

Debreceni Egyetem
Természettudományi és Technológiai Kar
Földtudományi Intézet



**Antropogén tájátalakítás és bolygatás
vizsgálata Nyíregyháza külterületén**

OTDK-dolgozat

Készítette:	Témavezető:
Balázs Dávid	Dr. Fazekas István
II. évf. geográfus MSc	egyetemi adjunktus

A dolgozat lezárásának dátuma: 2022. november 25.

Debrecen, 2022

1. Bevezetés

Az antropogén eredetű tájdegradáció, tájváltozás, illetve a tájak természetességének vizsgálata napjainkra a tájökológiai kutatások egyik legfontosabb témájává vált (Szilassi-Bata 2012, Novák et al. 2019). A táj használata, a társadalom számára előnyös tulajdonságainak, erőforrásainak kiaknázása során akarva-akaratlanul megváltozik annak szerkezete, természetes dinamikája: a táj bolygatást, adott esetben degradációt szenved el.

A bolygatásnak, illetve az antropogén erők jelenlétének számos formáját különíthetjük el. Megkülönböztethetünk a táj kezeléséből, hasznosításából származó bolygatási *folyamatokat*, *erőhatásokat* (pl. kaszálás, talajművelés, tarvágás), illetőleg a tájban elhelyezett, degradációs vagy szennyező hatást kiváltó pontszerű, lineáris vagy areális kiterjedésű *tájelemeket* (pl. távvezetékhalózat, vadlerakók, főúthálózat). Mind az előbbi, mind az utóbbi esetekben találkozhatunk tényleges egészségügyi vagy környezet/természetvédelmi kockázatokkal járó bolygatással, szennyezéssel (pl. peszticidek kijuttatása), a tájak esztétikai potenciálját rontó folyamatokkal, valamint a természetes tájszerkezet leromlását eredményező, tájökológiai kontextusban értelmezhető degradációval is.

Az egyes tájak természetességi állapotát elsősorban az határozza meg, hogy a fent említett tényezők milyen mértékben torzítják, módosítják a természetes táji dinamikát, mekkora a szerepük a táj fejlődésében, arculati elemeinek kialakításában (Machado 2004, Szilassi-Bata 2012). Ezen kérdések megválaszolásában a természetességi indexek és az ún. hemeróbia-kategóriák használata nyújthat segítséget (Jalas 1955, Machado 2004, Csorba-Szabó 2009). Utóbbiak alapjait J. Jalas finn kutató fektette le 1955-ös munkájában, napjainkra pedig használatuk (gyakran jelentősen továbbfejlesztve és módosítva) a tájökológiai témájú munkákban általánosan elterjedtté vált. Már előfordulnak 4 (Grant 1995), 5 (Haber 1985), sőt 10 (+1) fokozatú (Machado

2004) rendszerek is (Szilassi-Bata 2012). Utóbbit Machado fejlesztette ki, melyben a legfőbb vizsgálati szempontoknak többek között a természetes tájdinamika megváltozásának mértékét, a biodiverzitás alakulását, az antropogén anyag- és energiaoutputok és inputok nagyságát és intenzitását, illetve a természetes vízdinamika átalakítottságának mértékét (Machado 2004, Mustatea et al. 2022) tekintette. Machado az egyes kategóriákhoz pontszámot is rendelt, amellyel lehetővé vált index kialakítása, vizsgálatának számszerű ábrázolása is: minél magasabb volt az indexben szereplő érték, annál nagyobb volt a vonatkozó tájrészlet természetességének mértéke (Machado 2004).

(10) érintetlen természeti táj	Kizárólag az eredeti, természetes tájformáló mechanizmusok működnek, az antropogén hatás elhanyagolható vagy nulla, a fajkészlet változatlan
(9) természeti táj	Uralkodóak a természetes táji folyamatok, az antropogén szennyező/zavaró hatások/elemek minimálisak, az eredeti biodiverzitás módosulásának mértéke igen csekély
(8) majdnem természetes táj	Gyengén módosított természetes tájformáló mechanizmusok; az antropogén eredetű energiák és tájelemek jelenléte igen csekély, a fajkészlet kis mértékben módosult.
(7) kvázi természetes táj	Külterjes területhasználat csekély anyag- és energiabevittel. A természetes táji folyamatok, kismértékű módosulása jellemző. Az idegenhonos fajok hatása kimutatható, de nem domináns.
(6) félig természeti táj	Természetes táji dinamika, az antropogén folyamatok és tájelemek módosító hatásával. Az idegenhonos fajok ökológiai hatásai jelentősek, az őshonos fajok visszaszorulása megfigyelhető.
(5) önfenntartó kultúrtáj	A táji dinamika a külterjes antropogén területhasználat által irányított. Az antropogén anyag- és energiainput még viszonylag csekély. A fajkészlet jelentős mértékben megváltozott, a vadállomány szabályozott. A táj vízháztartása kis mértékben módosított. Építmények, tájromboló antropogén létesítmények még nincsenek vagy ritkák
(4) támogatott kultúrtáj	Intenzív mezőgazdasági hasznosítás alatt álló területek, a természetes elemek már csak foltokban vagy folyosókban koncentrálódnak. Mérsékelt antropogén szennyezés, anyag- és energiainput, aktív vízgazdálkodás jellemző.
(3) erősen módosított táj	Intenzíven kezelt területek jelentős biológiai produktummal (állat- és növénytermesztés, erdőgazdálkodás). Jelentős tájelemek az antropogén létesítmények (infrastruktúra, épületek). A természetes biodiverzitás súlyosan lecsökkent, elemei intenzíven fragmentálódtak. A természetes vízdinamika jelentős mértékű megváltoztatása jellemző. Az antropogén felszínformálás hatásai szemmel láthatóak.
(2) félig átalakított táj	A mezőgazdasági termelés már nem domináns, az épületek és az infrastruktúra kerül előtérbe. Az eredeti természetes táji dinamika szinte teljesen elhunyt. Intenzív anyag- és energiainput és output, illetve szabályozott vízdinamika jellemző
(1) átalakított és (0) mesterséges táj	A tájfejlődés dinamikáját teljes mértékben mesterségesen szabályozott antropogén folyamatok határozzák meg. Az antropogén tájelemek (épületek, infrastruktúra, nyersanyag-kitermelés szándékolt és nem szándékolt járulékos formái) egyértelmű dominanciája figyelhető meg. A beépítés nagyrányú (1) vagy teljes (0). A bolygatás, illetve a szennyezettség mértéke az élő szervezetek megtelepedését ellehetetlenítő.

1. ábra: Machado 10 fokozatú rendszere. Forrás: Machado 2004 alapján saját szerkesztés

Gyakoribb azonban a Machado-féle felosztás helyett a hagyományos, 7 fokozatú, Jalas által lefektetett alapokon nyugvó hemeróbia-skála alkalmazása

(Kerényi 2007, Csorba-Szabó 2009, Rudisser et al. 2012). Ezen felosztás alapján az érintetlen, természetes tájakat *ahemerobnak*, bolygatatlannak nevezhetjük. Ezeken a területeken az antropogén zavarás mértéke nullának vagy elhanyagolhatóan csekélynek tekinthető, a tájfejlődés dinamikája, az anyag- és energiatranszport-folyamatok a természetes állapotokat tükrözik. Ez a típus hazánk területén lényegében már nem fordul elő, és Európa szerte is igen ritka, Észak-Európa kivételével csupán apróbb fragmentumokban (pl. Bialowiezai-őserdő) maradt fenn.

A természetközeli tájakra az *oligohemerob* megnevezés használatos. Az *oligohemerob* tájrészekeken minimális, de már kimutatható recens vagy szubrecens antropogén bolygatás figyelhető meg (Rudisser et al 2012). A tájfejlődést, a biodiverzitás alakulását gyengén módosított természetes folyamatok határozzák meg. Hazánk legértékesebb, szigorúan védett ökológiai magterületei tartoznak ebbe a kategóriába.

A félig természetes vagy *mezohemerob* tájak már szemmel láthatóan kezelték, hasznosítottak (Csorba-Szabó 2009). Esetükben a táj használatából eredő mesterséges hatások, illetve a természetes tájalakító folyamatok dinamikus egyensúlyi állapotban működnek. A bolygatás, tájhasználat nem feltétlenül káros, sőt gyakran hozzájárul a táji stabilitás, illetve bizonyos speciális élőhelyek fennmaradásához. Tipikusan mezohemerobnak tekinthetjük a hagyományosan, illetve természetközeli módon kezelt gyepeket, a szálaló- vagy lékvágással hasznosított erdőterületeket, valamint a telente aratott nádasokat.

Az *euhemerob* kategóriába már intenzíven kezelt, megművelt tájak tartoznak, melyeken az emberi hatások már felülmúlják az eredeti táji folyamatokét. A kategóriát gyakran két további alkategóriára bontják. A béta-euhemerob alkategóriába sorolhatók a viszonylag ritkán, de erősen bolygatott telepített, döntően idegenhonos fajok uralta erdők, faültetvények. Az alfa-

euhemerob kategóriába ezzel szemben leginkább a rendszeres és sokféle bolygatásnak kitett intenzív szántóföldi kultúrák voltak beilleszthetők (Csorba-Szabó 2009).

A *polihemerob* kategória már kétségkívül igen erős bolygatást, egyértelműen antropogén környezetet feltételez. Az ilyen táj művi jellegű, természetes táji dinamika már csak nyomokban jellemző rá. Példaként a mesterségesen kialakított városi zöldfelületek, vagy a lakóházak kertjei említhetők (Csorba-Szabó 2009).

A *metahemerob* területeken az átalakítottság lényegében teljes, az eredeti tájalkotó tényezők, ökológiai jellemzők nem ismerhetők fel. A domborzat elemei is mesterségesek; a talajképző folyamatok a beépítés, talajlefedés vagy elhordás miatt tartósan megszűnnek. Többek között a művelt hulladéklerakók, a külfejtéses bányaterületek, illetve a beépített urbánus területek sorolhatók ide (Csorba-Szabó 2009).

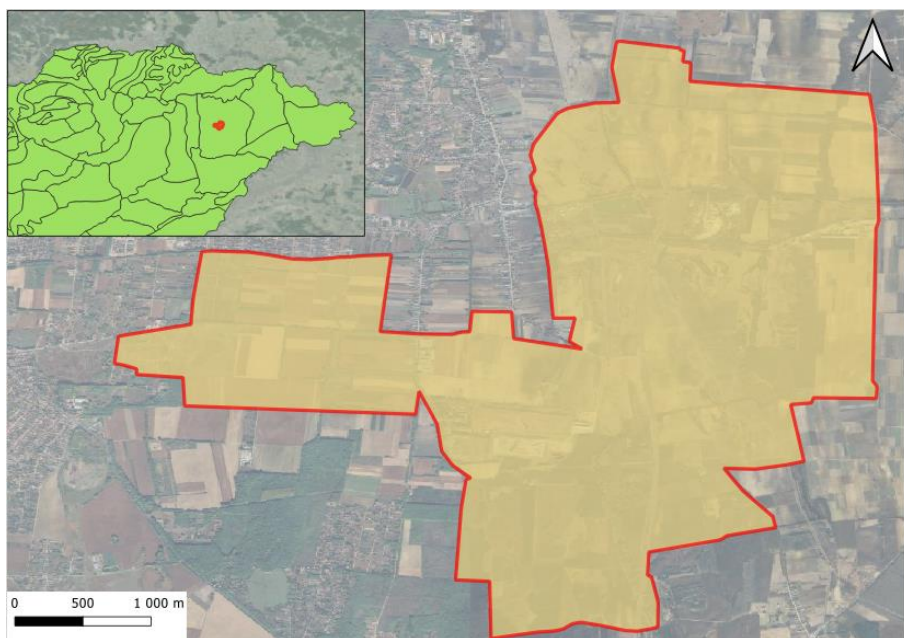
HEMERÓBIAFOKOZAT		ANTROPOGÉN BOLYGATÁS ÉS TÁJÁTALAKÍTÁS MÉRTEKE	PÉLDÁK
Ahemerob		nincs vagy elhanyagolhatóan csekély	hazánkban nem található
Oligohemerob		csekély	természetvédelmi magterületeink (lápok, évszázadok óta nem kezelt, idős állományú erdők, sziklagyepek)
Mezohemerob		közepes	legeltetett vagy kézzel kaszált gyepek, szálaló vágással gyérített, őshonos fafajokból álló erdők
Euhemerob	Béta- euhemerob	erős, többnyire rendszertelen	telepített, döntően idegenhonos fajok uralta erdők
	Alfa- euhemerob	intenzív, rendszeres	intenzív szántóföldi kultúrák
Polihemerob		igen erős	városi zöldterületek, kertek
Metahemerob		teljes, az élő szervezeteket megsemmisítő	művelt hulladéklerakók, aszfaltozott utak, működő külszíni bányák

2. ábra: A tanulmányban használt hemeróbiafokokozatok a bolygatás mértékével és hazai példákkal.

