

KEHOP-4.3.0-15-2016-00001

**A KÖZÖSSÉGI JELENTŐSÉGŰ TERMÉSZETI ÉRTÉKEK HOSSZÚ TÁVÚ MEGŐRZÉSÉT
ÉS FEJLESZTÉSÉT, VALAMINT AZ EU BIOLÓGIAI SOKFÉLESEG STRATÉGIA 2020
CÉLKITŰZÉSEINEK HAZAI MEGVALÓSÍTÁSÁT MEGALAPOZÓ STRATÉGIAI
VIZSGÁLATOK**

**NEMZETI ÖKOSZISZTÉMA-SZOLGÁLTATÁSOK TÉRKÉPEZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE
PROJEKTELEM (NÖSZTÉP)**

**ÖKOSZISZTÉMA ALAPTÉRKÉP ÉS ADATMODELL
KIALAKÍTÁSA**

**TÉRKÉPEZÉSI MÓDSZERTAN TOVÁBBFEJLESZTÉSE ÉS VÉGLEGESÍTÉSE
(II/1M 1.1.2.)**

**ÖKOSZISZTÉMA ALAPTÉRKÉP ÉS ADATMODELL ELKÉSZÍTÉSE, DOKUMENTÁLÁSA
(II/1M 1.1.3.)**

KEDVEZMÉNYEZETT: AGRÁRMINISZTERIUM

**BUDAPEST 2018.08.08.
VERZIÓ: 4.0**

KÉSZÍTETTE:

**BELÉNYESI MÁRTA, LEHOCZKI RÓBERT, MAUCHA GERGELY, PATAKI RÓBERT,
PETRIK OTTÓ, KOSZTRA BARBARA, KRISTÓF DÁNIEL, NASZÁDOS ANNA,
SZEKERES ÁDÁM (BFKH FTFF)**

TANÁCS ESZTER, SOMODI IMELDA (MTA ÖK)

**PÁSZTOR LÁSZLÓ, LABORCZI ANNAMÁRIA, SZATMÁRI GÁBOR (MTA ATK TAKI)
STANDOVÁR TIBOR (ELTE)**



Dokumentumtörténet:

Verzió	Változás	Közreműködők	Dátum
ELŐKÉSZÍTÉSI SZAKASZ			
1.0	-	Somodi Imelda, Tanács Eszter Maucha Gergely Belényesi Márta Lehoczki Róbert Kosztra Barbara Pataki Róbert Petrik Ottó Kristóf Dániel	
1.1	Hibajavítások, korrektúra	Zsembery Zita Takács András Attila	
2.0	Pontosítások a módszertanban, tartalmaz / kizár listák beillesztése	Belényesi Márta Lehoczki Róbert Maucha Gergely	
2.1.	Hibajavítások, korrektúra (VSZP3-ra szétküldött változat)	Maucha Gergely	
3.0	Pontosítások, hiányzó részek beillesztése	Belényesi Márta Lehoczki Róbert Maucha Gergely Naszáros Anna Szekeres Ádám	
MEGVALÓSÍTÁSI SZAKASZ			
4.0	Térképezési módszertan továbbfejlesztésének és az Ökoszisztéma Alaptérkép 2.0 verzió elkészítésének dokumentálása a korábbi szövegrészek kiegészítésével, illetve pontosításával	Tanács Eszter Belényesi Márta Lehoczki Róbert Pataki Róbert Petrik Ottó Maucha Gergely Kristóf Dániel Kosztra Barbara Naszáros Anna Szekeres Ádám Standovár Tibor Pásztor László Szatmári Gábor Laborczi Annamária	

Összefoglaló:

- Jelen koncepcionális és módszertani keretdokumentum az ökoszisztéma térképezés nemzetközi hátterét, módszertani alapjait, valamint az elkészült Ökoszisztéma Alaptérkép 2.0 verziójának folyamatát tekinti át. A projekt megvalósítási szakaszának további szakaszában újabb pontosítások várhatók, a későbbiekre tervezett verifikáció eredményeinek, és az egyéb szakértői visszajelzések függvényében.
- A dokumentumban alkalmazott módszertan igazodik a MAES első jelentéshez, mely lefekteti a MAES programban az ökoszisztéma térképezés irányelveit. Bár jelen dokumentum önálló, az előkészítő évhez képest új adatbázisokra nagymértékben építő és technikailag is újszerű megközelítést alkalmazó módszertant foglal össze, tartalmában és szerkezetében épít a projekt előkészítő évében elkészült alaptérkép-verzió dokumentációjára (Ökoszisztéma alaptérkép és adatmodell kialakítása. Verzió: 3.0. Budapest 2017.09.19)

