

SZAKDOLGOZAT

Babai Noémi Beatrix

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Budai Campus

Tájépítészeti, Településtervezési és Díszkertészeti Intézet

**Tájrendező és kertépítő mérnöki, alapképzési szak,
nappali képzés**

**Potenciális vegetáció és aktuális területhasználat
térinformatikai elemzése a Gerecse mintaterületén**

Belső konzulens: Gergely Attila
mesteroktató

**Belső konzulens
intézete/tanszéke:** Tájépítészeti,
Településtervezési és
Díszkertészeti Intézet,
Tájvédelmi és
Tájr rehabilitációs Tanszék

Készítette: Babai Noémi Beatrix

Budapest

2023

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Babai Noémi Beatrix
A Hallgató Neptun kódja: PODGSI
A dolgozat címe: Potenciális vegetáció és aktuális területhasználat
térinformatikai elemzése a Gerecse mintaterületén
A megjelenés éve: 2023
A konzulens intézetének neve: Tájépítészeti, Településtervezési és Díszkertészeti
Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Tájvédelmi és Tájrehabilitációs Tanszék

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

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

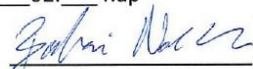
A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemitulajdon-kezelési 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: _____ 2023 _____ év _____ 11. _____ hó _____ 02. _____ nap



Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Babai Noémi Beatrix (hallgató Neptun azonosítója: **P0DGS1**) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védésre

javaslom / nem javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen / nem

Kelt: Budapest, 2023. november 3.



belső konzulens

Tartalomjegyzék

Bevezetés, célkitűzés.....	2
A potenciális vegetáció fogalma, értelmezése	3
Mintaterület bemutatása	4
Szakirodalmi áttekintés	5
Anyagok és módszerek.....	9
Eredmények és értékelésük	15
Mintaterületen készült tervek elemzése, értékelése potenciális vegetációtérképek alapján	29
Összegzés	33
Hivatkozások	38
Internetes források.....	40
Táblázatjegyzék.....	42
Ábrajegyzék	42
Mellékletek.....	43

Bevezetés, célkitűzés

Napjaink tájépítészetében fontos szerepet játszik a potenciális vegetációtérképek alkalmazása, azonban használatuk sok esetben kiaknázatlan a különböző szakterületeket tekintve. Ezen szakterületeknél a potenciális vegetációtérképek használata lehetőséget nyújt az aktuális problémák hatékonyabb kezelésére, valamint az adott környezet pontosabb megismerésére. A kutatási munkában elsődleges szempont a potenciális vegetációtérképek ismertetése, ugyanis megértésükkel könnyebben kategorizálhatóak, tanulmányozhatóak, valamint integrálhatóak a hatósági dokumentumokba és projektekbe. A térképek vizsgálatával, illetve összehasonlításával átfogó képet kap az olvasó a vegetáció állapotáról a mintaterületen belül, illetve az aktuális vegetációtérképekkel történő összevetésével pedig a különböző antropogén hatások jelentőségéről és mértékének fontosságáról. Egyébiránt gondolatokat ébreszt a területhasználat természetközeli használatáról a tájat érintő beavatkozási munkálatokkal kapcsolatban. A kutatás a potenciális vegetáció és az aktuális területhasználat kapcsolatát vizsgálja és külön hangsúlyozza a kettő közötti eltéréseket, változásokat. Az átfogó vizsgálat a Gerecse mintaterület példáján foglalkozik a potenciális vegetáció jelentőségével.

A potenciális vegetáció fogalma, értelmezése

Reinhold Tüxen (1956) megfogalmazása szerint a potenciális természetes vegetáció azt a növényzetet jelöli, amely jelenlegi élettelen környezet mellett tartósan, emberi behatás nélkül is fenn tud maradni (Tüxen, 1956). Ingo Kowarik azonban kifogásolhatónak találta Tüxen megfogalmazását, ugyanis előkutatójaiban nemcsak a vizsgált alapfeltételek fontosságát taglalja, mint például, hogy a potenciális természetes vegetáció (későbbiekben PNV, az angol Potential Natural Vegetation alapján) létrejöttét különböző feltételek teszik lehetővé:

1. az alapként szolgáló termőhelyi potenciál;
2. a vegetáció és a termőhelyi feltételek egyensúlyi helyzete
3. a termőhelyi változások aktuális állapotának felmérése, ezek változásainak figyelembevétele az értékelésnél,

hanem az időfaktor lehetőségét és jelentőségét is (Bartha, 2005). Tüxen ugyanis nem vette figyelembe a termőhely folyamatos változásait.

A potenciális vegetációnak négy értelmezése van, amelyek a következők:

1. *„Az ember megjelenése (illetve túlzott elszaporodása) előtti utolsó természetes vegetációt (pl. a Kárpát-medence a honfoglalás korában, Amerika az európaiak megérkezése előtt)*
2. *A jelenlegi klímának legjobban megfelelő növényzet ("mi lenne, ha az ember nem jött volna")*
3. *Az ember eltűnése esetén kialakuló növényzet (Ebben az esetben nem mindegy, hogy mennyi idő múlva?)*
4. *Az a természetes vegetációtípus, ami a jelenleg adott abiotikus feltételek mellett működőképes állapotban fennmaradna”* (Centeri és mtsai., 2012).

Jelen dokumentációban elsősorban a negyedik értelmezést fogom alapul venni.

Mintaterület bemutatása

A vizsgált terület 110,42 km² nagyságú és főként a Központi -Gerecsére fókuszál, ami a Dunazug-hegyvidék részét képezi. Határai északról a Duna, délről Tardos, nyugatról Dunaszentmiklós és keletről a Dagger-, és a Kecsekői-bánya. A terület mérete miatt egyszerűbb megoldást jelentett egy, a déli oldalt képező, vízszintes vonalas határ meghúzása, mintsem egy földrajzi határ kiválasztása.

A vizsgált területem domborzatát aprólékos tagoltság jellemzi, karsztos formákkal és barlangokkal. A Gerecse tájvédelmi körzet területhasználatára főként erdőgazdaság jellemző, de néhol szántó, lakó és művelés alól kivett területek is fellelhetők. Földtanát főként a mészkő, a homokkő és a márga jellemzi (Dövényi, 2010). Ennek és a Duna jelenlétének köszönhetően növényzetét főként a tatárjuharos lösztölgyesek, cseres tölgyesek, kontinentális jellegű molyhos tölgyesek, hegyi gyertyános-tölgyesek, valamint szubmontán bükkösök alkotják (Zólyomi, 1967) jelenleg.

A vizsgálat során egyértelművé vált számomra, hogy a jelenlegi vegetációt főként a cseresek, majd ezt követően a gyertyános kocsánytalan tölgyek alkotják. Továbbá megtalálhatóak itt a bükkösök, a molyhos tölgyesek, gyertyános kocsányos tölgyesek, különböző tűlevelű társulások, valamint ültetett akácok is. A víz borította területek száma alacsony, legjelentősebb vízfolyás a Duna, illetve kisebb tavak is vannak a területen, mint például a Papréten, a Gelbmann szőlősbirtokon.

Szakirodalmi áttekintés

Ahhoz, hogy pontosan megértsük miről szól a dolgozat, nagyon fontos, hogy különböző előzmény információkat ismerjünk meg. A potenciális vegetáció egyfajta becslést foglal magába, amely bár a prehumán időszakig képtelen betekintést nyerni (Somodi, Molnár & Ewald, 2012), mégis egyfajta múltbéli állapotot határoz meg, amely támpontot nyújthat a környezetünk megértésében. Ennek becslése bonyolult és alapos ismereteket igényel. A PNV összetétele nemcsak a biotikus, de az abiotikus tényezőktől és az antropogén hatásoktól is függ. A környezetre való emberi behatások egyre nagyobb mértékben változtatják meg a tájat, így a vegetáció is ezzel egyidejűleg változik. Az irodalmi áttekintésben szeretnék kitérni részletesen a vegetációs modell létrejöttére, illetve az egyéb PNV-hez hasonlatos vegetációbecslésekre egyaránt.

A PNV fogalma 1956-ban fogalmazódott meg (Tüxen, 1956) és ezen definíció alapján kezdték el a szakértők vizsgálni és modellezni a potenciális vegetációt. A modellezés során a PNV-re mint egy statikus állapotú halmazra tekintenek a kutatók, azonban egyre világosabbá válik, hogy sem a tér, sem pedig az idő (azaz a változás) nem elhanyagolható tényező a modellek megalkotásánál (Somodi, Molnár & Ewald, 2012). A változási tényező figyelembevétele egy sokkal aktuálisabb és pontosabb képet tud adni a későbbiekben a természetes növényzettel kapcsolatos kutatásokhoz. Fontos kihangsúlyozni, hogy a Tüxen által megfogalmazott definíció sem a prehumán időszakra vonatkozik, hanem a jelenlegire, amelyben az aktuális növényzet lenne képes fennmaradni emberi behatások nélkül. Mint korábban említettem a potenciális vegetációnak négyféle értelmezése van (Centeri és mtsai., 2012) ezért a kutatók nincsenek egyszerű helyzetben. Az ezekben eltérő értelmezések miatt, egyes kutatások egy-egy értelmezésre fektetnek hangsúlyt, amely szakmai nézeteltérésekhez vezet (Carrión & Santiago, 2009) (Farris, Filibeck, Marignani & Rosati, 2010). Mint a PNV értelmezésének, a modellezésnek is négy fontos alappillére van (Jorgensen & Bendoricchio, 2001):

1. Az empirikus vizsgálatok: ahol információkat gyűjtenek és törekednek ezek integrálására és összeállítására, hogy teljes képet kapjanak
2. Összehasonlító vizsgálatok: ahol a strukturális és funkcionális együttthatókat vetítik le az ökoszisztéma típusok egy hatósugarára
3. Kísérleti vizsgálatok: ahol a teljes ökoszisztémát olyan irányba manipulálják, hogy azonosítani tudjanak vele egy értelmezési mechanizmust
4. Modellezés vagy számítógépes szimulációelemzések.

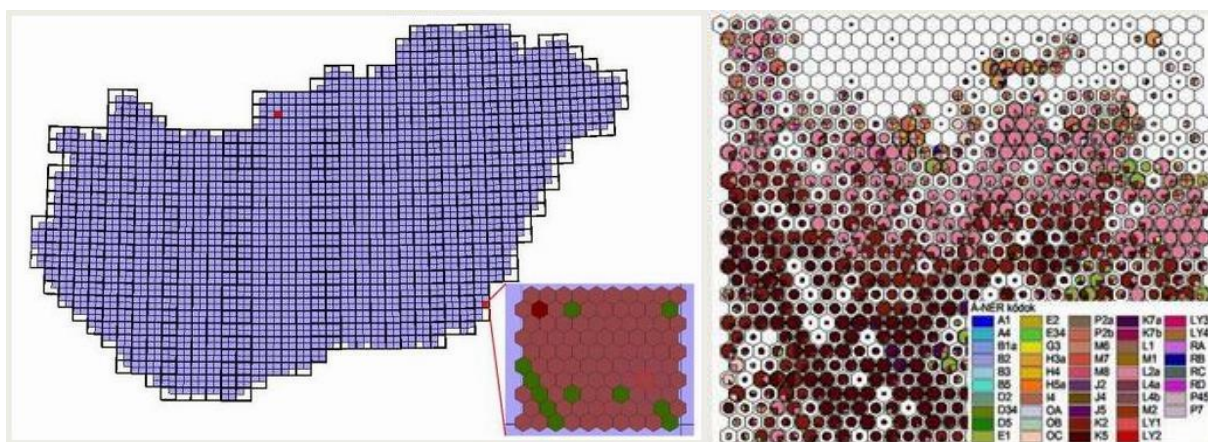
Ennek a négy vizsgálati módszernek az együttesével lehet a legpontosabb PNV képet kapni, ugyanis a rendelkezési adatok figyelembe veszik az ökoszisztéma változását térben és időben, valamint ennek tulajdonságait veszi figyelembe és nem egyetlen organizmusként, fajként kezeli (Morowitz, 1968). Ennek ellenére felmerül a kérdés, hogy pontosan mekkora vizsgálati területen lehet ezt megfelelően alkalmazni. Itt szeretnék kitérni a potenciális vegetációt érintő egyéb lehetőségekre és értelmezésekre. Ezalatt értem azt, hogy a potenciális vegetációnak, illetve modellezésének különböző (tágabb értelemben vett) lehetőségei vannak. Ezek közé tartozik az MPNV (multiple potential natural vegetation – többszörös potenciális természetes vegetáció), a PRV (potential replacement vegetation – potenciális helyettesítő vegetáció), illetve a PFV (potential future vegetation – potenciális jövőbeni vegetáció). Mivel a dolgozatom az MPNV-re épül ezért előljáróban ismertetném a PRV és a PFV fogalmakat. A PRV vagyis a potenciális helyettesítő növényzet egyfajta párhuzamos alkalmazási módot jelent a PNV-vel. Számításba veszi a befolyásoló biotikus tényezőket, mint az éghajlati, talajtani és az élőhelyet kívülről befolyásoló tényezőket, valamint az abiotikus közvetett hatásokat, mint a levegőszennyezés, illetve a közvetlen hatásokat, mint a földművelés. Minden élőhelyen van egy lehetséges PRV típus, amely az élőhely használatától eltérően változhat (pl. legeltetés, kaszálás). Ez a típust elsősorban azoknak a területkezelőknek kifejezetten hasznos, akik az adott növényzet pótlására szorulnak (Chytrý, 1998). A PFV vagyis a potenciális jövőbeni vegetációra különböző szimulációs modelleket hoztak létre, melyet egészen 2085-ig vizsgáltak. Az eredmények azt mutatták, hogy Európa növényzete nagyjából 30%-ban fog megváltozni (Hickler és mtsai., 2011), ennek köszönhetően a jelenben ezt az előrejelzést már potenciális jövőbeni vegetációnak tekinthetjük.