Forrás: saját szerkesztés Kerényi 2007 és Csorba-Szabó 2009 alapján.

Ezen tanulmányban a fentiekben ismertetett hemeróbia-kategóriákat igyekeztem a mintaterületen található főbb tájtípusokra vonatkozóan megállapítani. Ehhez mindenekelőtt megállapítottam a főbb területhasználati és felszínborítási kategóriákat, számba vettem az egyes tájrészletek élőhelytípusait, természetvédelmi értékeit (különös tekintettel a madárfaunára), valamint feltártam a bolygatások, táji konfliktusok főbb forrásait, megjelenési formáit. Mindezek alapján jelöltem ki az egyes hemeróbia-kategóriákba tartozó területeket és készítettem el a terület bolygatottsági térképét. Végül pedig megvizsgáltam a mintaterületen a területhasználatban és a felszínborítási kategóriák megoszlásában 1990 óta bekövetkezett változásokat.

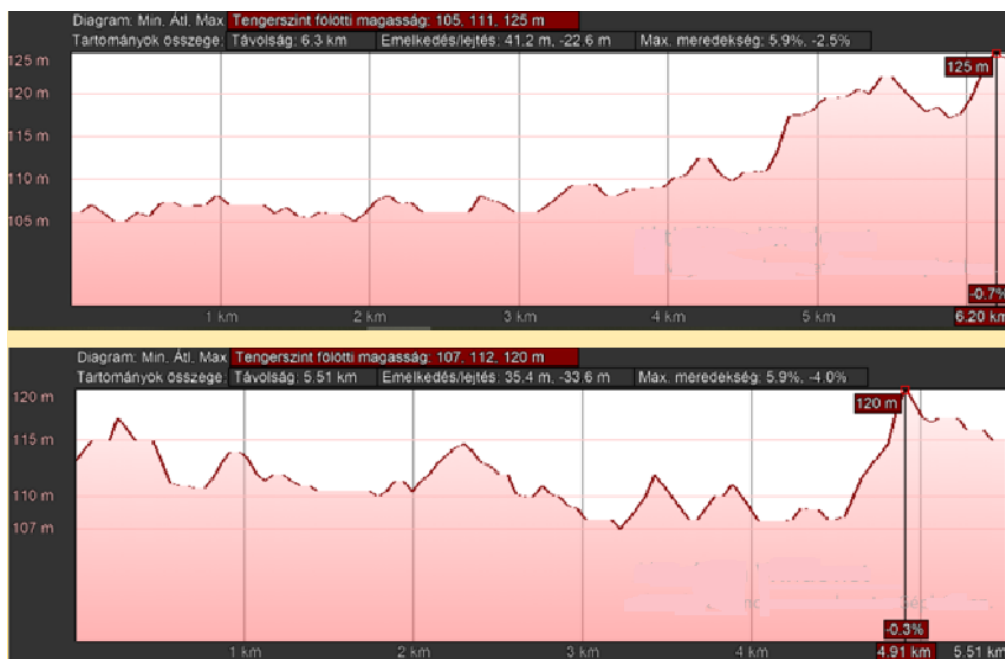
2. A mintaterület általános jellemzői



3. ábra: A mintaterület lehatárolása. A pontok a tanulmányban szereplő fotók készítésének hozzávetőleges helyszínét jelölik. Forrás: saját szerkesztés

Mintaterületként egy, a Nagykállói- (Közép-) Nyírség kistájon, Nyíregyháza délkeleti külterületén, Oros, Nagyszállás és Borbánya településrészek között található, mintegy 17 km²-nyi (1686 ha) térrészt jelöltünk ki. Kiválasztásánál elsődleges szempont volt, hogy települési belterületet, lakóövezetet lehetőleg ne tartalmazzon, ugyanis elsősorban a határhasználatot, és az általa kiváltott táji-környezeti konfliktusokat kívántuk tanulmányozni. Kiválasztásában emellett szerepet játszott a területnek a szerző lakóhelyéhez való viszonylagos közelsége.

A mintaterület domborzati adottságai változatosak: kiemelt helyzetű (tszf. 120-125 m) homokbuckás területek, és az azokat szegélyező, mély fekvésű (tszf. 104-110 m) nyírvízlaposok, buckaközi mélyedések váltakozása jellemző (Borsy 1960). Előbbiek főként a mintaterület déli-délnyugati, míg utóbbiak az északi és délkeleti részén jellemzők.

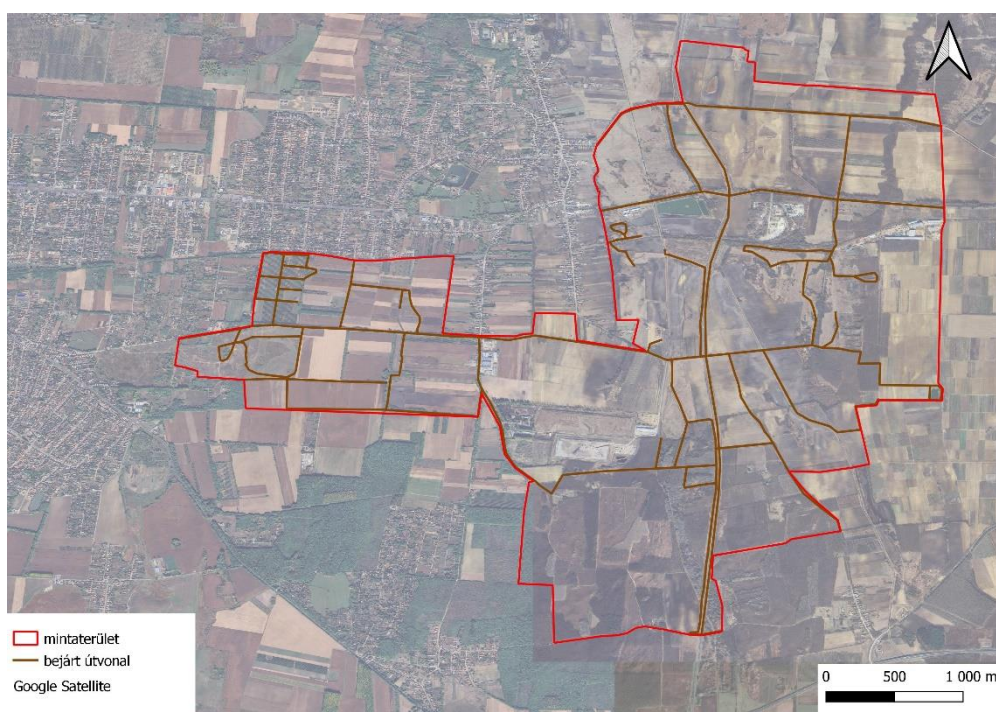


4. ábra: A mintaterület észak-déli és nyugat-keleti csapásirányú domborzati profilja. Forrás: Google Earth alapján saját szerkesztés

Ez a fajta kettősség a talajtani viszonyokban is megmutatkozik: a homokbuckás területeken humuszos homoktalajok fordulnak elő, néhol vékony lösztakaróval fedve; a mélyfekvésű térszíneken ezzel szemben réti talajok, foltokban rétláptalajok alakultak ki. (Borsy 1960).

A talajhidrológiai viszonyok alakulását is meghatározza ez a dichotómia. A vizsgált térrészlet északi és délkeleti, alacsonyabban fekvő részén a talajvízszint átlagos mélysége legfeljebb 2 m, szemben a délnyugati-nyugati szegletben tapasztalható 5-10 m-es talajvízszint-mélységgel (<https://map.mbfisz.gov.hu/tvz/>). A mintaterület éghajlata nedves kontinentális, az átlagos évi csapadékmennyiség 550-600 mm körül alakul (Borsy 1960). Az évi középhőmérséklet 10-10,5 °C (Mersich et al. (szerk.) 2003).

3. A vizsgálati módszerek bemutatása



5. ábra: A terepi kiszállások során bejárt útvonalak. Forrás: saját szerkesztés

Vizsgálataim során mindenekelőtt a mintaterület többszöri és alapos bejárása során tett megfigyeléseimre hagyatkoztam. Kerékpárral, illetve gépkocsival az elmúlt négy évben mintegy 50 km-nyi utat jártam be; ezalatt több száz km-t tettem meg, és a vizsgált térrész legnagyobb hányadát sikerült feltárnom, illetve dokumentálnom. Ezen terepbejárási alkalmak során elsősorban az egyes tájrészletek esztétikai potenciálját, illetve az antropogén bolygatás és tájdegradáció mértékét, különféle megjelenési formáit figyeltem. A pontszerű szennyezőforrások, degradációt kiváltó tájelemek (pl. illegális hulladéklerakók) esetén a pontos koordinátákat is felvettem. Erre a célra a HuMap telefonos applikációt használtam. Vizsgáltam továbbá a tájrészletek ökológiai viszonyait, flóra- és faunisztikai jellemzőit is. Ahol lehetett, igyekeztem az egyes élőhelyek típusait is megadni. Ehhez az ÁNÉR (Általános Nemzeti Élőhelyosztályozási Rendszer) 2011-es kiadását használtam. A növények fajainak meghatározásában a PlantNet okostelefonos applikáció nyújtott segítséget.

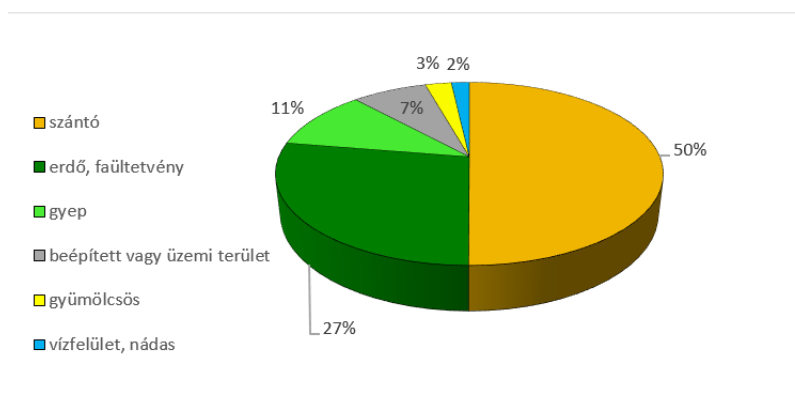
A be nem járt területek vizsgálatához a Google Earth jelenlegi és archív műholdfelvételeit hívtam segítségül. Utóbbiak, illetve a terepi megfigyelések alapján első körben elkészítettem az egyes felszínborítási kategóriák megoszlásának részletes térképeit. Ezeket, illetve a pályamunkában szereplő valamennyi térképet a QGIS 3.16 Hannover szoftver segítségével állítottam elő.