TARTALOM

1	Bevezetés.....	5
1.1	Az ökoszisztéma térképezési feladat célja	5
1.2	A kategóriákra vonatkozó elvárások	5
1.3	Az ökoszisztéma térképezés módszere	6
2	Adatmodell.....	7
2.1	Az adatok tematikus rendszerezése.....	7
2.1.1	A földfelszín fizikai borítása (LCC).....	8
2.1.2	Földhasználat (LUA)	8
2.1.3	Egyéb leíró paraméterek (LCH)	8
2.2	Fizikai adatmodell	8
2.2.1	Közös térbeli vonatkoztatási rendszer	9
2.2.2	Közös geometria	9
2.2.3	Közös adatformátum	10
2.2.4	Közös metaadat formátum	11
3	Az ökoszisztéma térképezés kategóriarendszere	13
3.1	Előzmények	13
3.1.1	Az ökoszisztémák besorolásának európai rendszerei	13
3.1.2	Tagállami kategória-rendszerek az európai ökoszisztéma térképezésben ...	15
3.2	A hazai kategóriarendszer kialakításának szempontjai	16
3.2.1	A kategóriarendszer ökológiai bázisa	16
3.2.2	A kategória és az állapot szétválasztása	16
3.2.3	Döntések a felhasználandó adatok tekintetében	17
3.2.4	Megfontolások a termőhelyi információk figyelembe vétele esetén.....	17
3.3	A kategóriák ismertetése	19
3.3.1	Mesterséges felszínek (Urban)	23
3.3.2	Agrárterületek (Croplands)	23
3.3.3	Gyepterületek és egyéb lágyszárú növényzet (Grasslands and other herbaceous vegetation)	23
3.3.4	Erdők és egyéb fás szárú növényzet (Forests and woodlands).....	23
3.3.5	Vizes élőhelyek (Wetlands).....	23
3.3.6	Felszíni vizek (Rivers and lakes).....	23
4	Ökoszisztéma alaptérkép készítése.....	24
4.1	Az ökoszisztéma térképezés adatforrásai	24
4.1.1	Ingyenes hozzáférésű adatok.....	24
4.1.2	A projekt számára megvásárolt és/vagy engedélyköteles adatok.....	25
4.1.3	Egyéb adatforrások	25
4.2	A térképezés módszere.....	26

4.2.1	Adatok konverziója a közös platformnak megfelelő formátumba	26
4.2.2	Metaadatok elkészítése	29
4.2.3	Az alaptérkép szükséges információtartalmának pontosítása	30
4.2.4	Lehetséges adatforrások hozzárendelése a tartalmaz/kizár listák elemeihez 31	
4.2.5	Releváns információ azonosítása az adatforrásokban	32
4.2.6	Lekérdezések kialakítása célkategóriák szerint	56
5	Az Ökoszisztéma alaptérkép továbbfejlesztésének szempontjai	57
5.1	Az ökoszisztéma alaptérkép minőségének ellenőrzése	57
5.1.1	Verifikáció	57
5.1.2	Validáció	58
5.2	Az ökoszisztéma alaptérkép pontosítása	58
6	ÖSSZEFOGLALÁS	59
6.1	A megvalósítási szakasz eredményei (2018.06.30)	59
6.2	ÖSSZEGRÉS	60
7	Függelék	62
	A NÖSZTÉP ALAPTÉRKÉP ELSŐ VERZIÓ KATEGÓRIÁINAK „TARTALMAZ/ KIZÁR” LISTÁJA	62
7.1	A NÖSZTÉP alaptérkép kialakításánál felhasznált MePAR Felszínborítási adatbázis kategóriáinak „Tartalmaz /Kizárt” listája	76
7.2	A NÖSZTÉP kategóriák adattartalma az ÁNÉR referenciaterületek kategóriái alapján	77
7.3	Az erdőkategóriák lehatárolásához kialakított szabályrendszerben felhasznált listák	84

1 BEVEZETÉS

1.1 AZ ÖKOSZISZTÉMA TÉRKÉPEZÉSI FELADAT CÉLJA

Az ökoszisztéma térképezés feladat az Európai Unió Biodiverzitás Stratégiához¹ kapcsolódó egyes kötelezettségek teljesítését hivatott megvalósítani illetve segíteni. A biodiverzitás stratégián belül a NÖSZTÉP feladatai a „Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services (MAES)” feladatba illeszkednek. Ezen kívül a létrejövő ökoszisztéma alaptérkép a Zöld Infrastruktúra stratégia (Green Infrastructure) számára is szolgáltat bemenetet. Az ökoszisztéma alaptérkép tehát három fő funkciót lát el:

1. Az európai szintű ökoszisztéma térképhez illeszkedő térkép készítése a magyarországi ökoszisztémák térbeli elterjedéséről.
2. Az ökoszisztéma szolgáltatások minőségi és mennyiségi becsléséhez alaptérkép és indikátorok szolgáltatása
3. Alaptérkép biztosítása a zöld infrastruktúra jelenlegi állapotának, szerkezetének felméréséhez, a fejlesztések tervezéséhez ide értve a restaurációs prioritások térképi megjelenítését.

Ezek a funkciók önállóan is érvényesek, mindegyik önmagában is lényeges. Az ökoszisztéma alaptérkép tehát egyszerre elégíti ki mindezen pontok háttér-térkép igényeit, ezért teljes térbeli lefedettséget biztosít. A térképezés az 1. pont teljesítése érdekében erősen koncentrálna a természetes ökoszisztémákra. Ezt a fókuszot indokolja, hogy az Európai Unió Biodiverzitás Stratégiája fogalmazza meg a kötelezettséget valamint, hogy az első MAES technikai jelentés (MAES first technical report 2013²) is ezt a fókuszot határozza meg. A természetes ökoszisztémák térképezése mellett azonban az agrár- és városi ökoszisztémákat térképezése is cél. Ugyanakkor fontos elkülöníteni az ökoszisztéma határait és típusát leíró ökoszisztéma térképet, illetve az ökoszisztémák állapotát jellemző indikátorokat. Például az ökoszisztéma lehet zárt gyeper, az hogy ezt legeltetik-e az már az állapotát jellemzi. Az ökoszisztémák állapotának indikátorok segítségével történő térbeli reprezentációja részfeladata a projektnek, amely erősen alapoz az ökoszisztéma alaptérképre.

