek dominálnak. Ezek a megállapítások együttesen

segítettek abban, hogy átfogóbb képet kapjak a dombvidéki és sík területeken történő napelemparkok telepítése nehézségeiről. A tapasztalataim és az elemzések alapján javaslatokat tudok tenni arra vonatkozóan, hogyan lehetne optimalizálni a jövőbeli napelemparkok tervezését és elhelyezését, figyelembe véve a tájbaillesztés és a láthatóság szempontjait.

3.2.9.1. Település bemutatása



34. ábra: Település elhelyezkedése hazánkban (Alföld), Karcag, Forrás: saját ábra

Karcag város Jász-Nagykun-Szolnok vármegyében, a karcagi járás központja, a Nagykunság földrajzi, történeti és néprajzi kistáj legnépesebb települése. 36 863 hektáros kiterjedésével a vármegye legnagyobb közigazgatási területű városa, határának kiterjedése majdnem kétszerese a vármegyeszékhely, Szolnok 18 724 hektáros területének.

Az Alföldön, a Közép-Tiszavidék síkságán fekszik, Jász-Nagykun-Szolnok vármegye legkeletibb települése; Szolnok és Debrecen városoktól egyaránt körülbelül 60-60 kilométerre helyezkedik el. Északi és keleti határszélén a Hortobágy-Berettyó csatorna húzódik, ez az egyetlen komolyabb folyóvize.

Az ország távolabbi, északi részei irányából a 3-as főútról Füzesabonytól letérve a 33-as, majd Tiszafüredtől a 34-es főúton, Kunmadarastól pedig a 3401-es úton közelíthető meg.



35. ábra: Napelempark elhelyezkedése a térségben, Edelény, Forrás: Google Earth

A napelempark külterületen, korábbi besorolását tekintve mezőgazdasági területen helyezkedik el. A napelempark névleges teljesítenye 11,26 MW, területe 8,4 hektár, napkövetős napelemekkel.

3.2.9.2. A terepbejárás tapasztalatai





36. ábra: Helyszíni terepbejárás, 2024 július, Karcag, Forrás: saját kép

A tervezett napelempark területén még nem indultak el a telepítési munkálatok; eddig csupán a bevezető út és az erőművet körülvevő kerítés készült el. A terepbejárás során megállapítottuk, hogy a napelempark közvetlen környezetében nagy méretű, valamint potenciálisan magasra növekvő fafajok találhatók. Ezek a fák a téli hónapokban, alacsony napállás esetén, csökkenthetik a napelempark teljesítményét. A szakmai bejárás során számos olyan információra tettem szert, amelyet önállóan nem tudtam volna megszerezni.

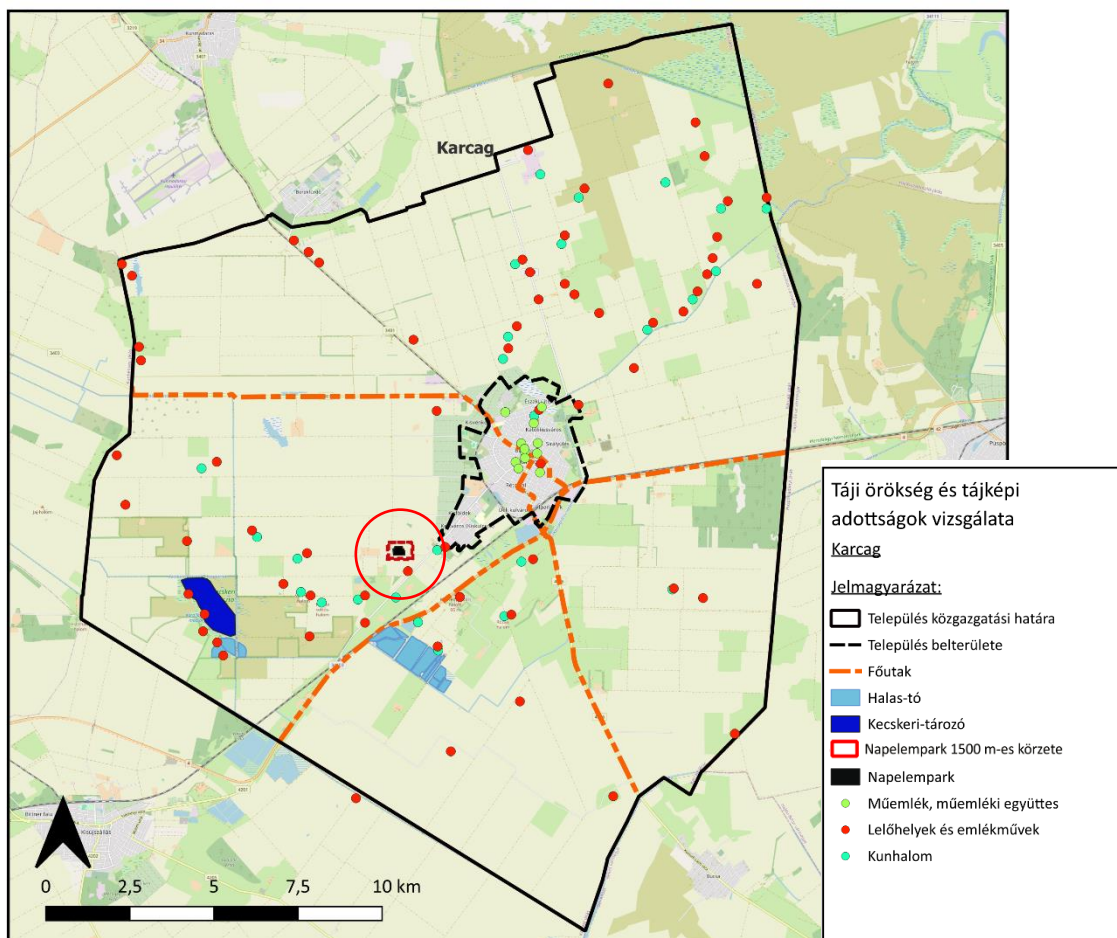


37. ábra: Helyszíni terepbejárás, 2024 július, Karcag, Forrás: saját kép

3.2.10. Részletes vizsgálatok

3.2.10.1. Táji örökség és tájképi adottságok vizsgálata

Műemlék, műemléki együttesek összesítése (kunhalmok, országos műemlék védelem alatt álló műemlékek, régészeti lelőhelyek)



TÁJ/K/1 TERVLAP: Karcag település táji örökség és tájképi adottságainak vizsgálata,

Forrás: saját ábra

A térség jelentős kulturális örökséggel bír, amely számos műemléket, régészeti lelőhelyet és kunhalmot foglal magában. Ezen táji értékek nyilvántartása és megóvása kulcsfontosságú szempont a napelempark ideális elhelyezésének meghatározásában. A napelempark 1500 méter sugarú környezetében 4 ilyen jellegű elem is található, 2 helyi műemlék és 2 kunhalom.

1	30441	7	Ágota-halom	0940, 0941/1, 0974/2, 0975, 0976, 02317
2	25515	1	Mezőgazdasági Kutatóintézet központja	01098, 01099
3	28294	2	Hegyesbori-Kis-halom	01138, 01437/3, 01437/5, 01445, 01438, 01437/4, 01437/6, 01437/7
4	32758	3	Fekete-halom	02460, 02448, 02454, 02459
5	32759	4	Apavárai-halom	01954/6, 01954/7, 01954/8
6	32760	5	Asszonyszállási-halom	02401/3, 02401/5, 037/6, 037/5, 037/4, 036/1
7	32762	6	Bócsai-halom	0705/48, 0705/49, 0705/50, 0705/51, 0705/52
8	32763	7	Disznó-halom	02456/1, 02456/2, 02494, 02499, 02495/14
9	32764	8	Gergely-halom	0319, 0314/8, 0314/9
10	32765	9	Hegyesbori-Nagy-halom	01097, 01098
11	32766	10	Kápolna-halom	1223, 1179, 1222, 1217, 1221, 1216
12	32906	11	Bócsai-domb	0860/15
13	32770	12	Kis-Péntek-halom	01709/1, 01710/1, 01712/1, 01721/1
14	32771	13	Konta-halom	0858/1, 0863, 0881/7, 0881/8, 0881/9
15	32772	14	Kontai-Kettős-halom	0864/29
16	32774	15	Magyarkai-halom	01411/4
17	32775	16	Kis-Görgető-halom	080, 081/10, 081/11, 081/15, 081/7, 081/8, 081/9, 082
18	32776	17	Nagy-Görgető-halom	086/15
19	32777	18	Kis-Orgonda-halom	0133/36, 0133/37, 0133/38, 0133/35
20	32778	19	Nagy-Orgonda-halom	0133/15, 0133/16
21	32779	20	Péntek-halom	01463/1
22	32912	22	Papné-halma	0714/82
23	32783	23	Szentmiklósi-halom	0356, 0366, 0367
24	32784	24	Telek-halom	02412/2, 02412/9
25	32785	25	Tibuc-halom	0564/8, 0564/9
26	32786	26	Törökbori-halom	0519/1, 0588, 0368/1
27	32788	27	Vermes-halom	0860/13
28	32789	28	Zádor-halom	02292/21, 02292/24, 02314
29	32900	29	Tetves-halom	02502, 02513, 02514/1, 02514/2, 02515/2
30	32901	30	Halas-tó	01024, 01025, 01036, 01032, 01033
31	32902	31	Kecskeri-tó I.	01000, 01005, 01006, 01017, 01019, 01036, 0984/9, 01018, 0984/10, 0984/11
32	32903	32	Kecskeri-tó II.	01000, 01017, 0984/3, 0984/9, 0985, 01005, 01018
33	32904	33	Kecskeri-tó III.	01002, 01005, 01006, 01003
34	32905	34	Kecskeri-tó IV.	01002, 01005, 01006, 0965
35	36944	35	Köves-part	0864/30, 0864/31
36	36946	36	Tilalmasi Állami Gazdaság központja	050/18, 050/19, 050/20, 050/21, 050/22, 050/23, 050/24, 050/25, 050/26, 050/27, 050/28, 050/29, 050/30, 050/31, 050/32, 047, 050/16, 050/13, 049/15, 049/14, 049/13, 049/12, 049/19, 049/18, 049/20, 049/21, 049/17, 049/22, 049/16, 049/33, 049/32, 049/31, 049/30, 049/29, 049/27, 049/28, 049/23, 049/26, 049/25, 049/24, 036/2

40	49363	40	Nagy-Pattog-halom	02242/10, 02242/11
41	49373	42	Boros-legelői-halom	0736
42	49374	43	Borosi-halom	0720/10, 0720/11, 0720/9
43	49376	44	Tilalmasi-halom	0390/7
44	49377	45	Zug-kerti-halom	0437/12, 0437/13, 13749, 13519, 13748, 13750, 13752, 13754, 13753, 13755, 0437/8
45	49387	46	Nyugati-bekötőút melletti halom	0881/2
46	49389	48	Csonka-dűlői-halom	0311/25, 045/18, 02/3, 0462/1, 0301, 0302
47	49391	49	Nagy-legelői-halom	02328
48	49401	50	Bengecseg-dűlői-halom	02287/8, 02287/7
49	49406	52	Nagy-Cigány-halom	02328, 02329, 02330/1
50	49409	53	Aranyos-halom	02392/5, 02392/6
51	49410	54	Hármas-halom	02379/2, 02379/3, 02379/4, 02366
52	49412	55	Egyes-halom	033/15
53	65596	56	Törő-tanya	01082/1, 0844/1, 0844/22, 0844/19, 0844/21, 0844/18, 0844/20, 0882, 01083, 01084/5, 0847/2, 0849/1, 0844/43, 0844/45, 0851/6, 0845, 0844/44, 0842/7, 0844/42, 0844/41, 0847/1, 0844/40, 0844/39, 0844/38, 0844/37, 0844/36, 0844/32, 0844/31, 0844/30, 0844/29, 0844/33, 0844/35, 0844/34, 0844/28, 0844/27, 0844/26, 0844/25, 0844/24, 0844/23, 0843
54	65610	58	Sebes-éri-dűlő	01748/3, 01746, 01748/4, 01748/2
55	65580	59	Karcag belterület, Arany János u. 2/a környéke	6068, 6796, 6794/2, 6787/1, 6786, 6779/1, 6073, 6779/2, 6787/2, 6788, 6792, 6794/1, 6790, 6044, 6069, 6043, 6072, 6071, 6408, 6070, 6795, 6789
56	68627	60	Kerékpárút 1 lh.	0284/2, 0303/3, 0303/5, 0303/6, 0286/26, 0285, 0301, 0302, 0286/25
57	68629	61	Kerékpárút 2 lh.	0301, 0302, 0337/1, 0337/2, 0286/25, 0336/14
58	68631	62	Kerékpárút 3 lh.	0301, 0302, 0337/1, 0286/9, 0286/11, 0286/10, 0337/2, 0336/14
59	68633	63	Kerékpárút 4 lh.	0301, 0302, 0359/3, 0191/42, 0196/5, 0196/69, 0192, 0191/44, 0191/43, 0196/68, 0359/1
60	71727	64	Halastó 2.	0314/8, 0314/9
61	25540	65	Bugyogói-halom	0264, 0263, 0262, 0261, 0260, 0259, 0258, 0257, 0256, 0253, 0254, 0255, 0252, 0280, 0265, 0288, 0287, 0286, 0120, 0119, 0121, 0152/1, 0148, 0149
62	32787	66	Vágott-halom	02282, 02283, 02292/1, 02292/3, 02292/4, 02292/6, 02292/5, 02292/7, 02292/8, 02254/10, 02254/11, 02254/13
63	32773	68	Lozér-halom	02314, 02292/25
64	32769	69	Kis-Kettos-halom	033/11, 033/12, 033/13, 033/14
65	32768	70	Kis-Gergely-halom	0387
37	36947	37	Ecsezug	02550/1, 02550/2, 02552, 02553, 02556
38	65586	37	Ecse-zug	02552, 02556, 02550/2, 02557, 02553
39	36949	38	Kápolnás-halom	02190/8

66	32911	72	Bócsai Juhász-tanya	0629, 0632, 0640/1, 0639, 0637/2, 0597/11, 0597/10
67	76957	73	Keserves, Hortobágy-Berettyó-főcsatorna partja	01809/4, 01796, 01800, 01805
68	78555	74	Nagy-legelő, Puskás-tanya (1. lelőhely)	081/13, 081/14
69	78557	75	Nagy-legelő, Tilalmasi és Kereszt út kereszteződése (2. lh.)	026/1, 084/5, 083, 082, 081/14, 081/13, 084/6, 084/7
70	78573	76	Kerek-fenéki-halom	02314, 02300
71	78721	77	Kiss-tanya, Kun-lapos (1. lelőhely)	02314, 02292/14, 02292/18, 02292/17, 02292/16, 02292/15
72	87937	78	Sárrét I.	01249/4, 01249/6
73	87939	79	Hegyesbori-fenék	01559/5, 01729, 01559/6
74	87941	80	Csillag-úti-dűlő	01954/7, 01954/6
75	87943	81	Csukai-tanya	01957/3
76	25548	5	Hármas-halom	0109, 0950, 0916, 0507/2, 0499, 0507/1, 0505/2, 0432/1
77	32913	4	Ravaszlyuk-halom	01208, 0359/4
78	32725	6	Ecse-halom	02623, 0536, 0537

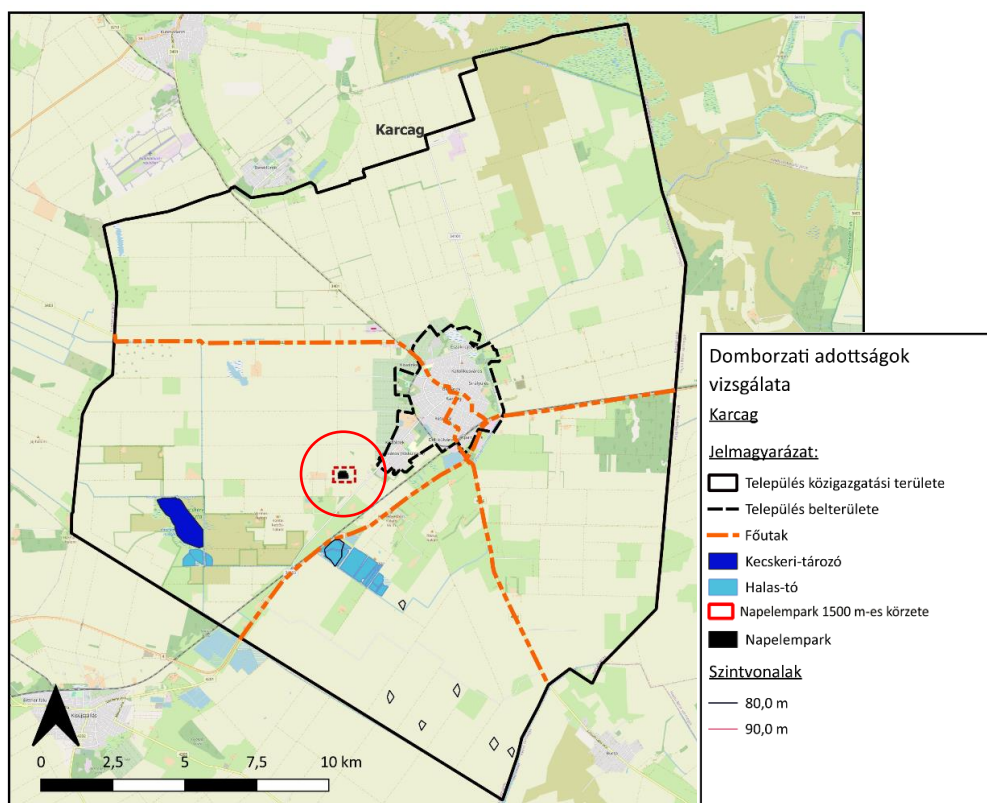
14. táblázat: Karcag értékleltár elemei, Forrás Karcag TAK

(Önkormányzat K. , 2015)

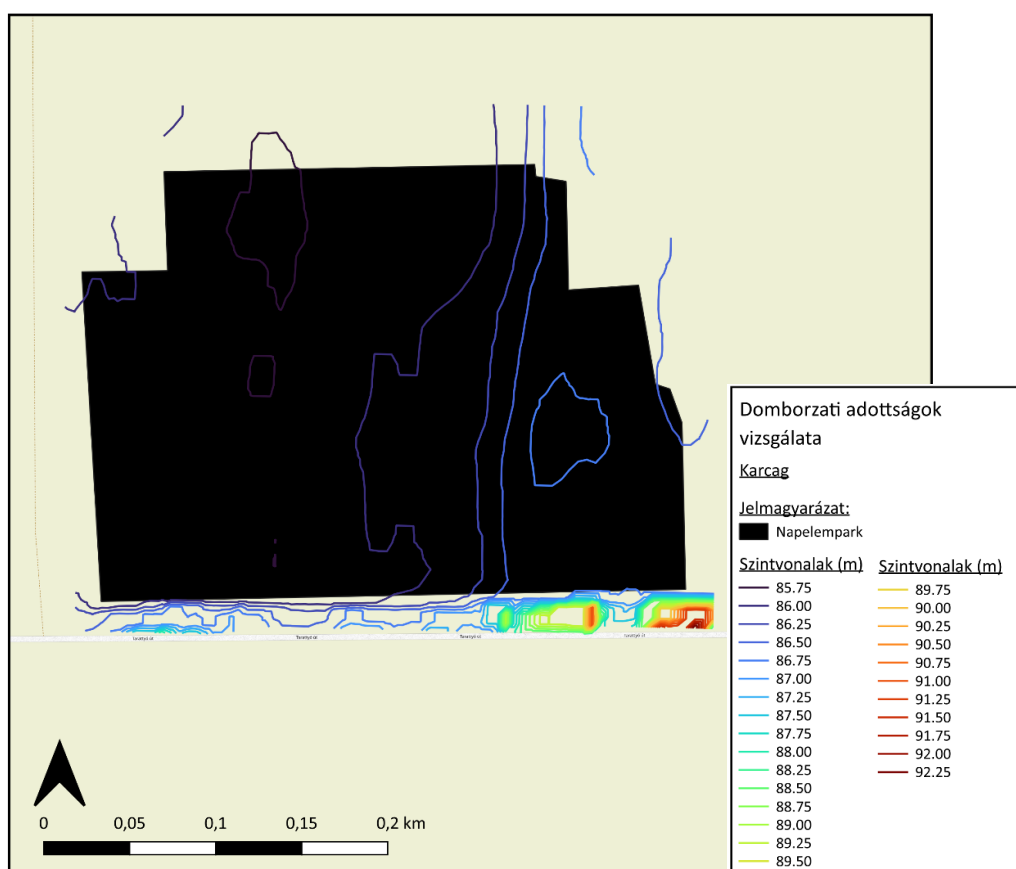
3.2.10.2. Domborzati adottságok

Az Alföld domborzata viszonylag egyhangú, főként síkságokból áll, amelyek között csak néhány dombosabb terület található. A legmagasabb pontja a Hoportyó, amely 183 méter tengerszint feletti magasságban helyezkedik el, míg a legalacsonyabb pont Tiszasziget, amely 78 méteren fekszik. A terület domborzati viszonyait a folyók, mint a Tisza és a Duna, valamint a kisebb vízfolyások alakítják, amelyek ártéri területeket és holtágakat hoznak létre

Az Alföld domborzati viszonyait figyelembe véve nem meglepő, hogy Karcag település és a napelempark környezete viszonylag egységes domborzati jellemzőkkel bír.

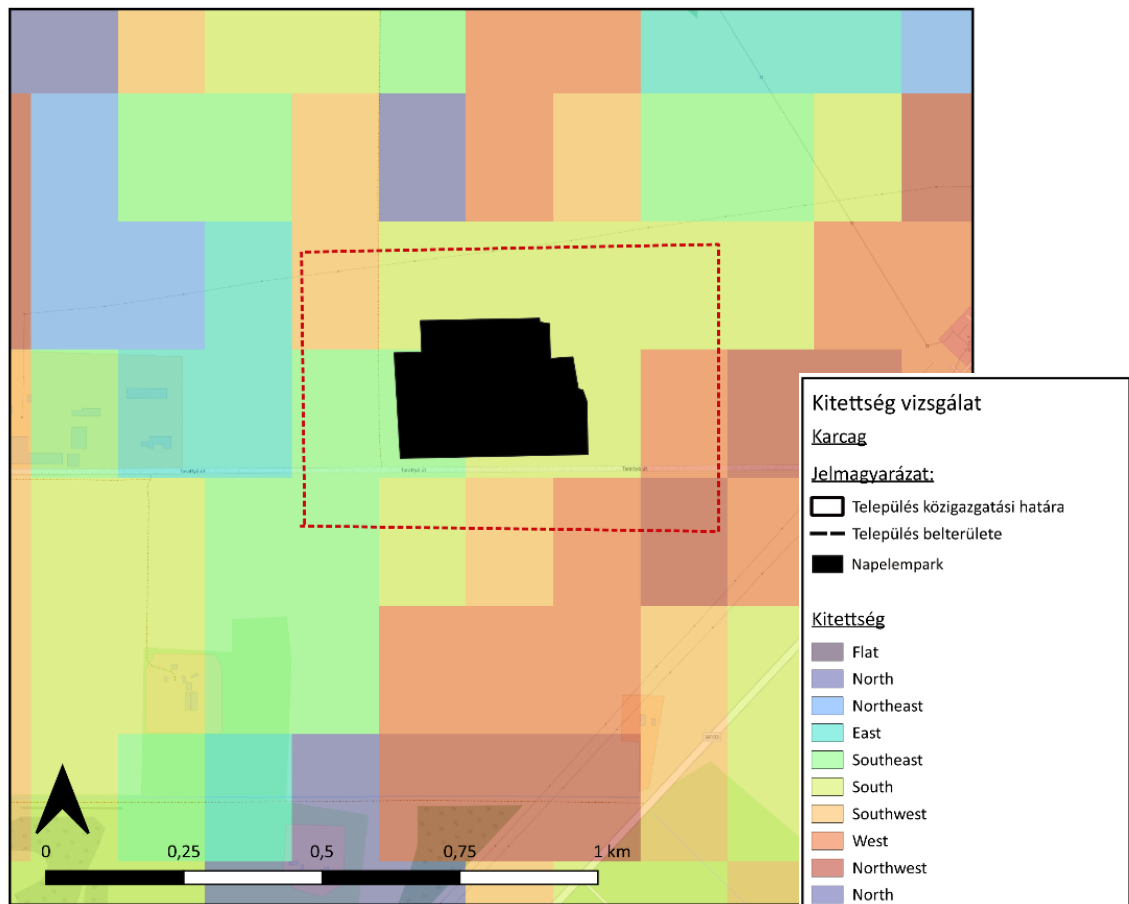


DOMB/K/1 TERVLAP: Karcag település domborzi adottságok vizsgálata, Forrás: saját ábra



DOMB/K/2 TERVLAP: Karcag napelempark domborzi adottságok vizsgálata, Forrás: saját ábra

3.2.10.3. Kitétség



KIT/K/2 TERVLAP: Karcag napelempark környezetének kitétség vizsgálata, Forrás: saját ábra

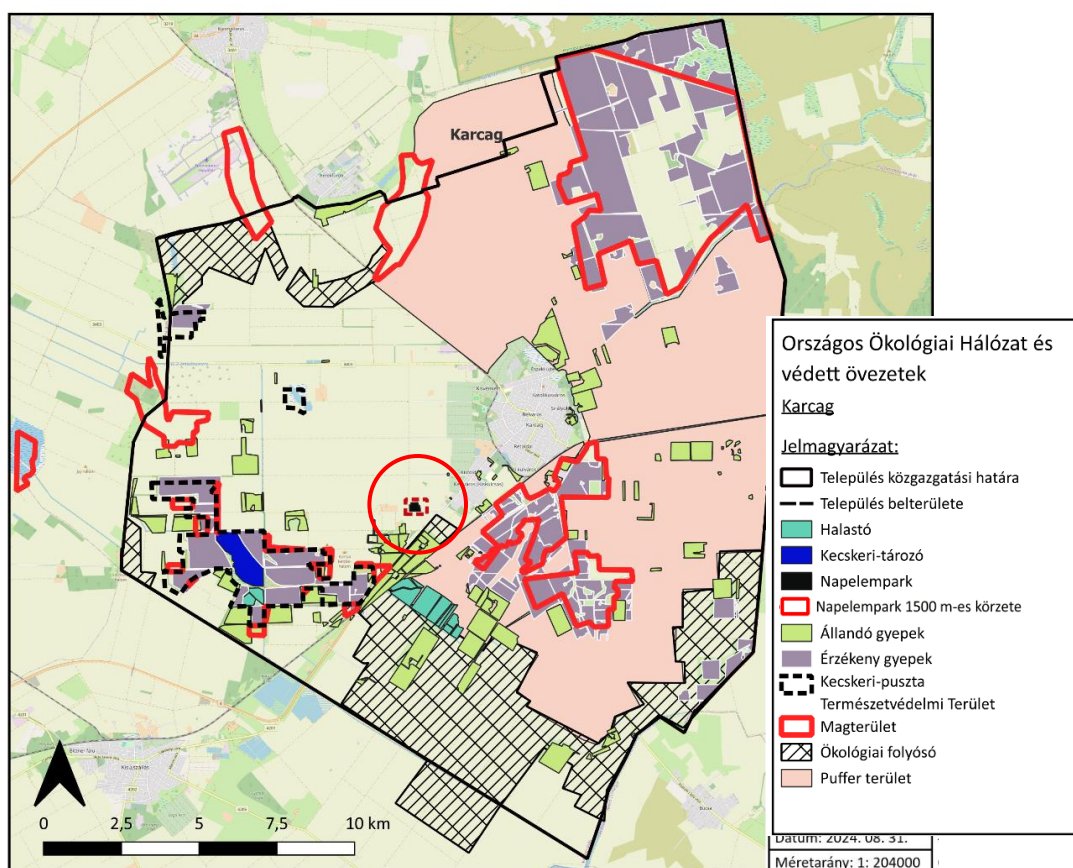
3.2.10.4. Országos Ökológiai Hálózat (OH) és védett övezetek érintettségének vizsgálata

„Az ökológiai hálózat magterület övezete az északi településrészen, a Hortobágyi Nemzeti Park szomszédságában egységes felületet fed le, a belterülettől délre, nyugatra kisebb foltokban található. A berekfürdői határ mellett, a belterülettől délre ökológiai folyosó kisebb területekre terjed ki, a belterületet kelet felől a közigazgatási határig puffterület foglalja el.” (Karcag Város Integrált Településfejlesztési Stratégiájának Megalapozó Vizsgálata, 2014)

„Kiváló termőhelyi adottságú és erdőtelepítésre alkalmas területek övezete összefüggő kisebb területen a keleti határ mentén, apró szórványokban a teljes településen megjelennek. Térségi komplex tájrehabilitációt igénylő övezet területe a belterület déli

határában a vasút és országos közút térségében található bányaterület.” (Karcag Város Integrált Településfejlesztési Stratégiájának Megalapozó Vizsgálata, 2014)

A napelempark 1500 m-es sugarú körzetében, a létesítménytől 550 m-re délnyugati irányba állandó gyepek találhatók. A létesítménytől megközelítőleg 480 m-re délkeleti irányba ökológiai folyosó övezete található.