A területhasználati viszonyok ismeretében, illetve a terepbejárások tapasztalatai alapján elkészítettem a mintaterület hemeróbiatérképét. Ezt követően az egyes hemeróbia-kategóriákhoz egy pontszámot rendeltem, és a kategóriák területi arányából kiszámítottam a terület átlagos természetességi értékszámát. Ez alapján képet kaptam az általános bolygatottsági viszonyokról.

Végül a Corine Land Cover adatbázisának a vizsgált területre vonatkozó felszínborítási adatai, illetve változástérképei alapján rávilágítottam a

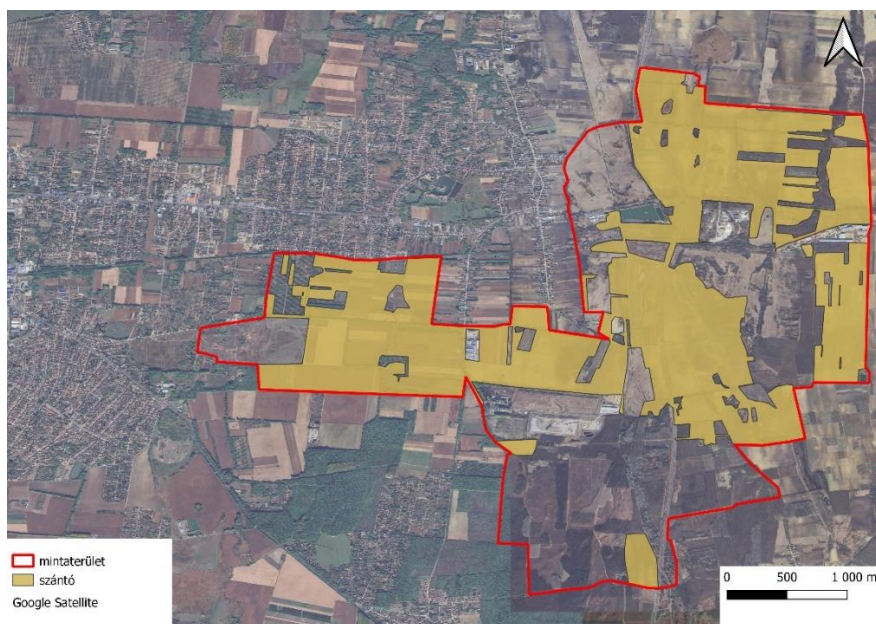
területhasználatban 1990 és 2018 között végbe ment változásokról. A 2018 és 2022 közötti időszak változásait is igyekeztem megjeleníteni, ehhez a Google Earth adatait, illetve terepi vizsgálataimat vettem alapul.

4. A területhasználat alakulása a mintaterületen



6. ábra: Az egyes felszínborítási kategóriák hozzávetőleges megoszlása a mintaterületen. Forrás: saját szerkesztés

4.1. Szántók



7. ábra: a szántók megoszlása a vizsgált területen. Forrás: saját szerkesztés

A vizsgált területen 6 főbb felszínborítási kategóriát állapítottam meg, melyek közül a legnagyobb borítási arányt (50%) a tulajdonképpeni mátrixot jelentő szántók alkották. Dominanciájuk a déli területek kivételével mindenhol nyilvánvaló. Összterületük meghaladja a 850 ha-t. Az átlagos parcellaméret kicsinek (3-4 ha) mondható. Legjellemzőbb terményeik a kukorica, napraforgó, őszi búza és a lucerna voltak, de színezőelemként előfordultak még a különböző zöldségfélék, a repce és a cirok is. Az öntözés nem jellemző, aminek következtében a nyári aszályok gyakran (így 2022-ben is) jelentős károkat okoznak, főleg a kiemelt helyzetű és rossz vízgazdálkodási tulajdonságú homoktalajokra települt szántók esetén. Különösen veszélyeztetettek ebből a szempontból a napraforgó és kukorica termőterületei, melyek fő tenyészidőszaka éppen a legmelegebb és gyakran aszályal sújtott július-augusztusi időszakra esik. A buckaközi mélyedések mély fekvésű, réti talajjal borított őszi búza-vetésterületein ezzel szemben a belvíz jelent gyakran problémát, különösen a kora-tavaszi időszakban.

A mintaterület szántóira intenzív és rendszeres bolygatás volt jellemző, melynek forrását leginkább a mezőgazdasági gépek által végzett talajmunkák, illetve a vegyszerezés, gyomirtás jelentették. Növényviláguk a nagyfokú bolygatás következtében szegényes, és a termesztett növényfajon kívül szinte kizárólag egyéves, zavarástűrő fajokra koncentrálódik. Az őszi búza vetésterületein még jelen vannak a búzafélék hagyományos, és mára már erősen megritkult gyomnövényei, mint pl. a mezei szarkaláb (*Consolida regalis*), búzavirág (*Centaurea cyanus*), és a vetési konkoly (*Agrostemma githago*). A legtöbb esetben azonban (különösképpen a kukorica és napraforgótáblák esetén) szinte kizárólag invazív gyomokkal (pl. *Cannabis sativa*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Asclepias syriaca*) lehet találkozni.



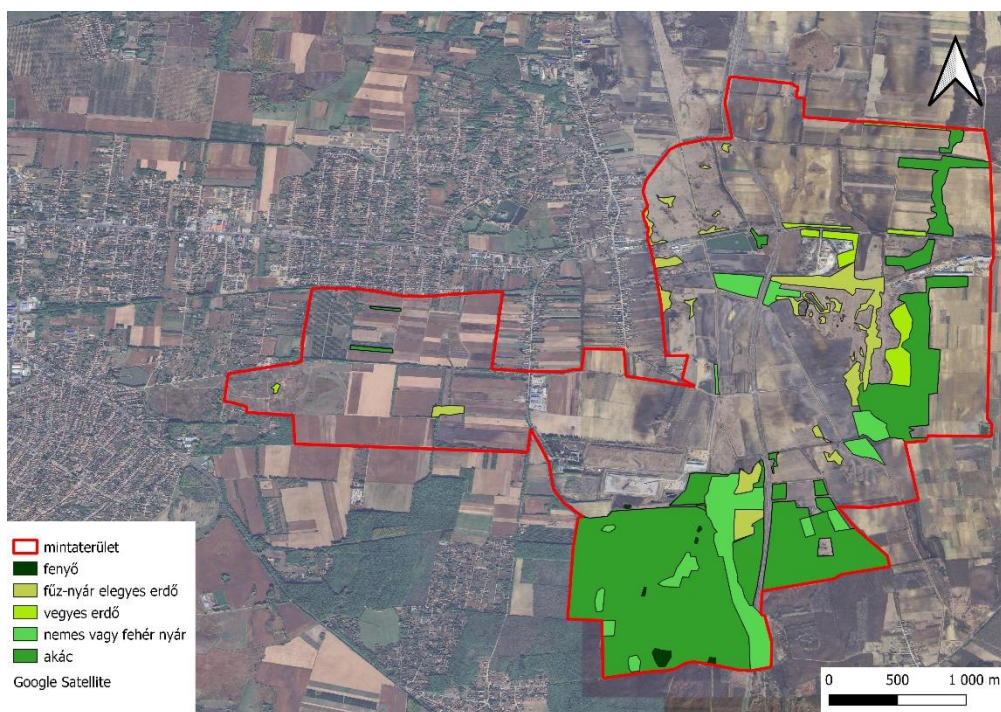
1-2. kép: parlagfűvel (*Ambrosia artemisiifolia*) (1.) és selyemkóróval (*Asclepias syriaca*) fertőzött szántóterületek. Forrás: saját felvétel

A nagyfokú bolygatás ellenére a vizsgált terület szántói számos euriök állatfajnak (*Phasianus colchicus*, *Lepus europaeus*, *Capreolus capreolus*, *Buteo buteo*) biztosítanak ideiglenes vagy akár állandó táplálkozó és/vagy szaporodóhelyet. Egy esetben, egy mély fekvésű, felszántott szikes folt területén a védett búbos kócsag (*Vanellus vanellus*) egyedei is előkerültek. A szántóknak fontos korridor-szerepük is van, hiszen az egymástól nagy távolságra lévő erdőfoltok között gyakran az egyetlen átjárási lehetőséget biztosítják. Ökológiai szerepük mindezek miatt jelentősnek mondható.



3. kép: Aszály süjtött kukoricatábla. Forrás: saját felvétel

4.2. Erdők, faültetvények



8. ábra: Az erdővel borított területek elhelyezkedése a mintaterületen. Forrás: saját szerkesztés

A második legjelentősebb tájhasználati kategória az erdő. Összterülete kis híján elérte az 500 ha-t, amellyel 27%-os borítási arányt ért el. Ez valamivel magasabb a nyírségi (24,59%), sőt az országos (23,32%) átlagnál is (Csorba 2021 adatai alapján). A legnagyobb borítási arányt elsősorban a mintaterület déli, illetve keleti részén éri el. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy az erdők magas aránya félrevezető lehet, hiszen azok jelentős hányadát telepített és rendszeresen kitermelt faültetvények, vagy bozótos jellegű sarjerdők alkotják, melyek a természetes, vagy természetközeli erdők ökológiai szolgáltatásainak többségét nem képesek biztosítani.

A legjellemzőbb erdőalkotó fafaj a hazánkban nem őshonos és számos esetben invazívként viselkedő akác (*Robinia pseudoacacia*). Dominanciája igencsak szembetűnő: az összes erdőterület 70%-át adja, de agresszív terjeszkedése, kiváló sarjadzó-képessége miatt elegyfajként azokon a

területeken is jelen van, ahová eredetileg nem is telepítették. Ezzel jelentős ökológiai problémákat okoz, különösen az őshonos fajok uralta társulásokban. Aljnövényzetük igen szegényes, főként nitrogéntűrő növényekből (*Urtica dioica*, *Ornithogalum boucheanum*) áll, cserjeszintjükben több esetben volt megfigyelhető a fekete bodza (*Sambucus nigra*), illetve gyakran szegélyalkotóként a gyalogbodza (*Sambucus ebulus*). Gyakran tapasztaltam az akácokban a szintés agresszív és invazívnek tekinthető kései meggy (*Prunus serotina*) jelenlétét is.

A második legjelentősebb típust a telepített nyárfaerdők (*Populus sp.*) jelentik, melynek fajai (*Populus x euramericana*, *Populus alba*) az erdőterület 16%-át teszik ki. Természetvédelmi szerepük csekély; aljnövényzetük szegényes, és főként gyomokból, zavarástűrőkből áll.

A terület legértékesebb, gyakran természetközeli erdőit a gyakran fehér nyárral (*Populus alba*) elegyülő füzesek (*Salix caprea* és *cinerea*) alkotják. Ezek az összes erdőterület mintegy 10%-át képviselik. Elterjedési területük meglehetősen fragmentált, és leginkább a mély fekvésű és magas talajvízállású, sőt akár időszakosan elárasztott vizes területek, lápok peremén jellemző. Ilyen élőhelyek főként a terület északi- illetve északkeleti részén található üde gyepekbe, kaszálórétekbe ékelődve alakultak ki.