Mind a három felsorolt cél aktuális ökoszisztéma-térkép kialakítását igényli. Az Európai Unió elvárás is, hogy az aktuális állapotról közöljünk információt (1. cél), az ökoszisztéma szolgáltatások esetén is az aktuális állapotok minősítésére szól a felkérés (3. cél), a zöld infrastruktúra fejlesztés (4. cél) pedig egyértelműen a jelenlegi állapothoz képest képzelhető el. Ezekből következően aktuális ökoszisztéma térkép készítése az elsődleges cél. A feladat elvégzéséhez az adatok beszerezhetőségéből adódóan a 2015/2016-os éveket választottuk bázisnak, de az aktualitási cél eléréséhez az adatbázisok körét kiterjesztettük 2017 évre vonatkozó Sentinel optikai és radar űrfelvételekkel és az azokból származtatható egyéb információkkal. A feldolgozási módszertan is számos olyan újszerű elemet tartalmaz az előkészítő évhez képest, amelyek nagytömegű, különböző forrásból származó és különböző jellegzetességekkel bíró adatbázisok együttes kezelésére maximálisan alkalmas.

Összességében elmondható, hogy a megvalósítási szakaszban nagy hangsúlyt fektettünk a módszertani fejlesztésekre, újszerű technológiákat teszteltünk és alkalmaztunk, melynek eredményeképpen elérhettük az alaptérkép – korábban definiált NÖSZTÉP kategóriarendszer szerinti – tematikus felbontását.

1.2 A KATEGÓRIÁKRA VONATKOZÓ ELVÁRÁSOK

Európai elvárás, hogy minimum a MAES 2-es kategóriák (városi, agrár, gyeper, erdő, fenyér, vizes élőhely, víztest valamint a Magyarország esetében nem releváns tengeri

¹ http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/strategy/index_en.htm#stra

² ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/.../pdf/MAESWorkingPaper2013.pdf

ökoszisztémák) jelenjenek meg a térképen (MAES first technical report, 2013). A szárazföldi ökoszisztémák közül a fenyérektől eltekintettünk, mivel Magyarországon csak elvétve fordul elő ilyen élőhely.

1.3 AZ ÖKOSZISZTÉMA TÉRKÉPEZÉS MÓDSZERE

Az aktuális ökoszisztéma-térkép elkészítése legpontosabban terepi felméréssel volna megvalósítható. Ugyanakkor az egész ország terepi felmérése a rontott területeket is figyelembe véve akkora feladat lenne, amely reális időtávon belül még megfelelő anyagi keretek között is lehetetlen lenne. Így egy olyan módszertant kellett kialakítani, amely első körben a valós állapotot minél jobban tükröző meglévő tematikus adatokra támaszkodik, a második körben pedig a távérzékelés módszereire alapozva kiegészíti és pontosítja az első körben előálló országos ökoszisztéma térképet, továbbá megteremti a lehetőségét a későbbi folyamatos monitorozásnak. A módszertan az előkészítő év végén dokumentált változathoz képest módosult, a kategóriák felismerésében nagyobb hangsúlyt kaptak a távérzékelte felvételek, illetve újszerű osztályozási módszerek. Az új módszertant megalapozó vizsgálatokat a BFKH FTFF, az MTA ÖK és az MTA ATK TAKI munkatársai végezték.

2 ADATMODELL

A környezetünkről rendelkezésre álló információk különböző adatforrásokból származhatnak, elsősorban tér-adatok formájában tároljuk őket és számos egyedi jellemzővel rendelkezhetnek. Az adatok összehasonlíthatósága és a modellszámítások optimális elvégezhetősége érdekében javasolt az adatok tematikus rendszerezése valamint a szabadsági fokok csökkentése egységes fizikai adatmodell kialakításával.

2.1 AZ ADATOK TEMATIKUS RENDSZERÉSE

Az ökoszisztéma térképezés módszerének alapjait a felszínborítás térképezés európai és hazai gyakorlatának tapasztalatai alapján alakítottuk ki az EAGLE³ munkacsoport ajánlásainak figyelembevételével.

A földfelszín leírását az ökoszisztéma szolgáltatások szempontjából is releváns módon három alapvető tematikus csoportra bonthatjuk, amely egyben megfelel az EAGLE munkacsoport által a földfelszín monitorozásra kidolgozott csoportosításnak is⁴ (2.1. ábra):

1. A földfelszín fizikai borítása (LCC: Land Cover Component)
2. Földhasználat (LUA: Land Use Attributes)
3. Egyéb leíró paraméterek (LCH: Land cover CHaracteristics)

Land Cover Components (LCC)				Land Use Attributes				Land Management				Spatial Patterns													
ABIOTIC		BIOTIC / VEGETATION						Primary Production		Residual		Agricultural Management		Spatial Patterns											
Artificial	Natural	Woody			Herbaceous			Agriculture		Agricultural Land Type		Cultivation Practices		Spatial Patterns											
Sealed Surfaces	Un-Consolidated	trees	Bushes, Shrubs	Graminaceous (grass-like)	non-graminaceous	forbs, ferns	Commercial Crop Production	Farming Infrastructure	Production for non-agricultural uses	arable crop land	permanent crop land	permanent grassland	crop rotation	no crop rotation	plantation	extensive orchards	agroforestry	mosaic	scattered	stippled	stippled	rural			
Buildings	bare soils	regular bushes	dwarf shrubs	regular graminaceous	irregular graminaceous	bamboos and reeds	alimentary crop production	fodder crop production	industrial crop production	energy crop production	animal husbandry	storage	other farming infrastructure	arable crop land	permanent crop land	permanent grassland	crop rotation	no crop rotation	plantation	extensive orchards	agroforestry	mosaic	scattered	stippled	rural
conventional	specific			grasses, cereals																					

2.1. ábra: Az EAGLE adatmodell tematikus komponenseit leíró mátrix részlete

A gyakorlatban használt "felszínborítás"-ként aposztrofált térképek kategóriadefinícióiban gyakran keverednek ennek a három csoportnak az elemei, példa lehet erre a CORINE felszínborítás 2.3.1. Rét/legelő kategóriájának definíciója:

Nagy produktivitású, fűvel sűrűn benőtt területek, ahol a Fűfélék (Gramineae) családjába tartozó fajok uralkodnak. A területeket (elsősorban) legeltetéssel, ill. kaszálással hasznosítják. E területeken nem alkalmaznak vetésforgót, de alkalmazhatnak felületést, műtrágyázást, vízszabályozást, öntözést.