A PNV értelmezései miatti hiányos modellekhez készítettek a magyar kutatók egy komplexebb elemzési és modellezési formát, a többszörös potenciális vegetációt. A modell készítéséhez figyelembe vettek olyan tényezőket is, amelyek képletbe is behelyettesíthetők. Ez egyfajta konkretizációs megoldás, ahol pontos adatmeghatározások jöhetnek létre és könnyíti az átláthatóságot (Somodi, Molnár & Ewald, 2012). Ide tartozik két képlet is, amelyek a következők:

- $V = f$, ahol a tényleges növényzet egyenlő a fiziográfiai helyszíntényezőkkel (jelen esetben ide tartoznak a biotikus tényezők, mint az éghajlat, az alapkőzet, a domborzat stb.; valamint a terjedési korlátozás, az emberi hatás, a természetes zavarás és az idő).
- $PNV = f$, ahol a potenciális természetes vegetáció egyenlő a fiziográfiai tényezőkkel (jelen esetben ide tartoznak a biogeográfiai terjedési korlátozások, a természetes

zavarás, az idő, a terjedési korlátozás és az emberi hatás a növényzetre) (Somodi, Molnár & Ewald, 2012).

A képlet egyértelművé teszi, hogy mely tényezőket kell figyelembe venni a PNV felméréséhez, így, ha egy munkában másképp értelmezik az alapfogalmat, akkor könnyebben értelmezhető a többi kutató számára is [mint pl. (Wang, Ni & Prentice, 2011)]. Továbbá az MPNV megalkotásához a MÉTA (Magyarország Élőhelyeinek Térképi Adatbázisa) volt segítségükre, amelynél a természetes élőhelyeket kizárólag a vegetációs jellemzők alapján határozták meg (Molnár és mtsai., 2007) (Horváth és mtsai., 2008). Statisztikai modelleket készítettek az egész országra vonatkozóan, majd ezekből több valószínűségi térképet is kaptak vegetációtípusonként. Ahhoz, hogy ezt megfelelően tudják hasznosítani kidolgoztak egy módszert, amelyben a térképek összehasonlíthatók és becslések sorozatát alkotják. A korábban említett MÉTA adatok ebben nagy szereppel rendelkeztek, ugyanis az adatbázis adataival tudtak hatékonyan modellezni. Olyan területi becsléseket tartalmaz 86 vegetációtípusra, amelyek az országot lefedő kvadrátokban és az azon belüli 35 hektáros hatszögekben rendszerezi a növényzetet. A térképezés sikertelen volt, mivel 2834 hexagon-csoport egyikében (nem tartalmazott adatokat) és mivel a cél a PNV pontos modellezése volt, ezért a vegetációtípusokat 38-ra csökkentették. Terepi felméréssel kezdték a vizsgálatokat, amely két „hiány” elemet eredményezett, melyből az elsődleges a nem fenntartható környezet, a másodlagos pedig az emberi eltávolítás. Mivel a másodlagos hiányok megtévesztőek lehetnek a modellezést illetően, ezért kizárták azokat a hatszögeket, amelyek nem tartalmaztak természetes vagy féltermészetes vegetációt. Így összesen az egész országot lefedő 267 813 hatszögből mindössze 87 830 maradt a szelekciót követően (1-2. ábra).



A vizsgálatokhoz a grádiens növelő modellt (GBM) használták, ugyanis ez rendkívül rugalmas a válaszgörbék becslésénél, valamint keresztellenőrzéseken alapul, emiatt megbízhatónak találták az ökológiai modellezésnél. Létrehoztak egy osztályozási rendszert, annak érdekében, hogy a különböző PNV típusok közötti becsült valószínűséget bármely adott helyen összehasonlíthassák. A becsült valószínűségi értékeket 5 fokozatú skálára osztották a valószínűségi értékek eloszlásainak alapján. Az alap PNV-re vonatkozó adatok nem jelenítették meg azonban a táj sokszínűségét, hanem konkrét kategóriákra, vagyis a legdominánsabb vegetációtípusra osztották a hatszögeket. Ez elég pontatlannak bizonyult, ennek okán az MPNV nemcsak a legdominánsabb értékeket veszi figyelembe, hanem az összes lehetséges variációt. Ez azért fontos információ, mert egyrészt a 35 hektáros területeknek a lefedettsége önmagában is sok növénytársulást fed le, emiatt az egy konkrét válasz nem tekinthető reálisnak, továbbá egy adott élőhely biotikus és abiotikus tényezői több társulásnak is ideálisak lehetnek, tehát nem korlátozhatóak kifejezetten egy vegetációtípusra. Ezenkívül a többszörös modell lehetővé teszi a táj szintű természetesség értékelését az aktuális és potenciális tájösszetétel közötti különbségek összehasonlításával (Somodi I. és mtsai., 2017). A természetességet illetően fontos itt is megemlíteni, hogy legtöbb esetben ezt is egy statikus állapotként kezelik a kutatók, azonban a dinamikus szemlélet erről is sokkal pontosabb képet mutatna (Bartha, 2005).

A hazai zöldinfrastruktúra (ZI)-fejlesztési stratégia kidolgozása során figyelembe vették a potenciális vegetációt és egyik alappillérként szolgált az egyik 3D-s modell kifejlesztésénél. A három alappillér közé tartozik az ökológiai állapot (amelynek részét képezi a természetes növényzet), az ökoszisztéma szolgáltatások, valamint a térbeli kapcsolatok. Ebben a rendszerben egy terület ötféle értéket vesz fel, ahol az 1-es a legrosszabbnak az 5-ös pedig a legjobbnak számít. A három pillér ok-okozati összefüggésben áll egymással és ezeknek az értékei alapján mondható meg, hogy melyik terület a legideálisabb a ZI tekintetében (Török és mtsai., 2021) (Szitár és mtsai., 2021).

Anyagok és módszerek

Készítettem egy strukturált riportot, melyben szakértőknek tettem fel 13 kérdést. Ezen kérdések első része (1-5.kérdés) a munkájukkal és személyükkel kapcsolatos, míg a riport második része (6-13.kérdés) specifikusan a potenciális vegetációtérképekkel, illetve magával a potenciális vegetációval foglalkozik. A kérdések a következők voltak:

1. Milyen szakterületen dolgozik és mik azok a melléktevékenységek, amiket folytat és a szakmához kapcsolódnak?
2. Hány éve dolgozik a szakmájában?
3. Fel szokták kérni Önt együttműködésre projektekhez vagy jellemzőbb, hogy Ön vezeti a projekteket?
4. Mindkét esetben lehetséges: milyen típusú projekteket vezet?
5. Ha felkérlik egy projekthez, milyen pozícióban szerepel (pl. vezető szakértő, ha több szakterülete is van melyik a jellemzőbb) és mik az elvárásai a partnereknek Önnel kapcsolatban?
6. Ismeri a potenciális vegetáció fogalmát?
7. Munkái során említésre került-e a potenciális vegetáció?
8. Egyes projektek között van-e eltérés a potenciális vegetáció figyelembevételével kapcsolatban?
9. Mik azok a projektek, amiknél Ön szerint felmerülhet a potenciális vegetáció jelentősége?
10. A potenciális vegetációhoz képest a jelenlegi vegetáció mennyiben változott Ön szerint az elmúlt 10-20 évben?
11. Amennyiben figyelembe veszi a potenciális vegetációt, mi alapján szokta felmérni (pl. térképes adatok, adattáblák, helyi erdészek segítségével, élőhelytérképezés, légifelvételek, drónok, mennyire pontos felmérést végez stb. - következő kérdésnél is felvethető ez)
12. Ismeri Ön a MÉTA adatszolgáltatást? – amennyiben nem, lásd előző kérdés
13. Adattáblás vagy térképes formában szeretné inkább látni adott területekre vonatkozó adatokat?

1. táblázat: Szakértői riport kérdései a potenciális vegetációt illetően

Három szakértővel készítettem riportot (1. táblázat), személyesen Húvös-Récsi Annamáriával (élőhelyvilágvédelmi szakértő, botanikus; 2023.09.04. hétfő), online pedig Csonka Péterrel (DINPI Gerecsei Tájégség osztályvezető, állami és civil természetvédő; 2023.08.25. péntek) és Musicz Lászlóval (Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület és Által-ér Szövetség szakmai igazgatója, egyéni vállalkozó; 2023.09.11. hétfő). A választott szakértők mind aktív tagjai a mintaterületet érintő beruházások, fejlesztések munkálataiban (tervezés, szakértés) kisebb-nagyobb mértékben. Ezek a projektek változatosak, a beruházások méretétől, milyenségétől, illetve anyagi vonzatoktól függőek. Ezt azért fontos kiemelni mert a lépték nagysága és a beruházás típusa megadja az adott projekt előkészületeihez szükséges vizsgálatok részletességét és fajtáját. Egyes projektek különböző hatástanulmányokat és élőhelytérképeket igényelnek a beruházás környezeti hatásainak megfelelően. A riport első részében információt kaptam arról, hogy pontosan milyen típusú projektekben vesznek részt a szakértők és levonható az a következtetés, hogy munkájuk nagyon sokrétű és szinte mindenre kiterjed, ami környezet- és természetvédelemmel bármi módon összefügg. Manapság jellemző, hogy projektek vezetésével bízzák meg őket, de egy-egy felkérésnél az előzmény vizsgálatokra (pl. környezeti hatástanulmány, élőhelytérképezés) nagyon nagy hangsúlyt fektetnek, ahol felhívják a figyelmet az adott beruházások környezetre gyakorolt hatásairól, továbbá adott területeken felméri a növényzetet és a természetességet projekteknek megfelelően. A riport második felére vonatkozóan néhol eltérő válaszokat kaptam, ez annak köszönhető, hogy bár a szakértők környezet- és természetvédelemben jártasok és ezekhez kapcsolódó szakterületük van, mégis eltérő az ismeretük, az alapképzettségük és a gyakorlati tapasztalataik függvényében. A potenciális vegetáció nem minden esetben volt ismert fogalom, ennek ellenére az interjú alanyok mindegyike legalább utalt rá különböző szinonimákkal, mint például természetes növényzet vagy őshonos növényzet. A különböző projektek és különböző helyszínek egyaránt változtatnak a potenciális vegetáció figyelembevételének mértékén, a beruházások megvalósulásához viszont elengedhetetlen, hogy megfelelő információ álljon rendelkezéshez az adott környezeti adottságokról, mint domborzat, talaj, éghajlat és növényzet, ugyanis ez sok esetben befolyásolni tudja a projekt sikerességét. Ezek a projektek lehetnek: zöldfelületek/zöldterületek létrehozása, hatáscsökkentési (élővilágvédelmi) intézkedések, fejlesztési munkálatok. A szakértői riportok alapján kijelenthető, hogy a témában jártas szakemberek mindegyike egyetért abban, hogy az utóbbi évtizedekben változott a növényzet, legfőképpen a leromlás (degradáció) irányába. Ezt az antropogén hatásokon kívül a klímaváltozás is befolyásolja. A potenciális vegetáció megvizsgálásához, illetve figyelembevételéhez különböző adatbázisokat használnak, azonban ez is a beruházás

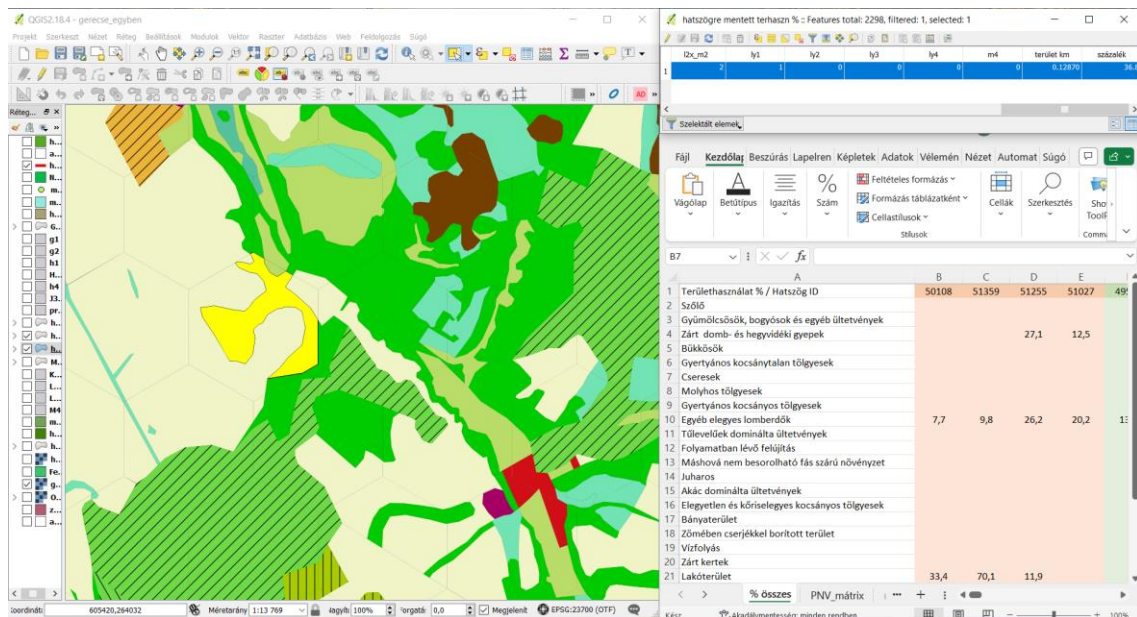
mértékétől függ. Mikor a természetes növényzetet vizsgálják, használják Zólyomi Bálint potenciális vegetációtérképét, a Google műholdfotót, archív felvételeket, esetenként drónfelvételeket. Ehhez kapcsolódott a következő kérdés is (12.). Szakértők válasza alapján mindannyian ismerik a MÉTA adatbázist, azonban közvetlenül nem alkalmazták, ill. kérték le az adatokat. Projektekben viszont, kollégáik felhasználták a munkálatok során (közvetett mód). Utolsó kérdésemet (13.) a szakdolgozatomhoz specifikus kérdésnek szántam, ahol arra voltam kíváncsi, hogy a szakértők milyen módon szeretnének dolgozni a potenciális vegetációt érintő adatokkal. Azok a személyek (általánosságban, nem az interjúra vonatkozóan és eddigi tapasztalataim alapján), akik nem jártasok a témát illetően, véleményem szerint preferálhatják esetlegesen a vizuális, vagyis a térképes megjelenítést, amellyel egyszerűbb lehet dolgozni és könnyebb lehet kiigazodni rajta. Azonban azoknak, akik alkalmazzák ezeket az adatokat, elsősorban specifikusan adatorientált állományra van szükségük (mint pl. erdészeti megbeszéléseken). Szakértők véleménye alapján pedig mind a két típusú adatszolgáltatás (a táblázatos adathalmaz és a térképi megjelenítés) ideális és jól alkalmazható lenne.