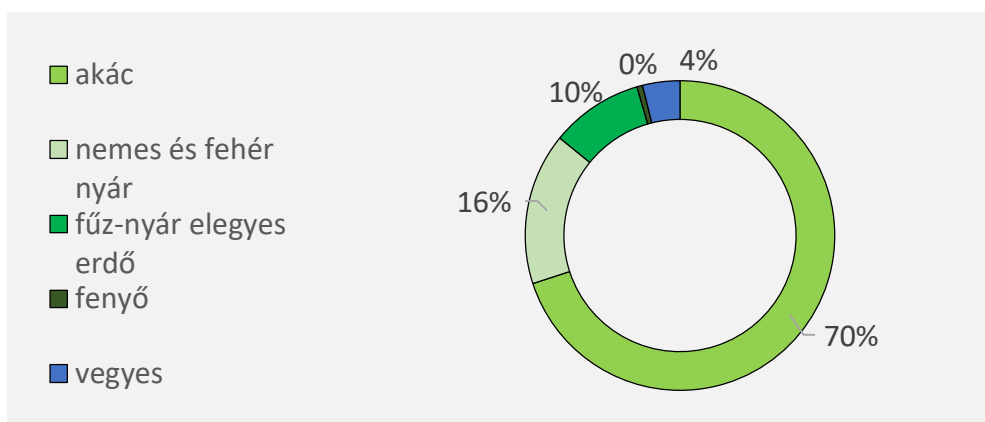
Biodiverzitásuk nagy, terepbejárásaim során többek között a fokozottan védett fekete gólya, (*Ciconia nigra*), a védett kis fakopáncs (*Dryobates minor*) és fekete harkály (*Dryocopus martius*) egyedeit azonosítottam. Aljnövényzetük a gyenge megvilágítottság miatt ritka, és a magas talajvízszint és a gyakori elöntés miatt nemritkán a mocsarakra, nádasokra jellemző fajokkal (pl. *Carex sp.*) elegyül. Gyakori a martilapu (*Tussilago farfara*), helyenként pedig előkerült a védett fehér zászpa (*Veratrum album*) is. Különlegesen gazdagnak találtam ezen területek gombavilágát is. Több mint 40 fajt azonosítottam a kategóriába tartozó élőhelyeken. Többek között

tömegesen került elő tavasszal a cseh kucsmagomba (*Verpa bohemica*), kora ősszel a nyárfa-érdestinóru (*Leccinum duriusculum*) és a piros tinóru (*Hortiboletus rubellus*), késő-ősszel pedig a téli fülőke (*Flammulina velutipes*) és a Vörös Listán is szereplő ligeti tintagomba (*Coprinopsis melanthina*).



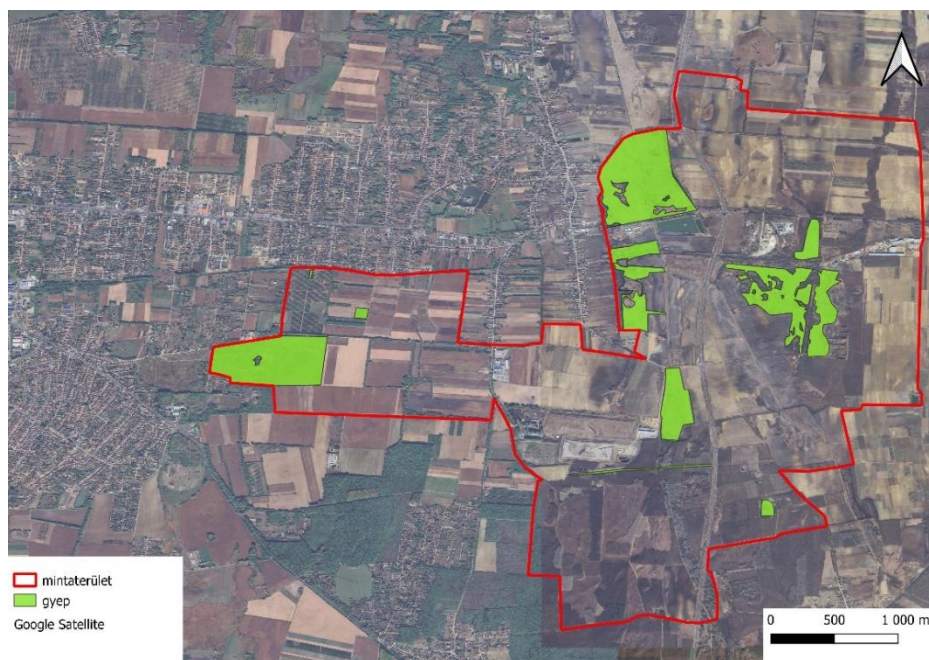
4-5. kép: Telepített akácos (4) és természetközeli fűzes. Forrás: saját felvétel

A fenyveseket csak apróbb foltok képviselik, a terület őshonos vegetációjának tekinthető kocsányos tölgyest pedig sem a terepbejárásokon, sem pedig a műholdfelvételeken nem azonosítottunk. A fennmaradó mintegy 4%-ot a vegyes összetételű, többnyire akácot (*R. pseudoacacia*), nyugati ostorfát (*Celtis occidentalis*) és nyárfajokat (*Populus sp.*) tartalmazó erdők jelentették.



9. ábra: Az egyes erdőtípusok megoszlása. Forrás: saját felvétel

4.3. Gyepek



10. ábra: A gyepterülek megoszlása a mintaterületen. Forrás: saját szerkesztés

A gyepterületek értékes és viszonylag jelentős, de csökkenő kiterjedésű felszínborítási kategóriát képviselnek. A mintaterület mintegy 11%-át borítja valamilyen gyeptakaró, mely hozzávetőleg 180 ha-nyi összterületet jelent. Terepbejárásaink során a füves területeknek alapvetően két típusát különböztettük meg. A mintaterület nyugati részén egy homoktalajokon kialakult, buckákkal szabdalt, degradált homoki szárazgyep található. A rendszeres kaszálás itt nem jellemző, hiszen a talaj rossz vízgazdálkodási tulajdonsága miatt a vegetáció a nyári időszakban gyakran hetekre, hónapokra kiszárad (különösen a buckatetőkön).

Gyakoriak a különböző perjefajok (*Festuca sp.*), az orvosi székfű (*Matricaria chamomilla*), illetve különböző pimpófélék (*Potentilla sp.*). A viszonylag erős bolygatás ellenére természetvédelmi szempontból jelentős

madárfajokat (*Saxicola rubicola*, *Merops apiaster*) is megfigyeltünk, melyek költése is valószínűsíthető a területen.



6-7. kép: Szarvasmarhákkal legeltetett üde legelő (6) és homoki szárazgyep (7). Forrás: saját szerkesztés

A gyepek másik típusát a mintaterület északi-északkeleti részén elhelyezkedő, magas esztétikai és biológiai potenciállal rendelkező mély fekvésű, fa- és bokorcsoportokkal tarkított nedves kaszálórétek, illetve ezekbe ékelődve, kisebb foltokban nem zsombékoló magassásrétek (B5, ÁNÉR 2011) alkotják. Két nagyobb kiterjedésű, de egymástól elszigetelt fragmentum Orosi-gyepek elnevezéssel a Natura 2000 hálózathoz is része, különleges madárvédelmi terület kategóriában, mely jól jelzi természetvédelmi és ökológiai jelentőségüket (Internet 1).

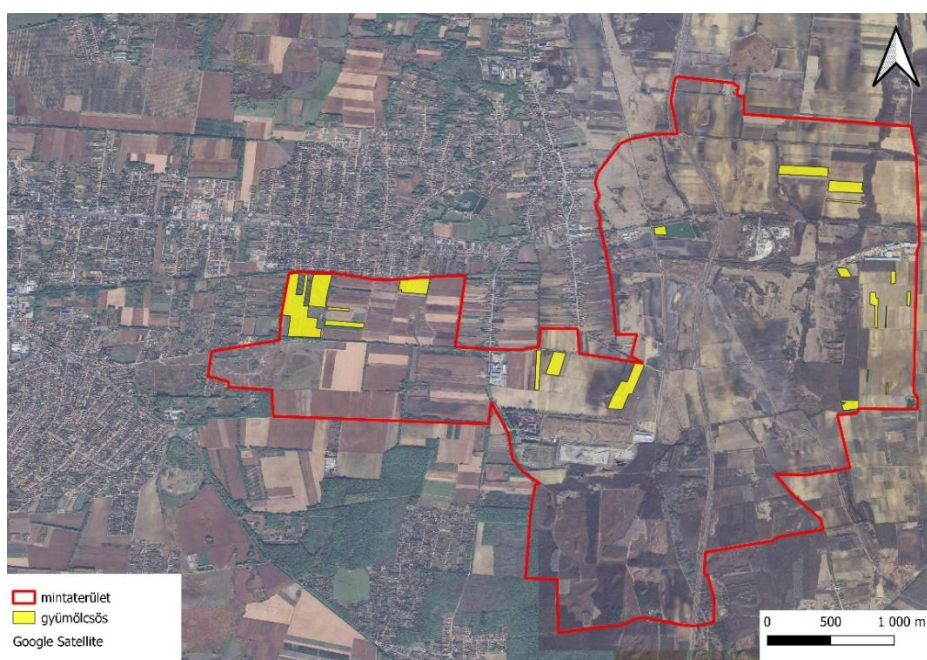
A terepi kiszállások során táplálkozó fehér gólya (*Ciconia alba*), nagy kócsag (*Ardea alba*), fácán (*Phasianus colchicus*) és gyurgyalag (*Merops apiaster*) egyedeket figyeltünk meg nagyobb számban, de feltehetően fogoly is fészkel a területen (Internet 2).

A flórát tekintve számos egyéb mellett gyakorinak mondható ezen területeken a fekete ökörfarkkóró (*Verbascum nigrum*), az ernyős sárma (*Ornithogalum umbellatum*), a közönséges gyűjtoványfű (*Linaria vulgaris*), az édeslevelű csüdű (*Astragalos glycyphyllos*) és a héjakút mácsonya (*Dipsacus laciniatus*) is.

Mind a homoki, mind pedig a mély fekvésű üde gyepterületeken problémaként azonosítottam az invazívok agresszív terjeszkedését. Ezek közül

is kiemelendő a selyemkóró (*Asclepias syriaca*), a gyalogbodza (*Sambucus ebulus*), illetve a keskenylevelű ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia*). Utóbbi erőteljes expanziója a nyílt gyepterületek rovására történik. A Google Earth archív felvételei alapján az Orosi-gyepek 41-es főúttól délre elhelyezkedő fragmentumában a füves vegetációval borított területek aránya 2003 óta mintegy 5-10%-os csökkenést mutatott, melyért leginkább ez a faj felelős.

4.4. Gyümölcsösök



11. ábra: A gyümölcsösök területi kiterjedése. Forrás: saját szerkesztés

Említést érdemelnek az intenzíven csökkenő területű gyümölcsösök is, melyek évtizedekig meghatározó elemei voltak a nyírségi tájnak. Az elmúlt évtizedekben azonban több mint 50%-os területcsökkenést szenvedtek el (különösen az idősebb állományok), helyükre többnyire szántók települtek. A vizsgált területen arányuk már csak 3%, összterületük pedig már nem éri el az 50 ha-t sem. A gyümölcsösök legjellemzőbb terménye az alma, de színezőelemként meggyesek, dió- és barackligetek is találhatók a területen.

Bolygatottságuk többnyire jelentős mértékű és rendszeres, éppen ezért természetvédelmi szempontból értékesebb növényfajokat nem találunk területükön. Aljnövényzetüket – ahol éppen nem szántották fel – többnyire tyúkhúr (*Stellaria media*), illetve különböző zavarástűrő fűfélék alkotják.