A fenti definícióban a "fűvel sűrűn benőtt területek" felszínborítás, a "legeltetéssel, kaszálással hasznosítják" földhasználat, a többi részlet pedig egyéb leíró paraméterként értelmezhető.

³ Eionet Action Group on Land Monitoring in Europe (EAGLE). <http://land.copernicus.eu/eagle/general-information>

⁴ Arnold S., Kosztra B., Banko G., Smith G., Hazeu G., Bock M., Valcarcel Sanz N. (2013) The EAGLE concept – A vision of a future European Land Monitoring Framework. In: Rosa Lasaponara (Ed): EARSeL symposium proceedings "Towards Horizon 2020", June 2013, Matera, Italy

2.1.1 A földfelszín fizikai borítása (LCC)

A földfelszín fizikai borítását a legkövetkezetesebben a területet teljesen kitöltő és egymást kizáró felszínborítás kategóriák definiálásával írhatjuk le.

Az aktuális fizikai borításról a leghatékonyabban távérzékelési módszerekkel, űr- vagy légifelvétel elemzésével, statisztikai alapú gépi osztályozással gyűjthetünk információt. Ennek következtében ezek az adatok elsődlegesen raszteres formában állnak rendelkezésre, ahol a raszter geometriai felbontása általában megegyezik az űr / légi felvétel geometriai felbontásával⁵.

2.1.2 Földhasználat (LUA)

A földhasználati információk gyűjtése jóval összetettebb képet mutat, különösen, hogy ugyanannak a földterületnek egyszerre többféle használata is lehet. Egy fával borított területet használhatnak erdészeti célokra, de a turisztika és a vadászat is lehet ugyanannak a területnek a szempontjából lényeges használati elem. A földhasználati információt különböző szempontok szerint gyűjtik, ugyanakkor egy földhasználati kategória több felszínborítás elemet is magába foglalhat - példa lehet erre a "repülőtér" földhasználati kategória, amelyet annak jól látható struktúrája miatt viszonylag egyszerűen körberajzolhatunk egy légi- vagy űrfelvételen. Sok esetben azonban a használat "nem látszik" felülről, egyes területeket pl. tulajdonjogi vagy funkcionális paramétere alapján különíthetünk el. A fentiekből következik, hogy a földhasználati térképek leggyakrabban vektoros formában készülnek és állnak rendelkezésre.

2.1.3 Egyéb leíró paraméterek (LCH)

Egyéb leíró paraméterek alatt a felszínborításhoz vagy a földhasználathoz kapcsolódó tulajdonságokat értünk, amelyek nagyon sokféleképpen jelentkezhetnek. Egy vízzel borított terület paramétere lehet pl. a víz só vagy biomasza tartalma. Egy fűvel borított terület paramétere lehet a borítás sűrűsége, biomasza tartalma, a benne előforduló növényfajok diverzitása, a kaszálás gyakorisága, nedvességtartalma, de ezt a területet paraméterként a talaj és annak tulajdonságai is jellemzik / determinálják. Leíró paraméter lehet a terület tengerszint feletti magassága, meredeksége illetve lejtőkitettsége, nagyobb területek esetén pedig a benne előforduló felszínborítás elemek struktúrája, mintázata.

A leíró paraméterek tehát a legkülönbözőbb forrásokból származhatnak, gyűjthetőek és tárolhatóak raszteres és vektoros formában is.

2.2 FIZIKAI ADATMODELL

Az előző fejezetben tárgyaltak alapján láthattuk, hogy a földterületek paramétereinek leírását tartalmazó tér-adatok a gyakorlatban sokféle formában jelennek meg, amelyek közül talán a legalapvetőbb logikai különbséget a vektoros illetve a raszteres adattárolás jelenti. A raszteres és vektoros formában tárolt adatok is számos fizikai paraméterben térhetnek el egymástól, mint például a geometriai felbontás, a használt koordinátarendszer vagy az egyes szoftverek által felismerhető konkrét adatformátum.

Az adatok összehasonlíthatóságának érdekében közös platformot definiáltunk a következő szempontok szerint:

- A kialakított formába minden elérhető adat legyen a lehető legkisebb veszteséggel átalakítható,
- A tárolt adatok legyenek könnyen kezelhetőek, elemezhetőek, ábrázolhatóak és ne foglaljanak túl nagy tárhelyet,

⁵ Példaként említhetjük a Copernicus nagyfelbontású rétegeket (<http://land.copernicus.eu/pan-european/high-resolution-layers/view>), amelyek közül a lombos / tűlevelű faboritottságot mutató réteg definíciója (majdnem) tisztán a föld fizikai borításán alapul.

- A kialakított forma könnyítse meg a csatlakozást a nagyobb európai adatrendszerekhez mind az adatok gyűjtése, mind az elemezhetősége szempontjából.

A fenti szempontok alapján a közös platformot a következő paraméterekkel definiáltuk:

- Közös térbeli vonatkoztatási rendszer: ETRS1989 LAEA (EPSG: 3035).
- Közös geometria: 20m felbontású rácsháló (grid).
- Közös adatformátum: ESRI GRID, szükség esetén átalakítás GeoTiff-be.
- Közös metaadat formátum.