A vizsgálat során különböző adatbázisokat alkalmaztam, melyek lehetőséget adtak egy átfogó és több szempontú területhasználati térkép elkészítéséhez (1. melléklet). Elsősorban a Google Earth 2023-as műholdfelvételét alkalmaztam a digitalizáláshoz, melyet terepi bejárással is kiegészítettem. Ahhoz, hogy a mintaterület térképét megfelelően készítsem el használtam az alább említett és részletezett forrásokat is.

A NÖSZTÉP Magyarország Ökoszisztéma-alaptérképe, amely elsősorban a hazai ökoszisztémákat mutatja be, egy három szintű kategóriarendszerben. Ez a tematikusan összeállított raszteres állomány főként a természetközeli területekre fókuszál, azonban segítséget nyújt az agrár- és városi területek pontos lehatárolásában is (INT-01). A területhasználat mellett részletes erdőtérképet is készítettem a Gerecse Natura 2000 terület fenntartási terve alapján (Vida Alexandra et.al., 2023), ebben további segítséget nyújtott a Nébih erdőgazdálkodási térképe (INT-02) is az egyes erdőalkotó társulások meghatározásában, mint például a cseresek, bükkösök, gyertyános kocsányos és kocsánytalan tölgyesek, tölgyesek, akácosok, juharosok. Külön kategóriát kaptak azok az erdőtársulások, amelyek településeken, azok környékén, valamint sem az erdőgazdálkodási, sem pedig a fenntartási terv alapján nem kerültek besorolásra – ez a kategória az egyéb elegyes lombdöket jelöli. Miután elkészítettem a térképet és meghatároztam hozzá a különböző területhasználati kategóriákat, ahol az általános megnevezéseken túl a művelés alól kivett területek a főként ipari vagy magán

jellegű vállalkozásokra utalnak, lekértem a MÉTA Program adatbázisát (Somodi I. és mtsai., 2017) és az általuk használt Á-NÉR rendszert. Az Á-NÉR, vagyis az Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer Magyarország élőhelyeinek, illetve a vegetációtípusainak jellemzőit, valamint a határozásukhoz szükséges információkat tartalmazza. Ez egy élőhelyosztályozási rendszer, amely segítséget nyújt a térképezéshez és az ehhez szükséges kutatásokhoz. Segítségével meghatározható az ország állományképe, fajkészlete, a társulások mérete, elterjedése, természetessége és a regenerációs potenciálja (Bölöni, Molnár & Kun, 2011). Ezeket a kategóriákat használta a MÉTA Program is, amely Magyarország Élőhelyeinek Térképi Adatbázisa. Célja az ország természetközeli állapotának felmérése és megismerése, ennek tudományos értékelése. Az egész országra kiterjedő felmérésük segítséget nyújt az élőhelytérképek adatai állományának tárolására, melyben különböző szakemberek együttműködésére volt szükség (INT-03).

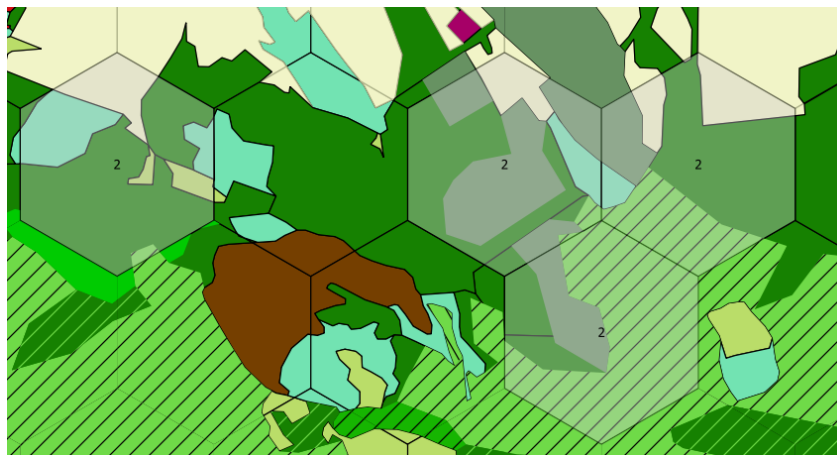
A MÉTA adatszolgáltatás lekérdezése után szükség volt a program részletes megismerésére, hogy megfelelően tudjam elvégezni a módszertani elemzést. A felmérés egy komplex rendszeren alapul, amely az ország területét felosztja kvadrátokra, majd hatszögekre tagolja (lásd korábban 1-2. ábra), ezeket élőhelytípusok állományai alkotnak. A kvadrátok 5,5x6,5km nagyságúak (csaknem 35km²) és táji léptéknek felelnek meg. A hatszögek 35 hektáros területet fednek le és egy kvadrátba 100 hatszög van. A hatszögek tartalmazzák az Á-NÉR alapján besorolt élőhelytípusokat. A vizsgálatot és a terepi felmérést helyi szakemberek végezték körzeti koordinátorok segítségével (INT-03). A vizsgálati területemen összesen 358 hatszög található, ez összesen 9 kvadrát területére illeszkedik. A hatszögek tartalmazzák az élőhelyek természetességét, amit egy 0-4-ig terjedő skálarendszer szerint osztályoztak. Az értékelés alapján 0 a valószínűtlen, 1 a kevéssé valószínű, 2 közepesen valószínű, 3 valószínű és 4 igen valószínű értéket jelent, amelyben megállapítják, hogy adott területen mekkora a valószínűsége a potenciális vegetáció előfordulásának, jelenlétének. Ezeket az adatokat integráltam a QGIS rendszerébe, ami tartalmazza a földrajzi információkat a területről. A térképes megjelenítésnél a hatszög alapú állomány látszik és egy rögzített attribútumtáblában kaptam meg, ahol az egy hatszögre eső valószínűségi érték látható. A 35 hektáros terület, illetve ennek nagysága miatt az értékek olyan területet is magukba foglalnak, amelyek nem valósulnak meg az Á-NÉR rendszerben leírtaknak, ezalatt értendő, hogy egy területen belül előfordul például a nyílt homokpusztagyep (G1), azonban a hatszög területén belül nem csak az található. A kapott adatok alapján ezt úgy oldottam meg, hogy végeztem egy metszést, melyben az input réteg a területhasználati réteg volt, míg a metsző réteg a hatszöges réteg (3.ábra).



3. ábra Képkivágás a táblázat készítéséről (saját, 2023)

Ezzel a módszerrel elvágtam a különböző területhasználatokat és meg tudtam vizsgálni ezeknek az arányát egy hatszögön belül. A módszer során minden hatszöget 100%-nak vettem (értelmszerűen, ahol a területem nem érinti a teljes hatszöget ott nem vettem figyelembe ezt az arányt) és az ezekben található területhasználati elemekből táblázatot készítettem, amely tartalmazza a jelkulcs alapján készült kategóriarendszert. Az alakzatban található elemek 1-2% eltéréssel 100%-os értéket mutatnak a kerekítésnek köszönhetően. Miután elkészítettem a táblázatot egy mátrixot készítettem, ami tartalmazza a területhasználati kategóriákat, valamint az itt található összevont Á-NÉR kódokat. Az adatbázisban voltak alapvetően is összevont elemek, mint a J3-J4, a K1a-K2-K7b, a K5-K7a, az L1-M1 és az L2x-M2. Ezeken az elemeken kívül összevonásra került több kód is, melynek a végleges összesítése a következő lett: G1, G2, H1, H2+H3a, H4, J3+J4+J5+J6, K1a+K2+K7a+K7b, K5, L1+L2a+L2b+L2x+M1+M2, LY1+LY2+LY3+LY4 és külön kategóriát alkotott az M4 is (5. táblázat). Ezeknél a kódoknál a szoftver segítségével leválogattam azokat a hatszögeket, amelyeknél az élőhely előfordulási aránya meghaladta, vagy éppen egyenlő volt 2-vel (közepesen valószínű, 3-valószínű, 4-igen valószínű). Azért a kettes értékre esett a választásom mert a mintaterületen belül az értékek 2 és 3 között változnak, amelyek a legmagasabb értékeket képviselik jelen esetben és a vizsgálat során ezt kell figyelembe venni ahhoz, hogy megállapítható legyen mekkora a különbség a használat és a PNV között. Adott állományokra vonatkozó információkat a mátrix készítése során egyedi feladatként kezeltem, ahol meg kellett vizsgálnom, hogy bizonyos az

élőhelykategóriák mennyiben felelnek meg az ottani potenciális vegetációnak és ezt táblázatban jelöltem. Megnéztem adott kód esetében hányszor változott az élőhely, ezt pedig a területhasználat és az erdőalkotó társulások alapján tudtam megvizsgálni. Feljegyeztem adott élőhelynél hány esetben változott meg a használata. Vegyük példának a G1 – Nyílt homokpusztagyepeket, ebben az esetben az előzetesen készített térképi adataim és a MÉTA-adatainak hatszöges térképi lefedettsége alapján 6 db hatszög található a Gerecsére vonatkoztatva, ahol az ilyen típusú élőhelyek előfordulnak és 2-vel egyenlő vagy ettől magasabb az értékük (4.ábra).



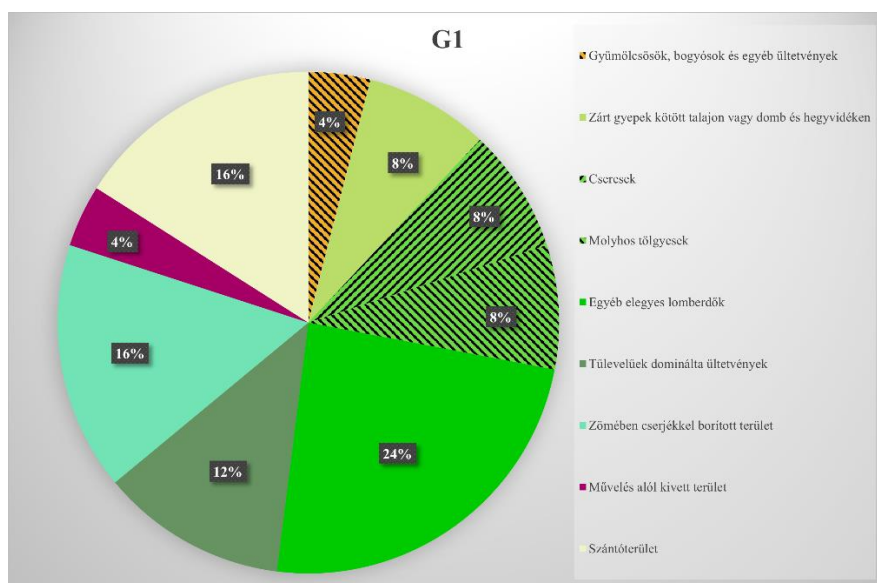
4. ábra: G1 élőhely közepes valószínűségi potenciális vegetációbesorolása a MÉTA adatai alapján, ahol a halványan áttetsző hatszögek – belsejében 2-es szám – a G1 élőhely (QGIS képkivágat, részlet, saját, 2023)

Megnéztem, hogy ebben az esetben hányszor változott, illetve hányszor jelent meg ettől (vagyis a PNV-től) eltérő területhasználat. G1 esetében 1 esetben gyümölcsös, 2- cseres, 6- egyéb elegyes erdő, 3- tűlevelű, 4- cserjés, 1-művelés alól kivett terület, 4- szántóterület és mindössze csak két esetben maradt zárt gyepek a területen. Az összes Á-NÉR kategóriára elvégeztem ezt a vizsgálatot.

Eredmények és értékelésük

Az alábbiakban elemzem a potenciális növényzet valamint az aktuális területhasználat közötti összefüggéseket és eltéréseket.

Az adatok értelmezéséhez készítettem diagramokat is, amelyek segítségével részletes képet kaphatunk egy-egy élőhelytípus területhasználati változásairól. A diagramokban nem tüntettem fel az 1%-nál alacsonyabb értékeket (= 1%-nál kisebb változásokat).