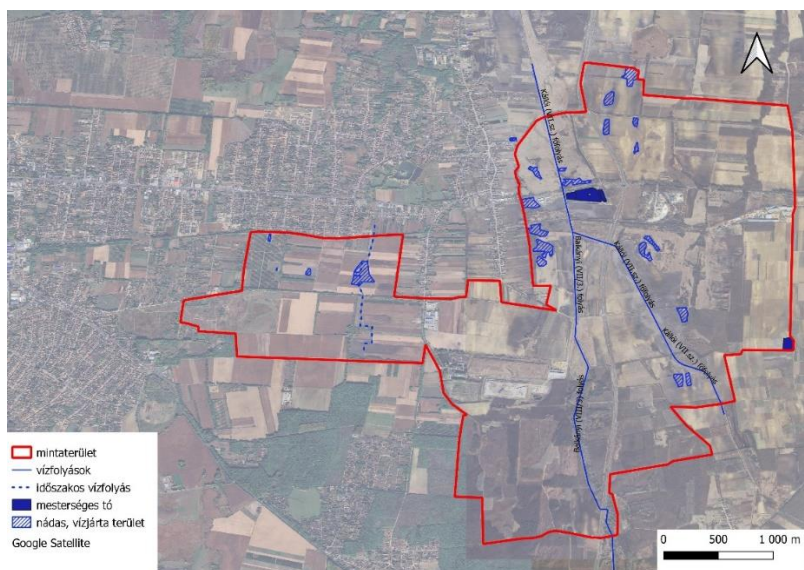
Bár a gyümölcsösök területén erőteljes zavaró hatások érvényesülnek, mégis fontos természetvédelmi szerepük van, különösen a madárvilág vonatkozásában. Az almafákon a szüretelést követően hátrahagyott alma ugyanis a késő őszi és téli hónapokban értékes táplálékul szolgál a nálunk telelő madárfajok, közülük is elsősorban a területre minden évben nagy számban érkező fenyőrigók (*Turdus pilaris*) számára. A gyülekező madarak pedig a karvaly (*Accipiter nisus*) számára biztosítanak zsákmányt.



8-9. kép: Intenzíven kezelt almáskert (8.), illetve kivágásra előkészített almafatorzók (9.), mint a gyümölcsös-területek zsugorodásának egyértelmű bizonyítékai. Forrás: saját felvétel

4.5. Vizes élőhelyek

Az igen csekély borítási aránnyal (2%) rendelkező, de annál értékesebb vizes élőhelyeknek többféle típusa fordult elő a területen. A legnagyobb arányt a mesterséges tavak alkották, melyeket változatos célból (pl. horgászat, öntözés) létesítettek. Annak elenére, hogy mesterségesek, a legtöbb esetben hamar nádasok, bokorfüzek jelentek meg partjaik mentén, melyek számos vízhez kötődő madár- (*Acrocephalus arundinaceus*, *Gallinula chloropus*, *Anas platyrhynchos*, *Circus aeruginosus*) és hüllőfaj (*Bombina bombina*, *Natrix natrix*, *Pelophylax ridibundus*) számára jelentenek fészkelő- és búvóhelyet.



12. ábra: A vizes területek megoszlása. Forrás: saját szerkesztés

A mintaterületet két mesterséges belvízelvezető csatorna (Kállai-főfolyás, és a beletorkolló Balkányi-folyás) is keresztülszeli. A mintaterületre eső szakaszuk hossza 8,6 km. Medrüket főként vályog, agyagos vályog alkotja, de a terepbejárások során újonnan létesült, betonozott vagy zúzott kővel betérített mederszakaszokat is megfigyeltünk. Az említett csatornáknak és közvetlen partszegélyeiken – bár kétségtelenül erős bolygatásnak vannak kitéve – értékes növény- és állatfajokat találtunk.



10-12. kép: a Kállai-főfolyás egy, a mintaterületre eső szakasza 2019-ben (10.), illetve mesterséges tó telt (2021 ősze) (11.) és kiszáradt mederrel (2022 nyara) (12.)

A növényfajok közül a mocsári gólyahírt (*Caltha palustris*), a mocsári nősziromot (*Iris pseudacorus*) és réti füzényt (*Lythrum salicaria*), míg az

állatfajok közül a kis lilét (*Charadrius dubius*), a kis- és nagy kócsagot (*Ardea alba*, *Egretta garzetta*) és a szürke gémet (*Ardea cinerea*) emelhetjük ki.

A vizes területek harmadik csoportját a nádasok, magassásosok jelentették, melyek igen esztétikus színezőelemei a tájnak, emellett bolygatottságuk mértéke is mérsékeltnek vagy csekélynek mondható.

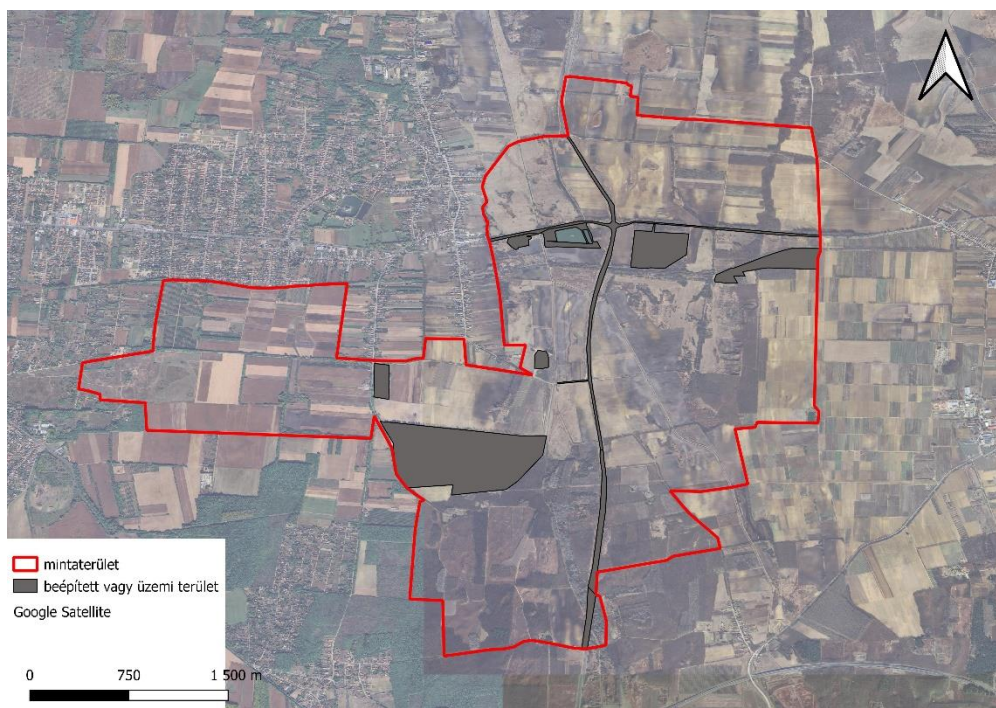


13-14. kép: Vízborítás alatt álló, ex lege védett láp (13.) és magassásos (14.). Forrás: saját felvétel

Különösen értékesek a többnyire mezo- vagy oligohemerob kategóriába sorolható, jellemzően nádasokkal-gyékényesekkel és magassásosokkal tarkított fűzlápmaradványok (J1a, ÁNÉR 2011) uralkodóan rekettgyeffel (*Salix cinerea*val), néhol fehér nyár (*Populus alba*) és egyéb fűz (*Salix* sp.) fajok betelepüléseivel. Legtöbbjük már csak időszakosan, többnyire kora-tavasszal áll vízborítás alatt. Biológiai potenciáljuk nagyra tekinthető, többek között számos védett madár- (*Ardea alba*, *Egretta garzetta*), hüllő- és kétéltűfaj (*Natrix natrix*, *Emys orbicularis*, *Bombina orientalis*, *Pelophylax ridibundus*) volt megfigyelhető ezeken a területeken.

A nádasok, lápok és a területen megtalálható valamennyi vizes élőhely veszélyeztetett, jövőjük igen bizonytalan. A legnagyobb kockázatot a klímaváltozással együtt járó szárazodás jelenti. A 2022. év nyarán sújtó extrém hosszú aszály következtében a Kállai-főfolyás, a Balkányi-folyás és több kisebb nagyobb állóvíz is kiszáradt. Megfigyelésünk alapján vízszintjük azóta sem érte el az aszály előtti szintet.

4.6. Üzemi- és ipari területek



13. ábra: A beépített és üzemi területek térbeli megoszlása a mintaterületen. Forrás: saját szerkesztés.

Végezetül meg kell még említenünk a mintaterület 8%-án megtalálható poli- és metahemerob besorolású üzemi vagy ipari területeket. Ezeken a bolygatás állandó, többségük beépített vagy teljes mértékben átalakított. A legnagyobb összefüggő metahemerob tájfolt a Regionális Hulladékkezelő Üzem 60 ha-t meghaladó kiterjedésű telephelyén alakult ki. Legszenbetűnőbb tájeleme a két, összesen 25 ha-t meghaladó területű hulladékdomb, mely a telephely 2-3 km-es körzetében fejt ki degradációs hatásait. Ezek közül megemlíthető a tájesztétikai potenciál jelentős csökkenésének előidézése, melyet a mesterséges pozitív formák környezetükből való markáns kiemelkedése okoz. Gondot jelent a hulladékdombok felszínéről a szél által elszállított nagy mennyiségű műanyag hulladék is (csomagolóanyagok, fóliák), amelyet többnyire a lerakót szegélyező erdők lombkoronája „gyűjt” össze. Mindenképp meg kell említeni az erőteljes bűzhatást. Igaz ugyan, hogy a

hulladéklerakó telephelyét a sűrűn lakott területektől távol, és az uralkodó szélirányok figyelembevételével választották ki, déli, délkeleti szelek esetén a szaghatás terjedése a szokásos 500-1500 m-es sugarú hatásterületet jóval meghaladhatja.

További, jelentősebb poli- és metahemerob területeket azonosítottunk a mintaterület északkeleti részén található BETOMIX Aszfaltkeverő Üzem, illetve a Gemtech Kft., valamint a középső részén található ST-Group Hungary Kft. telephelyén, de ide sorolható a 41-es és 403-as főutak mintaterületre eső, 9 km-es szakasza, valamint a 6 km-nyi villamosítatlan vasúthálózat is.



15-16. kép: Az ST-Group Hungary (15) és a Regionális Hulladékkezelő Üzem (16.) telephelyei. Forrás: saját felvétel

5. A mintaterület természetességi állapota, hemeróbia-viszonyai

5.1. Oligohemerob tájrészletek

A mintaterületen a J alas (1955) által bevezetett, hétfokozatú hemeróbiabeosztást igyekeztem elvégezni. Machado rendszerét annyiban vettem alapul, hogy az egyes kategóriákhoz én is egy pontszámot rendeltem, mely pontszám a későbbiekben a mintaterület átlagos természetességének kiszámításához nyújt majd támpontot. Ahemerob (természetes) tájrészletek nem fordultak elő a vizsgált térrészleten. A legtermészetesebb, ökológiai szempontból legértékesebb területek is „csak” az oligohemerob (természetközeli) kategóriába kerültek besorolásra. Ezen területek az 5-ös pontszámot kapták. Mindössze néhány kisebb méretű, egymástól elszigetelt fűz-nyár elegyes erdő ökotop és fűzláp-fragmentum tartozott ide, melyek

együttes területe még a 20 ha-t sem éri el. Területükön rendszeres és erős bolygatás soha vagy hosszú ideje nem fordult elő, azonban időszakosan megfigyelhetők voltak kisebb volumenű és kiterjedésű antropogén zavaró hatások nyomai. Ilyen zavarásként értelmezhetők a helyenként felfedezett ágcsonkítások és fakivágások, a közeli infrastrukturális elemekről (pl. főutak) beszűrődő zaj- és károsanyag-szennyezések, valamint a vadászat létesítményei (pl. magaslesek). Néhány ponton kisebb mennyiségű hulladék is megfigyelhető volt, ezek azonban leginkább a gondatlan szemetelés, és nem a tudatos, szándékolt hulladéklerakás termékei voltak.

Biodiverzitásuk jórészt a természetes állapotokat tükrözi, azonban az invazívok megjelenése már ezeken az élőhelyeken is megfigyelhető volt.

Oligohemerob besorolásukat igen kis átlagos méretük is indokolta. Ilyen apró tájfoltok esetén ugyanis szinte elkerülhetetlen a mátrixból érkező szennyező- és zavaró hatások bekerülése, hiszen legtöbbször nem áll rendelkezésre elegendő szélességű puffer-vagy szegélyzóna (Kerényi 2007).