2.2.1 Közös térbeli vonatkoztatási rendszer

Kézenfekvő lenne a Magyarország területére eső adatokat egységesen a hazai EOVS (EPSG: 23700) vetületben kezelni, azonban az európai összehasonlíthatóság érdekében a javasolt stratégia az, hogy a közös adatmodell elsődlegesen a pan-Európai területtartó vetületben jöjjön létre. A modell elemeit második körben transzformálhatjuk vissza EOVS vetületbe.

Fontos tudni, hogy vektoros adatokat a gyakorlatban ekvivalens módon transzformálhatunk egyik vetületi rendszerből a másikba, míg raszteres adatok esetében a transzformáció mindig okoz valamilyen különbséget. Az Európai vetületben meghatározott rácsháló például EOVS vetületben "ferdén" fog megjelenni.

2.2.2 Közös geometria

Az egyenkénti rácsháló (grid) használata a téradatok tárolására megkönnyíti az adatok térbeli összevethetőségét, statisztikai és modellszámítások elvégzését. A földfelszínen azonos területű rácsháló elemeket (cellákat) tartalmazó, különböző felbontású ETRS89 LAEA grid-ek megfelelnek az INSPIRE szabványának tér-adatok gyűjtésére és azokból származtatott statisztikai adatszolgáltatás céljára⁶.

Az európai területi statisztikai gyakorlat elsősorban a kisebb felbontású rácshálókat használja (1km, 10km stb.), míg a COPERNICUS program során készített felszínborítás adatbázisok egy része (CORINE felszínborítás, Nagyfelbontású rétegek), ugyanebben az adatmodellben (is) elérhetőek 100, illetve 20m felbontásban⁷.

A rácsháló modellnek megfelelő tér-adatok tárolhatóak, illetve megjeleníthetőek vektoros, illetve raszteres formában is. Mindkét formának vannak előnyei és hátrányai.

Rácsháló modellben ugyanaz az adattartalom a legtöbbször ekvivalens módon tárolható raszter vagy vektor reprezentációban is, ilyenkor ezek a formátumok egymásba vesztés nélkül át is alakíthatóak. A tároláshoz szükséges tárhely, az elvégzendő modellszámítás és az arra elérhető eszköztár határozza meg, adott esetben milyen formában érdemes egy adatot tárolni, illetve feldolgozni.

2.2.2.1 Vektoros rácshálók - "grid approach"

Vektoros formában az egyes cellák mint területi objektumok (poligonok) jelennek meg. Minden cella határvonala (pontosabban ezek sarokpont koordinátái) tárolódik az adatbázisban, ezen túlmenően minden cella rendelkezik egyedi azonosítóval, valamint tartozik hozzá egy adatrekord. Az adatrekordban definiálhatunk adatmezőket, amelyek a cella által reprezentált földfelszínt írják le. Az egyes cellákhoz rendelt mezőkben lényegileg eltérő módokon tárolhatunk információt:

- Tárolhatunk egy értéket: A cella egészéhez hozzárendelt felszínborítás kód vagy egy felszínborítás elem százalékos megjelenése; átlagos, minimális vagy maximális

⁶ <http://inspire.ec.europa.eu/documents/inspire-data-specification-geographical-grid-systems-%E2%80%93-technical-guidelines-31>

⁷ <http://land.copernicus.eu/pan-european>

magasság; lakosságszám; védett objektumok száma, stb. Szöveges leírás is rendelkezhető a cellához, sőt egyes adatbázis típusoknál képi információ is tárolható egy adatrekordban.

- Tárolhatunk több értéket: A cellán belül előforduló felszínborítás típusok, vagy akár védett objektumok tételes felsorolása szövegszerűen.
- Kapcsolhatunk adattáblákat: Az egyedi cellaazonosító alapján további adattáblákat kapcsolhatunk a cellához, amelyekben több adatrekordban tárolható információ (pl. egy cellához rendelve az összes ott megjelent védett objektum azonosítója, neve leírása, stb.).

Többféle módon lehetséges a vektoros rácsháló feltöltése adatokkal, jellemző példa a vektoros rácsháló és az adatokat tartalmazó vektoros adatbázis "összemetszése" a rendelkezésre álló vektor GIS eszköztár valamelyikével, de lehetséges pl. raszteres rétegből származtatott adatot is integrálni a vektoros rácshálóba, pl. raszteres domborzatmodellből számított átlagmagasság a cella területére.

Rácshálók esetében a fent leírt adatmodell nyújtja talán a legnagyobb rugalmasságot az adattárolás szempontjából, azonban a vektoros rácsháló nagy terület (sok cella) esetében fizikailag jóval nagyobb tárolási kapacitást igényelhet, mint a raszteres módon tárolt adatok, a megjelenítése és a kezelése is általában lassabb. Több értéket felsorolásszerűen tartalmazó mezők, illetve kapcsolt adattáblák esetében az adatok összehasonlítása, modellszámítások elvégzése általában olyan komplex eszközrendszert igényel, amely rendszerint nem áll úgy rendelkezésre, mint alapszolgáltatás a térinformatikai szoftverekben.

2.2.2.2 Raszteres rácshálók

Raszteres adattárolás esetében is van rá lehetőség, hogy ugyanazt az elvi modellt alkalmazzuk, mint a vektorok esetében, azaz rendelkezünk minden cellához egyedi azonosítót, ezen keresztül adatrekordot és kapcsolhatunk az azonosítón keresztül a cellához adattáblákat, azonban ez nem tipikus, ezen a módon elveszíthetünk sok előnyt, amelyet a raszteres adattárolás és feldolgozási eszköztár kínál.