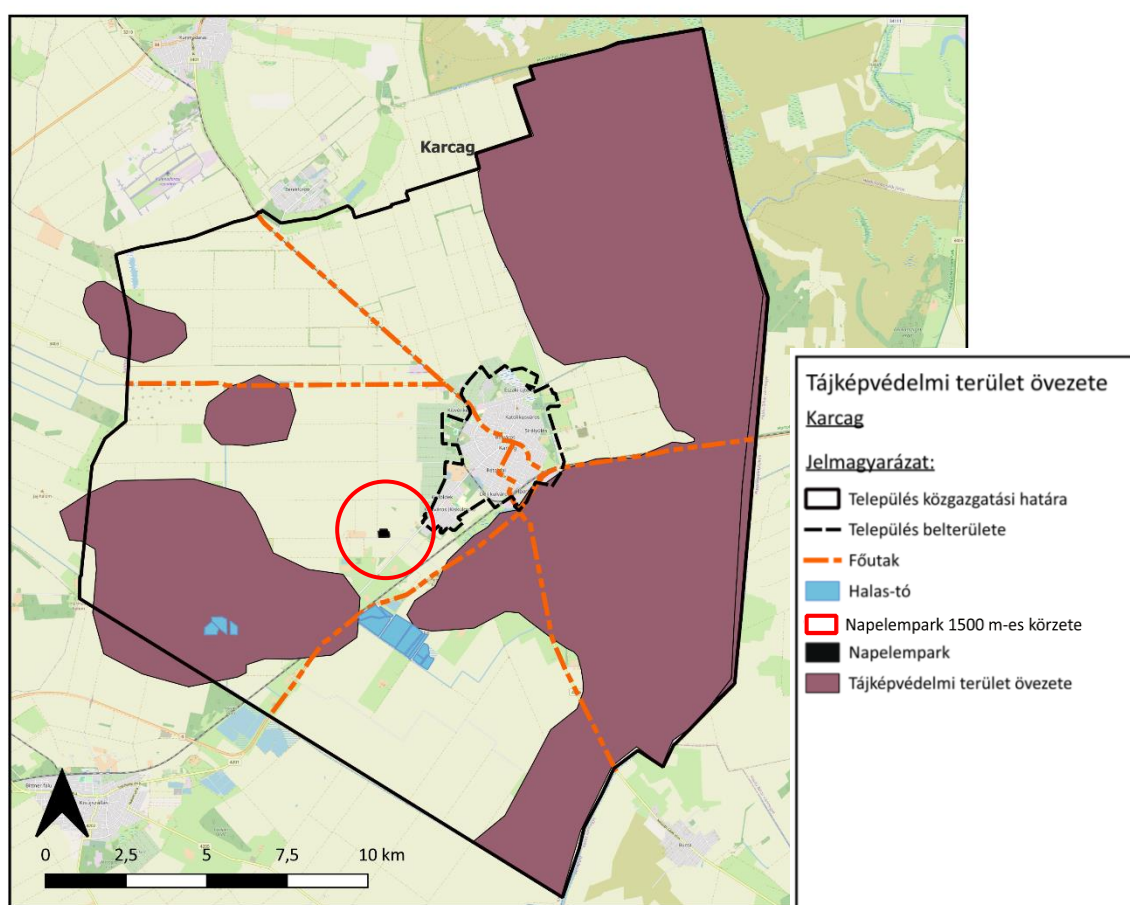


OÖH/K/1 TERVLAP: Karcag település Országos Ökológiai Hálózatának és védett övezeteinek vizsgálata, Forrás: saját ábra

3.2.10.5. Tájképvédelmi övezet érintettségének vizsgálata

A települést a keleti határa mentén jelentős sávban kíséri a térségi jelentőségű tájképvédelmi terület övezete.

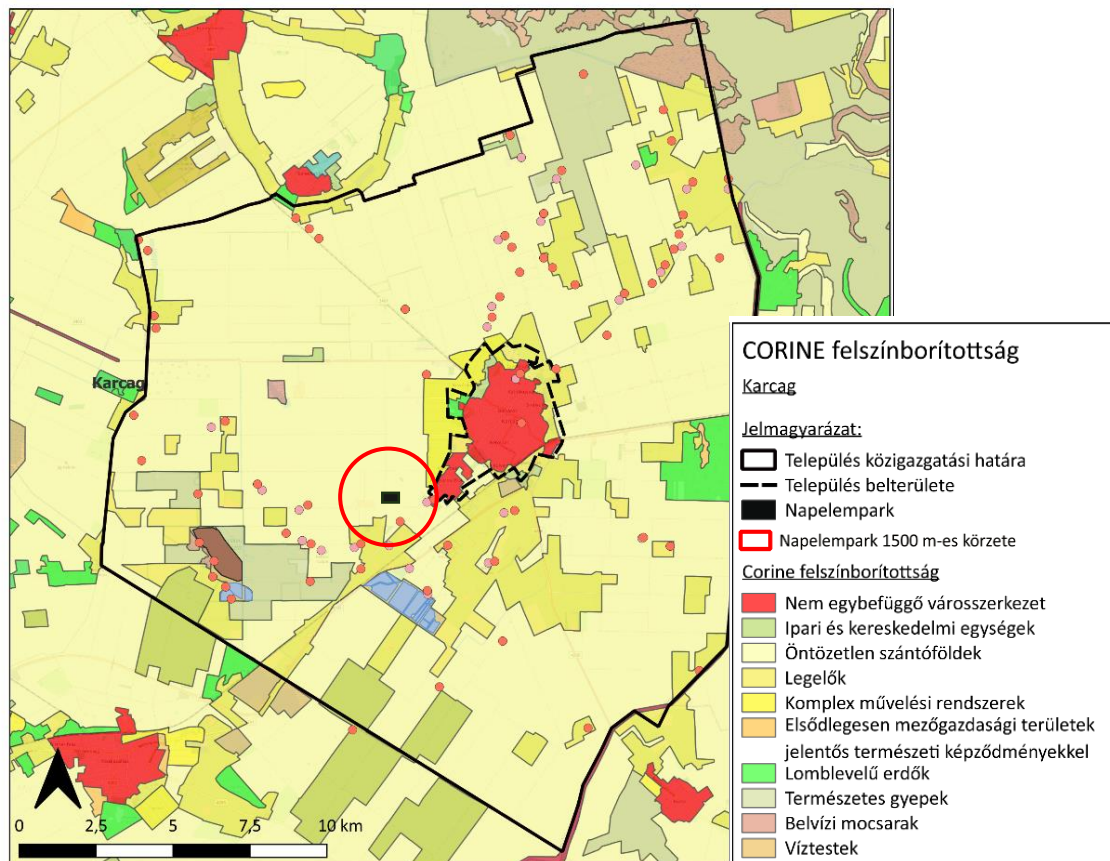
Karcag közigazgatási területét lefedi a világörökségi és világörökség várományosi terület, és az ásványi nyersanyag-gazdálkodási terület övezete. Rendszeres belvízjárta területek övezete a belterülettől keletre kisebb, a nyugati és déli határ mentén nagyobb foltokban található.



OJT/E/1 TERVLAP: Karcag település tájképvédelmi terület övezeteinek vizsgálata, Forrás: saját ábra

3.2.10.6. CORINE felszínborítottság

A térség alföldi elhelyezkedéséből adódóan könnyen következtetethető, illetve a felszínborítottság elemzése is ezt állapította meg, hogy legnagyobb kiterjedésben öntözetlen szántóföldek találhatók. A leggyakrabban előforduló egyéb kategóriák közé tartozik a legelő, a komplex művelési rendszerek.

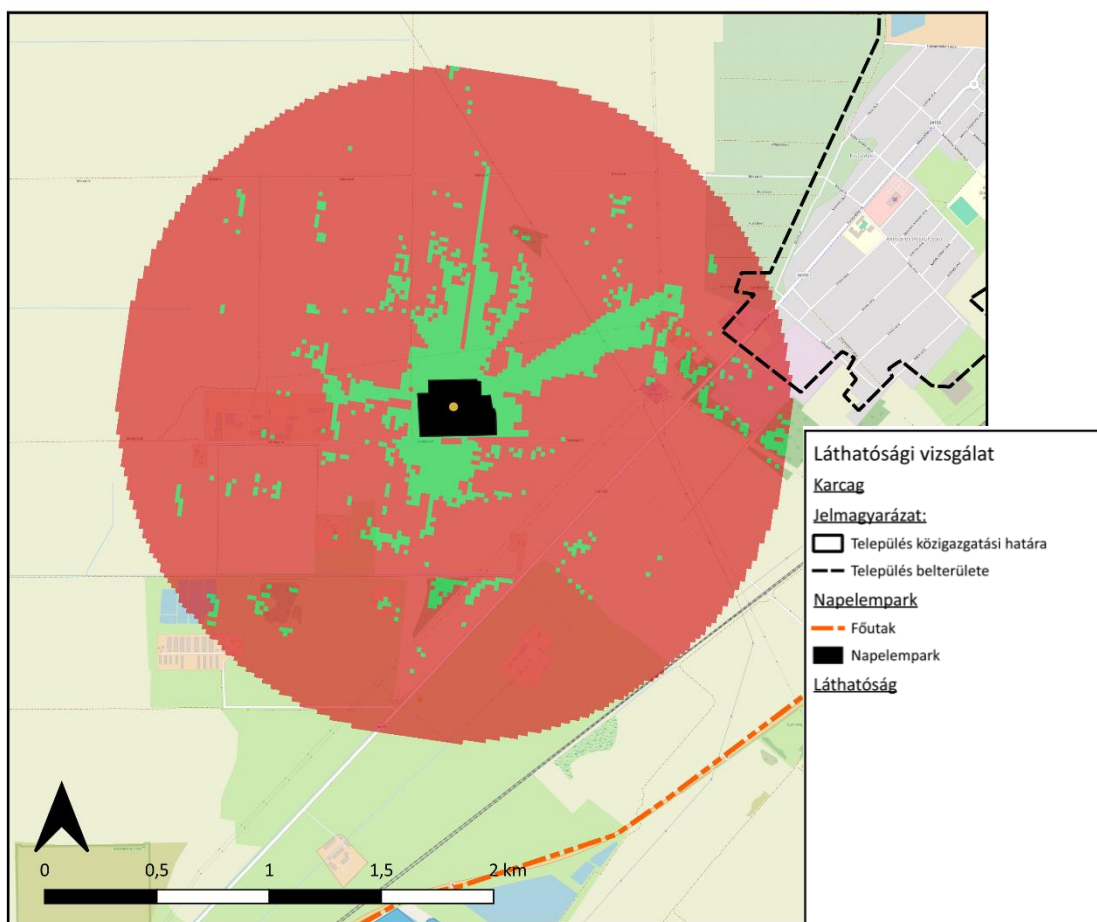


COR/K/1 TERVLAP: Karcag CORINE felszínborítottságának vizsgálata, Forrás: saját ábra

3.2.10.7. Láthatósági vizsgálat

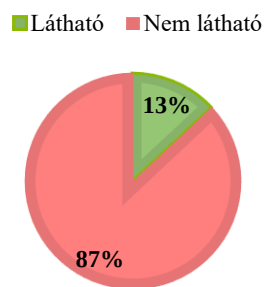
A napelempark külterületen, korábbi besorolását tekintve mezőgazdasági területen helyezkedik el. A napelempark névleges teljesítenye 11,26 MW, területe 8,4 hektár, napkövetős napelemekkel.

A tervezett napelempark területén még nem indultak el a telepítési munkálatok; eddig csupán a bevezető út és az erőművet körülvevő kerítés készült el. A terepbejárás során megállapítottuk, hogy a napelempark közvetlen környezetében nagy méretű, valamint potenciálisan magasra növő fafajok találhatók. Ezek a fák a téli hónapokban, alacsony napállás esetén, csökkenthetik a napelempark teljesítményét.



LÁT/K/1 TERVLAP: Karcag napelempark láthatóságának a vizsgálata, Forrás: saját ábra

Az 1500 méteres sugarú körben vizsgált terület **87%-áról** a napelempark nem látható, míg a zöld területek, ahol a napelempark látható, csupán **13%-ot** képviselnek.



4. Eredmények

4.1. Mintaterületek táblázatos összehasonlító értékelése

A napelemparkok tájbaillesztettségének elemzésére általam kidolgozott módszertan alapján elvégzett vizsgálatok eredményeit a 15. táblázatban foglaltam össze a mintaterületi eredmények összehasonlítása céljából.

Napelempark alapadatok	Izsófalva	Kurtyán	Múcsony	Rudolftelep	Edelény	Karcag
Elhelyezkedés (-)	Külterület	Külterület	Külterület	Külterület	Külterület	Külterület
Alapterület (ha)	0,9	1,56	0,92	0,7	0,94	8,4
Névleges teljesítmény (MW)	0,48	1,01	0,58	0,45	0,61	11,26
Településhez viszonyított elhelyezkedés (-)	településtől távol****	lakóterülethez közel*	lakóterülethez közel*	lakóterülethez közel*	lakóterülethez közel*	településtől távol****
Egyéb információ (-)	erdő mellett	főút mellett	településkapu/főút mellett	főút mellett	településkapu	-
Domborzat, lejtőmeredekség (%)	12	≈ sík	5	≈ sík	≈ sík	≈ sík
Környező vegetáció (-)	É felől erdő D felől állandó gyepek	É felől állandó gyepek	Nincs	Nincs	D felől állandó gyepek	D felől fásor
Takaró növényzet (-)	É-i és D-i oldalról takaró növényzet	Nincs / minimális spontán cserjésedés	Nincs	Nincs	Nincs / minimális spontán cserjésedés	D felől fásor
Védett területek távolsága, ökológiai hálózat érintettsége (-)	Magterület övezete 3 km	NATURA 2000 600 m	Magterület övezete	-	OÖH Puffer területe	-
Túraútvonalak Tájékapcsolati nézet (1500 méteres sugarú körzete)	Nem érintett	Nem érintett	Nem érintett	Nem érintett	Nem érintett	Nem érintett
Tájképvédelmi övezet érintettsége (-)	Érintett	Nem érintett	Nem érintett	Nem érintett	Nem érintett	Nem érintett
Corine felszínborítottság (-)	Legelők	Elsődleges mezőgazdasági területek jelentős természeti képződményekkel	Komplex művelési rendszerek	Legelők	Öntözetlen szántóföldek	Öntözetlen szántóföldek
Örökségelemek száma (db) Tájékapcsolati nézet (1500 méteres sugarú körzete)	8	1	0	4	1	4
Láthatóság (%) Tájékapcsolati nézet (1500 méteres sugarú körzete)	6	28	41	14	4	13

15. táblázat: Mintaterületi eredmények összesítő táblázata (saját szerkesztés)

* lakóterülethez közel – lakóépületek 100 m-es környezetében

** lakóterülettől közepesen távol - lakóépületek 200 m-es környezetében

*** lakóterülettől távol – település belterülettől 200 - 500 m távolságra

**** településtől távol – település belterületétől legalább 500 m-es távolságra

Piros – negatív hatás = negatív értékelés

Zöld – pozitív hatás = pozitív értékelés

Sárga – semleges hatás = semleges értékelés

5. Következtetések

A kutatás célja egy tervezést/helykiválasztást támogató értékelési módszertan kidolgozása volt, amely a napelemparkoknak a tájba való illeszkedését szolgálja az Északi-középhegység területén lévő napelemparkok vizsgálata alapján. Ennek érdekében részletes elemzéseket végeztem a régió napelemparkjain a külföldi gyakorlatban alkalmazott elemzési módszerek/szemponatok figyelembevételével az általam meghatározott szempontok alapján.

A külföldi és a jelenlegi hazai gyakorlat közötti főbb eltéréseket a ***„Napelemparkok hazai és a nemzetközi jogi szabályozásának, illetve tervezési gyakorlatának összehasonlítása”*** című táblázat foglalja össze.

A nemzetközi gyakorlatban nagy hangsúlyt fektetnek több olyan szempontra, ami Magyarországon nem része az értékelési folyamatnak:

- Kilátópontokról feltáruló panoráma befolyásolásának vizsgálata
- Vegetáció, textúra és szín elemzése
- Kulturális és történelmi örökségek figyelembevétele
- Látványbeli hatások és láthatósági elemzés

Összességében látható, hogy a nemzetközi gyakorlat sokkal részletesebben és több szempontból vizsgálja a napelemparkok tájba illesztését, különös tekintettel az esztétikai és vizuális hatásokra, míg a magyar gyakorlat elsősorban a műszaki szempontokra koncentrál.

Nemzetközi irányelvek, tájbaillesztési és területválasztási gyakorlatok		Magyarországon érvényben lévő gyakorlat
Műszaki	Építési engedély	✓
Műszaki	Környezeti hatásvizsgálat	✓ ✗ *
Műszaki	Élőhelyvédelmi Szabályozási Értékelés	✓ ✗
Esztétikai/vizuális (LVIA)	Rálátás kilátó pontokról, feltáru- ló panorama befolyásolása	✗
Esztétikai/vizuális (LVIA)	Vegetáció, textúra és szín	✗
Esztétikai/vizuális (LVIA)	Kulturális és történelmi örökségek	✗
Esztétikai/vizuális (LVIA)	Tájváltozások mértéke és jellege	✓ **
Esztétikai/vizuális (LVIA)	Látványbeli hatások, láthatósági elemzés	✗

* Beépített vagy beépítésre szánt területen 2 ha területfoglalástól a környezetvédelmi hatóság előzetes vizsgálatban hozott döntésétől függően környezeti hatásvizsgálatra kötelezett tevékenység. Tehát hazánkban a jelenlegi jogszabályok szerint csak belterületen elhelyezkedő napelemparkok esetén szükséges környezeti hatásvizsgálat.

** Környezeti hatásvizsgálat során az előzetes vizsgálati dokumentáció tájképi-tájvédelmi munkarésében ismertetni kell a tájra (a táj szerkezetére, használatára, jellegére és a tájképre) gyakorolt hatásokat. A táj érzékenysége esetén (tekintettel a jelenlegi területhasználatra, tájhasználatra és a tájképre) környezeti hatásvizsgálat szükséges. A környezeti hatástanulmányban be kell mutatni a telepítés helyeként kiválasztott terület jelenlegi állapotát, különösen a természeti és épített környezet értékeit, a tájképet és a tájhasználat, a tájszerkezet és a táj jellegét, valamint a napelempark létesítése kapcsán a tájkép, tájhasználat, tájszerkezet, tájjelleg megváltozását.

16. táblázat: Napelemparkok hazai és a nemzetközi jogi szabályozásának, illetve tervezési gyakorlatának összehasonlítása (saját szerkesztés)

A kutatás főbb megállapításai:

- Jogi keretek hiánya: Jelenleg Magyarország jogszabályai között nem található olyan rendelkezés, amely kifejezetten a napelemparkok tájba illesztését segítené elő.
- Tájji konfliktusok: A napelemparkok gyakran konfliktusba kerülnek közvetlen környezetükkel, ami tájképi és ökológiai problémákat okozhat.
- Adottságok figyelmen kívül hagyása: A napelemparkok területének kiválasztásakor a táji és tájképi adottságok figyelembevételére eddig ritkán került sor, ami a tájba illeszkedés hiányához vezet.

A napelemparkok tájbailleszthetőségének javítása érdekében több intézkedés és gyakorlat alkalmazása javasolt:

1. Jogi keretek kialakítása

Szabályozás bevezetése: Fontos lenne olyan jogszabályok megalkotása/szigorítása (pl. környezeti hatásvizsgálatról szóló jogszabály), amelyek segítik a napelemparkok tájba illesztését. Ezek a jogszabályok figyelembe vehetnék a tájképi és ökológiai szempontokat, valamint előírhatnák a környezeti hatásvizsgálatokat.

2. Tájképi adottságok figyelembevétele

Helyszínválasztás: A napelemparkok telepítésekor a tájképi/láthatósági adottságok (mint például a domborzati adottságokból adódó láthatóság, a meglévő takaró növényzet és épített környezet) figyelembevételével lehetne csökkenteni a vizuális konfliktusokat. A leromlott, nem mezőgazdasági célú területek (pl. átalakuló iparterületek/rozsdáövezetek, felhagyott hulladéklerakók területei, imissziós terhelésnek kitett területek, autópályák és vasútvonalak 500 méteres sávja, nagy kiterjedésű parkoló felületek) preferálása segíthet a tájba illeszkedés javításában, illetve az értékes vizuális adottságú, tájképileg érzékeny tájak megőrzésében.

3. Kompenzációs intézkedések

Biodiverzitás védelme: A napelemparkok létesítése során fontos lenne kompenzációs intézkedések bevezetése, amelyek célja a helyi biodiverzitás megőrzése és a természetes élőhelyek védelme. Például, a napelemparkok körüli zöld sávok kialakítása vagy a tájhoz hasonló növényfajok ültetése.

4. Közösségi bevonás

Helyi közösségek bevonása: A helyi közösségek és érintettek bevonása a tervezési folyamatba segíthet a napelemparkok elfogadottságának növelésében. A lakosság véleményének figyelembevétele és a tájékoztatás javítása hozzájárulhat a projektek sikeréhez.

5. Technológiai fejlesztések

Innovatív megoldások alkalmazása: Az új technológiák, mint például a napkövető rendszerek használata, nemcsak a hatékonyságot növelhetik, hanem a tájba illeszkedést is javíthatják a kisebb területigény és a rugalmasabb telepítési lehetőségek révén. Ezek az intézkedések hozzájárulhatnak a napelemparkok tájbailleszthetőségének javításához, elősegítve ezzel a fenntartható energiatermelést és a környezet védelmét.

6. Tervezési elvek, vizuális tájba illesztési ajánlások napelemek helyének meghatározásával

A napenergia felhasználása napjaink egyik legfontosabb megújuló energiaforrása. A napelemparkok telepítése azonban számos tájképi és környezeti kihívást jelent. Ennek érdekében a napelemparkok tájba illesztésének biztosítása kiemelt fontosságú. Magyarországon jelenleg nincs speciális jogszabály a napelemparkok tájbaillesztésére, ezért készült el ez a dokumentáció magyarországi helyzetre adaptálva, mely segítséget nyújt a napelemparkok telepítése során a helyes tájbaillesztés megtörténéséhez. Szükség van jogi keretek kialakítására, amely elősegíti ezen folyamatok végbementelét és valós megvalósulását.

Alkalmazási terület

Ez a tervezési útmutató meghatározza a napelemparkok tájba illesztésének alapvető követelményeit és irányelveit Magyarország területén. A dokumentum útmutatást nyújt a telepítési helyszín kiválasztásához, a tájvédelmi szempontok érvényesítéséhez és a tájváltozásban bekövetkező hatások mérsékléséhez.

Rendelkező hivatkozások

Érdemes figyelembe venni a nemzetközi jó gyakorlatokat, amelyek nagyobb hangsúlyt fektetnek a tájképi, esztétikai és kulturális örökségi szempontokra

Releváns hazai és nemzetközi szabványok:

- Landscape and Visual Impact Assessment-t (LVIA)
- "Leitfaden für die Beurteilung von Solarenergieanlagen" (Útmutató napenergia létesítmények értékeléséhez)
- Guide to Best Practices in Large-Scale Solar Siting and Design" (Massachusetts, 2020)
- A tájba illesztést igazoló dokumentáció műszaki követelményei (MSZ 20378:2018)

Követelmények

Telepítési helyszín kiválasztása

Kötelezően alkalmazandó kritériumok:

- A helyszín nem lehet védett övezetek területén
 - Natura 2000 terület
 - Országos Ökológiai Hálózattal érintett terület
 - Természetvédelmi oltalom alatt álló terület
 - Helyi jelentőségű védett terület
 - Országos jelentőségű természetvédelmi terület
 - Országos jelentőségű tájképvédelmi övezet
 - Településképi szempontból meghatározó terület
 - Lakóépület közelsége

Ezektől a területektől továbbá 1500 m-es védőtávolságot szükséges tartani, a napelempark helykiválasztása során.