Az oligohemerob láp- és erdőfoltok fennmaradása kis méretük, és a klímaváltozással együtt járó szárazodás miatt bizonytalan, annak ellenére, hogy nagy részük Natura 2000 területeken fekszik, ezen kívül pedig a törvény erejénél fogva is (ex lege) védett (Internet 3). éppen ezért a mintaterület leginkább sérülékeny és legkisebb természetes reziliencia-képességgel rendelkező élőhelyei közé tartoznak.



17. kép: Oligohemerob lápterület a növényzet téli aspektusában. Forrás: saját felvétel

5.2. Mezohemerob tájrészletek

A 4-es pontszámmal ellátott mezohemerob kategóriába a tájrészletek mintegy 12%-a került besorolásra, mely mintegy 200 ha-nyi összterületet jelent. Ennek legnagyobb részét gyepterületek (főleg üde kaszálórétek) jelentik, de kisebb arányban őshonos fajú telepített erdők és bolygatottabb vizes területek is képviseltetik magukat. Az ebbe a kategóriába tartozó tájrészleteken az antropogén anyag- és energiainputok többé-kevésbé dinamikus egyensúlyban vannak a természetes táji folyamatokkal. A táj ebben az esetben kezelt, de a kezelés mindig extenzív jellegű. A vonatkozó gyepterületeken ez többnyire gépi (esetleg kézi) kaszálást jelentett, de az Orosi-gyepek északi fragmentumában találtam példát szarvasmarhákkal történő legeltetésre is. Nagyobb kiterjedésű tereprendezés, tájatalakítás még ezen kategória esetén sem fordul elő, de az illegális hulladéklerakás már megfigyelhető volt. Több esetben megjelentek (főként lineáris) infrastrukturális elemek is. A leginkább szembeűnőek a távvezetékhalózat póznái voltak, melyeket az Orosi-gyepek mindkét tájfoltjának területén azonosítottam.

A biodiverzitás még kevésbé sérült, viszonylag nagy a védett növény- és állatfajok aránya, de bizonyos területeken már jelentős mértékű az idegenhonos fajok expanziója is.



18. kép: Mezohemerob tájrészlet. Jól felismerhetők az extenzív tájhasználat nyomai. Forrás: saját kép

5.3. Béta- és alfa-euhermerob tájrészletek

A 3-as pontszámú béta-euhermerob kategóriába a területek kb. 28%-át soroltam, mellyel a második legnagyobb kiterjedéssel rendelkező hermeróbiafokozat a mintaterületen. Kiterjedése kb. 470 ha. Valamennyi telepített erdőültetvényt (ideértve a nemes nyár és akácerdőket, illetve a vegyes és tűlevelű erdőket is) ebbe a fokozatba soroltam, de ide kerültek a Kállai- és Balkányi folyások partszegélyei is. A béta-euhermerob kategória már intenzív, de leggyakrabban sporadikus, rendszertelen bolygatást feltételez, ahol a természetes táji dinamika már alárendeltebb (de még mindig nem elhanyagolható) szerepet játszik az antropogén tájformáló folyamatokkal szemben (Rudisser et al. 2012, Mustatea 2022). Az erdőültetvények esetén a bolygatás legfontosabb forrását a leggyakrabban már tarvágás jellegű fakitermelés jelentette, de egyéb erdészeti munkák (gyérítés, esetenként gyomirtás, talajmunkák) is megemlíthetők. A vadállomány szabályozása is általánosan elterjedt ezen területeken, a vadászat által létrehozott tájelemek (vadetető, vadlesek) azonban csekély tájromboló hatással bírnak, objektumaik a legtöbb esetben rejtettek vagy a tájba simulnak. Fontos megemlíteni az illegális hulladéklerakást is, melyet több esetben is azonosítottunk béta-euhermerob kategóriájú erdőkben. A biodiverzitás jelentősen lecsökkent a mezohemerob területekhez képest (de még mindig viszonylag nagy), az idegenhonos fajok száma és aránya ugyanakkor erősen megugrik (Machado 2004).

A 2-es pontszámmal rendelkező alfa-euhermerob kategóriába került besorolásra valamennyi szántóterület és gyümölcsös, melyek összterülete megközelíti a 900 ha-t, százalékos aránya pedig meghaladja az 50%-ot. Ezzel egyértelműen a legnagyobb kiterjedéssel rendelkező fokozat a mintaterületen. A bolygatás igen intenzív, rendszeres és gyakori, és főként a mezőgazdasági munkákhoz kapcsolódik, melyek közül a szántást, a termés betakarítását, a

gyomirtást, illetve a növényvédő szerek kijuttatását kell elsősorban kiemelni. Utóbbi két folyamat már jelentős egészségügyi és környezetvédelmi kockázatokat rejt magában, és akár hosszú távú szennyezőhatást fejthet ki az egyes környezeti elemekre (talaj, felszíni és felszín alatti vizek).

Amennyiben a florisztikai jellemzőket tekintjük, erősen dominálnak a termesztett kultúrfajok. Többnyire csupán zavarástűrő gyomok, pionír jellegű, generalista növényfajok képviseltetik magukat. A fauna diverzitása még nem túl alacsony, bár fontos megemlíteni, hogy a legtöbb faj már nem szaporodási, csupán táplálkozási, pihenési, vagy a magasabb természetességi állapotú tájfeltörek közötti átjárásra használja ezen tájrészleteket.

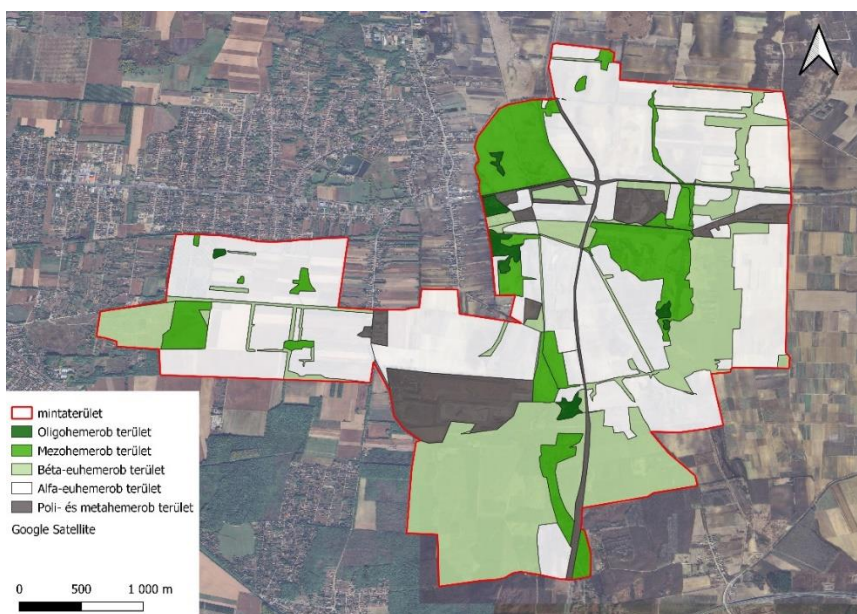


19-20. kép: Béta (19.) illetve alfa-euhemerob (20.) tájrészlet. Forrás: saját felvétel

5.4. Poli- és metahemerob tájrészletek

A poli- és metahemerob kategóriába (1-es pontszámmal) kerültek a leginkább átformált, részben vagy teljesen mesterséges tájrészletek, melyek az összterület több mint 8%-át fedik le (15. ábra). Ide sorolható a Regionális Hulladéklerakó telephelye, a különböző ipari létesítmények területe, illetve a közúthálózat is. A poli- és metahemerob felszíneken a természetes táji dinamika már egyáltalán nem, vagy csak nyomokban ismerhető fel, helyüket az antropogén tájformáló folyamatok veszik át (Rudisser et al. 2012). Az infrastrukturális elemek, illetve épületek aránya meghatározóvá válik, a talaj részben vagy teljesen elpusztul a lefedés, vagy a termőréteg elhordása

következtében. A biodiverzitás igen alacsony, metahemerob területek esetén gyakorlatilag a nullához konvergál (Machado 2004, Rudisser et al. 2012).



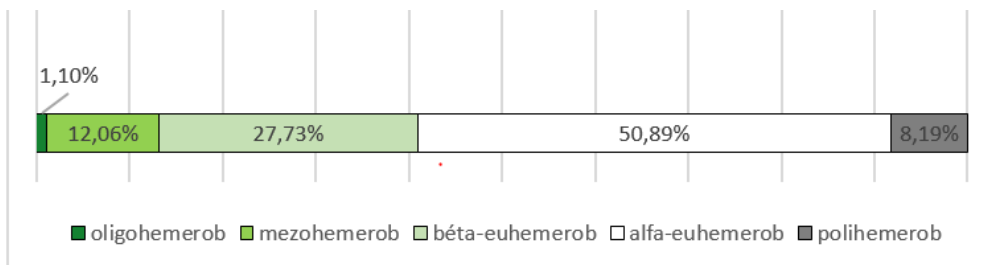
14. ábra: A mintaterület hemeróbiaviszonyai. Forrás: saját szerkesztés.

5.5. A hemeróbiavizsgálatok összefoglalása

A fentiekben ismertetett hemeróbia-kategóriák területi kiterjedése, illetve a hozzájuk rendelt értékszámok ismeretében kiszámítottam a mintaterület átlagos természetességi értékszámát. Ehhez az értékszámokat megszoroztam a hozzájuk tartozó, ha-ban kifejezett területértékekkel, majd ezeket összeadtam és elosztottam az összterületet kifejező értékkel. Eredményként 2,47-et kaptam, mely alapján a mintaterület átlagos természetességi állapota az alfa-euhemerob fokozatra jellemző jegyeket mutatja, erős átmenettel a béta-euhemerob kategória felé. Ez az érték rávilágít arra, hogy Nyíregyháza keleti-délkeleti külterületének ökológiai állapota korántsem kielégítő. A területhasználat intenzív, melynek következtében a biodiverzitás, illetve a táji diverzitás jelentősen lecsökkent, a természetes táji dinamika nagymértékben deformálódott. Az antropogén anyag/energia input-

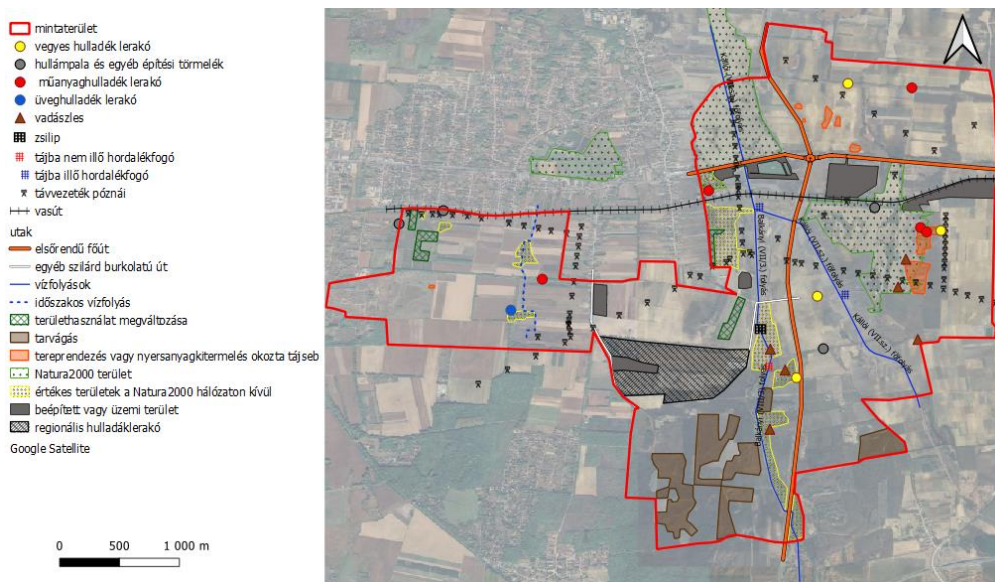
és output folyamatokból származó degradációs hatások már felülmúlják a táj természetes reziliencia-képességét.