A tipikus raszteres állomány jellemzően cellánként csak egyetlen számértéket tartalmaz (grid-value), amely lehet egész szám vagy racionális szám (esetleg komplex szám). A cellák fizikai helyzete nem a körvonaluk koordinátái által van meghatározva, hanem a következő, az egész rétegre jellemző adatok által:

- Cellák száma X irányban (jellemzően nyugatról-keletre)
- Cellák száma Y irányban (jellemzően délről-északra)
- Cellaméret X irányban
- Cellaméret Y irányban
- Origó X, Y koordinátája (szoftverfüggő, de pl. ArcGIS esetében ez a bal alsó cella bal alsó sarokpontjának koordinátáját jelenti)

A raszterek tehát minden egyes cella esetében egy számértéket tárolnak fizikailag, ez sok cellából álló réteg esetében nagy tárolási kapacitást igényelhet, azonban az egész számokat tartalmazó tematikus raszterek jól tömöríthetőek. Amennyiben a raszter értékek egész számok, akkor a raszterhez rendelhető attribútum tábla is, egyéb esetekben nem. A raszteres adatokkal végezhető műveletekre és elemzésekre önálló eszköztárak vannak, bizonyos műveletek jóval hatékonyabban és gyorsabban végezhetőek raszteres adatok esetében, mint vektorokkal.

2.2.3 **Közös adatformátum**

A raszteres adatok tárolására, feldolgozására és megosztására a projektben elsődlegesen az ESRI GRID formátumot választottuk, amely a rendelkezésre álló munkakörnyezetben a legsokoldalúbb és a legnagyobb rugalmassággal rendelkezik. Bizonyos munkafolyamatok

futtatásához, illetve igény szerint a megosztáshoz egyes raszteres rétegeket GeoTIFF formátumba konvertálunk.

2.2.4 Közös metaadat formátum

A metaadat adat az adatról. A térképi adatbázisokat leíró metaadatok ([geospatial metadata](#)) a felhasználókat segítő információkat szolgáltatnak többek között az adatok tartalmával, fellelhetőségével, minőségével, térbeli és időbeli kiterjedésével, illetve pl. a felhasználását korlátozó rendelkezésekkel kapcsolatban. Általában elmondható, hogy ezen metaadatok használatának elsődleges célja, hogy adott tematikához tartozó tér-adatok keresését segítsék, illetve az elérés, felhasználás körülményeire nézve általános információkat adjanak.

A különböző metaadat szabványok mind a részletes tartalom (attribútum-készlet), mind a formátum tekintetében jelentős eltéréseket mutathatnak. Az Európai Unió hivatalos metaadat szabványát tér adatok tekintetében az [INSPIRE metaadat technikai útmutató](#) írja le, amely az ISO 19115 és ISO 19119 szabványokon alapul.

Az első ránézésre ijesztően bonyolult technikai specifikáció számos olyan elemet tartalmaz, amely a metaadatok széleskörű felhasználását (pl. katalógus szolgáltatás, keresés, stb.) teszi lehetővé. A leírás alapján elkészíthetők az egyes tér adatok mellé rendelt metaadatok speciálisan formázott XML file formájában. A legfontosabb (core) INSPIRE metaadatok elkészítésére alkalmas az [INSPIRE metaadat szerkesztő](#) szolgáltatása, amely magyar nyelven is elérhető. A szerkesztővel kitöltött metaadatok XML file-ba menthetőek, illetve a megfelelő formátumú XML file-ok a szerkesztővel olvashatóak, tartalmuk validálható. Ezen a módon készültek a Copernicus felszínborítás adatbázisok alapszintű metaadatai is. Mivel ez a szolgáltatás mindenki számára hozzáférhető, jól dokumentált és természetesen INSPIRE kompatibilis, a KEHOP 4.3.0 projektben megjelenő adatkörök metaadatainak létrehozására és kezelésére is ezt használjuk. Bár a szerkesztőben használatával viszonylag egyszerűen olvashatóak a metaadatok, a hétköznapi felhasználók számára a metaadatok egyszerűbb átláthatósága és kezelése érdekében PDF formátumba exportált változatok is elérhetőek a leírásokból.

A projektben felhasznált és előállított tér-adatok metaadat leírásainak elkészítéséhez, az INSPIRE XML szerkesztő használatában nem jártas partnerek számára készítettünk egy segédletet „Metaadat kitöltési segédlet a KEHOP 430 projekt térbeli vonatkozással rendelkező adatbázisaihoz az INSPIRE sablon és szabályok felhasználásával” címmel (INSPIRE-XMLkeszites.docx), amely végigvezeti az olvasót a metaadat leírás egyes elemein és példákkal segített leírást ad azok értelmezéséről és a szükséges tartalmi kitöltésről. További könnyítésként a metaadat leírások elkészítéséhez a „Metaadat adatlap a KEHOP 430 projekt térbeli vonatkozással rendelkező adatbázisaihoz” dokumentum (Metaadat-adatlap_URES.docx) lehetőséget biztosít arra, hogy megszokott szoftverkörnyezetben és eszközökkel lehessen megadni az egyes adatbázisok vonatkozásában a szükséges információkat, amelyeket ezek után központilag rögzítünk a szabványos XML formátumba. (A fentebb hivatkozott két dokumentum elérhető a függelékben.)