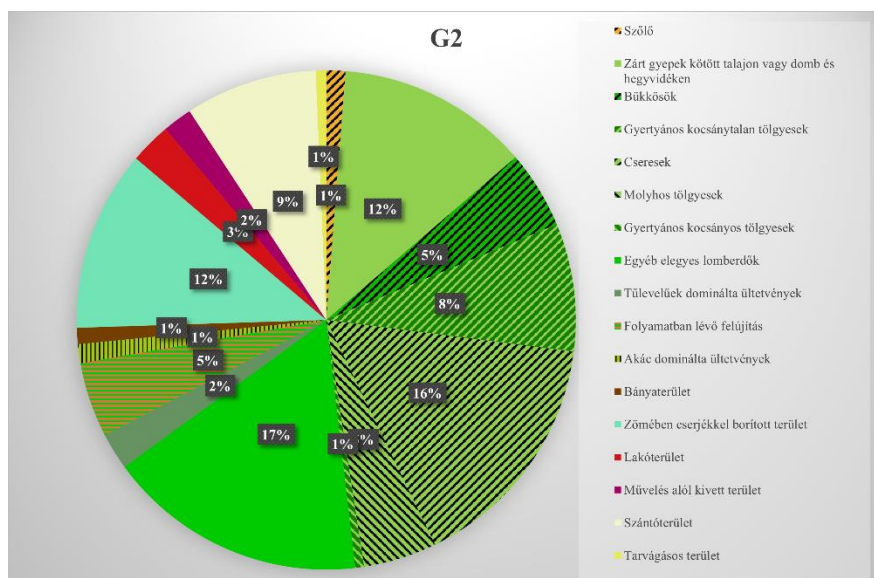


5. ábra: G1 összesített területhasználati ábrázolása (saját, 2023)

Élőhely jelmagyarázata: lásd 6. táblázat

A 1. ábra látható a Nyílt homokpusztagyeppek (G1) területhasználati változása. Legnagyobb arányban egyéb elegyes erdőterületté (24%) alakult. A 6. mellékletben és az ezekre vonatkozó táblázatokból (2. és 3. táblázat), illetve a két megnevezés különbözőségéből (gyepből lett erdő) kikövetkeztethető, hogy nem a természetes vegetáció irányába változott a terület, még úgy sem, hogy egy másik természeti kategóriai besorolást kapott nem pedig mesterségeset, mint például az ezt követő szántóterület (16%), melyet emberi kéz alakított ki. Ha összevetjük a kategóriákat láthatjuk, hogy az emberi tevékenységre szánt területek (gyümölcsösök, művelés alól kivett területek – pl. iparterület, szántóterület) sokkal kisebb arányban van jelen a többi, természetközeli vagy természetes területhez képest. Ezek összességében 24%-át teszik ki a G1 kategória változásának míg a többi 76% bár nem a PNV-nek megfelelő, mégis környezeti

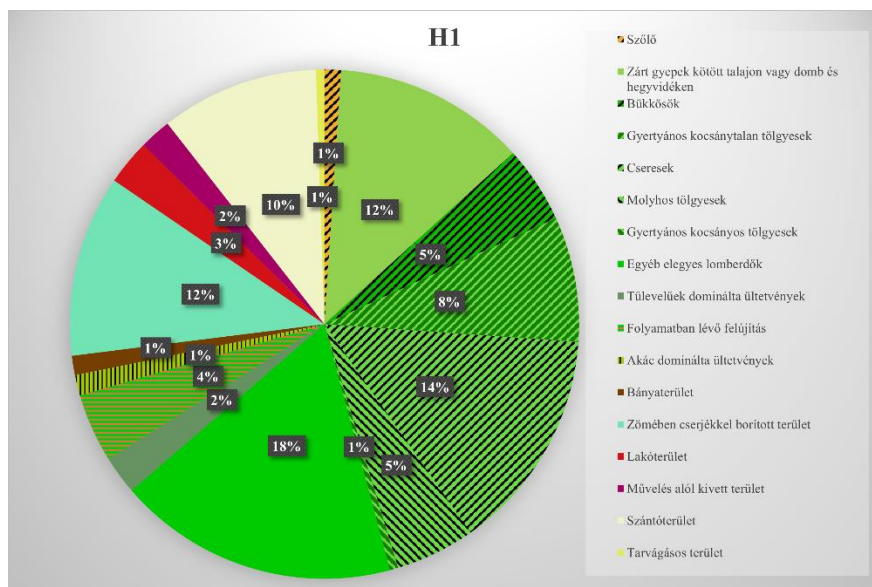
szempontból sokkal kedvezőbb. Bár nem található meg a területhasználatok mindegyike a nyílt homokpusztagyepek esetében, azonban a kevés értéknek köszönhetően sokkal letisztult képet mutat a területhasználati változásokkal kapcsolatban.



6. ábra: G2 összesített területhasználati ábrázolása (saját, 2023)

Élőhely jelmagyarázata: lásd 6. táblázat

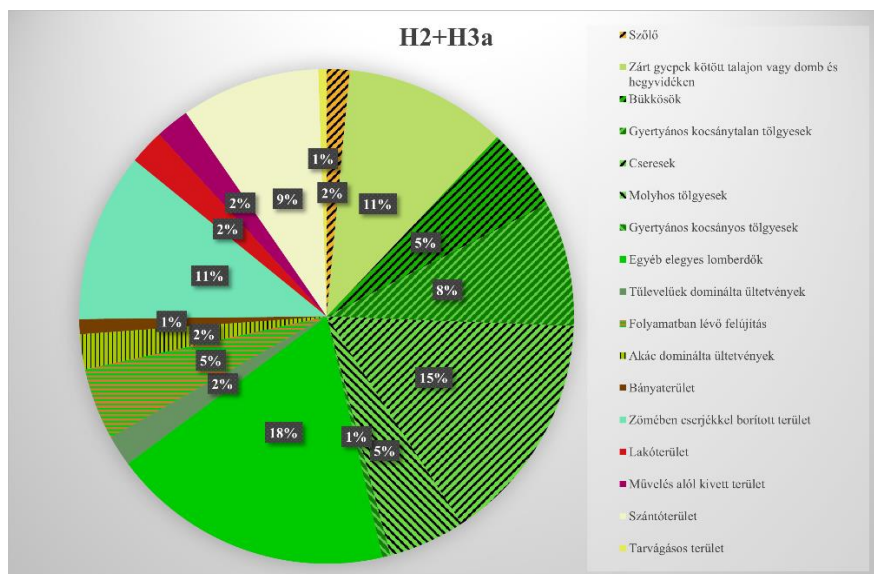
A 6. ábra a Mészkedvelő nyílt sziklagyepek (G2) területhasználati változását mutatja. Az ábráról leolvasható, hogy az egyéb elegyes lomberdők (17%) találhatóak meg a legnagyobb számban, csakúgy, mint a G1 esetében. Ezt követik a cseresek (16%), valamint a cserjés-, illetve gyepek, melyeknek aránya megegyezik (12%). Ezek a szembetűnő értékek megjelennek a 6. ábrán is, ahol látható, hogy a négy érték közül csak a zárt gyepek kategória változása egyezik meg, a cserjés területeken fellelhető az őshonos növényzet, viszont az elegyes lomberdőkben, illetve a cseresekben teljesen átalakult a növényzeti struktúra.



7. ábra: H1 összesített területhasználati ábrázolása (saját, 2023)

Élőhely jelmagyarázata: lásd 6. táblázat

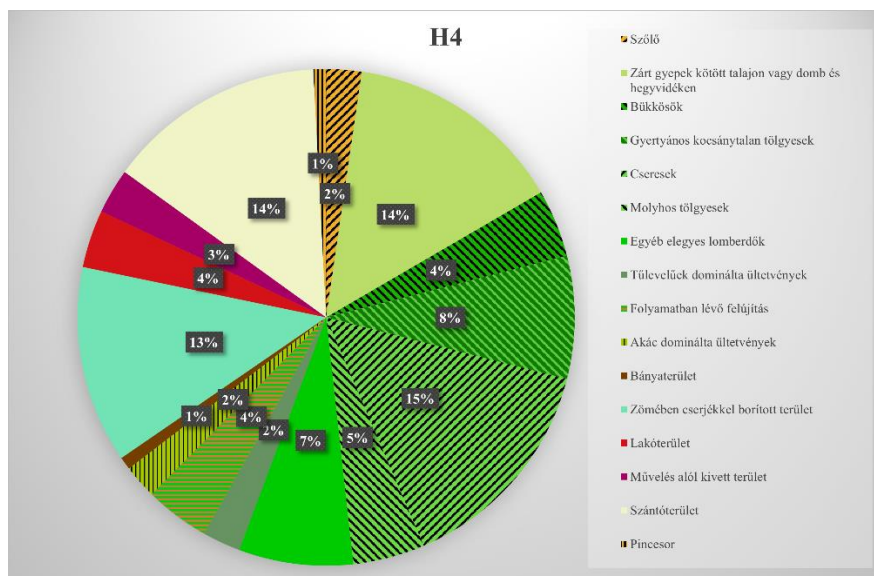
Az 7. ábra jelöli a Zárt sziklagyepekhez (H1) viszonyított területváltozást, ahol, mint az előző esetekben szintén az egyéb elegyes lomberdők kategória található meg a legnagyobb arányban, melynek értéke 18%. Ezután a cseresek (14%), illetve a cserjések és a gyepek aránya a legmagasabb (12-12%). Ezekből az eredményekből mindössze a zárt gyepek kategória felel meg ismét a természetes növényzetnek. A többi érték más irányban változott meg, emberi behatás alatt 18% áll, 82%-a a területnek természetes vagy természetközeli növényzet, melyből a fent említett zárt gyepek 12%-ban találhatóak, tehát az egyéb természetes területek aránya (mely nem felel meg a potenciális vegetációnak) 70%.



8. ábra: H2+H3a összesített területhasználati ábrázolása (saját, 2023)

Élőhelyek jelmagyarázata: lásd 6. táblázat

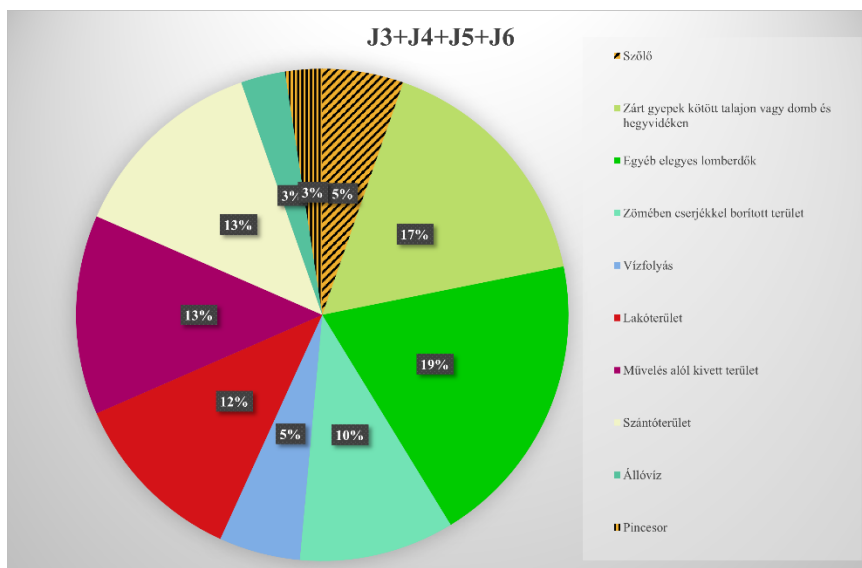
A 8. ábra is az egyéb elegyes lomberdők vannak a legnagyobb számmal a felnyíló, mészkedvelő lejtő- és törmelékgyepek és a köves talajú lejtősztyepek (H2+H3a) esetében is, ennek aránya eléri a 18%-ot. Az előzőektől eltérően ennél a diagramnál a molyhos tölgyesek populációja eléri a 15%-ot, illetve a cserjések és zárt gyepek ismét ugyanolyan arányban találhatóak meg a H2+H3a-t lefedő hatszögek területein, jelen esetben 11-11%-ban. Az emberi behatásokat érő területek nagysága százalékosan eléri a 17%-ot, míg a további természeti vagy természetközeli területeken (összesen 83%) egyedül a zárt gyepek esetében nem változott a természetes növényzet (6.ábra).



9. ábra: H4 összesített területhasználati ábrázolása (saját, 2023)

Élőhelyek jelmagyarázata: lásd 6. táblázat

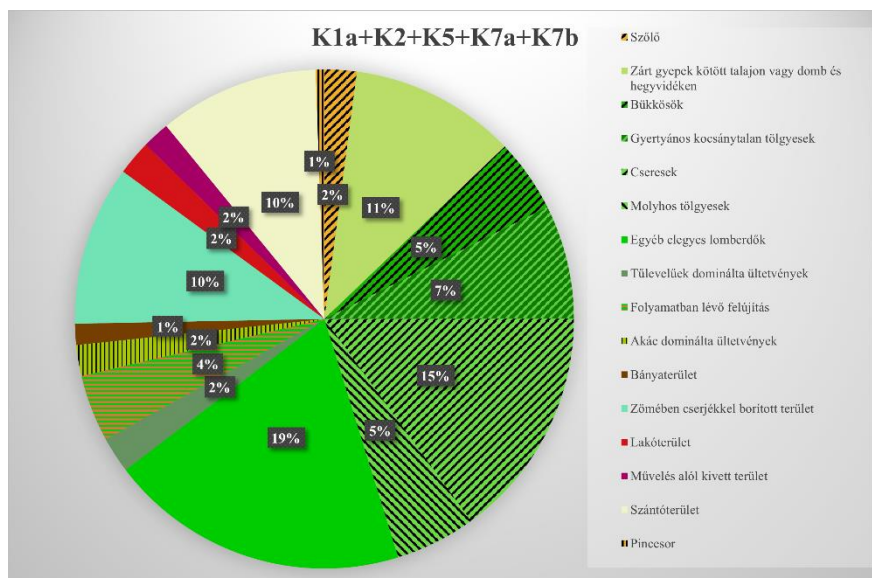
H4 esetében (9. ábra) már eltérő eredményt kapunk mint, ami a 5-9. ábra látható. A diagramról leolvasható, hogy magas a cserések aránya (15%), melyet a szántóterület és gyepterület ugyanakkora arányban (14%) jelöl, ezeken kívül a cserjések száma a legmagasabb (13%) még az erdőssztyeprétek, félszáraz irtásrétek, száraz magaskórósok esetében. A 17. ábráról leolvasható, hogy ezen magas értékek közül a zárt gyepekre és a cserjésekre is azonosak a természetes növényzettel, így az ábrán is látható zöld színnel jelöltem ezeket. A cserések és a szántóterületek piros színű jelölése is utal arra, hogy a természetes folyamatok és az emberi behatás változtatott az eredeti növényzeten.