Preferált területek:

- Rozsdaövezetek
- Felhagyott ipari területek
- Rekultivált hulladéklerakók
- Rossz talaj minőségű mezőgazdasági területek

Vizsgálati követelmények

Települési kapcsolatok, táji beágyazottság vizsgálata

Táji örökség (műemlékek, egyedi tájértékek, régészeti értékek) érintettségének vizsgálata

Tájképi adottságok, tájképvédelmi övezettel való érintettség vizsgálat

Domborzati adottságok vizsgálata

Lejtő/mereedség vizsgálata

Kitettség vizsgálat

Országos Ökológiai Hálózat és védett övezetek vizsgálata

CORINE felszínborítottság vizsgálat

Kilátó pontok, túra útvonalak vizsgálata

Láthatósági vizsgálat a napelempark 1500 m-es sugarú környezetében (Tájkapcsolati nézet), indokolt esetben 10000 m sugarú környezetében (Távoli nézet)

Takarás:

- Többszintes növénytelepítés alkalmazása
- Minimum 10 m széles védőfásítás létesítése (napelempark tervezett területének kijelölése során puffer sáv meghagyása a növény telepítés miatt)
- Őshonos, nem invazív fajok alkalmazása

Ajánlások

Közösségi részvétel

A tervezési folyamat során javasolt:

- Lakossági fórumok szervezése
- Online konzultációs felület biztosítása
- Rendszeres tájékoztatás a projekt előrehaladásáról
- Kompenzációs intézkedések

A napelemparkok tájbaillesztésének javítása érdekében komplex intézkedések szükségesek, melyek a jogi szabályozástól a technológiai fejlesztésekig terjednek. Ezek együttes alkalmazása hozzájárulhat a napenergia fenntartható és tájkímélő hasznosításához. Ez a műszaki specifikáció meghatározza a napelemparkok tájba illesztésének alapvető követelményeit és irányelveit Magyarország területén. A dokumentum útmutatást nyújt a telepítési helyszín kiválasztásához, a tájvédelmi szempontok érvényesítéséhez és a környezeti hatások mérsékléséhez.

7. Összefoglalás

A napenergia napjaink egyik legnagyobb potenciállal rendelkező energiaforrása, amely képes lenne a Föld energiaszükségletének többszörösét kielégíteni. A Nap hő- és fényformájában sugárzott energiáját az emberiség már régóta hasznosítja, és a technológiai fejlődés folyamatosan új lehetőségeket teremt a felhasználására.

Ugyanakkor a napelemparkok tájképre gyakorolt hatása jelentős negatív következményekkel járhat, így a tájbaillesztés kérdése kiemelt fontosságú. A kutatás célja a napelemparkok tájbailleszthetőségének vizsgálata, különös figyelmet fordítva az Északi-középhegység területére. A kutatás első lépéseként elemzem a napelemparkok számát, elhelyezkedését, távolságát településektől és főutaktól, névleges teljesítményét, méretét, valamint külterületi vagy belterületi elhelyezkedését. Ezzel általános képet kapok a területen lévő napelemparkok jellegéről és elhelyezkedéséről.

Vajon melyek azok a nemzetközi példák, amelyek alkalmazhatók a magyarországi napelempark-telepítési szabályozás javítására? Erre a kérdésre választ keresve a kutatás részeként más országok napelempark-telepítési szabványait és jogszabályait is megvizsgálom. A külföldi példák segítenek a magyarországi szabályozás fejlesztésében, különösen olyan jól bevált módszerek alkalmazásával, amelyek már bizonyították hatékonyságukat.

Jelenleg Magyarországon egy tájbaillesztést igazoló szabvány létezik, amely javaslatot tesz a beruházások tájbaillesztésére, de kötelező érvényű alkalmazása még nem valósult meg. Az Északi-középhegységben számos napelempark egyéni vizsgálata képezi a kutatás alapját. A részletesen vizsgált napelemparkok kiválasztásakor arra törekedtem, hogy a lehető legváltozatosabb domborzati adottságokkal rendelkező helyszínek szerepeljenek, figyelembe véve a településtől való távolságot és a természeti környezet adottságait is. A cél, hogy minél sokfélebb adottságú napelempark vizsgálata teljesüljön, amely lehetővé teszi a tájbailleszthetőségük széleskörű feltérképezését.

Mennyire vették figyelembe a környező táj adottságait az egyes napelemparkok telepítésekor? A vizsgálatok eredményei választ adhatnak erre a kérdésre. Ekképpen javaslatokat tudok megfogalmazni arra vonatkozóan, hogyan lehet javítani a már meglévő napelemparkok vizuális tájbaillesztését takarás és egyéb módszerek révén. A jövőbeni napelemparkok esetén pedig optimális területkiválasztás kritériumokat tudok

meghatározni, melyek elősegítik ezen létesítmények tájbailleszkedését. A kutatás célja tehát nemcsak a jelenlegi állapot feltérképezése, hanem a jövőbeni fejlesztések irányának kijelölése is a tervezési szempontok meghatározásával, magyarországi helyzetre adaptálva, hogy a napenergia hasznosítása harmonikusan illeszkedjen a hazai tájképi adottságokhoz.

Elemzéseimet térinformatikai módszerekkel, QGIS szoftver felhasználásával készítettem. Mintaterületi adataimat táblázatos összehasonlító elemzéssel összesítettem.

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

6.13. sz. függelék: A MATE egységes szakdolgozat / diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója

4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: VISZOKI BLANKA _____
A Hallgató Neptun kódja: CRVK1K _____
A dolgozat címe: Napelemparkok vizuális tájba illesztettségének elemzése az Északi-középhegység területén _____
A megjelenés éve: 2024 _____
A konzulens intézetének neve: Tájépítészeti, Településtervezési és Díszkertészeti Intézet _____
A konzulens tanszékének a neve: Tájvédelmi és Tájrehabilitációs Tanszék _____

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlant állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdonkezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

-nem titkosított dolgozat a védést követően

-titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: ____ 2024 év ____ 11 ____ hó ____ 04 ____ nap



Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat
III. Hallgatói Követelményrendszer
III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat
6.13. sz. függeléke: A MATE egységes szakdolgozat /
diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója
4.1. sz. melléklete: Konzulensi nyilatkozat

NYILATKOZAT

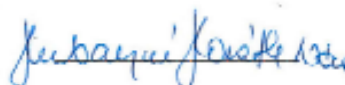
VISZOKI BLANKA (név) (hallgató Neptun azonosítója: CRVK1K) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő

védésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen / nem^{*3}

Kelt: 2024. év november hó 04. nap


belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.

Mellékletek

Irodalomjegyzék

- A magyar nyelv értelmező szótára.* (1966). Akadémia Kiadó.
- Izsófalva Településképi Arculati Kézikönyv (2017).
1996. évi XXI. törvény 23/D.
1996. évi. LIII. tv a természet védelméről 22-52 §, 2003. évi XXVI. törvény az Országos Területrendezési Tervről 13 §, 17-19 §) .
1996. évi. LIII. tv a természet védelméről 22-52 §, 2003. évi XXVI. törvény az Országos Területrendezési Tervről 13 §, 17-19 §) .
2007. évi LXXXVI. a villamos energiáról (Vet.), 273/2007. (X. 19.).
2007. évi LXXXVI. a villamos energiáról (Vet.), 273/2007. (X. 19.).
2007. évi LXXXVI. törvény .
- 252/2006. (XII. 7.) Korm. rendelet.
- 312/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet .
- 312/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet .
- 314/2005. (XII. 25.) Korm. Rendelet .
- 382/2007. (XII. 23.) Korm. rendelet .
- A tájba illesztést igazoló dokumentáció műszaki követelményei, MSZ 20378:2018 (2018).
- Amin Mohammadirad, K. N. (2014). [Y] Amin Mohammadirad, Ken Nagasaka (2014): Optimal configuration of a mega-solar farm considering the landscape.
- Bartholy J, M. J. (2011). *A meteorológia alapjai*. ELTE.
- Dower, B. (2018). Solar Panels in the Landscape A Comprehensive Guide to Solar Energy Systems.
- Government, A. (2013). Landscape and Visual Impact Assessment (LVIA) szabvány alkalmazása.
- Government, U. G. (2012). National planning policy framework.
- Haack, P. (2022). [Y] Lancefield solar farm - Final preliminary assessment report prepared for BNRG. <http://www.kazincbarcika-tarsulas.hu/>. (dátum nélk.).
- <http://www.kazincbarcika-tarsulas.hu/>. (-).
- <https://net.jogtar.hu/>. (2024). Forrás: [Y] <https://net.jogtar.hu/>
- <https://new.abb.com/hu>. (2024). Forrás: <https://new.abb.com/hu>
- <https://nvsolar.hu>. (2024). Forrás: <https://nvsolar.hu/tudastar/a-napelemek-mukodese/>
- <https://solarexperts.hu>. (2021). Forrás: <https://solarexperts.hu/blog/napsuteses-orak-szama-magyarorszagon>
- <https://sunagri.fr/en/>. (2024). Forrás: <https://sunagri.fr/en/>
- <https://www.8genergy.hu>. (2024). Forrás: <https://www.8genergy.hu/hu/hirek/73>
- <https://www.met.hu>. (2024). Forrás: <https://www.met.hu/idojaras/elorejelzes/orszagos/>
- <https://www.networkmarketingmedia.hu/>. (2024). Forrás: <https://www.networkmarketingmedia.hu/ceg/32703/edeleny-varos-onkormanyzata/>
- <https://www.popularmechanics.com>. (2024). Forrás: <https://www.popularmechanics.com/technology/infrastructure/g2936/11-impressive-solar-projects/>
- <https://www.umweltbundesamt.de/>. (2023). Forrás: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/photovoltaik/photovoltaik-freiflaechenanlagen#flacheninanspruchnahme-durch-photovoltaik-freiflaechenanlagen>
- I, D. B. (2019). *Dr. Bodnár I: Napelem működésének alapjai, a napelemes villamosenergia-termelés elmélete és gyakorlati megvalósítása*. Micropress Kft.
- Karcag Város Integrált Településfejlesztési Stratégiája (2014).
- Kislexikon. (1968). Akadémia Kiadó.
- Landscape Institute and the Institute of Environmental Management & Assessment: Guidelines for landscape and visual impact assessment. (2013). ondon and New York.
- Leitfaden für die Beurteilung von Solarenergieanlagen*. (2020).
- Magyar Értelmező Kéziszótár*. (1972).
- Miskolc, Helyi építési szabályzat.
- Net Jogtár*. (dátum nélk.). Forrás: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0500314.kor>
- Önkormányzat, E. (2017). *Edelény Településképi Arculati Kézikönyv*.
- Önkormányzat, E. (2017). *Edelény város Integrált Területfejlesztési Stratégia*.
- Önkormányzat, K. (2015). Karcag város integrált településfejlesztési stratégiájának megalapozó vizsgálata.
- Önkormányzat, M. (2017). *Múcsony Településképi Arculati Kézikönyv*.

Önkormányzat, M. (2017). *Múcsony Településképi Rendelete*.
 Önkormányzat, R. (2017). *Rudolftelep Településképi Arculati Kézikönyv*.
 Önkormányzat, R. (2017). *Rudolftelep Településrendezési Terve*.
 (2021). *Positionspapier ÖKOBÜRO*.
 Solar Best Practices Guide. (2020). Forrás: <https://www.pvpc.org/sites/default/files/doc-solar-best-practices-guide4180.pdf>
 T, L. (2017). *Wind energy engineering, a handbook for onshore and offshore wind turbines*. London: Academic Press.
 Thomas Finn, P. M. (2020). A high-resolution suitability index for solar farm location in complex landscapes. *Renewable Energy* Volume 158.
 Thompson, T. S.-T. (2020). Transparent Solar Panels Allow Concurrent Production of Crops and Electricity on the Same Cropland. Wiley Online Library.
 Új Magyar Lexikon. (1962).
 Uyan, M. (2013). GIS-based solar farmss site selection using analystic hierarchy process. Elsevier, vol. 28(C), pages 11-17.
 V. Vidović, G. K. (2023). *Review of the potentials for implementation of floating solar panels on lakes and water reservoirs*. Volume 178.

Ábrajegyzék

1. ábra: Az évi átlagos napfénytartam (óra) Magyarországon az 1991-2020 közötti időszakban, műholdas adatok alapján, Forrás: www.met.hu
2. ábra: Beláthatóság vizsgálat ábra, Forrás: Google képek
3. ábra: GIS-based solar farms site selection using analytic hierarchy process (AHP) in Karapinar region
4. ábra: A színezett napelem által felhasznált fény sprektuma, és a növényekhez átjutott fém
5. ábra: Piolenc-i lebegő napelempark, Franciaország, Forrás: Google képek
6. ábra: London solar bridge, Forrás Google fotók
7. ábra: Napelemmel borított vonat alagút rendszer Párizs – Amszterdam, Forrás: Google képek
8. ábra: Parc del Fòrum, Barcelona, Spanyolország, Forrás: Google képek
9. ábra: Cochin International Airport, India, Forrás: Google képek
10. ábra: Északi-középhegység nagytáj lehatárolása, Forrás: saját ábra
11. ábra: A vizsgált terület napelempark térképe névleges teljesítmény alapján, Forrás: saját ábra, Forrás: www.solarmap.hu (megszűnt oldal)
12. ábra: Napelempark és temető közvetlen szomszédságban, 2024 július, Forrás: saját kép
13. ábra: Múcsony napelempark és lakóépületek közvetlen szomszédságban, 2024 július, Forrás: saját kép
14. ábra: Mintaterületi elemzések helyszínei, Forrás: saját ábra
15. ábra: Település elhelyezkedése hazánkban és a lehatárolt területen (Északi-középhegység), Izsófalva, Forrás: saját ábra
16. ábra: Napelempark elhelyezkedése a térségben, Izsófalva, Forrás: Google Earth
17. ábra: Telepítés utáni képek 2020 november, Forrás: Google fotók
18. ábra: 1. helyszíni terepbejárás, 2024 január, Izsófalva, Forrás: saját kép
19. ábra: 2. helyszíni terepbejárás, 2024 április, Izsófalva, Forrás: saját kép
20. ábra: Település elhelyezkedése hazánkban és a lehatárolt területen (Északi-középhegység), Kurityán, Forrás: saját ábra
21. ábra: Napelempark elhelyezkedése a térségben, Kurityán, Forrás: Google Earth
22. ábra: Telepítés utáni képek 2020 november, Kurityán, Forrás: <https://villanyautosok.hu/>
23. ábra: 1. helyszíni terepbejárás, 2024 április, Kurityán, Forrás: saját kép
24. ábra: Napelemek lehetséges helytelen elhelyezése a tájban, Forrás: Google képek
25. ábra: Település elhelyezkedése hazánkban és a vizsgált területen (Északi-középhegység), Edelény, Forrás: saját ábra
26. ábra: Napelempark elhelyezkedése a térségben, Edelény, Forrás: Google Earth
27. ábra: Helyszíni terepbejárás, 2024 január, Edelény, Forrás: saját kép
28. ábra: Település elhelyezkedése hazánkban és a vizsgált területen (Északi-középhegység), Rudolftelep, Forrás: saját ábra
29. ábra: Napelempark elhelyezkedése a térségben, Rudolftelep, Forrás: Google Earth
30. ábra: Helyszíni terepbejárás, 2024 június, Rudolftelep, Forrás: saját kép
31. ábra: Település elhelyezkedése hazánkban és a vizsgált területen (Északi-középhegység), Múcsony, Forrás: saját ábra

32. ábra: Napelempark elhelyezkedése a térségben, Múcsony, Forrás: Google Earth
 33. ábra: Helyszíni terepbejárás, 2024 június, Múcsony, Forrás: saját kép
 34. ábra: Település elhelyezkedése hazánkban (Alföld), Karcag, Forrás: saját ábra
 35. ábra: Napelempark elhelyezkedése a térségben, Edelény, Forrás: Google Earth
 36. ábra: Helyszíni terepbejárás, 2024 július, Karcag, Forrás: saját kép
 37. ábra: Helyszíni terepbejárás, 2024 július, Karcag, Forrás: saját kép

Táblázatjegyzék

1. táblázat: Napelemparkok összesítése és jellemzése az Északi-középhegységben, Forrás: saját szerkesztésű táblázat
 2. táblázat: Izsófalva régészeti lelőhelyei, Forrás: Izsófalva Település Arculati Kézikönyv
 3. táblázat: Izsófalva régészeti lelőhelyei, Forrás: Izsófalva Település Arculati Kézikönyv
 4. táblázat: Kurityán helyi védett értékek, Forrás: Kurityán Település Arculati Kézikönyv
 5. táblázat: Ormosbánya helyi védett értékei, Forrás: Ormosbánya Település Arculati Kézikönyv
 6. táblázat: Edelény helyi védett értékek, Forrás: Edelény Település Arculati Kézikönyv
 7. táblázat: Edelény országos műemléki védelem, Forrás: Edelény Település Arculati Kézikönyv
 8. táblázat: Edelény régészeti védettségek, Forrás: Edelény HÉSZ
 9. táblázat: Rudolftelep egyedi tájértékek, Forrás: Rudolftelep Település Arculati Kézikönyv
 10. táblázat: Rudolftelep régészeti lelőhelyek, Forrás: Rudolftelep Település Arculati Kézikönyv
 11. táblázat: Múcsony, Műemlék és műemléki környezet védelem, Forrás: Ormosbánya Település Arculati Kézikönyv
 12. táblázat: Múcsony régészeti lelőhelyek, Forrás: Múcsony Település Arculati Kézikönyv
 13. táblázat: Múcsony, egyedi tájértékek, Forrás: Múcsony Településképi Rendelete
 14. táblázat: Karcag értékleltár elemei, Forrás Karcag TAK
 15. táblázat: Mintaterületi eredmények összesítő táblázata (saját szerkesztés)
 16. táblázat: Napelemparkok hazai és a nemzetközi jogi szabályozásának, illetve tervezési gyakorlatának összehasonlítása (saját szerkesztés)

Diagrammjegyzék

1. diagramm: Napelemparkok elhelyezkedése a településhez viszonyítva, Forrás: saját ábra
 2. diagramm: Napelemparkok eloszlása névleges teljesítmény alapján az Északi-középhegységben, Forrás: saját ábra
 3. diagramm: Napelemparkok száma a vizsgált tényezők figyelembevételével, Forrás: saját ábra

Tervlapjegyzék

- TEL/I/1 TERVLAP: Izsófalva, Kurityán és Ormosbánya, településhez való viszony, táji beágyazottság vizsgálata, Forrás: saját ábra
 TÁJ/I/1 TERVLAP: Izsófalva, Kurityán és Ormosbánya település táji örökség és tájképi adottságainak vizsgálata, Forrás: saját ábra
 DOMB/I/1 TERVLAP: Izsófalva, Kurityán és Ormosbánya település szintvonalainak vizsgálata, Forrás: saját ábra
 LEJ/I/1 TERVLAP: Izsófalva, Kurityán és Ormosbánya település lejtőinek vizsgálata, Forrás: saját ábra
 KIT/I/1 TERVLAP: Izsófalva, Kurityán és Ormosbánya település kitértségének vizsgálata, Forrás: saját ábra

OÖH/I/1 TERVLAP: Izsófalva, Kurityán és Ormosbánya település Országos Ökológiai Hálózat (OH) és védett övezetek érintettségének vizsgálata, Forrás: saját ábra

COR/I/1 TERVLAP: Izsófalva, Kurityán és Ormosbánya település CORINE felszínborítottságának vizsgálata, Forrás: saját ábra

LÁT/I/1 TERVLAP: Izsófalva napelempark láthatóságának a vizsgálata, Forrás: saját ábra

LÁT/IK1 TERVLAP: Kurityán napelempark láthatóságának a vizsgálata, Forrás: saját ábra

TEL/E/1 TERVLAP: Rudolftelep, Edelény és Múcsony település vizsgálata, Forrás: saját ábra

TÁJ/E/1 TERVLAP: Rudolftelep, Edelény és Múcsony település táji örökség és tájképi adottságainak vizsgálata, Forrás: saját ábra

DOMB/E/1 TERVLAP: Edelény, Rudolftelep és Múcsony település szintvonalainak vizsgálata, Forrás: saját ábra

LEJ/E/1 TERVLAP: Edelény, Rudolftelep és Múcsony település lejtőinek vizsgálata, Forrás: saját ábra

KIT/E/1 TERVLAP: Edelény, Rudolftelep és Múcsony település kitettségének vizsgálata, Forrás: saját ábra

OÖH/E/1 TERVLAP: Edelény, Rudolftelep és Múcsony település Országos Ökológiai Hálózatának és védett övezeteinek vizsgálata, Forrás: saját ábra

COR/E/1 TERVLAP: Edelény, Rudolftelep és Múcsony település CORINE felszínborítottságának vizsgálata, Forrás: saját ábra

LÁT/E/1 TERVLAP: Edelény napelempark láthatóságának a vizsgálata, Forrás: saját ábra

LÁT/R/1 TERVLAP: Rudolftelep napelempark láthatóságának a vizsgálata, Forrás: saját ábra

LÁT/M/1 TERVLAP: Múcsony napelempark láthatóságának a vizsgálata, Forrás: saját ábra

LÁT/M/2 TERVLAP: Múcsony napelempark láthatóságának a vizsgálata, Forrás: saját ábra

TÁJ/K/1 TERVLAP: Karcag település táji örökség és tájképi adottságainak vizsgálata, Forrás: saját ábra

DOMB/K/1 TERVLAP: Karcag település domborzati adottságok vizsgálata, Forrás: saját ábra

DOMB/K/2 TERVLAP: Karcag napelempark domborzati adottságok vizsgálata, Forrás: saját ábra

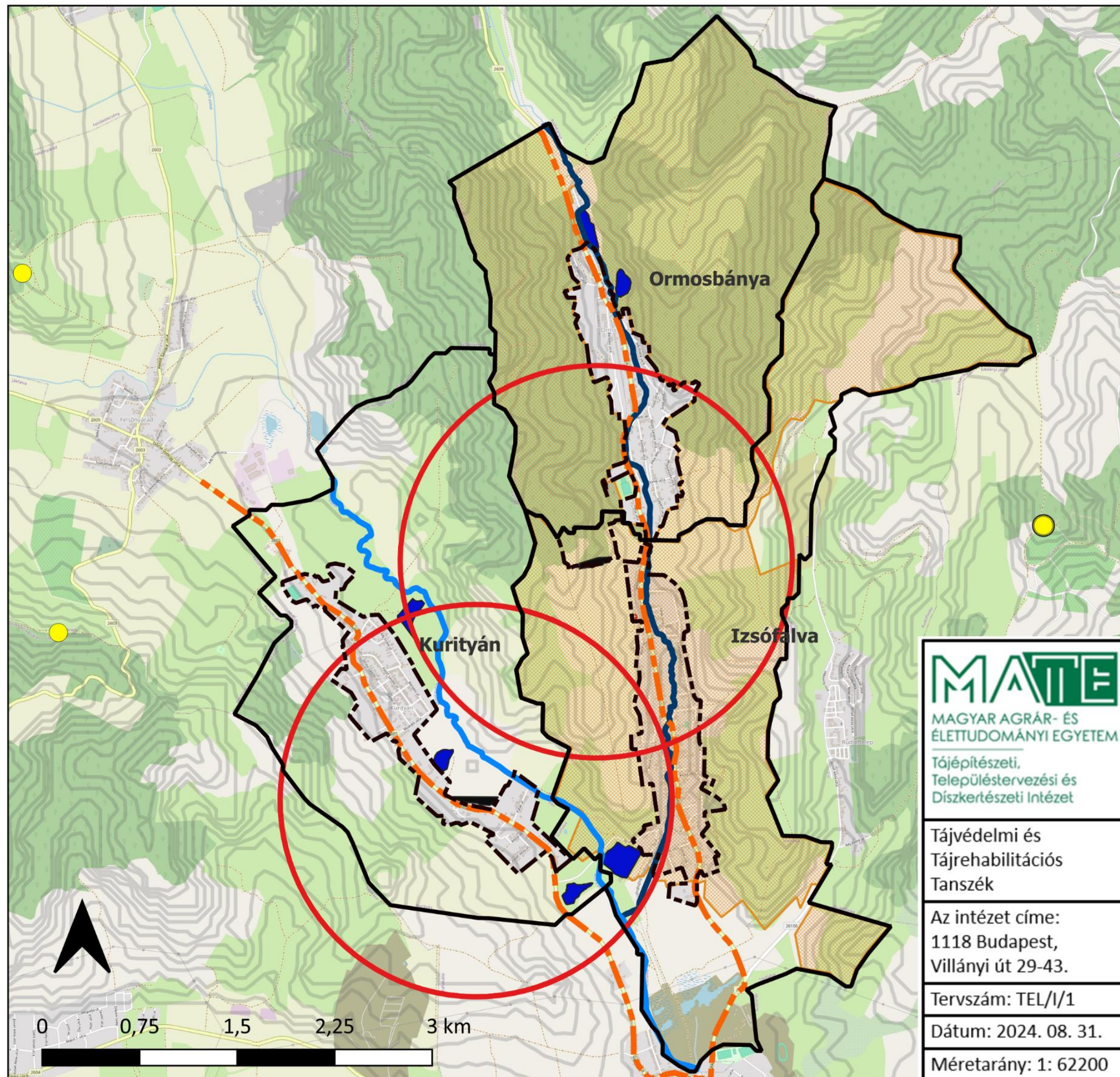
KIT/K/2 TERVLAP: Karcag napelempark környezetének kitettség vizsgálata, Forrás: saját ábra

OÖH/K/1 TERVLAP: Karcag település Országos Ökológiai Hálózatának és védett övezeteinek vizsgálata, Forrás: saját ábra

OJT/E/1 TERVLAP: Karcag település tájképvédelmi terület övezeteinek vizsgálata, Forrás: saját ábra

COR/K/1 TERVLAP: Karcag CORINE felszínborítottságának vizsgálata, Forrás: saját ábra

LÁT/K/1 TERVLAP: Karcag napelempark láthatóságának a vizsgálata, Forrás: saját ábra



Településhez való viszony, táji beágyazottság vizsgálata

Izsófalva, Kurityán, Ormosbánya

Jelmagyarázat:

- Települések közigazgatási határa
- Települések belterülete
- Főutak
- Szuha-patak
- Ormos-patak
- Bányató
- Szintvonalak
- Napelempark 1500 m-es körzete
- Napelempark
- Tájképvédelmi övezet
- Kilátó pont

MATE
MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
Tájépítészeti,
Településtervezési és
Díszkertészeti Intézet

Tájvédelmi és
Tájrehabilitációs
Tanszék

Az intézet címe:
1118 Budapest,
Villányi út 29-43.

Tervszám: TEL/I/1

Dátum: 2024. 08. 31.