A metaadatok megjelenítésére táblázatot is készíthettünk, amelyre számos példát találhatunk a [Copernicus földfelszín-monitorozás](#) honlapján (ahol a "Metadata" fülre kattintva jeleníthetőek meg a metaadatok), pl.:

- [Urban Atlas 2012 adatok általános metaadatai](#),
- [CORINE felszínborítás 2012 metaadata](#),
- [Nagyfelbontású erdő réteg \(lombkorona fedettség\) metaadata](#).

A fenti példánál is látható, hogy számos attribútum esetében a leírás folyó szöveget tartalmaz, amelyek külön figyelmet érdemelnek. Ilyenek az adatbázist bemutató összefoglalás (Resource abstract) és az adattörténet (Lineage) elemek.

A metaadat főbb tartalmi pontjai a következők:

- Információk a metaadatokkal foglalkozó kapcsolattartóról,
- A metaadat dátuma, nyelve,
- Az adatbázis azonosítását szolgáló információk (forrás címe, egyedi forrásazonosító kódja, rövid ismertetése, hivatkozások (http://..), stb.),
- A téradatok és szolgáltatások osztályozása: témakör csoportok meghatározása a téradatforrások témakör alapú szűréséhez,
- Kulcsszavak megadása,
- Földrajzi hely azonosítására szolgáló információk,
- Időbeli referencia (létrehozás, közzététel, utolsó módosítás dátuma, időbeli hatály),
- Minőségi jellemzők (adattörténet, térbeli felbontás),
- Jogszabályi megfeleltetés adatspecifikációs vonatkozásai,
- Az adathasználatra és a hozzáférésre vonatkozó korlátozások,
- A téradatkészletek és téradat-szolgáltatások létrehozásáért, kezeléséért, karbantartásáért és terjesztéséért felelős szervezetek megnevezése, azonosítása.

3 AZ ÖKOSZISZTÉMA TÉRKÉPEZÉS KATEGÓRIARENDSZERE

3.1 ELŐZMÉNYEK

3.1.1 Az ökoszisztémák besorolásának európai rendszerei

3.1.1.1 A MAES kategóriarendszer

Az ökoszisztéma térképezés minimumfeladata, hogy a MAES (Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services) szerinti 2. szintű besorolást biztosítsa (MAES first technical report, 2013⁸). A MAES ökoszisztéma tipológiája mindössze két szintet tartalmaz. Az első szinten 3 kategória különül el: szárazföldi, édesvízi és tengeri ökoszisztémák (3.1.1.1.a táblázat).

3.1.1.1.a táblázat: A MAES kategóriák kivonata. A tengeri kategóriák leírásának közreadásától eltekintettünk, mivel Magyarországon nem relevánsak

Ökoszisztéma főkategória (első szint)	A térképezés és értékelés alapjául szolgáló ökoszisztéma típus (második szint)	Mely élőhelyeket foglalja magába (funkcionális dimenzió, az EUNIS alapján)	Milyen típusú felszínborítást foglal magába (térbeli dimenzió)
Szárazföldi ökoszisztémák	Városi területek / mesterséges felszín	Épített környezet, ipari területek, és egyéb mesterséges élőhelyek	Városi, ipari, kereskedelmi és szállítást szolgáló területek, városi zöldfelületek, bányák, meddőhányók és építési területek
	Agrárterületek	Rendszeresen, vagy nem régóta művelt mezőgazdasági területek, kertek és egyéb kultúr-élőhelyek	Szántóterületek és állandó mezőgazdasági kultúrák
	Gyepterületek és egyéb lágyszárú növényzet	Gyepes és kétszikűes, moha, valamint zuzmó dominált területek	Legelők és (fél-) természetes gyepek
	Erdők, fás területek és egyéb fás szárú állomány	Erdők, fás területek és egyéb fás szárú állomány	Erdők
	Fenyérek és cserjések	Fenyér, cserjés és tundra (cserjék vagy törpecserjék dominált állományok)	Cserjés lágók, fenyérek, keménylombú cserjések
	Alacsony növényborítottságú területek	Természetes okokból növényzet nélküli vagy alacsony növényborítottságú területek	Nyílt területek minimális növényborítottsággal (sziklafelszínek, gleccserek, tengerpartok, dűnék és homokos síkságok)
	Vizes élőhelyek	Lágók, mocsarak	Édesvíz befolyásolta élőhelyek
Édesvízi ökoszisztémák	Víztestek (tavak és folyók)	Szárazföldi felszíni vizek (édesvízi ökoszisztémák)	Vízfolyások és egyéb víztestek, ideértve a tengerparti tavakat is, amennyiben nincs közvetlen összeköttetés a tengerrel
Tengeri ökoszisztémák	Tengeri torkolatok, átmeneti vizek Parti vizek Salf Nyílt óceán		

⁸ ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/.../pdf/MAESWorkingPaper2013.pdf

3.1.1.2 Az EUNIS kategóriarendszer

A MAES kategóriarendszer második szintje a technikai jelentés szerint is megegyezik a European Nature Information System (EUNIS⁹) élőhely osztályozási rendszer első szintjével. Itt a fent említett kategóriák szerepelnek, amelyből hazánkra tehát 6 releváns. Mivel ezek a kategóriák meglehetősen átfogóak általános tendencia, hogy ezeknél finomabb osztályozásokat használnak tagállami szinten. Mivel a technikai jelentés említi az EUNIS rendszert megvizsgálandó, hogy a további bontást ebben a rendszerben végezzük. Az EUNIS a MAES-el szemben nem ökoszisztéma, hanem élőhely szintű osztályozást alkalmaz, habár az EUNIS rendszerben is megjelennek a mesterséges élőhelyeket/ökoszisztémákat lefedő kategóriák. Az EUNIS osztályozás rendkívül részletes, hat szinten bontja fel az élőhelyeket. A 4. szinten jelennek meg regionális típusok, ezek már sokszor Európa egy-egy részének növénytakarásaihoz köthetők. Két komoly problémát is felvet azonban az EUNIS kategóriák direkt használata az ökoszisztéma térképezésben. Az egyik, hogy számos esetben átfedő kategóriák vannak. Az EUNIS kategóriarendszer érezhetően terepi térképezéshez készült, kategóriái nem terepi adatok alapján gyakran nem térképezhetők még úgy sem, ha szomszédos kategóriákat összevonnak.