10. ábra: J5+J6+J7+J8 összesített területhasználati ábrázolása (saját, 2023)

Élőhelyek jelmagyarázata: lásd 6. táblázat

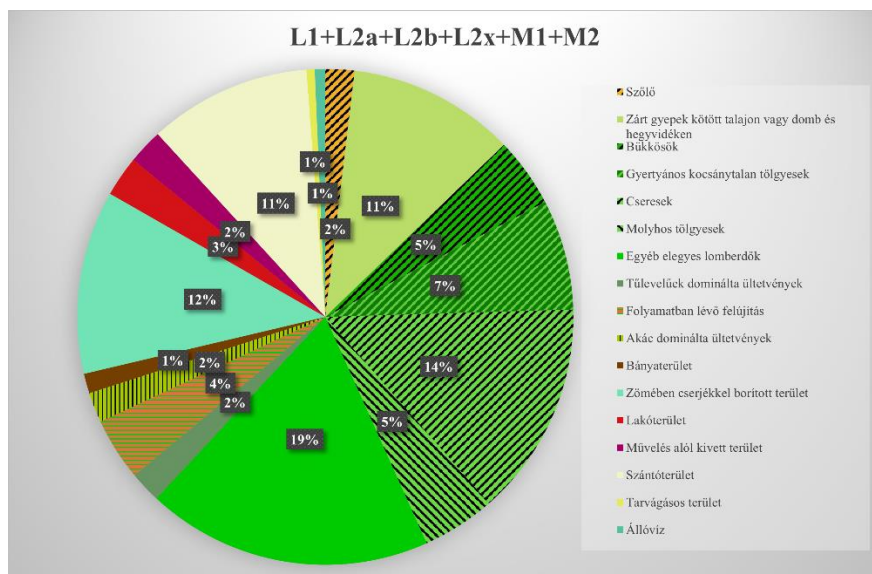
A 10. ábra az összevont J típusú potenciális növényzetet szemlélteti. J3 a folyómenti bokorfüzeseket, J4 a fűz-nyár ártéri erdőket, J5 az égerligeteket és J6 a keményfás ártéri erdőket. Ennek a diagramnak a struktúrája jelentősen eltér a korábbi diagramokétól. (mint pl. cseresek, molyhos tölgyesek stb.), azonban az emberi behatás alatt álló területek nagysága sokkal nagyobb számokban jelenik meg. Ezeknek összesített értéke eléri a 46%-ot, míg a természetes vagy természetközeli területek aránya 64%-nak felel meg. Az 1.mellékleten látható, hogy az emberi behatás alatt álló területek főleg a Duna menti szakaszokon jelentősek, ami egykor mind a potenciális vegetáció területei voltak ártéri vegetáció formájában, mivel a fent említett növényzet főként vízzel elárasztott vagy jó víz ellátottságú területeken fordul elő. Bár ennél a diagramnál sokkal nagyobb az emberi behatással érintett területek nagysága és aránya, mégsem ezek dominálnak, hanem az egyéb elegyes erdők (19%), a zárt gyepek (17%), ezt követően a művelés alól kivett- és a szántóterületek, melyeknek értéke egyaránt 13%. A lakóterületek, tehát a beépítettség mértéke is nagyon magas (12%). A lehatárolt területen ezek a MÉTA által vizsgált területek/hatszögek miatt van ezen a diagramon a legnagyobb arányban a vizes élőhelyek száma.



11. ábra: K1a+K2+K5+K7a+K7b összesített területhasználati ábrázolása (saját, 2023)

Élőhelyek jelmagyarázata: lásd 6. táblázat

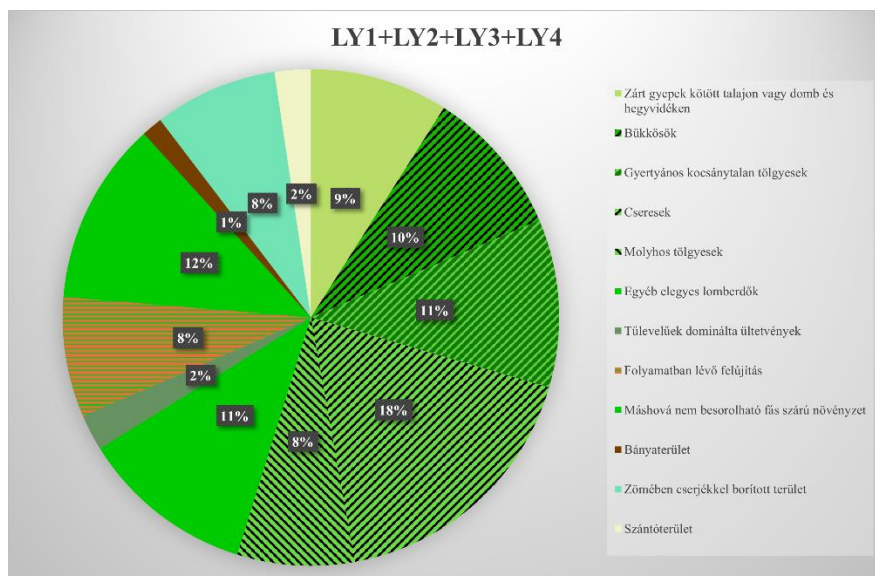
A K típusú élőhelyeket jelöli a 11. ábra. Ezek az összevont élőhelyek a következők: K1a a gyertyános-kocsányos tölgyesek, K2 a gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, K5 a bükkösök és K7a mészkérülő bükkösök. Elmondható, hogy ezen élőhelytípusok nagyon széles területhasználati változásokat fednek le. A 4. táblázatban is látható, hogy a területen 358 hatszögből ebben a potenciális növényzeti kategóriában a területen összesen 346 hatszög található, amely a teljes területen lévő hatszögek 96,65%-át teszi ki. Emiatt ennyire szembetűnő a diagram tájdiverzitás. Az emberi behatásra vonatkozóan összesen 7 területhasználati kategória látható, melyeknek összesített értéke 22%. A természetes vagy természetközeli növényzet aránya 78%-nak felel meg. Itt találhatóak a diagramra vonatkozó legnagyobb adatok is mint például az elegyes lomberdők (19%), a cseresek (15%), valamint a zárt gyepek (11%). A 17. ábrán és a 3. táblázatban is látható, hogy a legmagasabb értékkel rendelkező területhasználatok nem felelnek meg az itt található (modell által becsült) potenciális növényzetnek, ami azt jelenti, hogy egyik kategória sem az őshonos növényzetnek megfelelő irányba változott.



12. ábra: L1+L2a+L2b+L2x+M1+M2 összesített területhasználati ábrázolása
(saját, 2023)

Élőhelyek jelmagyarázata: lásd 6. táblázat

A 12. ábra adatai az L1+L2a+L2b+L2x+M1+M2 kategóriákra vonatkozik, amelyek a következők: L1 a mész- és melegkedvelő tölgyesek, L2a a cseres-kocsánytalan tölgyesek, L2b a cseres-kocsányos tölgyesek, L2x a hegylábi zárt erdőssztyep tölgyesek, M1 a molyhos tölgyes bokorerdők és M2 a nyílt lösztölgyesek. Az előző diagramhoz (11. ábra) hasonlóan az itt lévő adatok mennyisége is számottevő. Az 5. táblázatból is kiolvasható, hogy az itt található hatszögek száma szintén 346 csakúgy, mint a K típusú élőhelyek esetében, tehát a százalékos arány, illetve a hatszögek területi lefedettsége jelen esetben is 96,65%. Az itt jelen lévő antropogén hatások aránya összesen 7 kategória és 24%. A természetes és természetközeli területek aránya ebből kifolyólag 76%. Legnagyobb aránnyal itt is az egyéb elegyes lomberdők találhatóak (19%), melyet a cseresek (14%), majd a cserjések (12%) követnek. Ezeken túl a szántóterület és a zárt gyepek is magas arányaiban van jelen a területen, ennek az értéke mindegyiknél 11%. Ezeknél az élőhelytípusoknál két esetben megegyezik a változás a potenciális növényzettel a 6. ábra szerint (zárt gyepek, cseresek esetében), egy alkalommal vannak szórványosan területek, ahol előfordulhatnak (egyéb elegyes lomberdők), valamint két esetben teljesen más lett a területhasználat mint a természetes növényzet (művelés alól kivett terület, szántóterület).

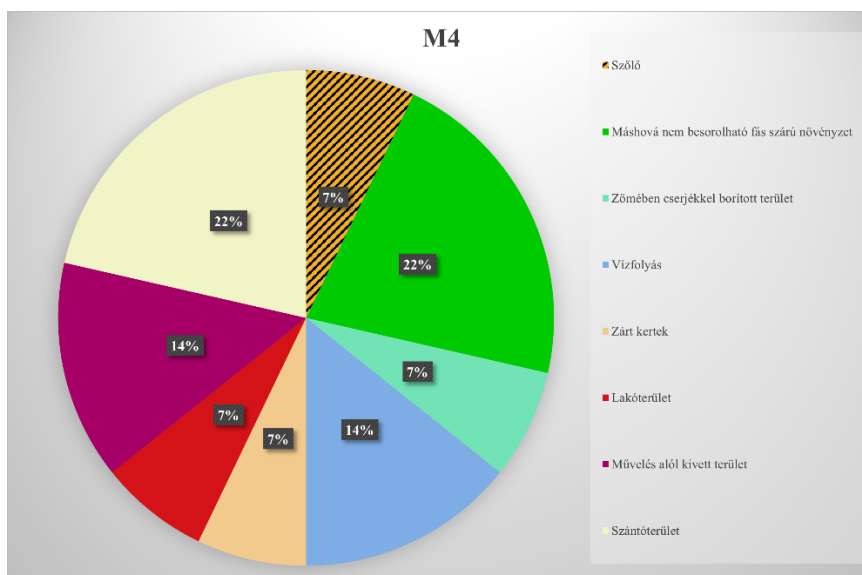


13. ábra: LY1+LY2+LY3+LY4 összesített területhasználati ábrázolása (saját, 2023)

Élőhelyek jelmagyarázata: lásd 6. táblázat

A 13. ábra az LY típusú élőhelyeket foglalja magában, amelyek a következők: LY1 a szurdokerdők, LY2 a törmelékletjő-erdők, LY3 a bükkös sziklaerdők, LY4 a tölgyes jellegű sziklaerdők és tetőerdők. A diagram kiegyenlítettsége és könnyen értelmezhetősége utal a területen lévő hatszögek számára és az itt található területhasználati kategóriák változatosságára is. Jelen esetben összesen 161 hatszög (5. táblázat) található az összesített LY-ok kategóriájában. A diagramon több információ is szembetűnő lehet, mint például a két ugyanolyan zölddel jelöl területhasználati kategória. Ennek oka, hogy az egyéb elegyes lombdókat és a máshová nem besorolható fás szárú növényzetet egy összevont kategóriának tekintettem, melyeket hasonlóságuk miatt összevontam, de a rendszerekben külön jelöltem őket. Ha ezeket az értékeket összevonjuk, kapjuk meg az ábra legnagyobb értékét, 23%-ot. A második legnagyobb érték a cseresek (18%), míg a harmadik a gyertyános kocsánytalan tölgyesek esetében figyelhető meg (11%). További szembetűnő értéket jelent még a felújítás alatt lévő területek nagysága is. A korábban a 8. és 9. ábrán is látható területhasználati kategória ebben a potenciális növényzeti halmazban a legkirívóbb, itt ugyanis a diagram 8%-át teszi ki, amely vizuálisan is erősen megmutatkozik. Így tehát az emberi behatások miatt változott területek nagysága összességében 11%, míg a természetes vagy természetközeli területek 89%-nak felelnek meg. A 17. ábráról, vagyis az átmeneti mátrixról is leolvasható, hogy a három érték közül a gyertyános kocsánytalan tölgyesbe vezető sárga színnel jelöltem, ugyanis a kategóriák összevonása miatt úgy ítélt meg, hogy nem mindegyikre igaz ez az állítás, tehát csak részben egyezik meg a természetes növényzet a területhasználattal, hasonlóan a máshová nem

besorolható fás szárú növényzet esetében is. Pirossal jelöltem a cseres területekbe futó vonalat, ugyanis ott teljes mértékben átalakult a növényzet az idők folyamán.



14. ábra: M4 összesített területhasználati ábrázolása (saját, 2023)

Élőhelyek jelmagyarázata: lásd 6. táblázat

Az utolsó diagram (14. ábra) jelöli a nyílt homoki tölgyeseket. Látható az ábrán, hogy sokkal kevesebb területhasználati kategória van megjelenítve az előzőekhez képest. Ez köszönhető a hatszögek alacsony számának is a területen, amely mindössze 3db. Ez a legcsekélyebb hatszögekkel ellátott potenciális növényzeti kategória, amely a 358-hoz képest a hatszögek 10,74%-át teszi ki. A diagramon is látható, hogy a máshová nem besorolható fás szárú növényzet, illetve a szántóterület dominál, ezeknek aránya 22-22%. A második legnagyobb érték is két azonos százaléku kategóriát jelöl (14%), melyek a művelés alól kivett területet, valamint a vízfolyásokat veszik figyelembe. További érdekessége az ábrának, hogy a többi területhasználati kategória azonosan 7%-os értékkel szerepel. A 6. mellékletéről leolvasható, hogy a két legnagyobb értéket vettem figyelembe, melyek közül az egyik részletesen megfelel (sárga – máshová nem besorolható fás szárú növényzet), míg a másik változása nem felel meg a potenciális növényzetnek (piros – szántóterület). Összesítve az emberi behatás alatt álló területek száma 57% ezzel szemben a természetes vagy természetközeli területek aránya 43%.