Méretarány: 1: 62200

Napelemparkok vizuális tájba illesztettségének
elemzése az Északi-középhegység területén

Hallgató: Viszoki Blanka

Konzulens: Hubayné Dr. Horváth Nóra

Tanszékvezető: Valánszki István

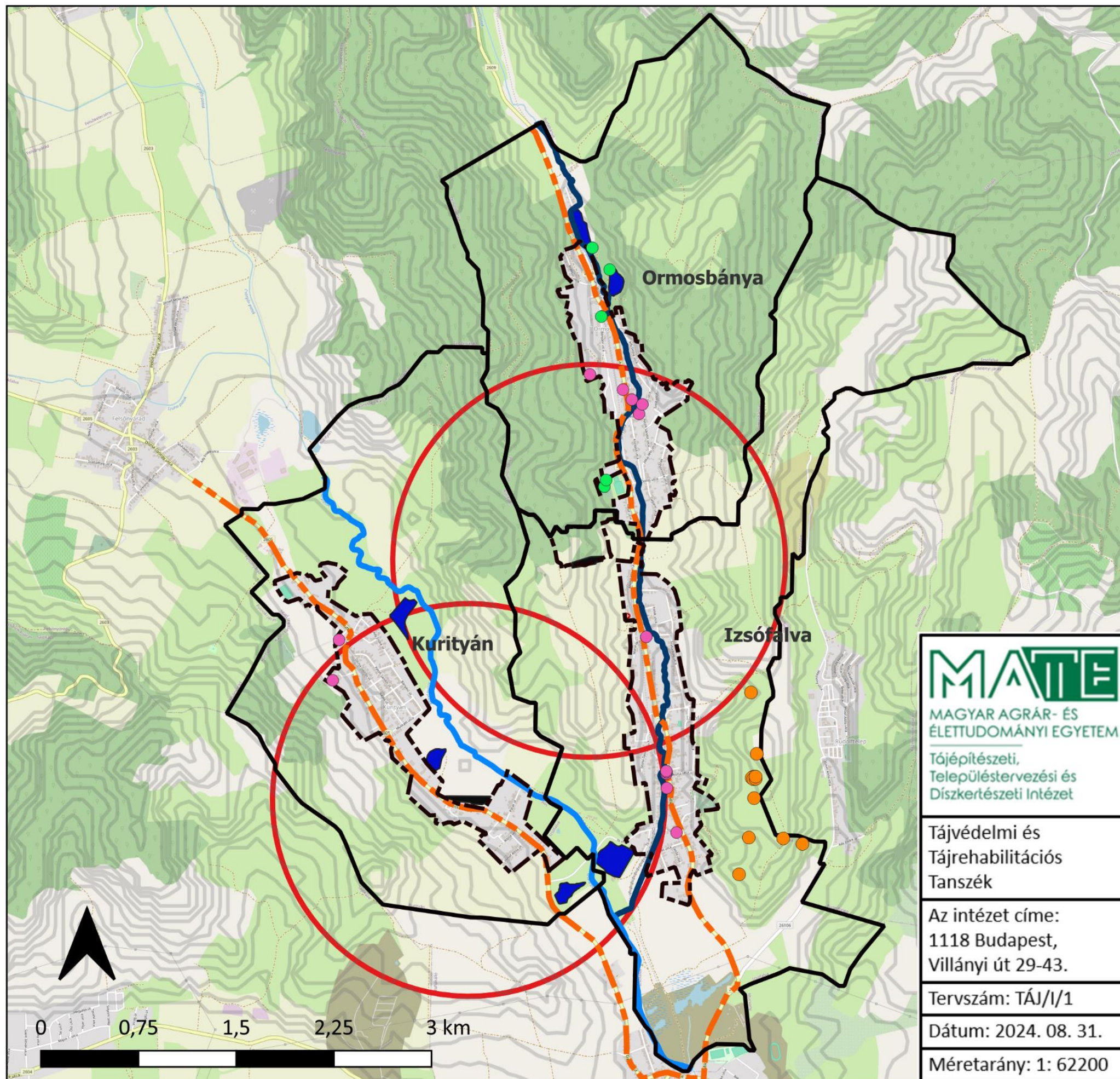
Intézetigazgató: Dr. Fekete Albert
Szakfelelős: Dr. Jombach Sándor

A hallgató e-mailcíme: viszokiblancka@gmail.com

Intézeti honlap: <https://tajepiteszet.uni-mate.hu/>
Intézeti e-mailcím: tajepiteszet@uni-mate.hu

A felhasznált térképi adatok forrása:
Openstreetmap, Google Earth Pro,

Tervlap címe: Településhez való viszony, táji
beágyazottság vizsgálata



Táji örökség és tájképi adottságok vizsgálata

Izsófalva, Kurityán, Ormosbánya

Jelmagyarázat:

- Települések közigazgatási határa
- Települések belterülete
- Főutak
- Szuha-patak
- Ormos-patak
- Bányató
- Napelempark 1500 m-es körzete
- Napelempark
- Szintvonalak
- Egyedi tájértékek
- Régészeti lelőhelyek
- Helyi védett értékek

MATE
MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
Tájépítészeti,
Településtervezési és
Díszkertészeti Intézet

Tájvédelmi és
Tájrehabilitációs
Tanszék

Az intézet címe:
1118 Budapest,
Villányi út 29-43.

Tervszám: TÁJ/I/1

Dátum: 2024. 08. 31.

Méretarány: 1: 62200

Napelemparkok vizuális tájba illesztettségének
elemzése az Északi-középhegység területén

Hallgató: Vízoki Blanka

Konzulens: Hubayné Dr. Horváth Nóra

Tanszékvezető: Valánszki István

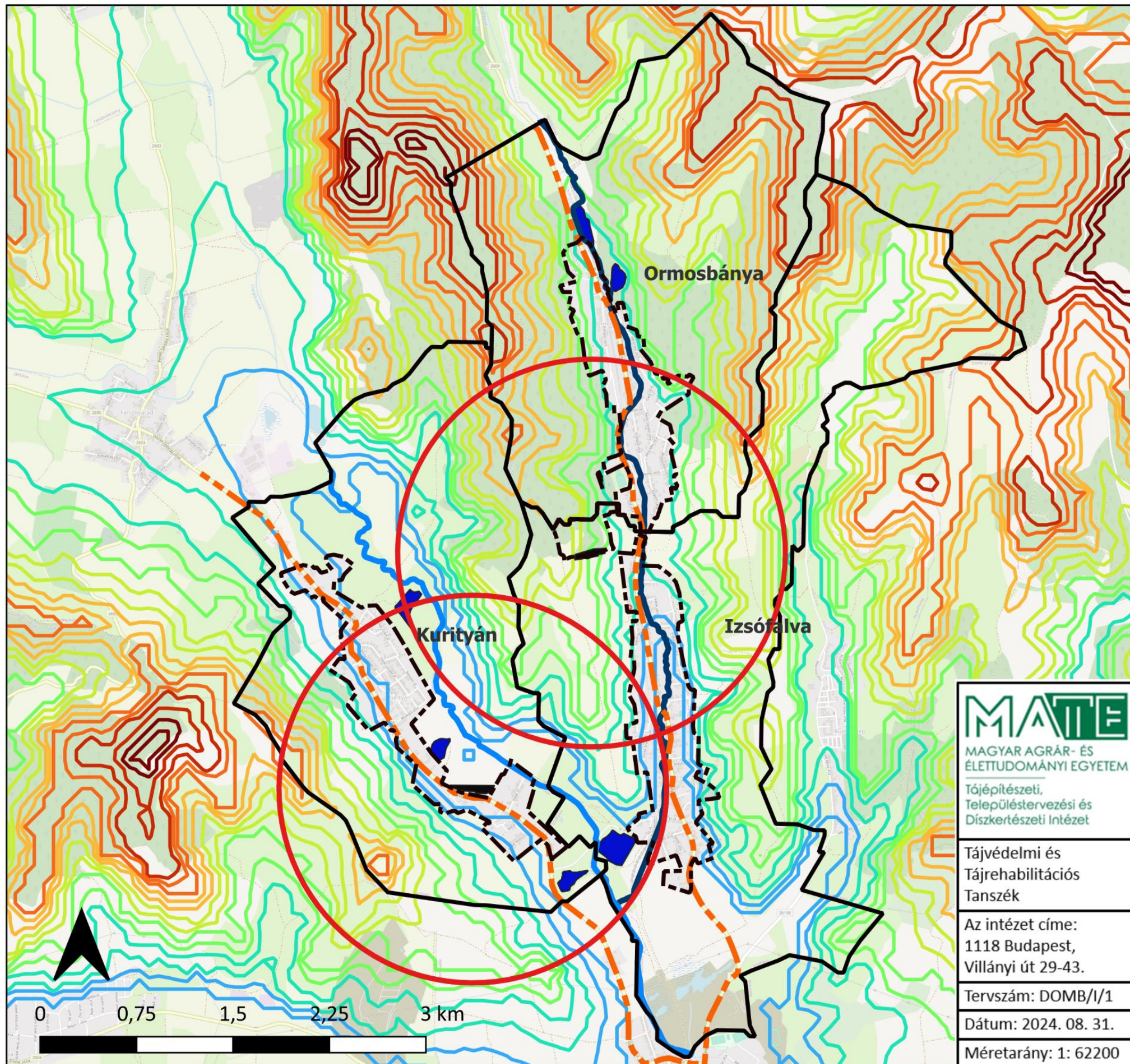
Intézetigazgató: Dr. Fekete Albert
Szakfelelős: Dr. Jombach Sándor

A hallgató e-mailcíme: vizokiblanca@gmail.com

Intézeti honlap: <https://tajepiteszet.uni-mate.hu/>
Intézeti e-mailcím: tajepiteszet@uni-mate.hu

A felhasznált térképi adatok forrása:
OpenstreetMap, TAK, HÉSZ

Tervlap címe:
Táji örökség és tájképi adottságok vizsgálata



Domborzati adottságok vizsgálata

Izsófalva, Kurityán, Ormosbánya

Jelmagyarázat:

- Települések közigazgatási határa
- Települések belterülete
- Szuha-patak
- Ormos-patak
- Bányató
- Napelempark 1500 m-es körzete
- Napelempark
- Főutak

Szintvonalak (m)

- | | |
|-----------|------------|
| 100 - 120 | 200 - 220 |
| 120 - 140 | 220 - 240 |
| 140 - 160 | 240 - 260 |
| 160 - 180 | 260 - 280 |
| 180 - 200 | 280 - 1920 |

MATE
MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
Tájépítészeti,
Településtervezési és
Díszkertészeti Intézet

Tájvédelmi és
Tájrehabilitációs
Tanszék

Az intézet címe:
1118 Budapest,
Villányi út 29-43.

Tervszám: DOMB/I/1

Dátum: 2024. 08. 31.

Méretarány: 1: 62200

Napelemparkok vizuális tájba illesztettségének
elemzése az Északi-középhegység területén

Hallgató: Viszoki Blanka

Konzulens: Hubayné Dr. Horváth Nóra

Tanszékvezető: Valánszki István

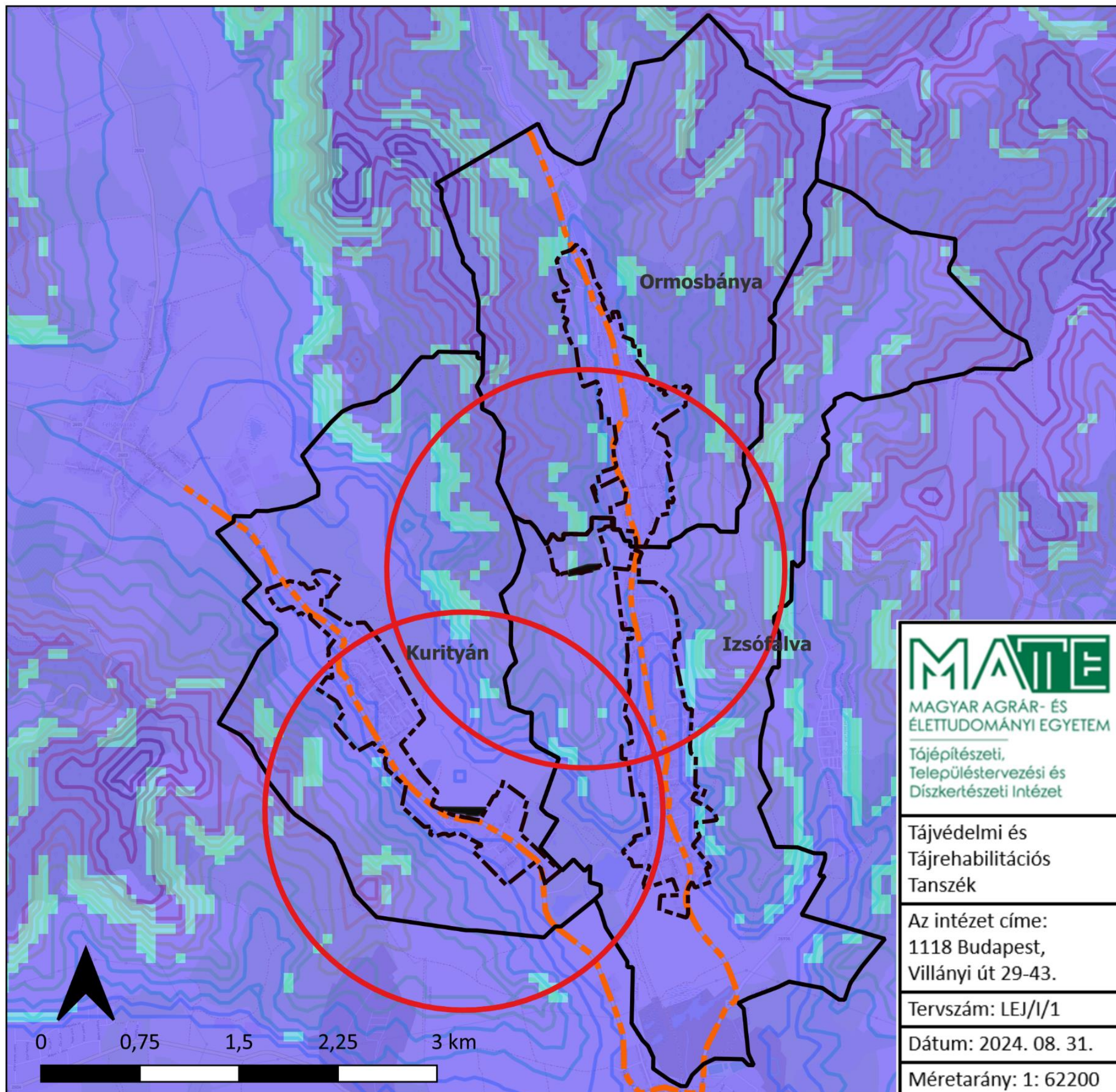
Intézetigazgató: Dr. Fekete Albert
Szakfelelős: Dr. Jombach Sándor

A hallgató e-mailcíme: viszokiblanca@gmail.com

Intézeti honlap: <https://tajepiteszet.uni-mate.hu/>
Intézeti e-mailcím: tajepiteszet@uni-mate.hu

A felhasznált térképi adatok forrása:
OpenstreetMap, earthexplorer.usgs.gov

Tervlap címe:
Domborzati adottságok vizsgálata



Lejtő vizsgálat

Izsófalva, Kurityán, Ormosbánya

Jelmagyarázat:

- Települések közigazgatási határa
- Települések belterülete
- Napelempark 1500 m-es körzete
- Napelempark
- Főutak

Lejtő (%)

- 0-5 (sík)
- 5-12 (enyhén lejtős)
- 12-17 (lejtős)
- 17-25 (enyhén meredek)
- > 25 (meredek)



MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Tájépítészeti,
Településtervezési és
Díszkertészeti Intézet

Tájvédelmi és
Tájrehabilitációs
Tanszék

Az intézet címe:
1118 Budapest,
Villányi út 29-43.

Tervszám: LEJ/I/1

Dátum: 2024. 08. 31.

Méretarány: 1: 62200

Napelemparkok vizuális tájba illesztettségének
elemzése az Északi-középhegység területén

Hallgató: Viszoki Blanka

Konzulens: Hubayné Dr. Horváth Nóra

Tanszékvezető: Valánszki István

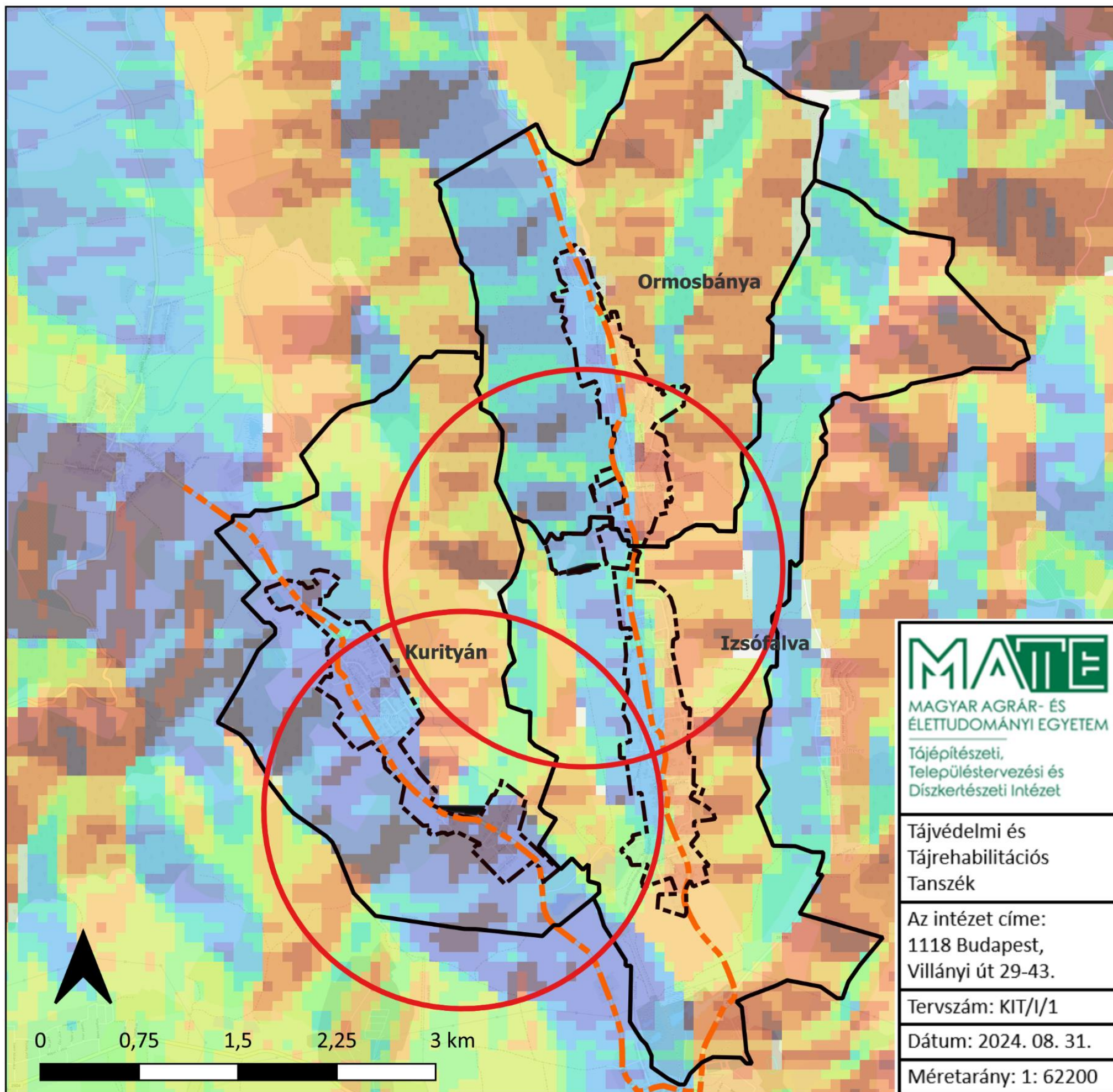
Intézetigazgató: Dr. Fekete Albert
Szakfelelős: Dr. Jombach Sándor

A hallgató e-mailcíme: viszokiblanka@gmail.com

Intézeti honlap: <https://tajepiteszet.uni-mate.hu/>
Intézeti e-mailcím: tajepiteszet@uni-mate.hu

A felhasznált térképi adatok forrása:
OpenstreetMap, earthexplorer.usgs.gov

Tervlap címe:
Lejtővizsgálat



Kitettség vizsgálat

Izsófalva, Kurityán, Ormosbánya

Jelmagyarázat:

- Települések közigazgatási határa
- Települések belterülete
- Napelempark 1500 m-es körzete
- Napelempark
- Főutak

Kitettség

- Flat
- North
- Northeast
- East
- Southeast
- South
- Southwest
- West
- Northwest
- North

MATE

MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Tájépítészeti,
Településtervezési és
Díszkertészeti Intézet

Tájvédelmi és
Tájrehabilitációs
Tanszék

Az intézet címe:
1118 Budapest,
Villányi út 29-43.

Tervszám: KIT/I/1

Dátum: 2024. 08. 31.

Méretarány: 1: 62200

Napelemparkok vizuális tájba illesztettségének
elemzése az Északi-középhegység területén

Hallgató: Vízoki Blanka

Konzulens: Hubayné Dr. Horváth Nóra

Tanszékvezető: Valánszki István

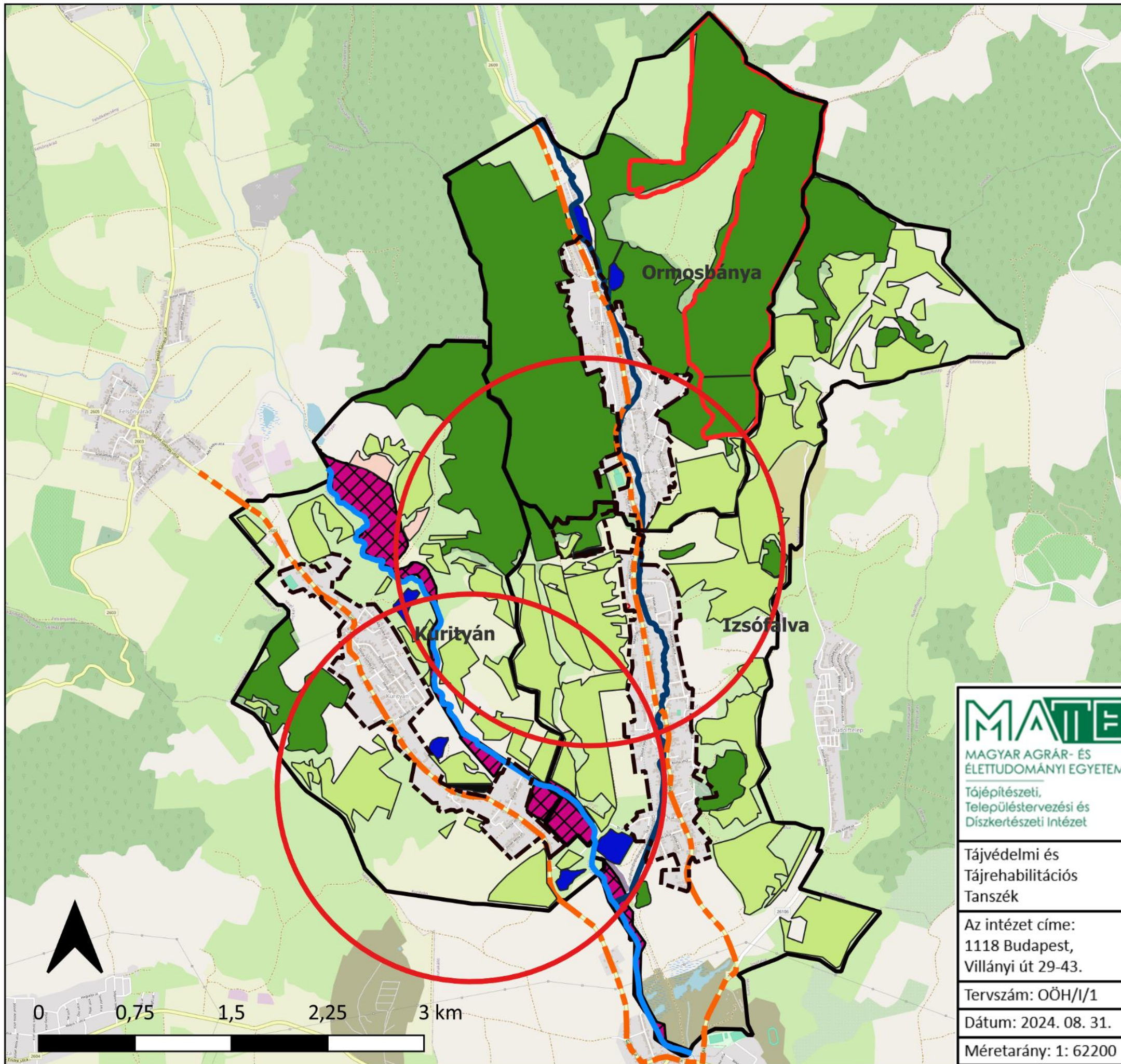
Intézetigazgató: Dr. Fekete Albert
Szakfelelős: Dr. Jombach Sándor

A hallgató e-mailcíme: vizokiblanca@gmail.com

Intézeti honlap: <https://tajepiteszet.uni-mate.hu/>
Intézeti e-mailcím: tajepiteszet@uni-mate.hu

A felhasznált térképi adatok forrása:
OpenstreetMap, earthexplorer.usgs.gov

Tervlap címe:
Kitettség vizsgálat



Országos Ökológiai Hálózat és védett övezetek vizsgálata

Izsófalva, Kurityán, Ormosbánya

Jelmagyarázat:

- Települések közigazgatási határa
- Települések belterülete
- Szuha-patak
- Bányató
- Napelempark 1500 m-es körzete
- Napelempark
- Főutak
- Fás területek
- Állandó gyepek
- Érzékeny gyepek
- Magterület övezete
- Ökológiai folyosó övezete
- Pufferterület övezete
- Natura 2000 különleges természetmegőrzési területek



Tájvédelmi és
Tájrehabilitációs
Tanszék

Az intézet címe:
1118 Budapest,
Villányi út 29-43.

Tervszám: OÖH/I/1

Dátum: 2024. 08. 31.