Ugyanakkor a területhasználat intenzitásának jövőbeni csökkentésével, a táj nyersanyagainak tudatosabb és „szelídebb” módon történő kiaknázásával még van remény a táj további pusztulásának, degradációjának megakadályozására, sőt a természetességi szint növekedésére is.



15. ábra: Az egyes hemeróbiakategóriák százalékos megoszlása. Forrás: saját szerkesztés.

6. A mintaterületen feltárt fontosabb destruktív tájelemek és folyamatok



16. ábra: A legfőbb bolygatásforrások és azok előfordulási helyei. Forrás: saját szerkesztés

6.1. Illegális hulladéklerakók

Az illegális hulladéklerakást igen jelentős problémaként azonosítottam Nyíregyháza délkeleti külterületén. A mintaterületen 14 vadlerakót sikerült dokumentálnom, a tényleges lerakók száma azonban valószínűleg ezen értéknek legalább kétszerese. A hulladéklerakók mérete változatos volt. Előfordultak kisebb kiterjedésű, csupán néhány kg-nyi hulladékot tartalmazó „halmok” és több tonnányi szemetet magukba foglaló, nagyobb kiterjedésű depóniák is. A vadlerakók hulladékának összetétele alapján 4 főbb csoportot különítettem el. A leggyakoribb csoportot az elsődlegesen műanyag hulladékokat (fóliák, PET-palackok, műtrágyás zsákok) tartalmazó depóniák jelentették. A dokumentált lerakók közül 5 tartozott ebbe a kategóriába: ezzel a leggyakoribb hulladéktípust jelentette. 4 depónia esetén az anyag nem volt egyértelműen meghatározható. Ezekben az esetekben a vegyes megjelölést használtam. A vegyes hulladéklerakókban leggyakrabban háztartási eszközök (pl. hűtőszekrények) maradványai, autógumi és különféle fémhulladékok voltak jelen. A harmadik csoportba az építési törmelékek, azok közül is elsősorban az azbeszttartalma miatt az egészségre káros tetőfedő pala lerakóit soroltam. Ezeket 4 esetben azonosítottam. Ezen vadlerakók esetén lehetett megfigyelni a legnagyobb hulladéktömeget. Végül egy esetben döntően üvegtörmelésekből álló hulladékhalmot is azonosítottam.

Az illegális hulladéklerakók döntően rejtett, de gépkocsival többnyire megközelíthető területeken voltak leginkább megtalálhatók. Különösen gyakoriak voltak a szántókat szegélyező bokros-fás szegélyzónákban, földutakat kísérő erdősávokban, illetve ritkás erdőkben, erdőszéleken. A nyílt gyepterületeken, illetve a sűrű, nehezen megközelíthető erdőkben nem volt szignifikáns előfordulásuk.



21-24. kép: Az illegális hulladéklerakás megjelenési formái a mintaterületen. Forrás: saját felvétel

6.2. Tereprendezés és nyersanyagkitermelés nyomai

Több esetben azonosítottam nyersanyagkitermelés okozta tájsebeket, vagy azok maradványait. Ezek többsége (leginkább illegális) homokkitermelő gödör volt, és a humuszos homoktalajokkal borított területekhez kötődött. Tájromboló hatásuk összességében nem volt jelentős. Annál jelentősebb, mintegy 12-14 ha kiterjedésű volt a mintaterület északkeleti részén, Natura 2000 terület közvetlen szomszédságában található egykori homokbánya, melynek néhol 200 m széles és 10-12 m mély gödrei a mai napig megtalálhatók. A homokbánya a Google Earth archív felvételei alapján 2003 és 2008 között létesült, és egyes részeit még 2018-ban is művelték (bár ekkor már feltehetően csak a lakosság). A felhagyott bányagödrökben szakszerű

rekultiváció valószínűleg sohasem történt. Felszínükön jelenleg fiatal akácokból és helyenként beékelődő nyárfákból álló ritkás facsoportok találhatók, melyek valószínűleg nem antropogén telepítés hatására, hanem a környező erdőkből, spontán terjeszkedés útján jelentek meg a területen, fokozatosan meghódítva azt.



25-27. kép: A mintaterület északkeleti részén található homokbánya területe 2003-ban (ekkor még jól láthatóan nem működött) (25.), 20013-ban (a művelés már csak egy bányagödörre korlátozódik) (26.) és 2019-ben (a kitermelés felhagyása után a növényzet visszahódította a területet) (27.). Forrás: Google Earth.

6.3. Infrastrukturális elemek

A lineáris infrastruktúra elemei lépten-nyomon jelen vannak a mintaterület egyes tájrészletein, gyakran még az egyébként magas természetességi állapotú területeken is. A távvezetékhalózati teljes hossza mintegy 10 km, melyből legalább két km húzódik nyílt mezohemerob gyepterületeken. Amellett, hogy ez a hálózat erősen tájromboló hatású, és megtöri a táj természetes homogenitását, a nagyobb termetű gázló- és ragadozómadarakra halálos veszélyt is jelenthet (egy esetleges áramütés által).

Tájökológiai szempontból méginkább problémásak a főúthálózat elemei. A vizsgált területen két főút húzódik, mintegy 9 km hosszan. A 41-es főút nyugat-keleti, míg a 401-es észak-déli csapásirányt követ, 4 részre szabdalva ezáltal a területet. A gerinces élőlények többsége számára ezen utak nagy forgalmuk, illetve szélességük következtében áthatolhatatlan akadályt, tájökológiai barriert jelentenek. Ennek következtében az utak két oldalán található élőhelyek közti konnektivitás ellehetetlenül, kizárva ezzel az egyes populációk érintkezésének lehetőségét (Kerényi 2007). Különösen problémás ez a mezohemerob Orosi-gyepterületek vonatkozásában, ahol a 41-es főút nehezíti meg a populációk érintkezését.

Megemlíthetők még a vízrendezéssel kapcsolatos infrastrukturális elemek, melyek a Kállai-főfolyás és Balkányi-folyás medrében létesültek. Ezek funkciójukat tekintve leginkább hordalékfogók voltak, és amellett, hogy erősen tájrombolóak, hosszú időre befedik a természetes mederanyagot, meggátolva ezzel a mederben folyó víz és a meder közötti anyagtranszport folyamatokat, és a vízi növényzet megtelepedését is. Ennél sokkal inkább tájba illeszthető, minimális bolygatással járó megoldás, ha az úszó hordalék felfogását 10-20 cm-enként mederbe szúrt fakarókkal, hagyományos módon oldják meg (8. ábra). Szerencsére erre is találtunk példát a Kállai-főfolyáson és a Balkányi-folyáson egyaránt.

A hordalékfogók mellett a közelmúltban egy duzzasztóművet is építettek a Kállai-főfolyás medrébe (lásd 16. ábra), melynek hidroökológiai hatásai a mesterséges anyagokból felépült hordalékfogókhoz hasonlóak.



28-30. kép: Organikus (28.) és mesterséges anyagokból (29.) felépült hordalékfogó, illetve duzzasztómű (30.) a Kállai-főfolyás medrében

6.4. Tarvágás



31. kép: Tarra vágott nyárfaerdő. Forrás: saját szerkesztés

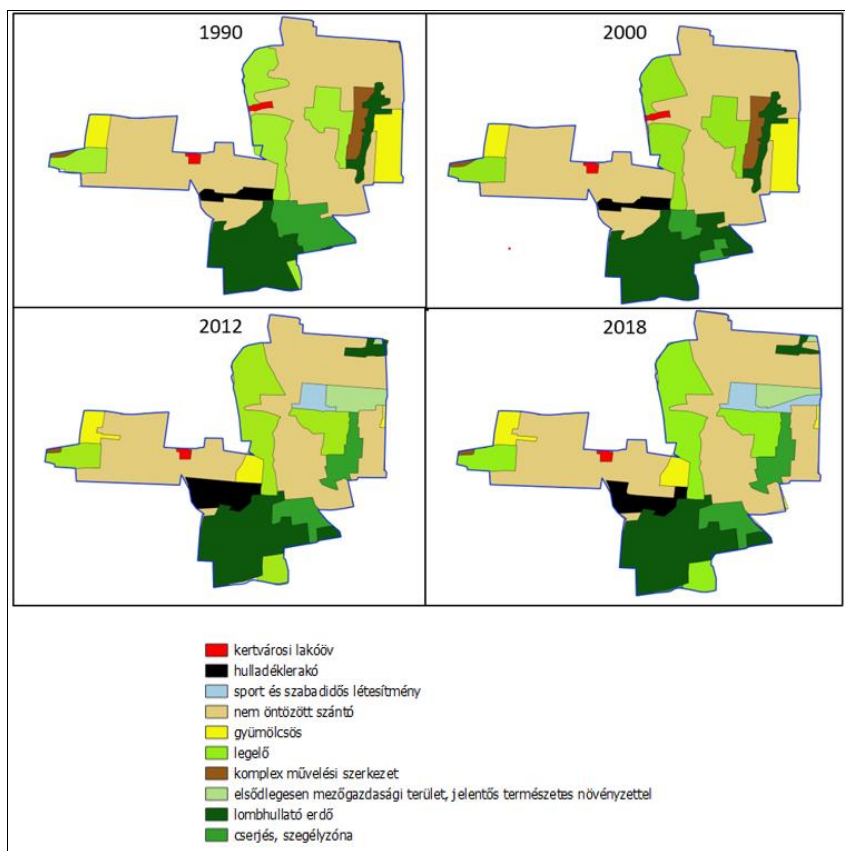
A tarvágás egyszeri, ugyanakkor radikális bolygatást jelent az egyes erdőterületek életközössége szempontjából. Hatására megváltoznak a mikroklimatikus viszonyok, a talajadottságok, és az addigi árnyékkedvelő aljnövényzet helyén egy fény- és melegigényes, gyakran invazívok uralta másodlagos vegetáció jelenik meg. Bár a területen zömmel a természetvédelmi szempontból általában kevésbé jelentős akác- és nemes nyár ültetvények estek a tarvágás áldozatául, számos állatfaj számára ezek is értékes szaporodó-, táplálkozó- és pihenőhelyet jelentenek.

Az elmúlt 5 évben tarvágással érintett területek kiterjedése a Google Earth műholdfelvételei alapján meghaladta a 60 ha-t. Leginkább a mintaterület déli részén található nagy kiterjedésű akácosok esetén volt gyakori, de a 2022-

es évben egy 3,5 ha kiterjedésű fehér nyár (*Populus alba*) erdő is a tarvágás áldozatául esett.

7. A mintaterület felszínborítási viszonyainak változása 1990 és 2022 között

Munkám zárásaként megvizsgáltam a mintaterületen a közelmúltban (1990-2022) bekövetkezett fontosabb tájváltozásokat, és a változások által leginkább érintett felszínborítási kategóriákat. Ehhez a Corine Land Cover 1990-es, 2000-es, 2012-es és 2018-as felszínborítási adatait, illetve az 1990-2000, 2000-2006, 2006-2012 és 2012-2018 között bekövetkezett változásokat ábrázoló térképeket használtam. Az eredmények a 17. ábrán láthatóak.