A 16. ábrát AutoCAD szoftverben készítettem el az 5. táblázat adatainak segítségével. A bal oldalon található PNV és a jobb oldalon látható területhasználati sávok 1 egységet képeznek a programban. Ahhoz, hogy minél pontosabban tudjam szemléltetni a változást a két adatsort arányosan osztottam el az értéket a programban található egységek számával. Tehát PNV esetében $G1$ értékeinél $1/25 \cdot 1$, ahol az első 1-es az AutoCAD egy egységét jelenti, 25 a figyelembe vett értéket (ami ennél az esetnél az összes érték is), illetve a második 1-es pedig a gyümölcsösök, bogyósok és egyéb ültetvényeket (5. táblázat). Itt térnék ki az egyéb információk fontosságára. Az alsó négy sorban, valamint a jobb oldali utolsó két oszlopban látható információk tartalmazzák, hogy mennyi az összes érték, ami a területen található, mert nem az összes értéket vettem figyelembe az ábra készítésekor. Ennek oka, hogy bizonyos adatok nagyon alacsony számmal találhatók meg az összes érték sorában lévő számokhoz képest, emiatt elhanyagolhatónak tekintettem őket. Például 1078-nál a 3 már túl alacsony és a vizsgálat szempontjából nem releváns. Ezeket a számokat szürke színnel jelöltem, hogy elkülöníthetők legyenek a többi adattól. Tehát a $G2$ oszlopban összesen 1078 féle területhasználati elem van, azonban csak 1038-at vettem figyelembe. Ezekből az elhanyagoltsági tényezőkből következik az ábra jobb oldalán található oszlopoknál, hogy bizonyos területhasználati kategóriák nagyon kevés PNV-ből eredő vonallal rendelkeznek. A területhasználati (jobb) oldalt is ezen elv alapján készítettem el, ahol $G2$ esetében $1/130 \cdot 13$ lett az első érték, ahol 1 az AutoCAD egységet jelzi, 130 az összes és figyelembe vett értéket (ezeknél az összes értéket figyelembe vettem mert alacsonyabb számokkal tudtam dolgozni, amiket nem tartottam túlságosan elhanyagolhatónak egymáshoz képest), valamint 13 a $G2$ hatszögek szőlőterületeinek számát jelöli. Készítettem egy változás/eredmény ábrát is, amit azon értékek alapján hoztam létre, amelyek a halványpiros mezőkben láthatóak. Ugyanazt a módszert alkalmaztam, mint a korábbi esetben, de az ábra azokat az értékeket tartalmazza, amelyek a legnagyobb arányban változtak a többi értékhez képest. Jól kivehető egyfajta mintázat is, ugyanis javarészt ugyanazok a területhasználati kategóriák voltak magas számmal jelen (5. táblázat). Ezen az ábrán pirossal jelöltem, azokat a változásokat melyeknél a mai területhasználat nem egyezik meg a potenciális vegetációnak megfelelő élőhelyekkel, sárgával jelöltem azokat a változásokat, melyeknél előfordulhat egyezés, de a területhasználat változatossága miatt nem lehet pontosan meghatározni, valamint zölddel jelöltem azokat az eseteket, ahol a PNV és a területhasználat megmaradt, megegyezik egymással. A legelső információ pedig a táblázatban a hatszögek számát jelöli adott PNV kategóriákban.

Az 5. táblázatban látható, hogy milyen arányban változott a növényzet a területhasználathoz képest. A hatszögek számához képest (ami G1 esetében 6 és a területhasználat pedig 25 – ami több mint a hatszög szám) nagyon magas arányban változott a táj, főként emberi behatásoknak köszönhetően. Az ábrán is látható tájdiverzitás és az eredmények értékelhetőségének és egyszerűsítésének érdekében készítettem el a 17. ábrát, ahol az egyes elemek közötti átmenetet igyekeztem szemléltetni. Mint az előző pontban is említettem, kiemeltem a legmagasabb értékeket (lásd 5. táblázat) és ezekre fókuszáltam. A táblázatos minta alapján észrevehető, hogy 9 területhasználati kategória (lásd 3. táblázat) dominál, ezekhez vannak összekötve a potenciális növényzeti értékekkel. Készítettem két összefoglaló táblázatot az 16. ábrához, illetve az 5. táblázathoz, amely a kiemelkedően magas értékeket foglalja magába, illetve ezek színekkel ellátott értékelési rendszerét. A 2. táblázat magába foglalja, azokat az értékeket, amelyek változása: piros – változik, sárga – részben változik, illetve zöld – nem változik. Az 3. táblázat pedig az aktuális területhasználatra vonatkozó szín szerinti csoportosítás alapján készült. Ezen táblázatok segítségével könnyebben átlátható a változás milyensége és mértéke. Az első és legszembevetőbb eredmény a 17. ábrán az a piros vonalak mennyisége. Bár a piros szín alapvetően is domináns színnek tekinthető, jól látható, hogy nemcsak egy területhasználati kategóriához futnak be, hanem hathoz is (gyep, cseres, elegyes lomberdő, cserjés, művelés alól kivett terület, szántó, lásd 17. ábra). Ez a hangsúlyos 9 kategóriának a 66,66%-át teszi ki, ami jelentős változásnak számít. Sárga jellel ellátott érték 4, zöld jellel ellátott érték pedig 3 területhasználati kategóriában jelenik meg. Előbbi a számba vett kategóriák 44,44%-át, míg utóbbi csupán 33,33%-át teszi ki. Ha ezeket a százalékokat összeadjuk nem 100%-ot kapunk, ugyanis bizonyos esetekben vannak átfedések a területhasználatokat illetően (több szín is található egy kategóriánál).

Az ábrán jól kivehető továbbá, hogy több esetben változott meg a területhasználat a potenciális vegetációtól eltérő irányba. Bár a sárga vonalakkal jelzett részek mutatják, hogy itt-ott fellelhetőek ezek az élőhelytípusok különböző változatosabb területeken (értve itt ezalatt a zömében cserjékkel borított területeket, valamint az egyéb elegyes erdőterületeket), mégis a megegyező, zölddel jelzett területek száma rendkívül alacsony az egészhez viszonyítva. Egyedül a zárt gyepek kötött talajon vagy domb- és hegyvidéken kategóriáról mondható el, hogy legnagyobb arányban teljesült az őshonos növényzet megőrzése. Ennek arányai szerint 5 esetben megfelel (71,43%) és csupán két esetben nem valósul meg (28,57%).

	Változik	Részben változik	Nem változik	Összesen
G1	2	1	0	3
G2	2	1	1	4
H1	4	0	1	5
H2+H3a	2	2	1	5
H4	2	0	2	4
J3+J4+J5+J6	3	1	0	4
K1a+K2+K5+K7a+K7b	5	0	0	5
L1+L2a+L2b+L2x+M1+M2	2	1	2	5
LY1+LY2+LY3+LY4	1	2	0	3
M4	1	1	0	2
Összesen	24	9	7	

2. táblázat: A 17. ábra adatainak táblázatos összefoglalója a potenciális növényzetet illetően
(saját, 2023)

Jelmagyarázat: piros – változik, sárga – részben változik, zöld – nem változik

Élőhely jelmagyarázata: lásd 6. táblázat

	Változik	Részben változik	Nem változik	Összesen
Zárt gyepek kötött talajon vagy domb és hegyvidéken	2	0	5	7
Gyertyános kocsánytalan tölgyesek	0	1	0	1
Cseresek	6	0	1	7
Egyéb elegyes lomberdők	4	2	0	6
Máshová nem besorolható fás szárú növényzet	0	2	0	2
Zömében cserjékkel borított terület	2	4	1	7
Művelés alól kivett terület	2	0	0	2
Szántóterület	8	0	0	8
Összesen	24	9	7	

3. táblázat: A 17. ábra adatainak táblázatos összefoglalója az aktuális területhasználatot illetően (saját, 2023)

Jelmagyarázat: piros – változik, sárga – részben változik, zöld – nem változik

Összességében elmondható, hogy a diagramok, az ábrák és a táblázatok segítségével és elemzésével kijelenthető, hogy az aktuális területhasználat nagyobb mértékben változott a potenciális növényzetnek nem megfelelő irányba.

Mintaterületen készült tervek elemzése, értékelése potenciális vegetációtérképek alapján

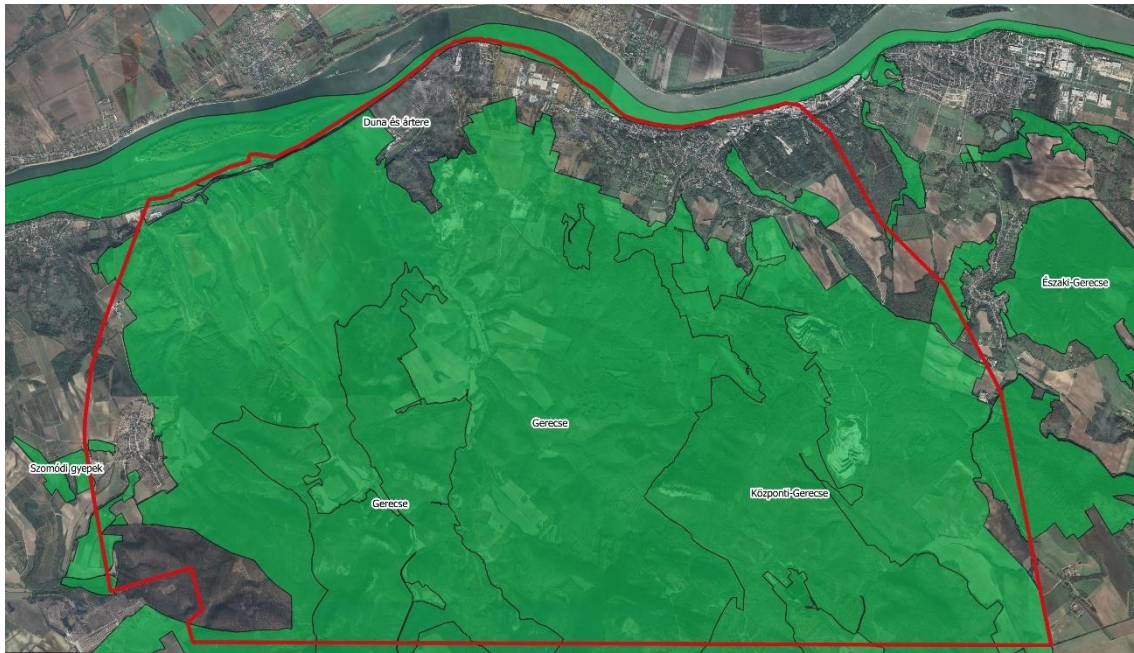
Különböző tervek készülhetnek minden terület esetében, többek között méretarány és település szerint egyaránt. Három települést érint közvetlenül a mintaterület: Dunaszentmiklóst, Lábatlant és Süttőt, ezek esetében kerestem a dokumentumokat (terveket), melyek érintetthették a községeket. A kutatás során azt vettem figyelembe, hogy megemlítik-e a potenciális vegetációt, illetve mennyire veszik figyelembe azt. Az alábbi táblázat (4. táblázat) a mintaterületen található települések különböző fejlesztési és vizsgálati terveit tartalmazza, melyekben kulcsszavak segítségével kerestem rá különböző fogalmakra: potenciális vegetáció, természetes növényzet, rekonstrukció, növényzet, növényvilág, őshonos. A szövegben való célirányos keresés segítségével megállapítható, hogy a különböző tervekben egyáltalán említésre kerül-e a potenciális vegetáció, illetve a tájbaillesztés, a rekonstrukció, vagy a rehabilitáció során mennyire veszik ezt figyelembe azt. X-szel jelöltem, hogy adott dokumentumhoz sikerült internetes formában hozzájutnom, a különböző színekkel pedig azt, hogy az adott dokumentumban említésre került-e a természetes növényzet. A pirossal jelölt cellákban a fent említett kulcsszavak nem utalnak a potenciális vegetáció figyelembevételére, a sárgával jelöltekben utalást tesznek rá, de nem konkretizálják, míg a zölddel jelölteknel egyértelműen beszélnek róla, utalnak rá.

Tervek	Dunaszentmiklós	Lábatlan	Süttö
Bányászati tájrendezés	x	-	x
Építési szabályzat	x	x	x
Környezetvédelmi program	x	-	-
Örökségvédelem	x	-	x
Településfejlesztési konceptió	x	x	x
Településképvédelem	x	-	x
Településrendezési	-	-	x
Településszerkezeti	-	x	x

4. táblázat: Különböző tervekben található PNV előfordulási aránya (saját, 2023)

Jelmagyarázat: piros – nem veszik figyelembe, sárga – részben veszik figyelembe, zöld – figyelembe veszik

A 3. táblázatról leolvasható, hogy bányászati tájrendezésekben (INT-04, INT-05), ugyan csak két városnál találtam erre vonatkozó dokumentumot, mégis mindkét esetben megemlítették az utóhasznosítással kapcsolatban. Az építési szabályzatokban (INT-06 – INT-08) egyedül Süttö településen nem esett szó róla, Dunaszentmiklós esetében a környezetvédelmi program (INT-09) sem tartalmazta, azonban az örökségvédelmi dokumentumok (INT-10, INT-11) (Lábatlan kivételével, melyről nem volt rendelkezésemre álló dokumentum) igen. Településfejlesztési konceptió (INT-12 – INT-14) tekintetében mind a három érték szerepel, bár Dunaszentmiklós esetében említőlegesen, kertekkel kapcsolatban. Dunaszentmiklóson a településképvédelmi dokumentum (INT-07, INT-15) szintén említést tesz a PNV-re, azonban a süttöi nem, ezenkívül a településrendezési dokumentumnál (INT-16) egyike sem foglalkozott a témával. Később a süttöi módosított dokumentumban, amely az EuroVelo6 kerékpárúttal kapcsolatos sem került később említésre (INT-19), azonban itt figyelembe vették a Natura 2000 és az ökológiai hálózat területeit. A településszerkezeti terveknel sem vették figyelembe a természetes növényzetet (INT-17, INT-18).