Méretarány: 1: 62200

Napelemparkok vizuális tájba illeszkedtségének
elemzése az Északi-középhegység területén

Hallgató: Viszoki Blanka

Konzulens: Hubayné Dr. Horváth Nóra

Tanszékvezető: Valánszki István

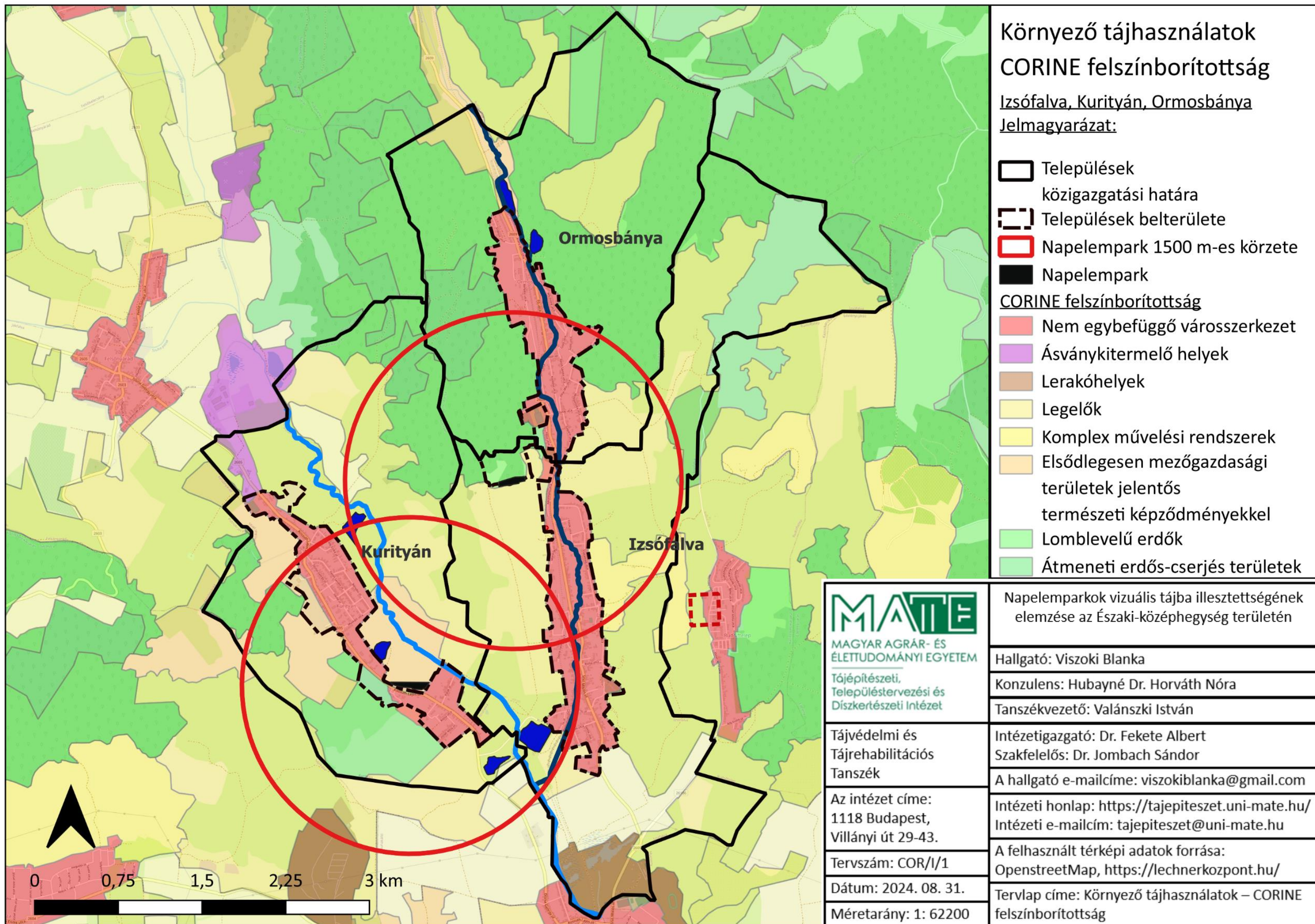
Intézetigazgató: Dr. Fekete Albert
Szakfelelős: Dr. Jombach Sándor

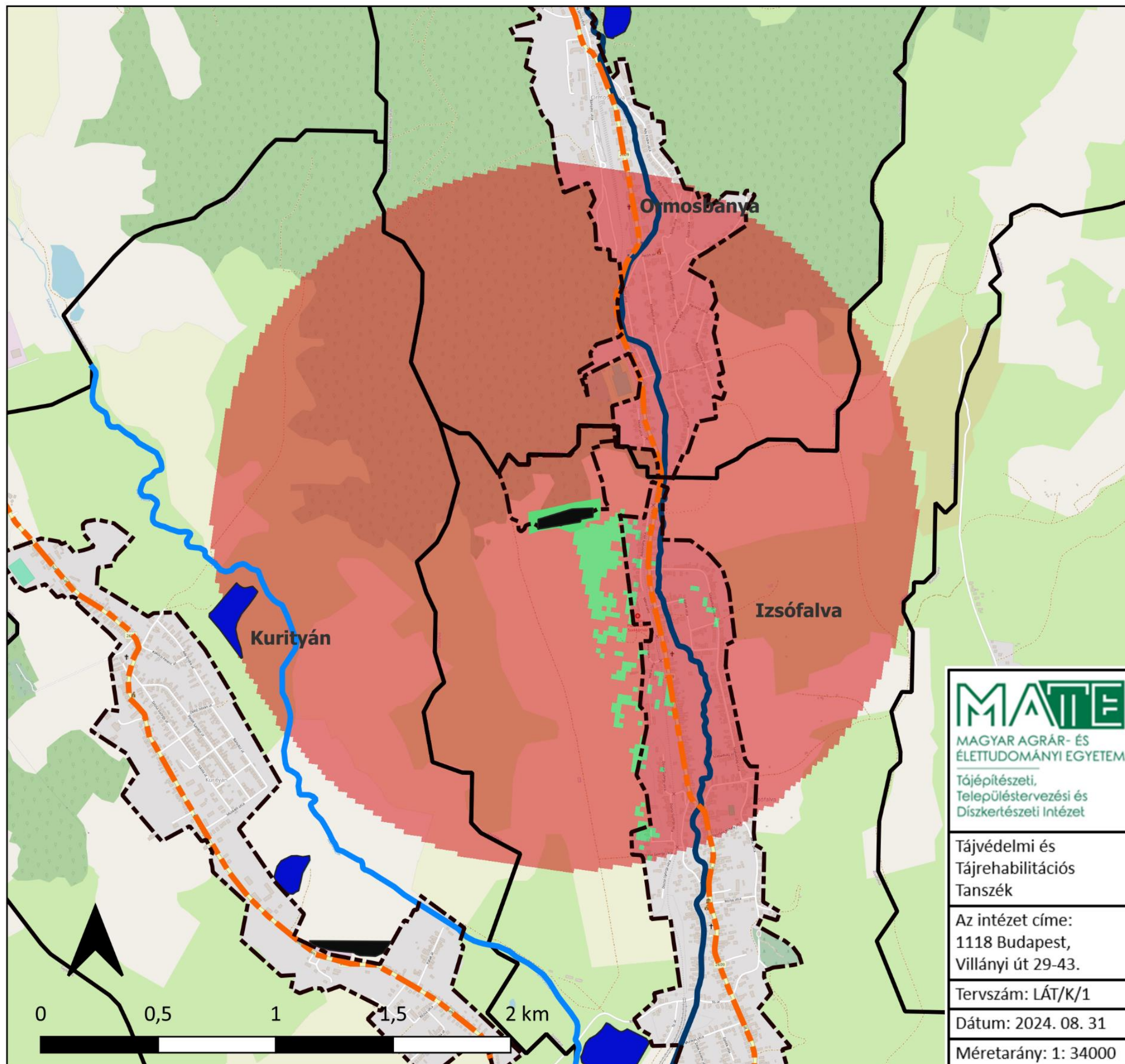
A hallgató e-mailcíme: viszokiblancka@gmail.com

Intézeti honlap: <https://tajepiteszet.uni-mate.hu/>
Intézeti e-mailcím: tajepiteszet@uni-mate.hu

A felhasznált térképi adatok forrása:
OpenstreetMap, MEPAR.hu, naturaterv.hu

Tervlap címe:
Országos Ökológiai Hálózat és védett övezetek





Láthatósági vizsgálat Tájkapcsolati nézet 1500 m

Izsófalva

Jelmagyarázat:

- Települések közigazgatási határa
- Települések belterülete
- Szuha-patak
- Ormos-patak
- Bányató
- Főutak
- Napelempark



Tájvédelmi és
Tájrehabilitációs
Tanszék

Az intézet címe:
1118 Budapest,
Villányi út 29-43.

Tervszám: LÁT/K/1

Dátum: 2024. 08. 31

Méretarány: 1: 34000

Napelemparkok vizuális tájba illesztettségének
elemzése az Északi-középhegység területén

Hallgató: Viszoki Blanka

Konzulens: Hubayné Dr. Horváth Nóra

Tanszékvezető: Valánszki István

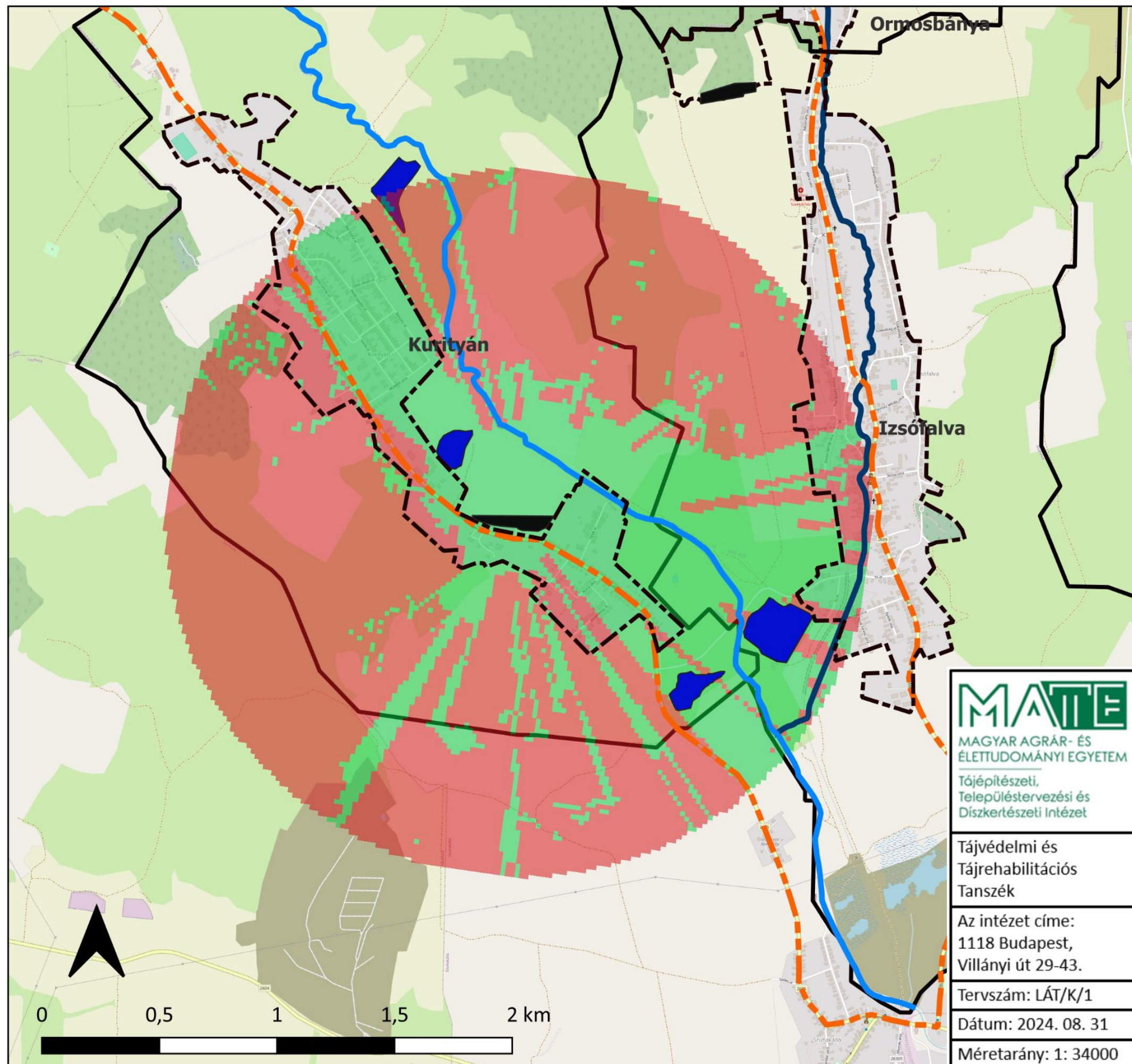
Intézetigazgató: Dr. Fekete Albert
Szakfelelős: Dr. Jombach Sándor

A hallgató e-mailcíme: viszokiblanka@gmail.com

Intézeti honlap: <https://tajepiteszet.uni-mate.hu/>
Intézeti e-mailcím: tajepiteszet@uni-mate.hu

A felhasznált térképi adatok forrása:
OpenstreetMap, earthexplorer.usgs.gov

Tervlap címe:
Láthatósági vizsgálat



Láthatósági vizsgálat Tájkapcsolati nézet 1500 m

Kurityán

Jelmagyarázat:

- Települések közigazgatási határa
- Települések belterülete
- Szuha-patak
- Ormos-patak
- Bányató
- Főutak
- Napelempark



Tájvédelmi és
Tájrehabilitációs
Tanszék

Az intézet címe:
1118 Budapest,
Villányi út 29-43.

Tervszám: LÁT/K/1

Dátum: 2024. 08. 31

Méretarány: 1: 34000

Napelemparkok vizuális tájba illesztettségének
elemzése az Északi-középhegység területén

Hallgató: Viszoki Blanka

Konzulens: Hubayné Dr. Horváth Nóra

Tanszékvezető: Valánszki István

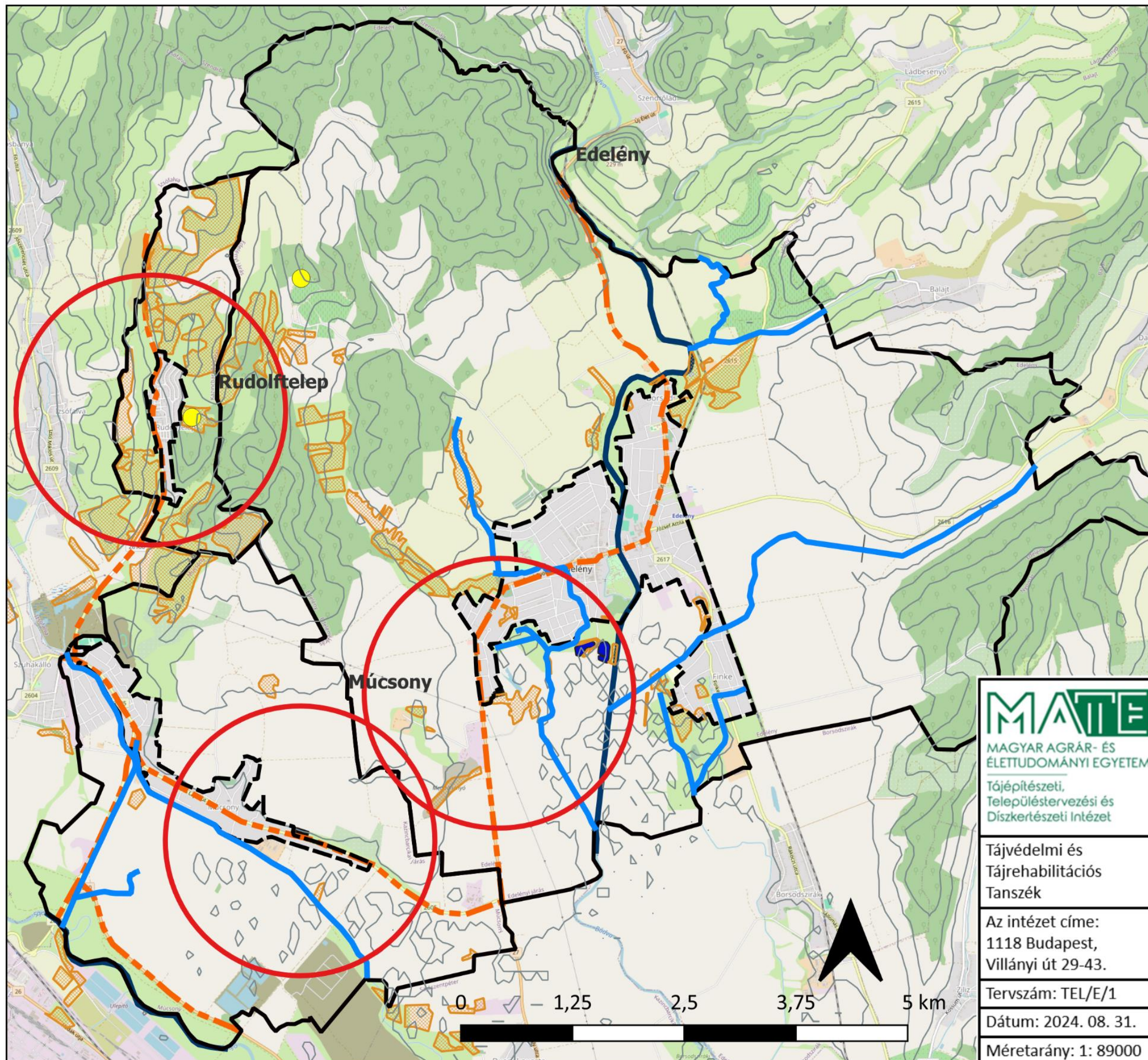
Intézetigazgató: Dr. Fekete Albert
Szakfelelős: Dr. Jombach Sándor

A hallgató e-mailcíme: viszokiblancka@gmail.com

Intézeti honlap: <https://tajepiteszet.uni-mate.hu/>
Intézeti e-mailcím: tajepiteszet@uni-mate.hu

A felhasznált térképi adatok forrása:
OpenstreetMap, earthexplorer.usgs.gov

Tervlap címe:
Láthatósági vizsgálat



Településhez való viszony, táji beágyazottság vizsgálata

Rudolftelep, Edeleny, Múcsony

Jelmagyarázat:

- Települések közigazgatási határa
- Települések belterülete
- Főutak
- Folyó
- Patak
- Tavak
- Napelempark 1500 m-es körzete
- Napelempark
- Szintvonalak
- Tájképvédelmi övezet
- Kilátó pont



Tájvédelmi és
Tájhelyrehabilitációs
Tanszék

Az intézet címe:
1118 Budapest,
Villányi út 29-43.

Tervszám: TEL/E/1

Dátum: 2024. 08. 31.

Méretarány: 1: 89000

Napelemparkok vizuális tájba illeszkedtségének
elemzése az Északi-középhegység területén

Hallgató: Viszoki Blanka

Konzulens: Hubayné Dr. Horváth Nóra

Tanszékvezető: Valánszki István

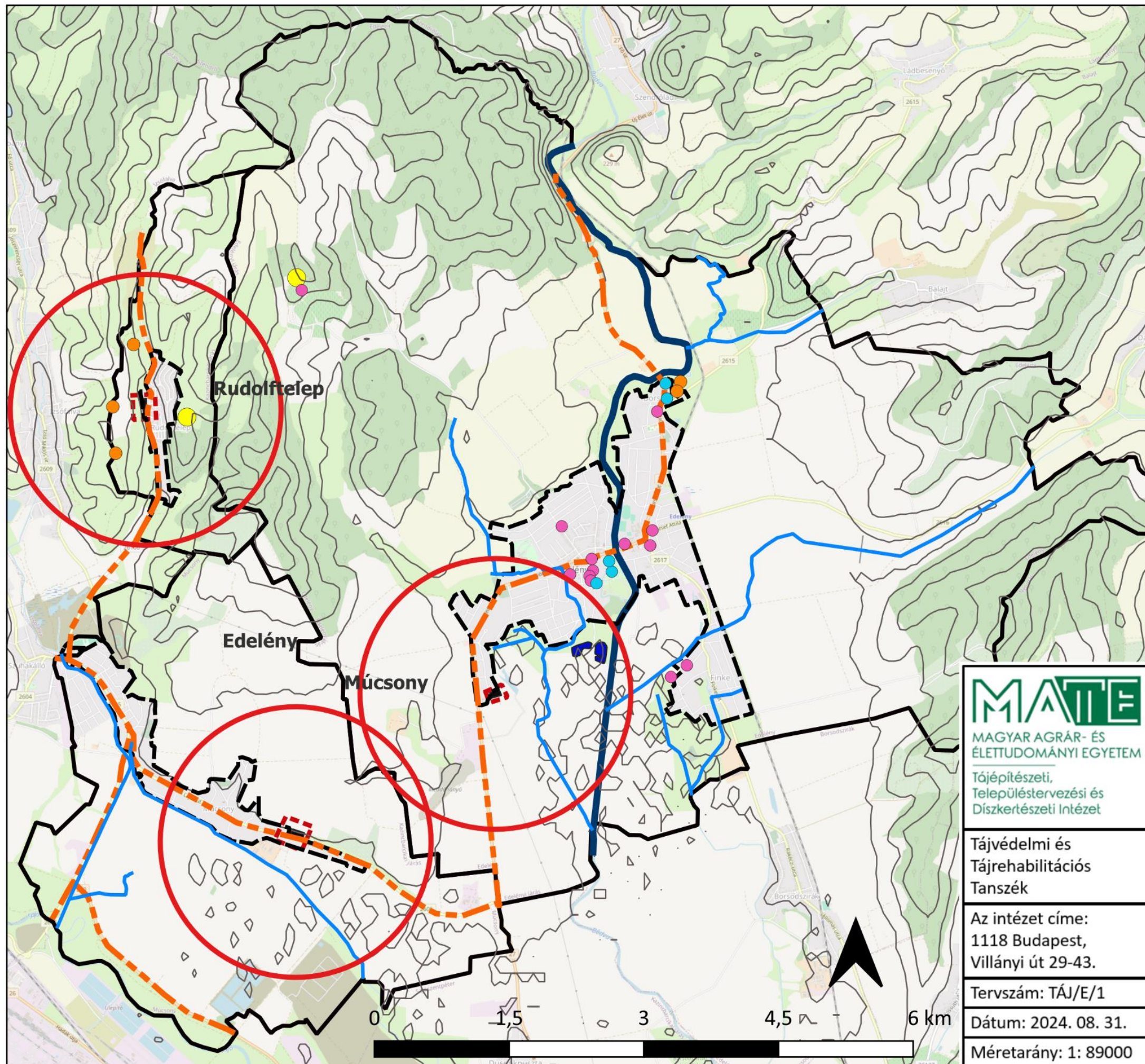
Intézetigazgató: Dr. Fekete Albert
Szakfelelős: Dr. Jombach Sándor

A hallgató e-mailcíme: viszokiblancka@gmail.com

Intézeti honlap: <https://tajepiteszet.uni-mate.hu/>
Intézeti e-mailcím: tajepiteszet@uni-mate.hu

A felhasznált térképi adatok forrása:
Openstreetmap, Google Earth Pro,

Tervlap címe: Településhez való viszony, táji
beágyazottság vizsgálata



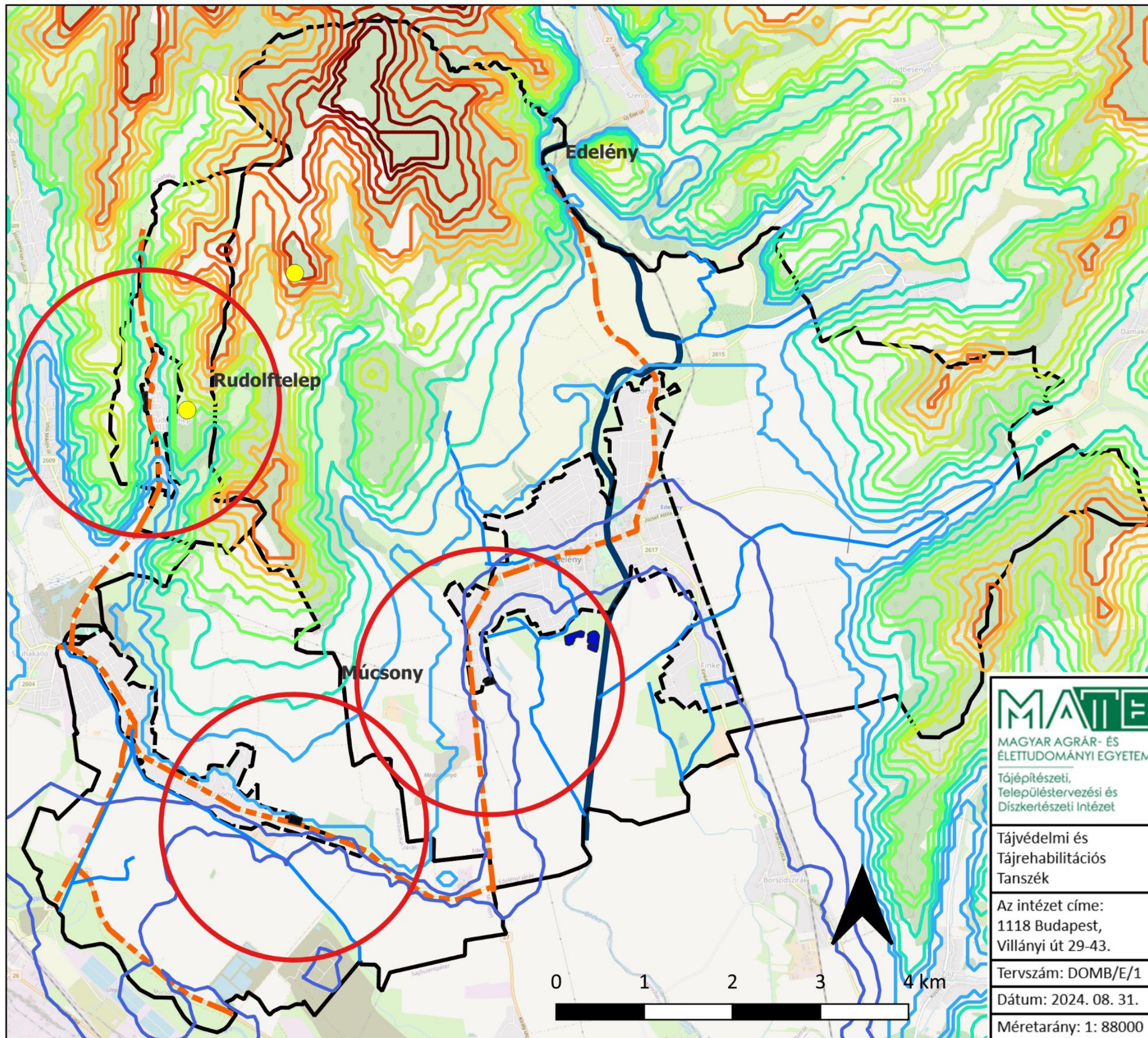
Táji örökség és tájképi adottságok vizsgálata

Rudolftelep, Edelény, Múcsony

Jelmagyarázat:

- Települések közigazgatási határa
- Települések belterülete
- Főutak
- Folyó
- Patak
- Tavak
- Napelempark 1500 m-es körzete
- Napelempark
- Szintvonalak
- Helyi védett értékek
- Régészeti védettségek
- Országos műemléki védelem
- Kilátópont

MATE MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM Tájépítészeti, Településtervezési és Díszkertészeti Intézet	Napelemparkok vizuális tájba illesztettségének elemzése az Északi-középhegység területén	
	Hallgató: Viszoki Blanka	
	Konzulens: Hubayné Dr. Horváth Nóra	
	Tanszékvezető: Valánszki István	
Tájvédelmi és Tájrehabilitációs Tanszék	Intézetigazgató: Dr. Fekete Albert	
	Szakfelelős: Dr. Jombach Sándor	
Az intézet címe: 1118 Budapest, Villányi út 29-43.	A hallgató e-mailcíme: viszokiblanka@gmail.com	
Tervszám: TÁJ/E/1	Intézeti honlap: https://tajepiteszet.uni-mate.hu/	
Dátum: 2024. 08. 31.	Intézeti e-mailcím: tajepiteszet@uni-mate.hu	
Méretarány: 1: 89000	A felhasznált térképi adatok forrása: OpenstreetMap, TAK, HÉSZ	
	Tervlap címe: Táji örökség és tájképi adottságok vizsgálata	



Domborzati adottságok vizsgálata

Edelény, Rudolftelep, Múcsony

Jelmagyarázat:

- Települések közigazgatási területe
- Települések belterülete
- Főutak
- Folyó
- Patak
- Tavak
- Napelempark 1500 m-es körzete
- Napelempark

Szintvonalak (m)

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 100 - 120 120 - 140 140 - 160 160 - 180 180 - 200 | <ul style="list-style-type: none"> 200 - 220 220 - 240 240 - 260 260 - 280 280 - 1920 |
|--|--|

MATE
MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
Tájépítészeti,
Településtervezési és
Díszkertészeti Intézet

Tájvédelmi és
Tájrehabilitációs
Tanszék

Az intézet címe:
1118 Budapest,
Villányi út 29-43.