17. ábra: A mintaterület felszínborítási kategóriái a vizsgált bázisévekben a Corine Land Cover adatbázisa alapján. Forrás: saját szerkesztés

A Corine adatbázisa alapján a mintaterületen 8-10 felszínborítási kategória különíthető el. Ezek azonban nem minden esetben pontosak. Példának okáért az adatbázisban sport- és szabadidős létesítményként a 2012-es és 2018-as években szereplő, kézzel jelölt térrészen valójában polihemerob ipari területeket találunk. Továbbá valamennyi kategória jelölésének pontossága messze alulmúlja a saját kutatásaim során készített térképek pontosságát. Ennek ellenére bizonyos tájváltozási trendek kimutatására kiválóan alkalmazható az adatbázis. A legszembetűnőbb változás a gyümölcsösök területében következett be. 2012-re jól láthatóan eltűnt egy korábban 60 ha-t meghaladó területű gyümölcsös, és saját vizsgálataim alapján állíthatom, hogy ez a tendencia azóta is folytatódik, és minden bizonnyal a felvevőpiacok beszűkülésével, valamint az egyre növekvő termelési költségekkel magyarázható.

A szántók egyes területeken terjeszkedtek (pl. az előbb említett gyümölcsös helyén, máshol azonban területvesztést szenvedtek el, arányuk így számottevő mértékben nem változott. Az erdők és a gyepterületek aránya némiképp növekedett 1990 óta. Az adatbázis által cserjés, bozotos szegélyzónaként definiált területek voltaképpen fiatalabb állományú telepített erdők, külön kategóriába sorolásuk véleményem szerint nem indokolt.

Érdekes módon az adatbázis szerint a mintaterületen nem találhatók vizes területek, holott saját vizsgálataim ezen kategória 2%-os borítási arányát mutatták ki. Több ipari- és beépített terület ábrázolása is kimaradt, és az úthálózat sem mutatható ki segítségével.

A változástérképek alapján olyan tájváltozások is kirajzolódnak, melyek a Corine felszínborítási térképeiből nem olvashatók ki. Az egyes változástérképek poligonjait egyetlen térképen összesítettem, így világosan kirajzolódott az 1990-2018-as időszakban tájátalakítás által érintett területek

kiterjedése. Ez alapján megállapítható, hogy ezen időszakban összességében 488 ha-on történt valamilyen tájváltozás. Ez igen nagy értéknek számít, még akkor is, ha figyelembe vesszük, hogy ugyanazon területek több vizsgálati időszakban is változhattak.

Az 1990-2000 közötti időszakban 90 ha-on történt tájátalakítás (19. ábra). Ez elsősorban jelenleg füves vegetációval és telepített erdőkkel borított területeket érintett. A 2000-2006-os időszakban 150 ha-on történt változás. Kiemelendő ezek közül a Regionális Hulladékkezelő Üzem területén végbement változás, amely a lerakó bővítésének, területi terjeszkedésének volt betudható. De világosan látszanak a korábban említett, ebben az időszakban nyitott homokbánya által okozott tájváltozások is.

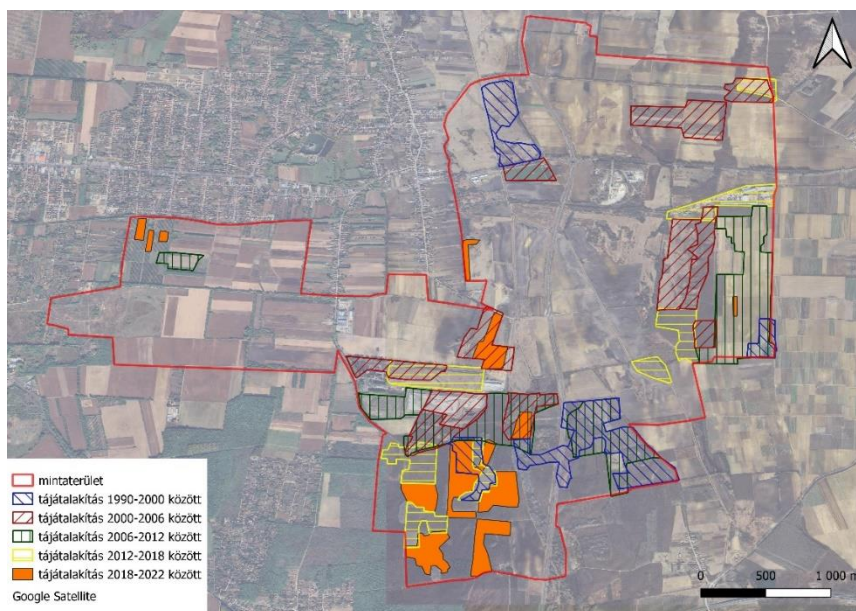
A 2006-2012-es időszakban történt a legnagyobb, mintegy 161 ha-t érintő tájátalakítás, mely elsősorban a keleti és déli területeket érintette. Előbbi a korábban említett, mintegy 60 ha-os összefüggő gyümölcsös felszámolásával és szántófölddé alakításával, míg utóbbi a déli erdőterületeken végbement tarvágásokkal magyarázható.

A 2012-2018-as időszakban „csupán” 88 ha-on történt tájátalakítás, melynek hátterében szinte kizárólag a tarvágás áll.

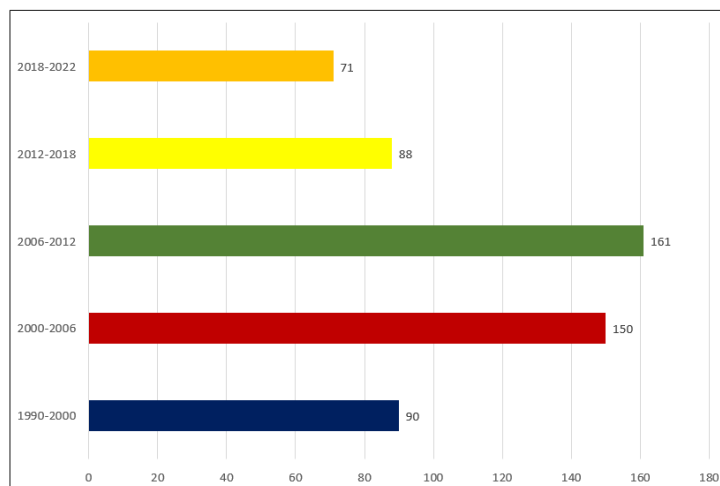
Végül –bár a Corine ezen időszakra vonatkozó adatai még nem állnak rendelkezésre– megvizsgáltam a 2018 és 2022 között bekövetkezett tájváltozásokat. Ehhez a Google Earth műholdfelvételeit hívtam segítségül. Ezek alapján az elmúlt 5 év alatt 71 ha-on állt be változás, mely egyrészt ismételten a déli erdőterületeket érintette (tarvágás), másrészt pedig a mintaterület északnyugati csücskében fekvő, jelenleg legnagyobb almáskertjét, mely 2020 óta területének majdnem egyharmadát veszítette el a szántók javára.

Összegzésként megállapítható, hogy 1990 és 2022 között a vizsgált terület hozzávetőleg harmada elszenvedett valamilyen tájváltozást.

Előfordultak olyan tájrészletek is, melyeken több vizsgálati időszakban is átalakulás volt tapasztalható. A változások legnagyobb arányban a mintaterület keleti, illetve déli részét érintették, a középső és nyugati régióban csak kismértékű tájátalakítás volt tapasztalható.



18. ábra: A mintaterület tájváltozásainak kiterjedése az 5 vizsgált időszakban. Forrás: saját szerkesztés



19. ábra: A mintaterületen az 5 vizsgált időszak során bekövetkező tájváltozások területi kiterjedése hektárban kifejezve. Forrás: saját szerkesztés.

8. Összefoglalás

Megállapíthatjuk, hogy a vizsgált térségre intenzív területhasználat jellemző. Összességében jelentősen átformálnak tekinthető, hiszen területének több mint 80%-a tartozott az intenzív bolygatást jelentő euhemerob, 7%-a pedig állandó, drasztikus mértékű tájatalakítással jellemezhető poli- vagy metahemerob kategóriába. Nem szabad azonban megfeledkeznünk a fennmaradó 13%-ról, mely értékes oligohemerob fragmentumokat, és néhol már nagyobb kiterjedésű mezohemerob tájfoltokat foglalt magában. Mindezek megőrzése hosszú távon csak úgy lehetséges, ha a tanulmányunkban ismertetett tájdegradációs hatások problematikája ellen hatékonyan lépünk fel, és a jövőbeni esetleges területrendezések, infrastrukturális fejlesztések esetén figyelembe vesszük az ökológiai és természetvédelmi szempontokat. Ellenkező esetben féltő, hogy visszafordíthatatlanná válik a károsodás.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném megköszönni témavezetőmnek, Dr. Fazekas István egyetemi adjunktusnak a témám elvállalását és a pályamunka elkészítésében nyújtott segítségét, továbbá tanácsait, észrevételeit.

Irodalomjegyzék

Bölöni J. (szerk.) (2011): Magyarország élőhelyei. Vegetációk leírása és határozója. ÁNÉR 2011. MTA ÖBKI, Vácrátót.

Csorba P. (2021): Magyarország kistájai. Meridián Táj- és Környezetföldrajzi Alapítvány, Debrecen.

Csorba P.-Szabó Sz. (2009): Degree of human transformation of landscapes: a case study from Hungary. In: Hungarian Geographical Bulletin 2009, Vol. 58. No 2. pp. 91–99.

Jalas, J. (1955) Hemerobe und hemerochore Pflanzenarten. Ein terminologischer Reformversuch. Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica, 72, 1-15.

Kerényi A. (2007): Tájvédelem. Pedellus Tankönyvkiadó, Debrecen.

Machado, A. (2004): An index of naturalness. Journal for Nature Conservation 12 (2004) 95—110

Mersich I. et al. (szerk.) (2003): Magyarország éghajlati atlasza. Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest.

Mustatea, M. et al. (2022): An enhanced Machado Index of naturalness. Catena 212 106091.

Novák T. et al. (2019): Hazai tájváltozások és térbeli különbségeik értékelése felszínborítási és talajadatok alapján. In: A táj változásai a Kárpát-medencében. XII. Táj történeti Tudományos Konferencia. SZIE Szarvasi Arborétuma, Szarvas. pp. 153-159.

Rudisser et al. (2012): Distance to nature — A new biodiversity relevant environmental indicator set at the landscape level. In: Ecological Indicators 15 (2012) 208–216

Szilassi P.-Bata T. (2012): Tájak természetességének értékelése tájmetriai módszerekkel Magyarország példáján. In: Farsang A. (et. al) (szerk.) (2012): Táj-, érték, lépték, változás. GeoLitera Kiadó, Szeged.

Internet1: <https://natura2000.eea.europa.eu/>

Internet2: <https://www.mme.hu/magyarorszagmadarai/madaradatbazis-perper>

Internet3: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99600053.tv>

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	1
2. A mintaterület általános jellemzői.....	6
3. A vizsgálati módszerek bemutatása.....	8
4. A területhasználat alakulása a mintaterületen	10
4.1. Szántók.....	10
4.2. Erdők, faültetvények	13
4.3. Gyepek	16
4.4. Gyümölcsösök	18
4.5. Vizes élőhelyek.....	19
4.6. Üzemi- és ipari területek	22
5. A mintaterület természetességi állapota, hemeróbia-viszonyai	23
5.1. Oligohemerob tájrészletek.....	23
5.2. Mezohemerob tájrészletek.....	25
5.3. Béta- és alfa-euhermerob tájrészletek	26
5.4. Poli- és metahemerob tájrészletek	27
5.5. A hemeróbiavizsgálatok összefoglalása.....	28
6. A mintaterületen feltárt fontosabb destruktív tájjelemek és folyamatok	29
6.1. Illegális hulladéklerakók	30
6.2. Tereprendezés és nyersanyagkitermelés nyomai.....	31
6.3. Infrastrukturális elemek	32
6.4. Tarvágás	34
7. A mintaterület felszínborítási viszonyainak változása 1990 és 2022 között	35
8. Összefoglalás.....	39
Köszönetnyilvánítás	39
Irodalomjegyzék.....	40