15. ábra: A mintaterületen található „Gerecse” Natura 2000 Madárvédelmi és Kiemelt jelentőségű Természetmegőrzési Terület (térkép forrása: INT-20, műholdkép forrása: Google Earth Satellite)

A Gerecsében több kiemelt oltalom alatt álló természeti terület is található, mint például a Natura 2000 terület (15. ábra), a Gerecsei Tájvédelmi Körzet, a Gerecse Natúrpark és a Gerenday arborétum, mint Lábatlan helyi jelentőségű természetvédelmi területe, illetve számos ökológiai folyosó, mag- és pufferterület (INT-20). Azok a dokumentumok melyekben a potenciális vegetáció említésszerűen szerepel, főként természetvédelmi kezelési tervekben, elsősorban a Natura 2000 (INT-21) hálózattal kapcsolatos fenntartási tervekben tüntették fel. A Natura 2000 hálózat az Európai Unió tagországaiban található, természetvédelmi szempontból értékes területek rendszere, melynek célja a természeti környezet és az ökológiai hálózat megőrzése, élőhelyeinek fenntartása egy egységes szabályrendszer alapján (INT-22). Említést a HUDI20018 Északi-Gerecse kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület fenntartási tervében kapott (Vida, és mtsai., 2020), ahol a mezőgazdálkodáshoz köthető javaslatoknál, ezen belül a gyepesítési eljárással kapcsolatban került említésre. Továbbá a HUDI10003 Gerecse különleges madárvédelmi terület fenntartási tervében, a természeti adottságok pontban utalnak rá a mezofil erdők kapcsán (Vida Alexandra et.al., 2023).

Jelentős beruházás volt az EuroVelo6 kerékpárút ezen a szakaszon fut végig. Az alapszakasz az országban Rajka-Dömös(-Budapest) között található, azonban a mintaterületet érintő Süttő-Lábatlan közötti út 9,7 km hosszan fut (INT-23). Megépítéséhez szükség volt egy

környezetvédelmi engedélyre, melynek a III.1.5. Természet- és tájvédelmi előírásának 25-28. pontjaiban határozottan kijelenti, hogy a tájra jellemző, őshonos növényfajok alkalmazására kell törekedni, kerülni kell a tájidegen fajok használatát, az inváziós fajok szaporodását meg kell akadályozni (INT-24).

A fentiek alapján megállapítható, hogy bár tájat érintő változásokban egyre nagyobb hangsúlyt kap a növényzet és a környezeti feltételek megtartása vagy természetközeli állapot helyreállítása, mégsem kap kiemelkedően nagy szerepet a dokumentációkban. A potenciális vegetáció figyelembevételének elmulasztása több tényezőnek is köszönhető, amelyek adott szakágakra korlátozódnak. Többek között azok a speciális beruházások és ezekben részt vevő szakértők, akik nem a tájjal és a környezettel/természettel kapcsolatos tudományban jártasok, valószínűsíthető, hogy ezeket a környezeti hatásokat nem feltétlen veszik figyelembe, értve ez alatt, hogy a saját specifikációjukra fókuszálnak elsősorban és az erre hivatott szakértőkre bízzák az ilyesfajta észrevételeket és javaslatokat. Az erre való következtetés engedi meg azt a gondolatot, hogy mekkora jelentőséggel bír a megfelelő kommunikáció az egyes szakágak között egy projekt levezetése során, ugyanis egy környezettel kapcsolatos szakértő hamar észreveszi az egyes projektek hosszútávon gyakorolt környezeti hatását, ezzel esetlegesen megakadályozva a környezet rombolását, illetve javaslatokat tud tenni a környezet terhelésének csökkentésével kapcsolatosan. A potenciális vegetáció figyelembevétele megkönnyíti a beruházások környezetbe való megfelelő illesztését, valamint egyfajta hagyományörző szereppel is bír, ugyanis a természetes vegetáció az országba lebontva változatos tájat mutat, egyúttal karaktert is ad az egyes területeknek. Érdekes továbbá megemlíteni, hogy az őshonos növényzet visszaállítása nem minden esetben indokolt, így például egy jelentősen megváltoztatott terület (legyen az futballpálya vagy egy lerombolt épület megmaradt területe) esetében nem szükséges a már megváltozott felszínen olyasfajta munkálatokat végezni, amely már ilyen radikális módon megváltozott és ezzel elvesztette a PNV-vel kapcsolatos aktualitását. Fontos leszögezni, hogy vegetációtérképek használata elsősorban kisebb léptékű területen ideális (1:100 000) (Zerbe, 1998). A PNV és a PRV együttesen pedig egy jobban működő mezőgazdasági kultúrát eredményezhet, amely fenttarthatóbban kezeli a művelés alatt álló területeket.

Összegzés

Szakdolgozatomban részletesen foglalkoztam a potenciális vegetációval, hangsúlyt fektettem a fogalom és a modellezés megértésére és menetére, valamint részletesen elemeztem a területemen található természetes vegetációra vonatkozó adatokat (MÉTA alapján) és összevetettem ezeket a jelenlegi területhasználattal. Kitértem a komplex módszertani vizsgálatra, valamint az eredményeket kifejtettem, melyeket később elemeztem is. A szakdolgozatban külön kitértem a PNV és szinonímáinak dokumentumokban való fellelhetőségére, majd részletesen kifejtettem az ehhez fűződő gondolataimat, tapasztalataimat. Felhívtam a figyelmet a potenciális növényzet alkalmazásának hiányára a különböző dokumentumokban (tervek, hatósági döntések stb.), valamint az alkalmazásukat érintő kérdésekre, melyek alátámasztják a téma újkeletűségét. Fontosnak tartom a további kutatásokat a témát illetően, ugyanis a további ismeretekkel véleményem szerint egy sokkal fenntarthatóbb környezetet tudunk teremteni.

											Mátrix PNV (jobb oldal)	
											Összes és figyelembe vett értékek	Figyelembe vett értékek (eredmény ábra)
Térülethasználat/PNV	G1	G2	H1	H2+H3a	H4	J3+J4+J5+J6	K1a+K2+K5+K7a+K7b	L1+L2a+L2b+L2x+M1+M2	LY1+LY2+LY3+LY4	M4		
Szőlő		13	12	17	25	11	26	25	0	1	130	
Gyümölcsösök, bogyósok és egyéb ültetvények	1	3	3	3	4	0	3	3	2		22	
Zárt gyepek kötött talajon vagy domb és hegyvidéken	2	131	140	120	156	34	134	144	46		907	859
Bükkösök		53	56	61	48	0	59	60	49		386	
Gyertyános kocsánytalan tölgyesek		87	91	92	87	1	92	95	56		601	56
Cseresek	2	166	162	172	159	0	187	185	90		1123	1121
Molyhos tölgyesek	2	50	58	57	51	0	65	63	39		385	
Gyertyános kocsányos tölgyesek		6	6	6	5	0	5	4	3		35	
Egyéb elegyes lombdők	6	177	204	209	81	40	242	246	58		1263	1124
Tülevelűek dominálta ültetvények	3	25	28	23	27	0	29	27	12		174	
Folyamatban lévő felújítás		51	50	53	46	1	54	54	40		349	
Máshová nem besorolható fás szárú növényzet		2		2	2	0	2	2	61	3	74	64
Juharos		4	4	4	4	0	4	4	3		27	
Akác dominálta ültetvények		13	15	26	24	1	25	26	2		132	
Elegyetlen és kőriselegyes kocsányos tölgyesek		4	4	4	4	0	4	4	3		27	
Bányaterület		11	14	11	9	0	17	17	7		86	
Zömében cserjékkel borított terület	4	123	132	125	140	21	129	158	41	1	874	811
Vízfolyás		0	2	3	2	11	1	4	0	2	25	
Zárt kertek		3	4	5	6	1	6	6	2	1	34	
Lakóterület		28	33	26	41	24	28	35	1	1	217	
Művelés alól kivett terület	1	20	23	25	32	27	22	30	0	2	182	27
Szántóterület	4	90	115	103	155	27	129	140	12	3	778	676
Tarvágásos terület		7	6	6	6	0	5	7	4		41	
Állóvíz		3	4	0	3	6	6	9	0		31	
Pincesor		5	4	5	9	5	7	6	0		41	
Vizenyős terület		3	2	0	1	0	2	2	0		10	
Összes érték	25	1078	1172	1158	1127	210	1283	1356	531	14		
Figyelembe vett értékek	25	1038	1133	1120	1081	206	1238	1305	524	14		
Figyelembe vett értékek (eredmény ábra)	14	597	753	729	610	128	821	873	207	6		
Hatszögek száma a területen	6	283	300	291	315	142	346	346	161	3		

Mátrix területhasználat (bal oldal)

5. táblázat A potenciális vegetáció és a területhasználat táblázatos mátrixa a mintaterületen (saját, 2023)

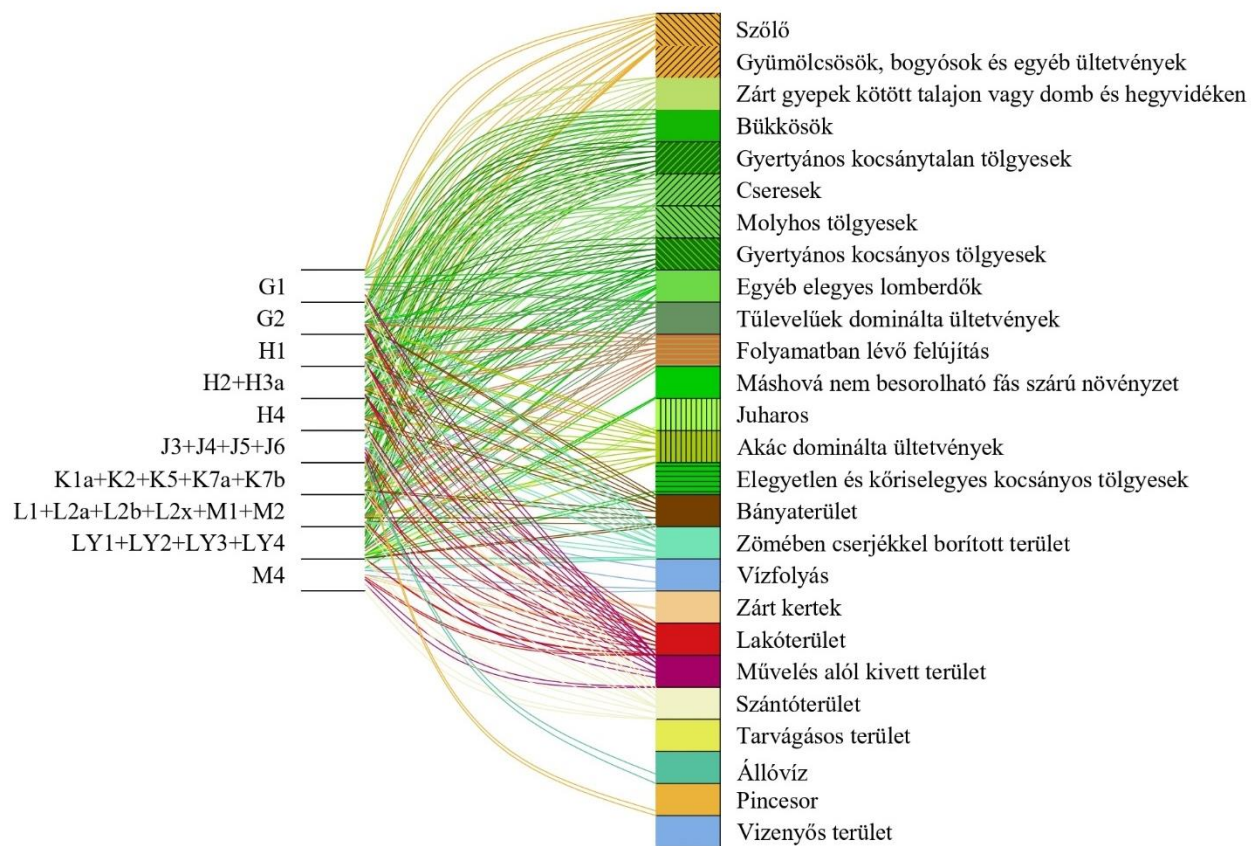
Élőhelyek jelmagyarázata: lásd 6. táblázat

G1 - Nyílt homokpusztagyepek	K7a – Mészkerülő bükkösök
G2 – Mészkedvelő nyílt sziklagyepek	K7b – Mészkerülő gyertyános-tölgyesek
H1 – Zárt sziklagyepek	L1 – Mész- és melegkedvelő tölgyesek
H2 – Felnyíló, mészkedvelő lejtő- és törmelékgyepek	L2a – Cseres-kocsánytalan tölgyesek
H3a – Köves talajú lejtősztyepek	L2b – Cseres-kocsányos tölgyesek
H4 – Erdőssztyeprétek, félszáraz irtásrétek, száraz magaskórósok	L2x – Hegylábi zárt erdőssztyep tölgyesek
J3 – Folyómenti bokorfüzesek	M1 – Molyhos tölgyes bokorerdők
J4 – Fűz-nyár ártéri erdők	M2 – Nyílt löszölgyesek
J5 – Égerligetek	LY1 – Szurdokerdők
J6 – Keményfás ártéri erdők	LY2 – Törmeléklejtő-erdők
K1a – Gyertyános-kocsányos tölgyesek	LY3 – Bükkös sziklaerdők
K2 – Gyertyános-kocsánytalan tölgyesek	LY4 – Tölgyes jellegű sziklaerdők és tetőerdők
K5 – Bükkösök	M4 – Nyílt homoki tölgyesek

6. táblázat: A potenciális növényzet Á-NÉR besorolás alapú jelmagyarázata (forrás: INT-03)