Tervszám: DOMB/E/1

Dátum: 2024. 08. 31.

Méretarány: 1: 88000

Napelemparkok vizuális tájba illesztettségének
elemzése az Északi-középhegység területén

Hallgató: Viszoki Blanka

Konzulens: Hubayné Dr. Horváth Nóra

Tanszékvezető: Valánszki István

Intézetigazgató: Dr. Fekete Albert

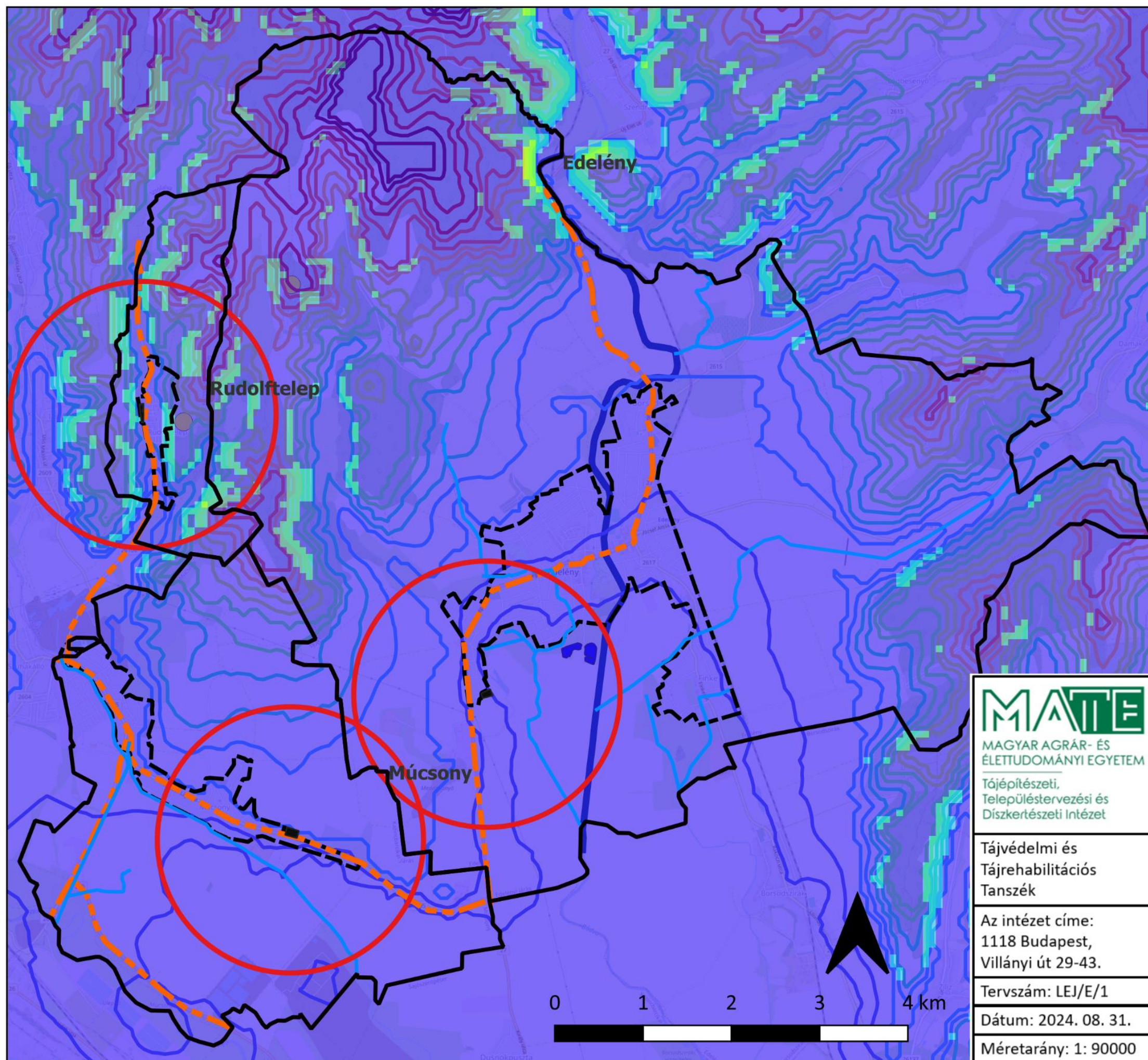
Szakfelelős: Dr. Jombach Sándor

A hallgató e-mailcíme: viszokiblancka@gmail.com

Intézeti honlap: <https://tajepiteszet.uni-mate.hu/>
Intézeti e-mailcím: tajepiteszet@uni-mate.hu

A felhasznált térképi adatok forrása:
OpenstreetMap, earthexplorer.usgs.gov

Tervlap címe:
Domborzati adottságok vizsgálata



Lejtő vizsgálat

Edeleny, Rudolftelep, Múcsony

Jelmagyarázat:

- Települések közigazgatási határa
- Települések belterülete
- Főutak
- Napelempark 1500 m-es körzete
- Napelempark

Lejtő (%)

- 0-5 (sík)
- 5-12 (enyhén lejtős)
- 12-17 (lejtős)
- 17-25 (enyhén meredek)
- > 25 (meredek)



Tájvédelmi és
Tájhelyrehabilitációs
Tanszék

Az intézet címe:
1118 Budapest,
Villányi út 29-43.

Tervszám: LEJ/E/1

Dátum: 2024. 08. 31.

Méretarány: 1: 90000

Napelemparkok vizuális tájba illesztettségének
elemzése az Északi-középhegység területén

Hallgató: Viszoki Blanka

Konzulens: Hubayné Dr. Horváth Nóra

Tanszékvezető: Valánszki István

Intézetigazgató: Dr. Fekete Albert

Szakfelelős: Dr. Jombach Sándor

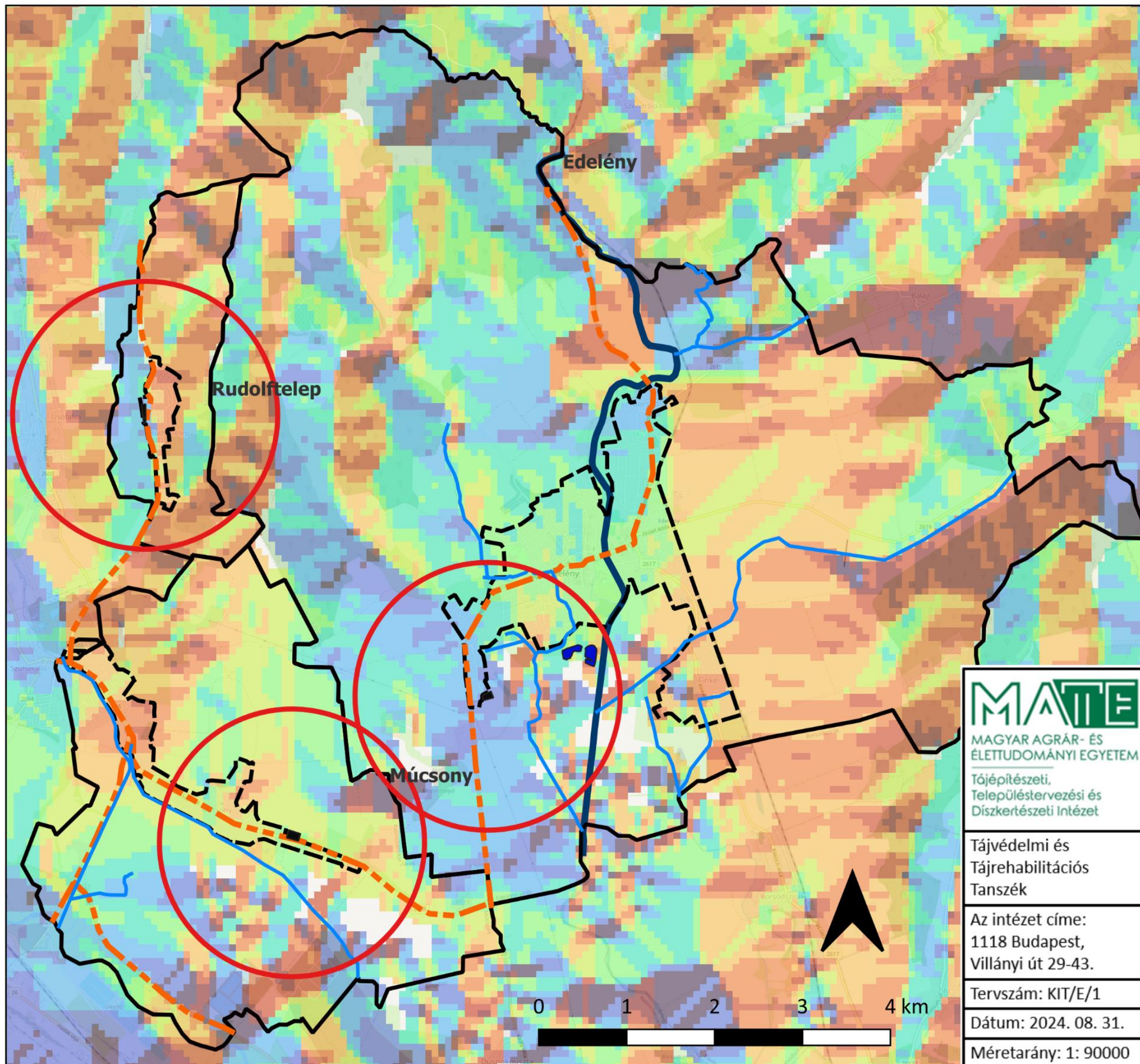
A hallgató e-mailcíme: viszokiblanca@gmail.com

Intézeti honlap: <https://tajepiteszet.uni-mate.hu/>
Intézeti e-mailcím: tajepiteszet@uni-mate.hu

A felhasznált térképi adatok forrása:
OpenstreetMap, earthexplorer.usgs.gov

Tervlap címe:

Lejtővizsgálat



Kitettség vizsgálat

Edeleny, Rudolftelep, Múcsony

Jelmagyarázat:

- Települések közigazgatási határa
- Települések belterülete
- Főutak
- Napelempark 1500 m-es körzete
- Napelempark

Kitettség

- | | |
|-----------|-----------|
| Flat | South |
| North | Southwest |
| Northeast | West |
| East | Northwest |
| Southeast | North |

MATE
MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
Tájépítészeti,
Településtervezési és
Díszkertészeti Intézet

Tájvédelmi és
Tájrehabilitációs
Tanszék

Az intézet címe:
1118 Budapest,
Villányi út 29-43.

Tervszám: KIT/E/1

Dátum: 2024. 08. 31.

Méretarány: 1: 90000

Napelemparkok vizuális tájba illesztettségének
elemzése az Északi-középhegység területén

Hallgató: Viszoki Blanka

Konzulens: Hubayné Dr. Horváth Nóra

Tanszékvezető: Valánszki István

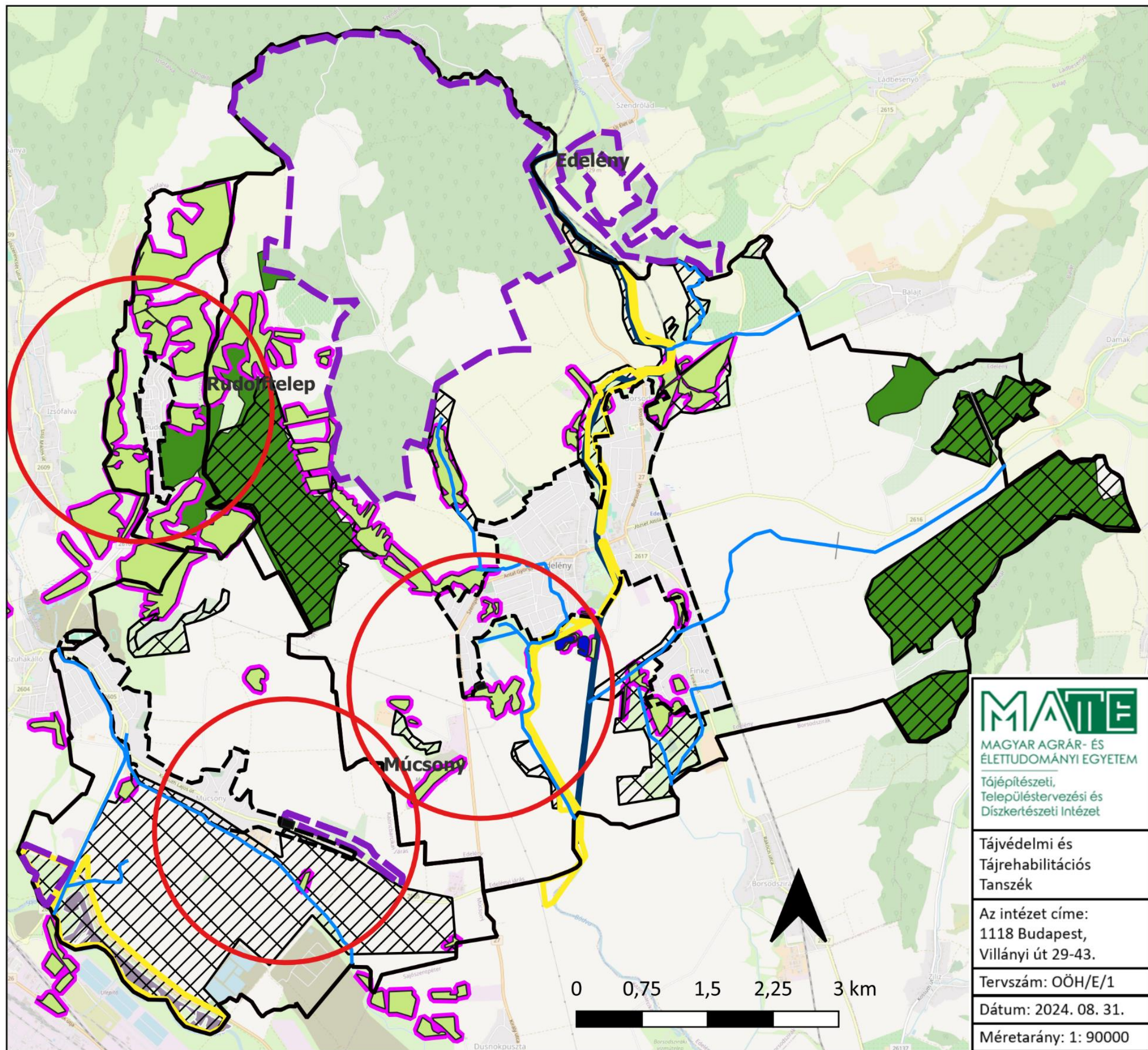
Intézetigazgató: Dr. Fekete Albert
Szakfelelős: Dr. Jombach Sándor

A hallgató e-mailcíme: viszokiblanka@gmail.com

Intézeti honlap: <https://tajepiteszet.uni-mate.hu/>
Intézeti e-mailcím: tajepiteszet@uni-mate.hu

A felhasznált térképi adatok forrása:
OpenstreetMap, earthexplorer.usgs.gov

Tervlap címe:
Kitettség vizsgálat



Országos Ökológiai Hálózat és védett övezetek

Edeleny, Rudolftelep, Múcsony

Jelmagyarázat:

- Települések közigazgatási határa
- Települések belterülete
- Folyó
- Patak
- Tavak
- Napelempark 1500 m-es körzete
- Napelempark
- Fás területek
- Állandó gyepek
- Érzékeny gyepek
- Magterület övezete
- Ökológiai folyosó övezete
- Pufferterület övezete
- Natura 2000 (SAC) különleges természetmegőrzési területek

MATE
MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
Tájépítészeti,
Településtervezési és
Díszkertészeti Intézet

Tájvédelmi és
Tájrehabilitációs
Tanszék

Az intézet címe:
1118 Budapest,
Villányi út 29-43.

Tervszám: OÖH/E/1

Dátum: 2024. 08. 31.

Méretarány: 1: 90000

Napelemparkok vizuális tájba illeszkedtségének elemzése az Északi-középhegység területén

Hallgató: Viszoki Blanka

Konzulens: Hubayné Dr. Horváth Nóra

Tanszékvezető: Valánszki István

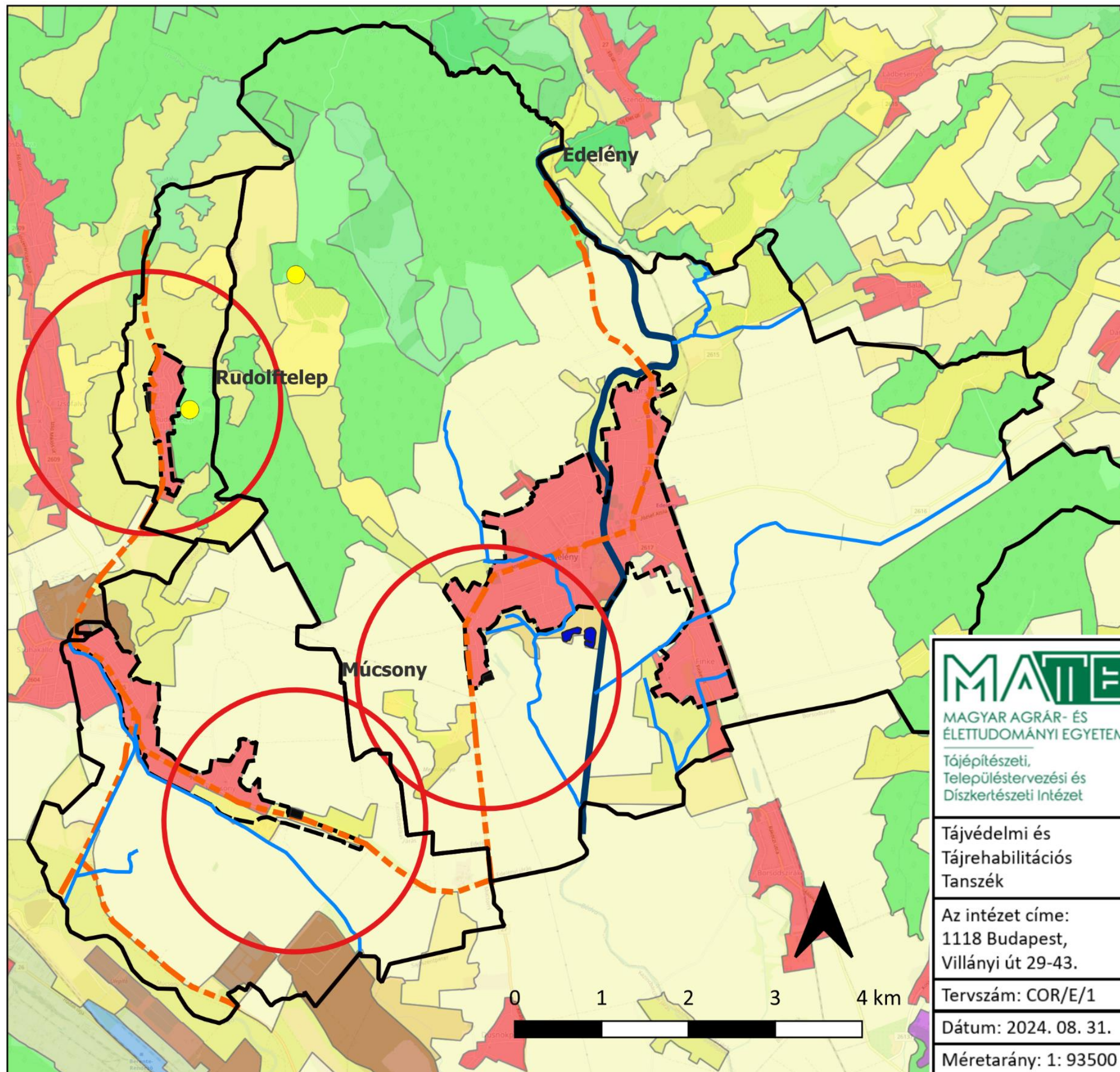
Intézetigazgató: Dr. Fekete Albert
Szakfelelős: Dr. Jombach Sándor

A hallgató e-mailcíme: viszokiblanka@gmail.com

Intézeti honlap: <https://tajepiteszet.uni-mate.hu/>
Intézeti e-mailcím: tajepiteszet@uni-mate.hu

A felhasznált térképi adatok forrása:
OpenstreetMap, MEPAR.hu, naturaterv.hu

Tervlap címe:
Országos Ökológiai Hálózat és védett övezetek



Környező tájhasználatok Corine felszínborítottság Edeleny, Rudolftelep, Múcsony

Jelmagyarázat:

- Települések közigazgatási határa
 - Települések belterülete
 - Napelempark 1500 m-es körzete
 - Napelempark
- ### Corine felszínborítottság
- Nem egybefüggő városszerkezet
 - Lerakóhelyek
 - Öntözetlen szántóföldek
 - Legelők
 - Komplex művelési rendszerek
 - Lomblevelű erdők
 - Átmeneti erdős-cserjés területek

MATE
MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Tájépítészeti,
Településtervezési és
Díszkertészeti Intézet

Tájvédelmi és
Tájrehabilitációs
Tanszék

Az intézet címe:
1118 Budapest,
Villányi út 29-43.

Tervszám: COR/E/1

Dátum: 2024. 08. 31.

Méretarány: 1: 93500

Napelemparkok vizuális tájba illesztettségének
elemzése az Északi-középhegység területén

Hallgató: Viszoki Blanka

Konzulens: Hubayné Dr. Horváth Nóra

Tanszékvezető: Valánszki István

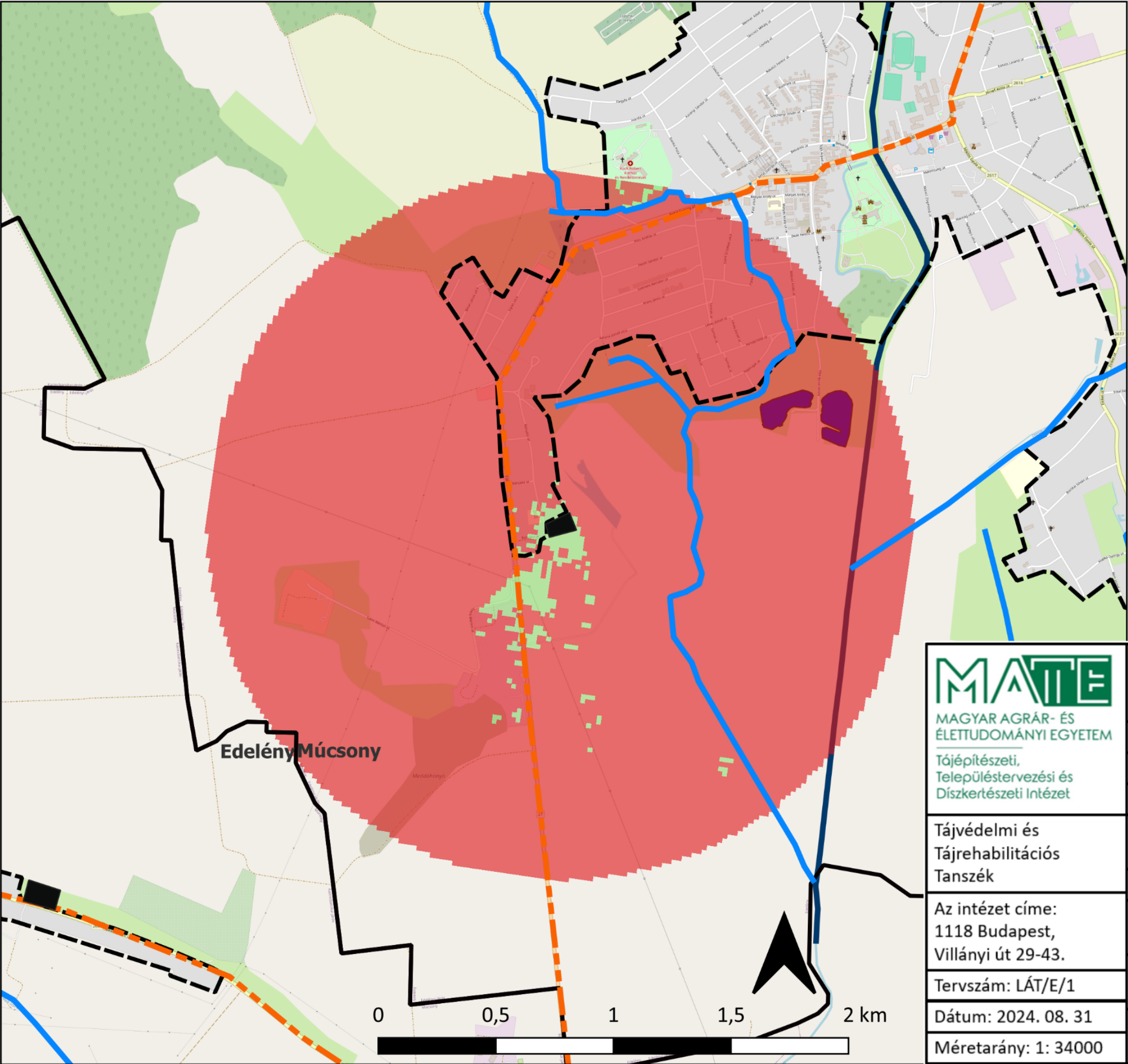
Intézetigazgató: Dr. Fekete Albert
Szakfelelős: Dr. Jombach Sándor

A hallgató e-mailcíme: viszokiblancka@gmail.com

Intézeti honlap: <https://tajepiteszet.uni-mate.hu/>
Intézeti e-mailcím: tajepiteszet@uni-mate.hu

A felhasznált térképi adatok forrása:
OpenstreetMap, <https://lechnerkozpont.hu/>

Tervlap címe: Környező tájhasználatok – CORINE
felszínborítottság



Láthatósági vizsgálat
Tájkapcsolati nézet
1500 m

Edelény

Jelmagyarázat:

- Települések közigazgatási határa
- Települések belterülete
- Főutak
- Folyó
- Patak
- Tavak
- Napelempark
- Kilátópont

Láthatóság

- Nem látható
- Látható



MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Tájépítészeti,
Településtervezési és
Díszkertészeti Intézet

Tájvédelmi és
Tájrrehabilitációs
Tanszék

Az intézet címe:
1118 Budapest,
Villányi út 29-43.

Tervszám: LÁT/E/1

Dátum: 2024. 08. 31

Méretarány: 1: 34000

Napelemparkok vizuális tájba illesztettségének
elemzése az Északi-középhegység területén

Hallgató: Vízoki Blanka

Konzulens: Hubayné Dr. Horváth Nóra

Tanszékvezető: Valánszki István

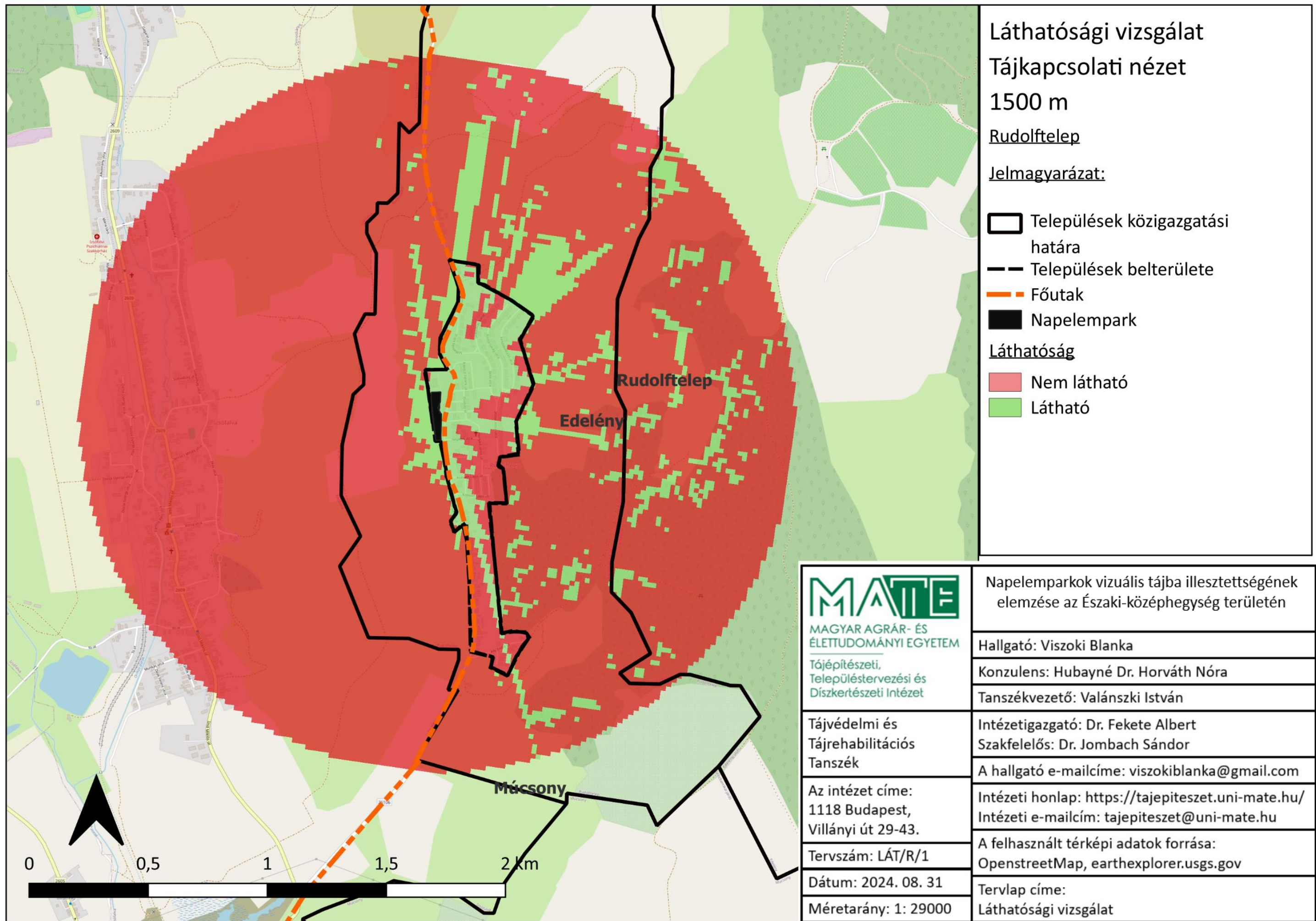
Intézetigazgató: Dr. Fekete Albert
Szakfelelős: Dr. Jombach Sándor

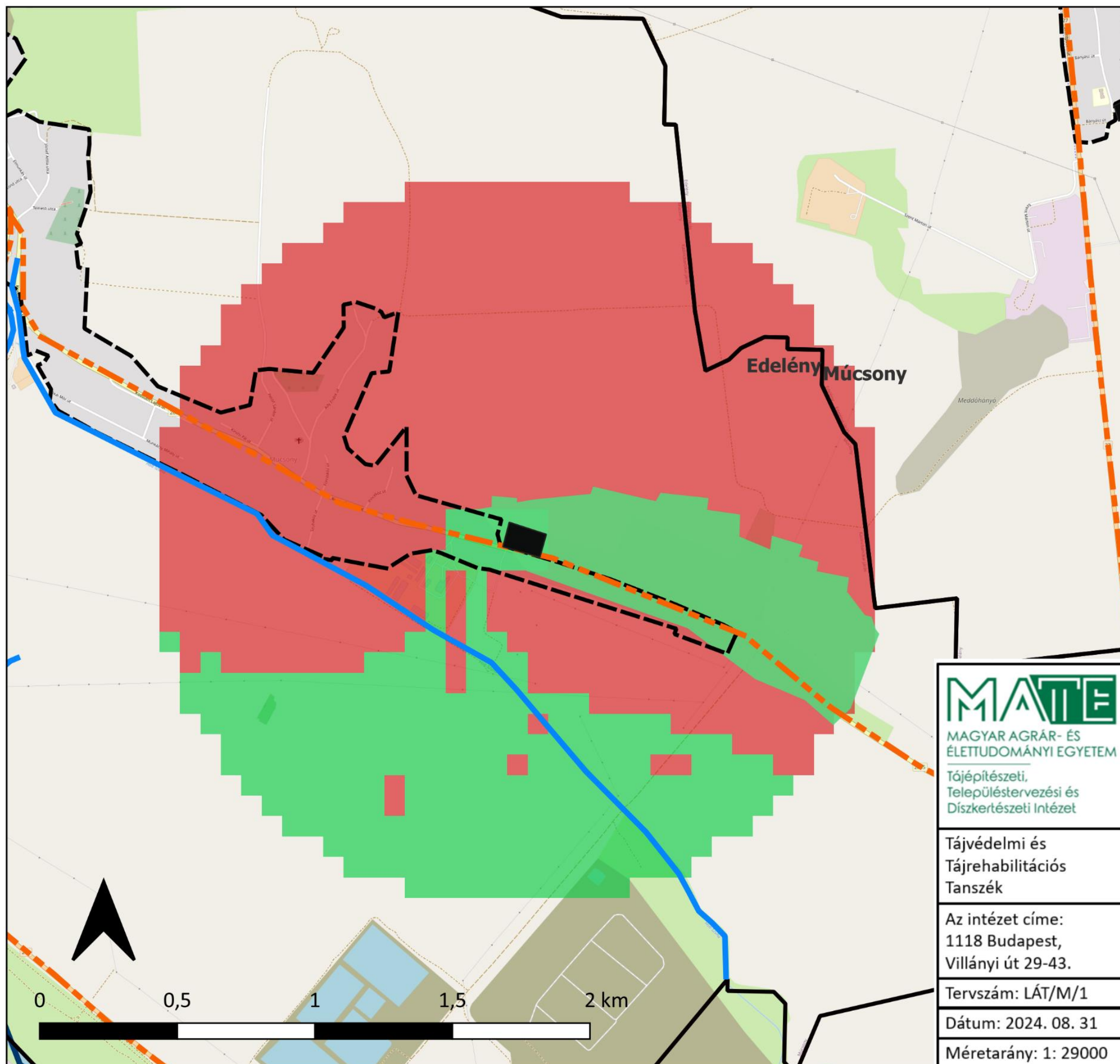
A hallgató e-mailcíme: vizokiblanka@gmail.com

Intézeti honlap: <https://tajepiteszet.uni-mate.hu/>
Intézeti e-mailcím: tajepiteszet@uni-mate.hu

A felhasznált térképi adatok forrása:
OpenstreetMap, earthexplorer.usgs.gov

Tervlap címe:
Láthatósági vizsgálat





Láthatósági vizsgálat Tájkapcsolati nézet 1500 m

Múcsony

Jelmagyarázat:

- Települések közigazgatási határa
- Települések belterülete
- Főutak
- Folyó
- Patak
- Tavak
- Napelempark



MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Tájépítészeti,
Településtervezési és
Díszkertészeti Intézet

Tájvédelmi és
Tájrehabilitációs
Tanszék

Az intézet címe:
1118 Budapest,
Villányi út 29-43.

Tervszám: LÁT/M/1

Dátum: 2024. 08. 31

Méretarány: 1: 29000

Napelemparkok vizuális tájba illesztettségének
elemzése az Északi-középhegység területén

Hallgató: Viszoki Blanka

Konzulens: Hubayné Dr. Horváth Nóra

Tanszékvezető: Valánszki István

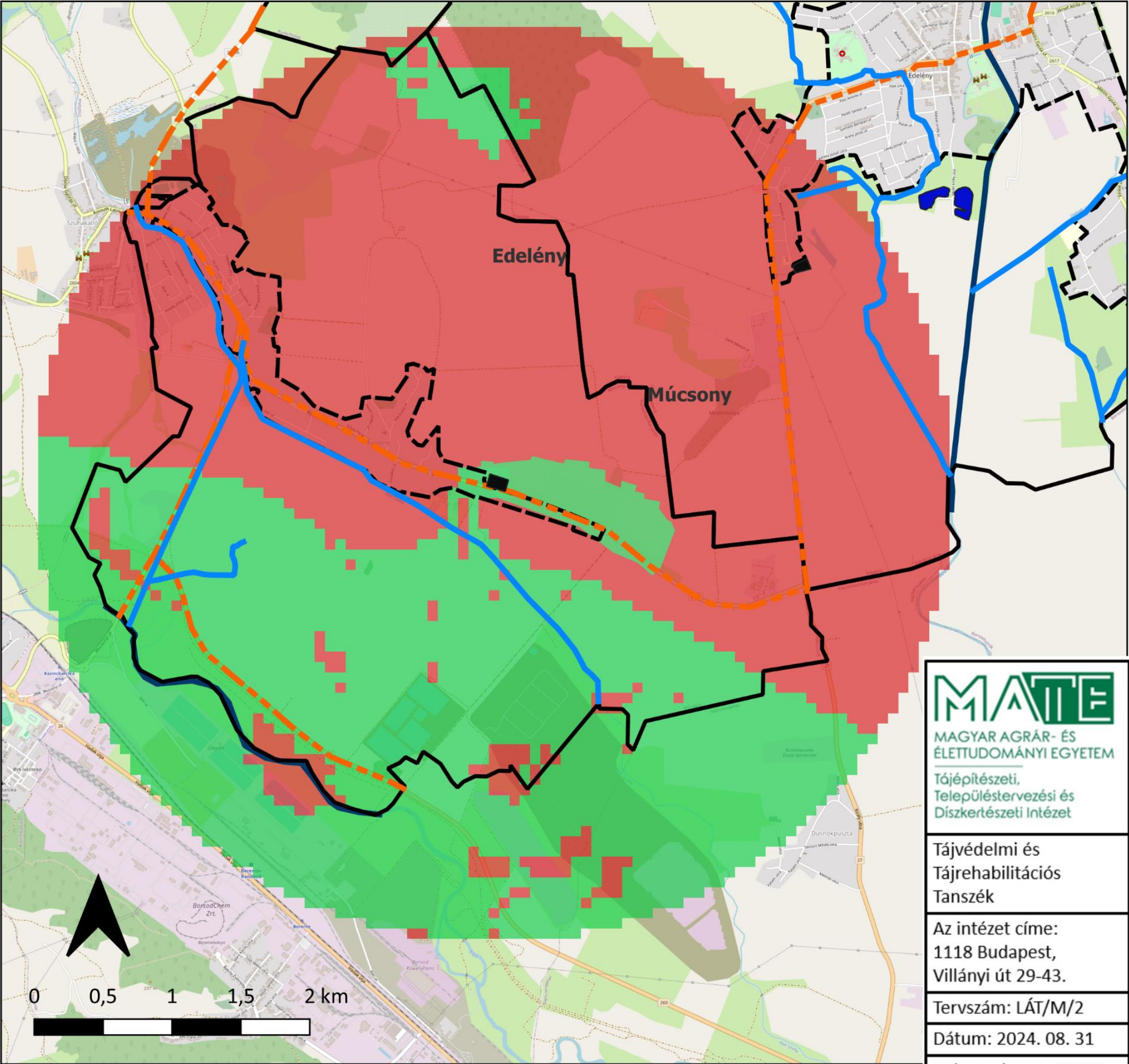
Intézetigazgató: Dr. Fekete Albert
Szakfelelős: Dr. Jombach Sándor

A hallgató e-mailcíme: viszokiblanka@gmail.com

Intézeti honlap: <https://tajepiteszet.uni-mate.hu/>
Intézeti e-mailcím: tajepiteszet@uni-mate.hu

A felhasznált térképi adatok forrása:
OpenstreetMap, earthexplorer.usgs.gov

Tervlap címe:
Láthatósági vizsgálat



Láthatósági vizsgálat

3000 m

Múcsony

Jelmagyarázat:

- Települések közigazgatási határa
- Települések belterülete
- Főutak
- Folyó
- Patak
- Tavak
- Napelempark

MATE

MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Tájépítészeti,
Településtervezési és
Díszkertészeti Intézet

Tájvédelmi és
Tájrehabilitációs
Tanszék

Az intézet címe:
1118 Budapest,
Villányi út 29-43.

Tervszám: LÁT/M/2

Dátum: 2024. 08. 31

Méretarány: 1: 58000

Napelemparkok vizuális tájba illesztettségének
elemzése az Északi-középhegység területén

Hallgató: Vízoki Blanka

Konzulens: Hubayné Dr. Horváth Nóra

Tanszékvezető: Valánszki István

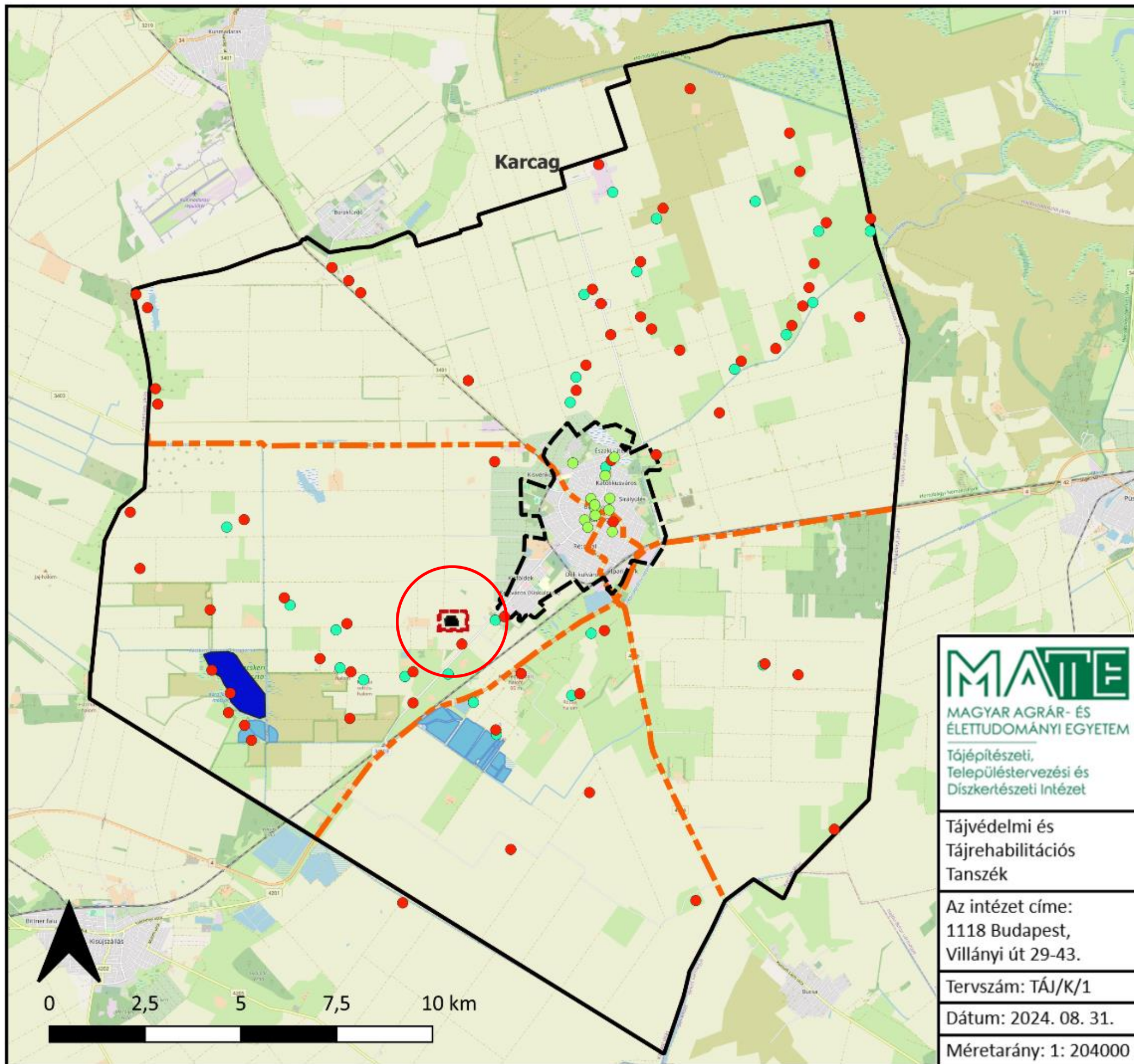
Intézetigazgató: Dr. Fekete Albert
Szakfelelős: Dr. Jombach Sándor

A hallgató e-mailcíme: vizokiblancka@gmail.com

Intézeti honlap: <https://tajepiteszet.uni-mate.hu/>
Intézeti e-mailcím: tajepiteszet@uni-mate.hu

A felhasznált térképi adatok forrása:
OpenstreetMap, earthexplorer.usgs.gov

Tervlap címe:
Láthatósági vizsgálat



Táji örökség és tájképi adottságok vizsgálata

Karcag

Jelmagyarázat:

- Település közigazgatási határa
- Település belterülete
- Főutak
- Halas-tó
- Kecskeri-tározó
- Napelempark 1500 m-es körzete
- Napelempark
- Műemlék, műemléki együttes
- Lelőhelyek és emlékművek
- Kunhalom



MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Tájépítészeti,
Településtervezési és
Díszkertészeti Intézet

Tájvédelmi és
Tájrehabilitációs
Tanszék

Az intézet címe:
1118 Budapest,
Villányi út 29-43.

Tervszám: TÁJ/K/1

Dátum: 2024. 08. 31.

Méretarány: 1: 204000

Napelemparkok vizuális tájba illesztettségének
elemzése az Északi-középhegység területén

Hallgató: Viszoki Blanka

Konzulens: Hubayné Dr. Horváth Nóra

Tanszékvezető: Valánszki István

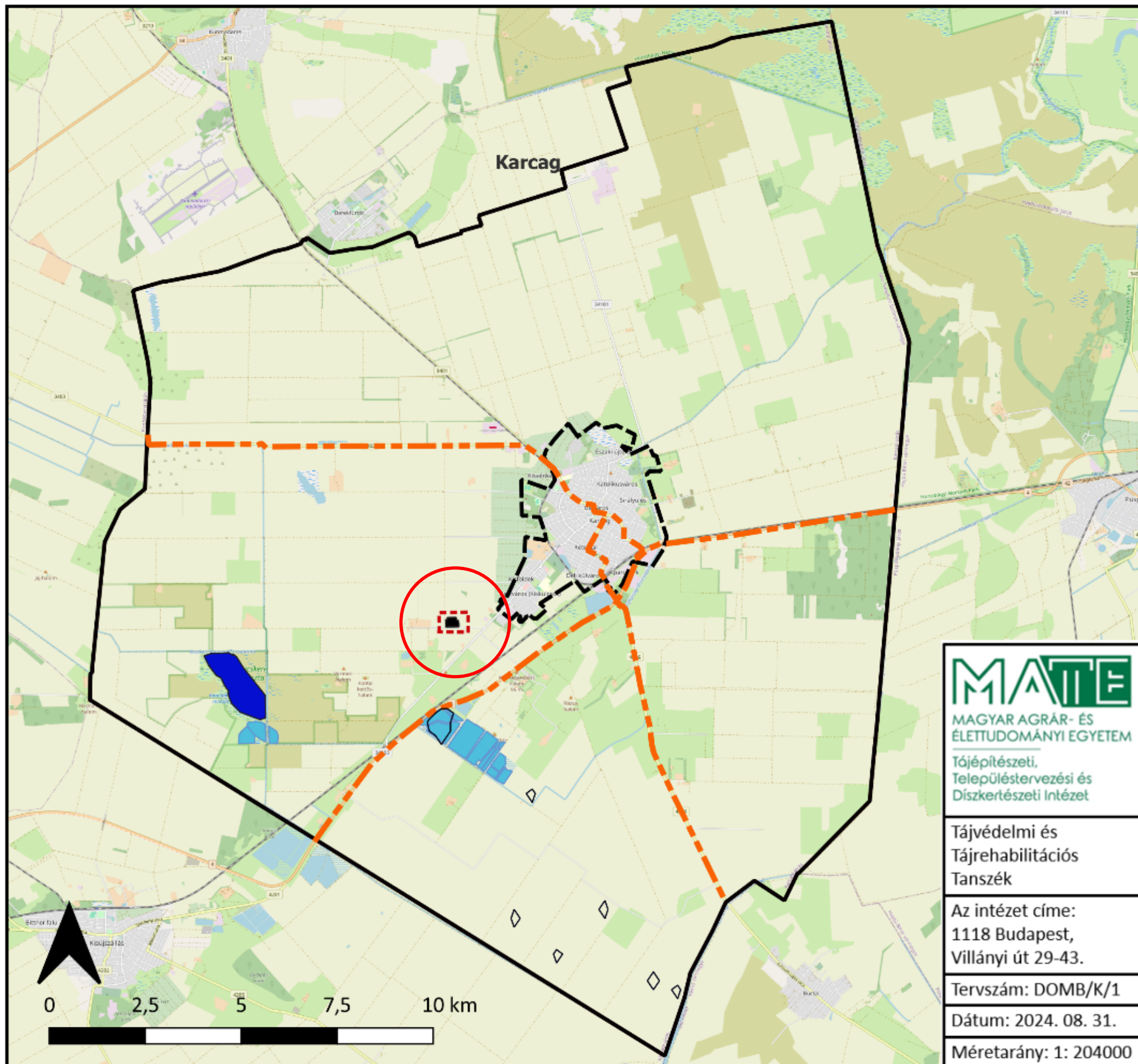
Intézetigazgató: Dr. Fekete Albert
Szakfelelős: Dr. Jombach Sándor

A hallgató e-mailcíme: viszokiblancka@gmail.com

Intézeti honlap: <https://tajepiteszet.uni-mate.hu/>
Intézeti e-mailcím: tajepiteszet@uni-mate.hu

A felhasznált térképi adatok forrása:
OpenstreetMap, TAK, HÉSZ

Tervlap címe:
Táji örökség és tájképi adottságok vizsgálata



Domborzati adottságok vizsgálata

Karcag

Jelmagyarázat:

- Település közigazgatási területe
- Település belterülete
- Főutak
- Kecskeri-tározó
- Halas-tó
- Napelempark 1500 m-es körzete
- Napelempark

Szintvonalak

- 80,0 m
- 90,0 m



Tájvédelmi és
Tájszabotás
Tanszék

Az intézet címe:
1118 Budapest,
Villányi út 29-43.

Tervszám: DOMB/K/1

Dátum: 2024. 08. 31.

Méretarány: 1: 204000

Napelemparkok vizuális tájba illesztettségének
elemzése az Északi-középhegység területén

Hallgató: Viszoki Blanka

Konzulens: Hubayné Dr. Horváth Nóra

Tanszékvezető: Valánszki István

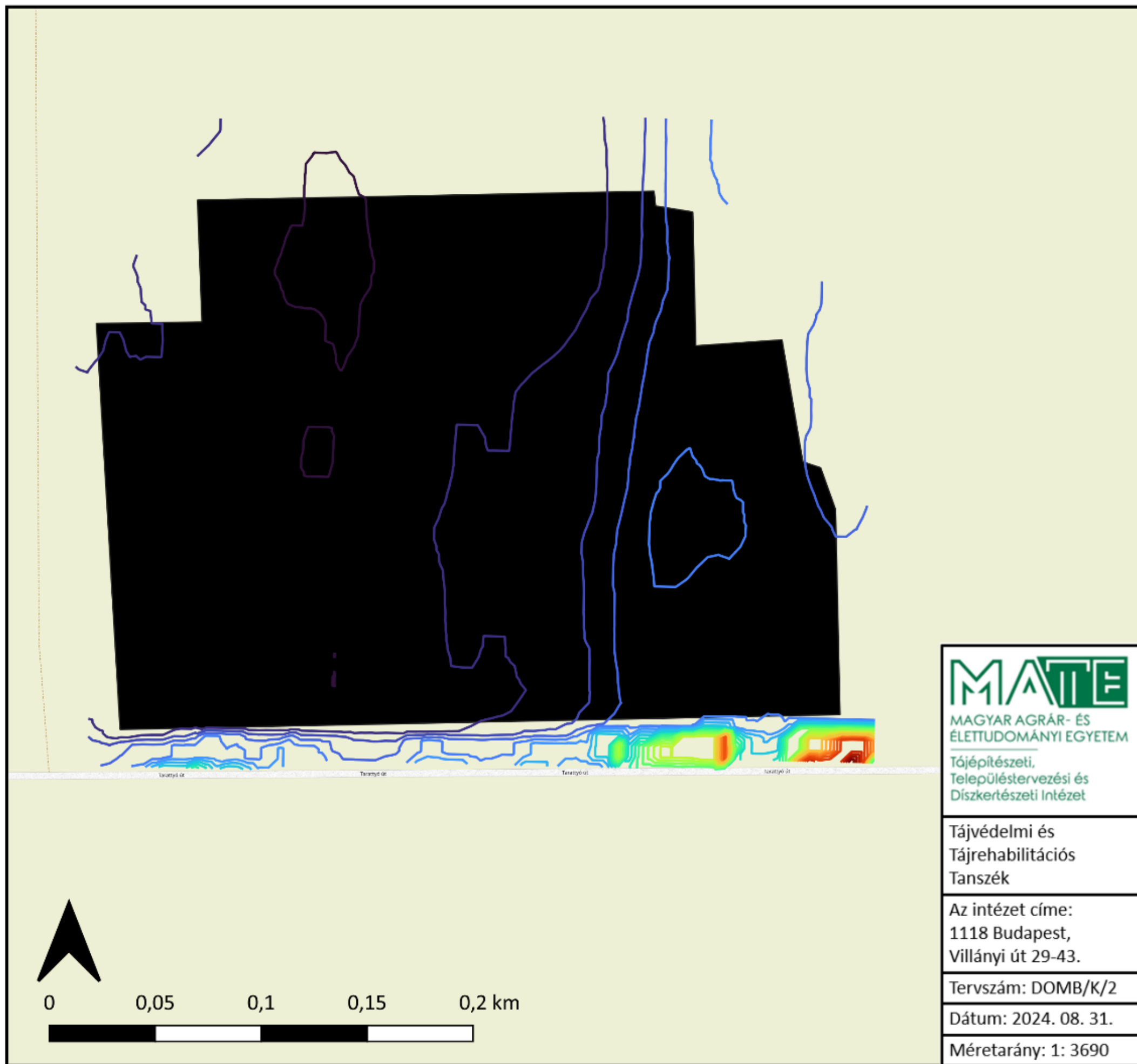
Intézetigazgató: Dr. Fekete Albert
Szakfelelős: Dr. Jombach Sándor

A hallgató e-mailcíme: viszokiblanca@gmail.com

Intézeti honlap: <https://tajepiteszet.uni-mate.hu/>
Intézeti e-mailcím: tajepiteszet@uni-mate.hu

A felhasznált térképi adatok forrása:
OpenstreetMap, earthexplorer.usgs.gov

Tervlap címe:
Domborzati adottságok vizsgálata



Domborzati adottságok vizsgálata

Karcag

Jelmagyarázat:

■ Napelempark

Szintvonalak (m)

85.75
86.00
86.25
86.50
86.75
87.00
87.25
87.50
87.75
88.00
88.25
88.50
88.75
89.00
89.25
89.50

Szintvonalak (m)

89.75
90.00
90.25
90.50
90.75
91.00
91.25
91.50
91.75
92.00
92.25



Tájvédelmi és
Tájrehabilitációs
Tanszék

Az intézet címe:
1118 Budapest,
Villányi út 29-43.