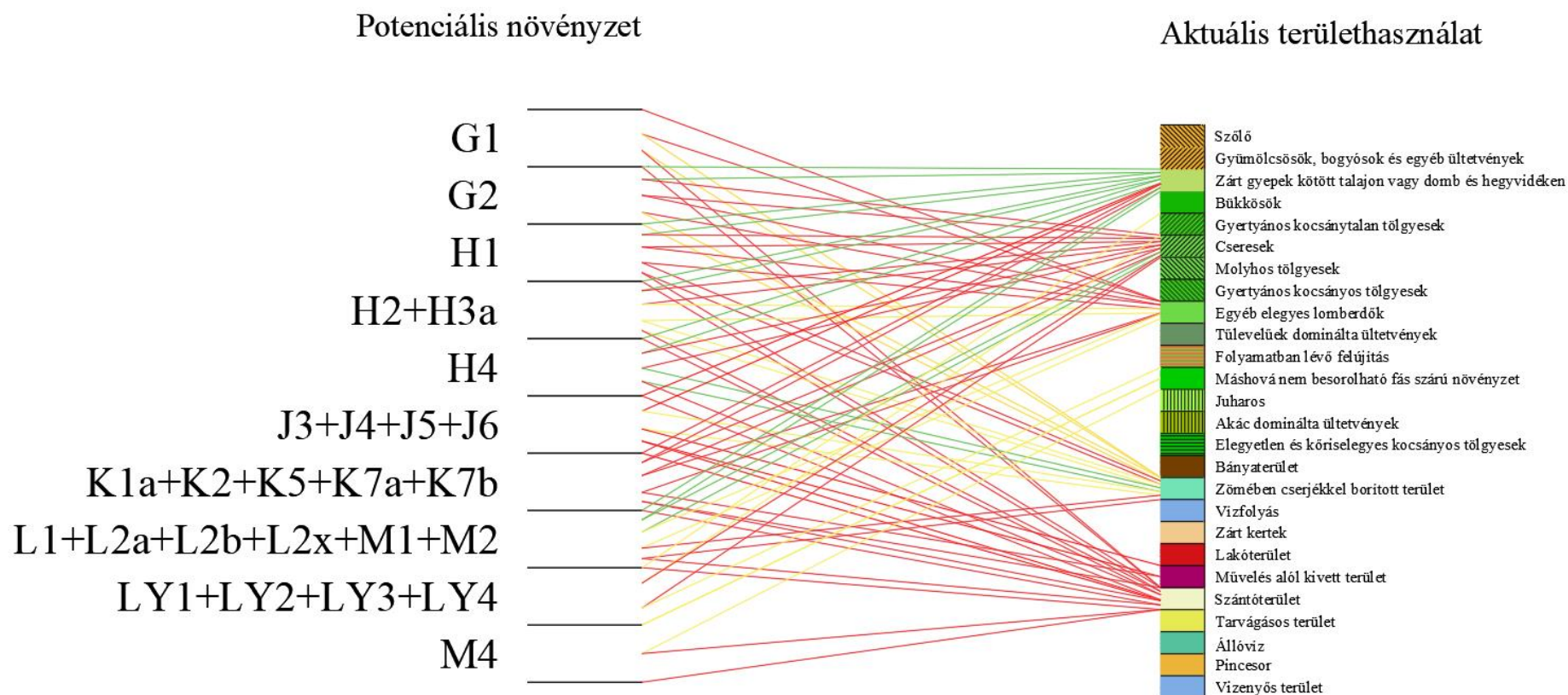
Potenciális növényzet

Aktuális területhasználat



16. ábra: A potenciális vegetáció és a területhasználat részletezett átmeneti mátrix ábrázolása a mintaterületen (saját, 2023)

Élőhelyek jelmagyarázata: lásd 6. táblázat



17. ábra: A potenciális vegetáció és a területhasználat ábra átmeneti mátrix ábrázolása a mintaterületen színek szerint csoportosítva (saját, 2023)

Jelmagyarázat: piros – nem azonos a PNV és a területhasználat, sárga – előfordulhat egyezés területhasználat tekintetében, zöld – megegyezik a két érték

Élőhelyek jelmagyarázata: lásd 6. táblázat

Hivatkozások

- Bartha, D. (2005). Tájállapotok és vegetációállapotok, mint az erdőtermészetességi vizsgálatok viszonyítási alapjai. *Tájökológiai Lapok*, 3, 1-12.
- Bölöni, J., Molnár, Z., & Kun, A. (2011). *Magyarország élőhelyei: vegetációtípusok leírása és határozója; ÁNER 2011*. MTA, Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete.
- Carrión, J. S., & Santiago, F. (2009). The survival of the ‘natural potential vegetation’ concept (or the power of tradition). *Journal of Biogeography*, 36(12), 2202-2203.
- Centeri, C., Gallé, L., Malatinszki, Á., Margóczy, K., Pájer, J., Pestiné Rácz, É. V., . . . Vajna, T. (2012). *Természet- és tájvédelem, Környezetmérnöki Tudástár*. Veszprém: Pannon Egyetem – Környezetmérnöki Intézet.
- Chytrý, M. (1998). Potential replacement vegetation: an approach to vegetation mapping of cultural landscapes. *Applied Vegetation Science*, 1(2), 177-188.
- Dövényi, Z. (2010). *Magyarország kistájainak katasztere*. Budapest: MTA Földrajztudományi Kutatóintézet.
- Farris, E., Filibeck, G., Marignani, M., & R, L. (2010). The power of potential natural vegetation (and of spatial-temporal scale): a response to Carrión & Fernández. *Journal of Biogeography*, 37(11), 2211-2213.
- Hickler, T., Vohland, K., Feehan, J., Miller, P. A., Smith, B., Costa, L., . . . Sykes, M. T. (2011). Projecting the future distribution of European potential natural vegetation zones with a generalized, tree species-based dynamic vegetation model. *Global Ecology and Biogeography*, 21(1), 50-63.
- Horváth, F., Molnár, Z., Bölöni, J., Pataki, Z., Polgár, I., Révész, A., . . . Illyés, E. (2008). Fact sheet of the MÉTA Database. *Acta Botanica Hungarica*, 50, 11-34.
- Jorgensen, S., & Bendoricchio, G. (2001). *Fundamentals of Ecological Modelling 3rd Edition*. The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford, UK: Elsevier Science Ltd. .

- Molnár, Z., Bartha, S., Seregélyes, T., Illyés, E., Tímár, G., Horváth, F., . . . és Rév, S. (2007). A grid-based, satellite-image supported, multiattributed vegetation mapping method (META). *Folia Geobotanica*, 42, 225-247.
- Morowitz, H. (1968). *Energy flow in biology; biological organization as a problem in thermal physics*. London: New York, Academic Press.
- Somodi, I., Molnár, Z., & Ewald, J. (2012). Towards a more transparent use of the potential natural vegetation concept – an answer to Chiarucci et al. *Journal of Vegetation Science*, 23(3), 590-595.
- Somodi, I., Molnár, Z., Czúcz, B., Bede-Fazekas, Á., Bölöni, J., Pásztor, L., . . . Zimmermann, N. (2017. Július 19). Implementation and application of multiple potential natural vegetation models – a case study of Hungary. *Journal of Vegetation Science*. *Journal of vegetation science*, old.: 28(6): 1260–1269.
- Szitár, K., Csöszi, M., Vaszócsik, V., Schneller, K., Csecserits, A., Kollányi, L., . . . Török, K. (2021). Az országos zöldinfrastruktúra-hálózat kijelölésének módszertana többszemponú állapotértékelés alapján. *Természetvédelmi Közlemények*, 27, 145-157.
- Török, K., Csöszi, M., Vaszócsik, V., Schneller, K., Teleki, M., Kollányi, L., . . . Szitár, K. (2021). A zöldinfrastruktúra-fejlesztés célterületei Magyarországon. *Természetvédelmi Közlemények*, 27, 158-172.
- Tüxen, R. (1956). *Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. Angewandte Pflanzensoziologie*. Stolzenau: Zentralstelle für Vegetationskartierung.
- Vida, A., Baranyai, Z., & Csonka, P. (2023). *HUDI0003 Gerecse különleges madárvédelmi terület fenntartási terve*. Budapest: Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság.
- Vida, A., Géczi, O., Baranyai, Z., Barina, Z., Bérces, S., & Csonka, P. (2020). *HUDI20018 Északi-Gerecse kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület fenntartási terve*. Budapest: Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság.
- Wang, H., Ni, J., & Prentice, I. C. (2011). Sensitivity of potential natural vegetation in China to projected changes in temperature, precipitation and atmospheric CO₂. *Regional Environmental Change*, 11, 715–727.

Zerbe, S. (1998). Potential natural vegetation: validity and applicability in landscape planning and nature conservation. *Applied Vegetation Science*, 1(2), 165-172.

Zólyomi, B. (1967). Rekonstruált növénytakaró 1.1,5 millió. In *Magyarország* (old.: 21, 31). Budapest: Kartográfiai vállalat.

Internetes források

INT-01: <http://alapterkep.termeszetem.hu/>

INT-02: <https://erdoterkep.nebih.gov.hu/>

INT-03: <https://novenyzetiterkep.hu/node/53>

INT-04: http://edktvf.zoldhatosag.hu/tartalom/archiv/pdf_06/06_5135_5.pdf

INT-05: <https://www.kormanyhivatal.hu/download/d/7a/75000/4363%2027.pdf>

INT-06: <https://adoc.pub/2008ix17-nkormanyzati-rendelete-dunaszentmiklos-kzseg-helyi-.html>

INT-07: <https://or.njt.hu/eli/v01/729765/r/2023/7/alaprendelet>

INT-08: <https://docplayer.hu/2985514-Sutto-kozseg-telepulesrendezesi-terve-2010.html>

INT-09: <https://docplayer.hu/150974056-Dunaszentmiklos-kornyezeti-ertekeles-velemenyezesi-anyag-telepulesrendezesi-eszkozok-keszítése-varos-teampannon-k.html>

INT-10: <https://docplayer.hu/166863001-Dunaszentmiklos-oroksegvedelmi-hatastanulmany-velemenyezesi-anyag-telepulesrendezesi-eszkozok-keszítése-varos-teampannon-k.html>

INT-11: https://sutto.hu/wp-content/uploads/2018/11/oroksegvedelem_altalanos.pdf

INT-12: <https://docplayer.hu/133619945-Dunaszentmiklos-telepulesfejlesztési-koncepcio.html>

INT-13: <https://www.labatlan.hu/wp-content/uploads/2023/03/Telepulesfejlesztési-koncepcio.pdf>

INT-14: <https://sutto.hu/wp-content/uploads/2021/02/hpsc2388.pdf>

INT-15: https://sutto.hu/wp-content/uploads/2021/05/Sutto_telepuleskepvedeleml_rendelet_egyse%CC%81gesszerk_13_2018.pdf

INT-16: <https://docplayer.hu/2985514-Sutto-kozseg-telepulesrendezesi-terve-2010.html>

INT-17: <https://www.labatlan.hu/wp-content/uploads/2023/03/TELEPELESSZERKEZETI-TERV-leiras-2-6.-melleklet.pdf>

INT-18: https://sutto.hu/wp-content/uploads/2021/05/Telepulesszerkezeti_terv_leirasa.pdf
INT-19: <https://sutto.hu/wp-content/uploads/2021/09/EuroVelo6-kerekparut-suttoi-szakasza-ismerteto.pdf>
INT-20: <https://termeszetvedelem.hu/>
INT-21: <https://natura.2000.hu/hu>
INT-22: <https://novenyzetiterkep.hu/eiu2011>
INT-23: <https://archivum.nif.hu/projektek/2019/09/eurovelo-6-kerekparos-utvonal-fejlesztese-sutto-es-labatlan-kozott/>
INT-24: <https://sutto.hu/wp-content/uploads/2021/07/hpsc2574.pdf>

Táblázatjegyzék

1. táblázat: Szakértői riport kérdései a potenciális vegetációt illetően.....	9
2. táblázat: A 17. ábra adatainak táblázatos összefoglalója a potenciális növényzetet illetően	27
3. táblázat: A 17. ábra adatainak táblázatos összefoglalója az aktuális területhasználatot illetően	28
4. táblázat: Különböző tervekben található PNV előfordulási aránya	30
5. táblázat A potenciális vegetáció és a területhasználat táblázatos mátrixa a mintaterületen.	34
6. táblázat: A potenciális növényzet Á-NÉR besorolás alapú jelmagyarázata.....	35

Ábrajegyzék

1. ábra és 2. ábra: Magyarországot lefedő kvadrátok és hatszögek	7
3. ábra Képkivágás a táblázat készítéséről	13
4. ábra: G1 élőhely közepes valószínűségi potenciális vegetációbesorolása a MÉTA adatai alapján	14
5. ábra: G1 összesített területhasználati ábrázolása	15
6. ábra: G2 összesített területhasználati ábrázolása	16
7. ábra: H1 összesített területhasználati ábrázolása	17
8. ábra: H2+H3a összesített területhasználati ábrázolása.....	18
9. ábra: H4 összesített területhasználati ábrázolása	19
10. ábra: J5+J6+J7+J8 összesített területhasználati ábrázolása	20
11. ábra: K1a+K2+K5+K7a+K7b összesített területhasználati ábrázolása	21
12. ábra: L1+L2a+L2b+L2x+M1+M2 összesített területhasználati ábrázolása	22
13. ábra: LY1+LY2+LY3+LY4 összesített területhasználati ábrázolása	23
14. ábra: M4 összesített területhasználati ábrázolása.....	24
15. ábra: A mintaterületen található „Gerecse” Natura 2000 Madárvédelmi és Kiemelt jelentőségű Természetmegőrzési Terület	31
16. ábra: A potenciális vegetáció és a területhasználat részletezett mátrixa a mintaterületen .	36
17. ábra: A potenciális vegetáció és a területhasználat ábra átmeneti mátrixa a mintaterületen színek szerint csoportosítva.....	37

Mellékletek

1. melléklet: Mintaterületről készült területhasználati térkép	44
--	----