Tervszám: DOMB/K/2

Dátum: 2024. 08. 31.

Méretarány: 1: 3690

Napelemparkok vizuális tájba illesztettségének
elemzése az Északi-középhegység területén

Hallgató: Viskoki Blanka

Konzulens: Hubayné Dr. Horváth Nóra

Tanszékvezető: Valánszki István

Intézetigazgató: Dr. Fekete Albert

Szakfelelős: Dr. Jombach Sándor

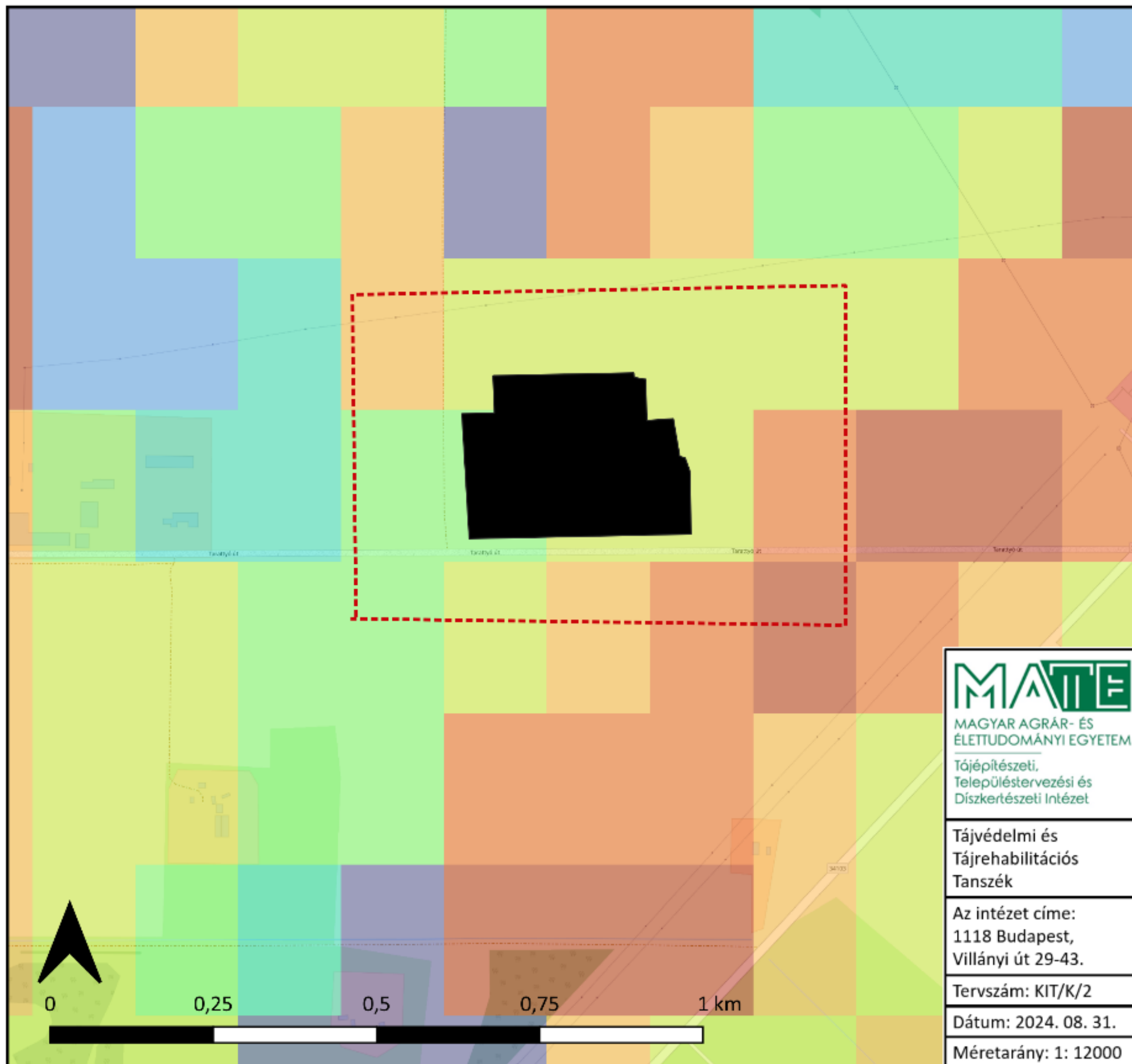
A hallgató e-mailcíme: viskokiblanka@gmail.com

Intézeti honlap: <https://tajepiteszet.uni-mate.hu/>

Intézeti e-mailcím: tajepiteszet@uni-mate.hu

A felhasznált térképi adatok forrása:
OpenstreetMap, earthexplorer.usgs.gov

Tervlap címe:
Domborzati adottságok vizsgálata



Kitettség vizsgálat

Karcag

Jelmagyarázat:

- Település közigazgatási határa
- Település belterülete
- Napelempark jelzés
- Napelempark

Kitettség

- Flat
- North
- Northeast
- East
- Southeast
- South
- Southwest
- West
- Northwest
- North

MATE

MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Tájépítészeti,
Településtervezési és
Díszkertészeti Intézet

Tájvédelmi és
Tájrehabilitációs
Tanszék

Az intézet címe:
1118 Budapest,
Villányi út 29-43.

Tervszám: KIT/K/2

Dátum: 2024. 08. 31.

Méretarány: 1: 12000

Napelemparkok vizuális tájba illesztettségének
elemzése az Északi-középhegység területén

Hallgató: Viskoki Blanka

Konzulens: Hubayné Dr. Horváth Nóra

Tanszékvezető: Valánszki István

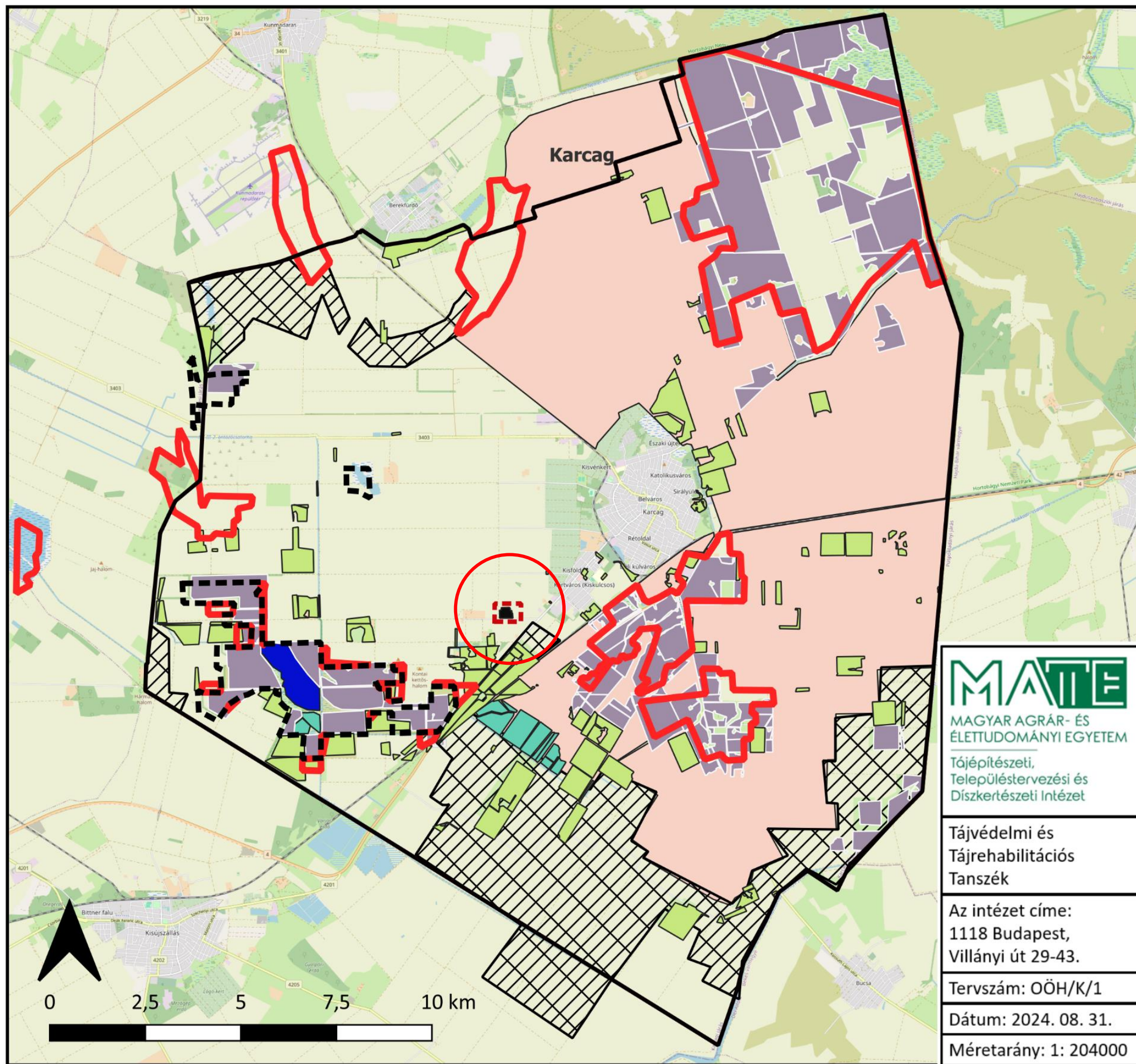
Intézetigazgató: Dr. Fekete Albert
Szakfelelős: Dr. Jombach Sándor

A hallgató e-mailcíme: viszokiblancka@gmail.com

Intézeti honlap: <https://tajepiteszet.uni-mate.hu/>
Intézeti e-mailcím: tajepiteszet@uni-mate.hu

A felhasznált térképi adatok forrása:
OpenstreetMap, earthexplorer.usgs.gov

Tervlap címe:
Kitettség vizsgálat



Országos Ökológiai Hálózat és védett övezetek

Karcag

Jelmagyarázat:

- Település közigazgatási határa
- Település belterülete
- Halastó
- Kecskeri-tározó
- Napelempark
- Napelempark 1500 m-es körzete
- Állandó gyepek
- Érzékeny gyepek
- Kecskeri-puszt
- Természetvédelmi Terület
- Magterület
- Ökológiai folyósó
- Puffer terület

MATE
MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
Tájépítészeti,
Településtervezési és
Díszkertészeti Intézet

Tájvédelmi és
Tájrehabilitációs
Tanszék

Az intézet címe:
1118 Budapest,
Villányi út 29-43.

Tervszám: OÖH/K/1

Dátum: 2024. 08. 31.

Méretarány: 1: 204000

Napelemparkok vizuális tájba illeszkedtségének
elemzése az Északi-középhegység területén

Hallgató: Viszoki Blanka

Konzulens: Hubayné Dr. Horváth Nóra

Tanszékvezető: Valánszki István

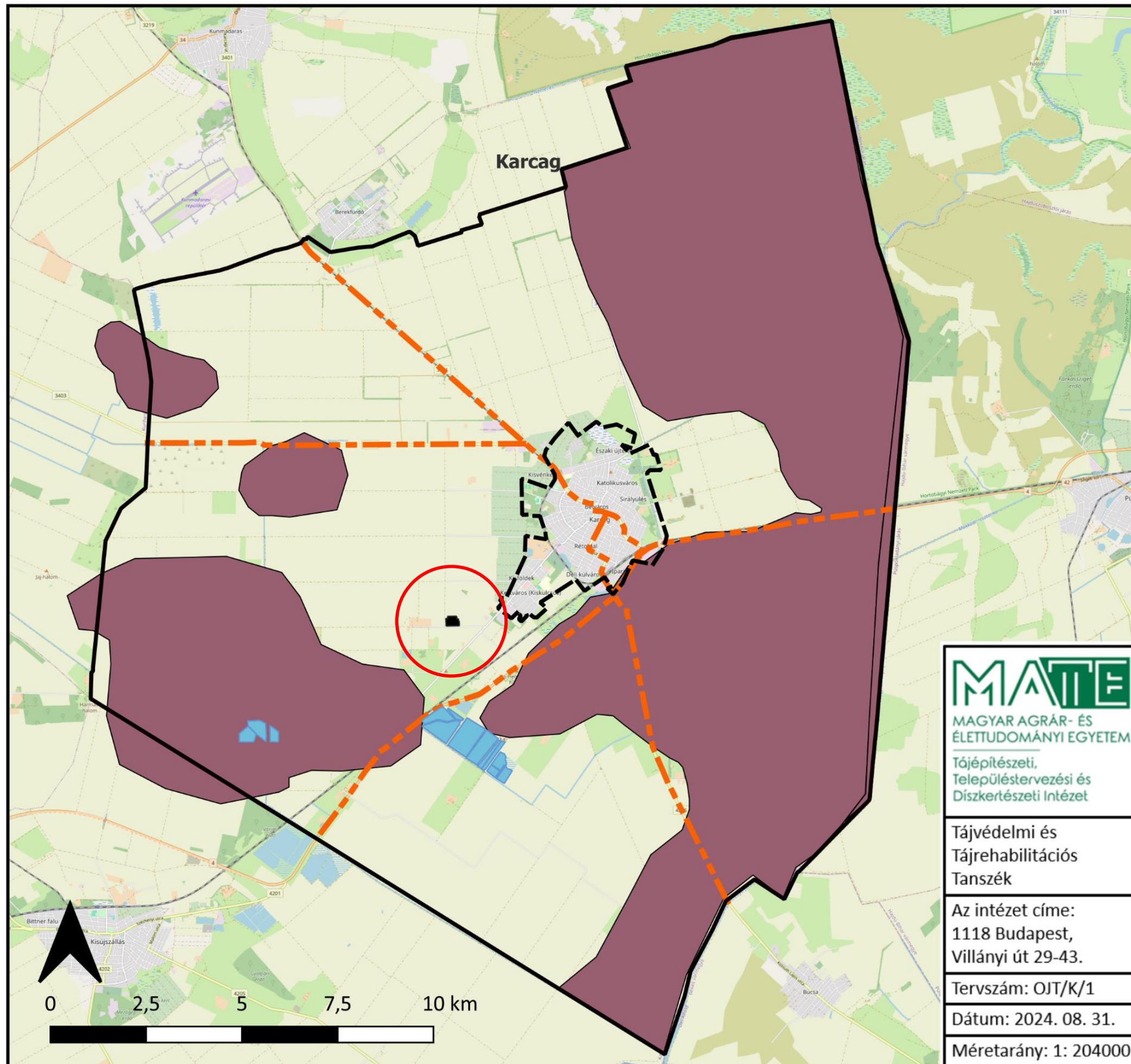
Intézetigazgató: Dr. Fekete Albert
Szakfelelős: Dr. Jombach Sándor

A hallgató e-mailcíme: viszokiblanika@gmail.com

Intézeti honlap: <https://tajepiteszet.uni-mate.hu/>
Intézeti e-mailcím: tajepiteszet@uni-mate.hu

A felhasznált térképi adatok forrása:
OpenstreetMap, MEPAR.hu, naturaterv.hu

Tervlap címe:
Országos Ökológiai Hálózat és védett övezetek



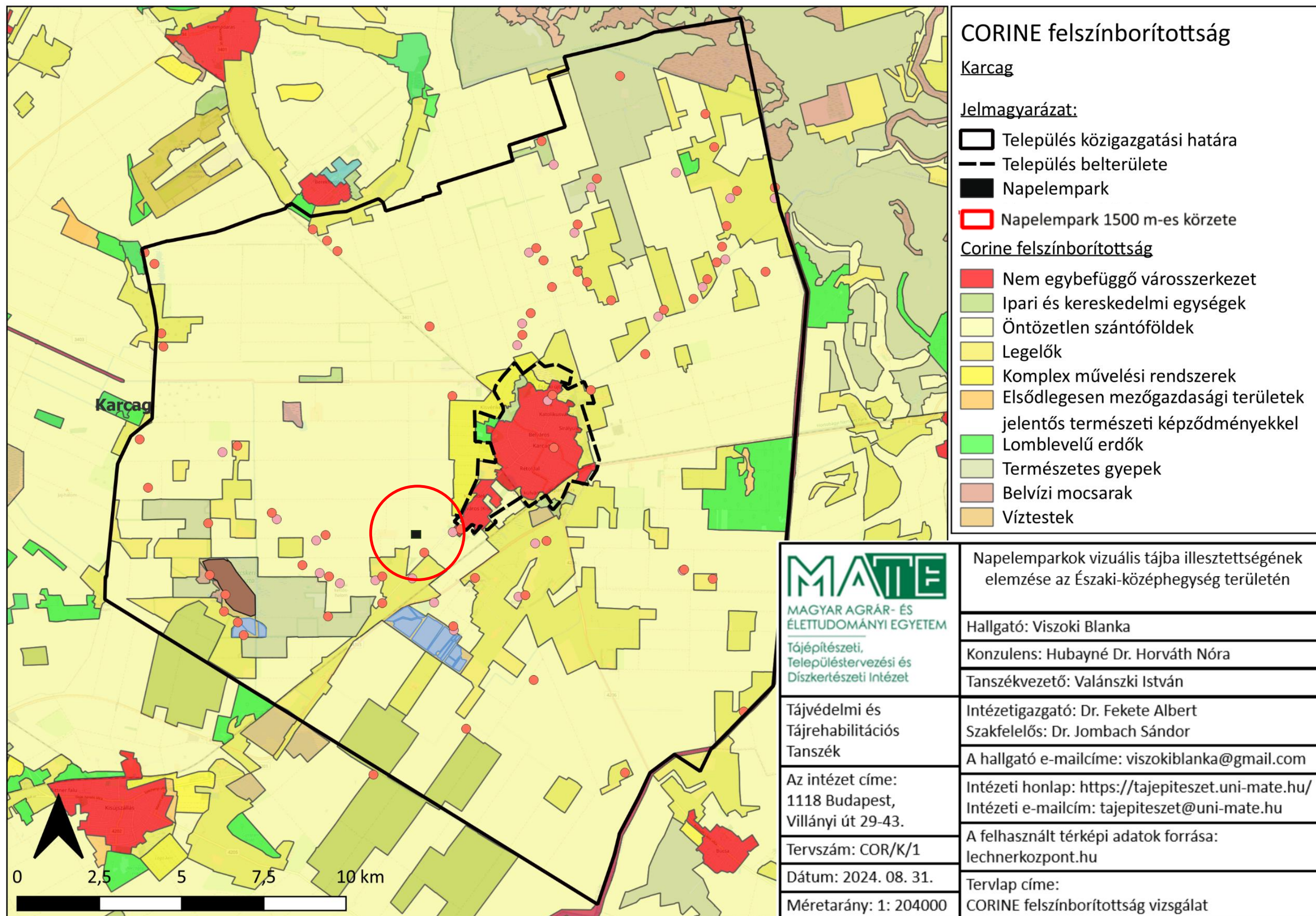
Tájképvédelmi terület övezete

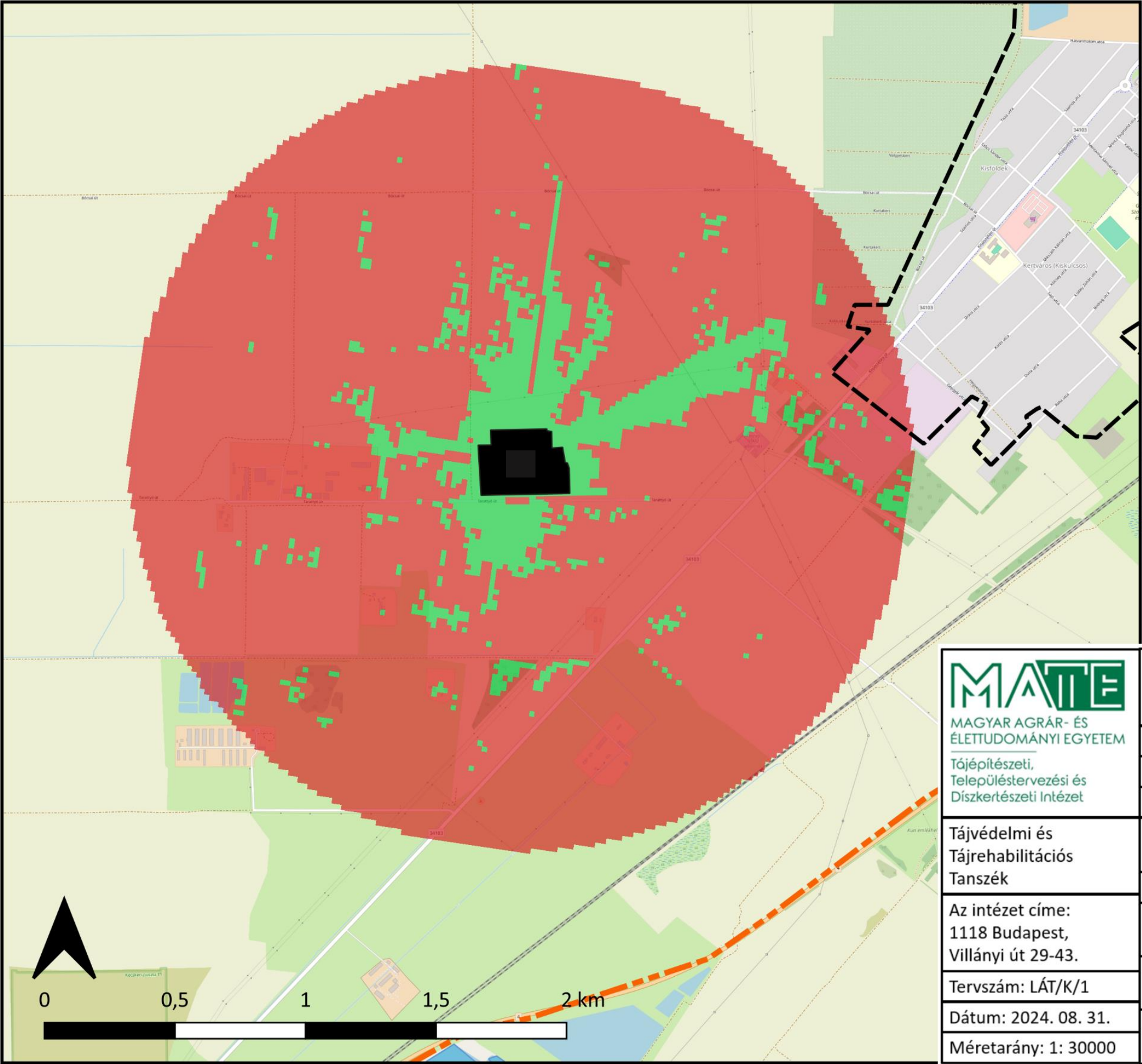
Karcag

Jelmagyarázat:

- Település közigazgatási határa
- Település belterülete
- Főutak
- Halas-tó
- Napelempark 1500 m-es körzete
- Napelempark
- Tájképvédelmi terület övezete

 MATE MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETUDOMÁNYI EGYETEM Tájépítészeti, Településtervezési és Díszkertészeti Intézet Tájvédelmi és Tájrehabilitációs Tanszék Az intézet címe: 1118 Budapest, Villányi út 29-43. Tervszám: OJT/K/1 Dátum: 2024. 08. 31. Méretarány: 1: 204000	Napelemparkok vizuális tájba illesztettségének elemzése az Északi-középhegység területén
	Hallgató: Viskoki Blanka
	Konzulens: Hubayné Dr. Horváth Nóra
	Tanszékvezető: Valánszki István
	Intézetigazgató: Dr. Fekete Albert Szakfelelős: Dr. Jombach Sándor
	A hallgató e-mailcíme: viszokiblancka@gmail.com
	Intézeti honlap: https://tajepiteszet.uni-mate.hu/ Intézeti e-mailcím: tajepiteszet@uni-mate.hu
	A felhasznált térképi adatok forrása: OpenstreetMap,
	Tervlap címe: Országos jelentőségű tájképvédelmi terület övezete





Láthatósági vizsgálat

Karcag

Jelmagyarázat:

Település közigazgatási határa

Település belterülete

Napelempark

Főutak

Napelempark

Láthatóság

Napelemparkok vizuális tájba illesztettségének elemzése az Északi-középhegység területén

Hallgató: Viszoki Blanka

Konzulens: Hubayné Dr. Horváth Nóra

Tanszékvezető: Valánszki István

Intézetigazgató: Dr. Fekete Albert

Szakfelelős: Dr. Jombach Sándor

A hallgató e-mailcíme: viszokiblanka@gmail.com

Intézeti honlap: <https://tajepiteszet.uni-mate.hu/>

Intézeti e-mailcím: tajepiteszet@uni-mate.hu

A felhasznált térképi adatok forrása:

OpenstreetMap, lechnerkozpont.hu

Tervlap címe:

Láthatósági vizsgálat



MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Tájépítészeti,
Településtervezési és
Díszkertészeti Intézet

Tájvédelmi és
Tájrehabilitációs
Tanszék

Az intézet címe:
1118 Budapest,
Villányi út 29-43.

Tervszám: LÁT/K/1

Dátum: 2024. 08. 31.

Méretarány: 1: 30000