Komoly probléma, hogy egyes kategóriáknál az EUNIS méret-alapú elkülönítést alkalmaz. Más kategóriába esnek például a kisebb, ill. nagyobb faültetvények. Ezek egy ökoszisztéma térképnél nem operatív különbségek, hiszen ha indikátorként szükség van rá, leválogathatók, ugyanakkor nem az ökoszisztémát inkább annak működését, funkcióját jellemzik.

A másik komoly probléma az üde, nedves és vizes élőhelyek besorolása. Az osztályozásra rányomja bélyegét, hogy az Nyugat-Európából kiindulva készült el. A száraz ökoszisztémákra viszonylag jó beosztást ad, feltehetően azért, mert ezeket a kelet irányú kiterjesztéskor intakt módon adták hozzá. Vizes élőhelyek esetén ugyanakkor a harmonizáció hiánya látszik, a kelet-európai típusok sokszor nem sorolhatók be egyértelműen. A nádasok pl. két egymástól távol lévő kategóriában is megjelennek: C3 (C3.21 Common reed ([Phragmites]) beds) és D5 (D5.111 Dry freshwater [Phragmites] beds) kategóriákon belül, amik hazai viszonyok között átmenetet mutathatnak, még terepi térképezéssel is kihívás lehet a közöttük lévő határ meghúzása. A vízparti szegélyek felosztása is olyan, amely terepi térképezésre optimalizált. Ez az egységes pl. EUNIS 3-as szint használatát a MAES ökoszisztéma térképezésben megghiúsítja.

⁹ <http://eunis.eea.europa.eu/index.jsp>

3.1.1.2.a táblázat: Szemléltető jellegű részlet az EUNIS osztályozási rendszerből

1	C	Szárazföldi felszíni víztestek	A szárazföldi felszíni víztestek nem tengerparti nyitott, édesvízű vagy brakkvizes víztestek (pl. folyók, patakok, erek, források, beleértve ezek parti zónáját is. Ide értendők a mesterségesen létrehozott édesvízű, brakk vagy sósvizes víztestek is, (mint pl. csatornák, halastavak), melyek állatok és növények féltermészetes közösségeit tartják fent, valamint az időszakos vizek és vízfolyások, melyek az év egy részében szárazak – és ezek parti zónái is. Az édesvizek parti zónái magukban foglalják a partok mindazon részeit, amelyek elég gyakran vízborítás alá kerülnek ahhoz, hogy zárt szárazföldi növényzet ne alakulhasson ki rajtuk. Nem tartozik ide az örök hóval és jéggel borított terület. Azok a területek, melyekben elválaszthatatlanul keverednek vízzel átitatott lápos foltok és úszó növényzet úgy hogy nyílt vízfelületek is vannak komplexeknek tekintendők.
2	C3	Szárazföldi felszíni víztestek parti zónája	Nádasok, és egyéb, a vizet szegélyező növényzet folyók, tavak és patakok mentén; kiszáradt folyók és tavak medrei; kövek, kavics, homok és iszap a tavak és folyók medrében
3	C3.2	Vízet szegélyező nádasok és mocsarak kivéve az olasz nád állományait	Folyók, tavak és patakok (ideértve a brakkvizeket) menti, általában fajszegény és egy faj dominálta magas, légyszárú növényzet. Ide értendők a [Carex] spp., [Cladium mariscus], [Equisetum fluviatile], [Glyceria maxima], [Hippuris vulgaris], [Phragmites australis], [Sagittaria sagittifolia], [Schoenoplectus] spp., [Sparganium] spp. and [Typha] spp. állományai. A víztől távolabb eső nádas ill. sásos állományok nem tartoznak ide (D5.1, D5.2).
4	C3.21	Nádasok [Phragmites]	A Palearktikus tavak, beltengerek, folyók, patakok, eutróf mocsarak és lápok peremének [Phragmites australis] dominálta közösségei
5	C3.211	Vízben álló nádasok [Phragmites]	A Palearktikus tavak, beltengerek, folyók, patakok partjain folyamatosan, vagy hosszabb időszakon át vízben álló nádasok [Phragmites australis].
6	C3.2111	Édesvízi nádasok [Phragmites]	A Palearktikus régió édesvízi tavainak és egyéb vízfolyásainak folyamatosan, vagy általában vízben álló nádasai [Phragmites australis].

3.1.1.3 Egyéb kategóriarendszerek

A Natura 2000 hálózathoz kapcsolódóan szintén létezik szintén egy élőhely beosztás¹⁰. Ez szélesebb körben használatos a gyakorlati szakemberek körében. A természetes, természet-közeli élőhelyeket részletesen besorolja, ugyanakkor a rontott ökoszisztémák nem szerepelnek benne. Mivel az ökoszisztéma alaptérképezés ez utóbbiakat is tartalmazza, így a Natura 2000 kategóriarendszer átvétele nem lett volna praktikus. Elvileg teljes tematikus lefedettséget biztosít a Copernicus adatbázisok Riparian Zones¹¹ része, ám az itteni kategóriák még kiforratlanok, a lápréteknek például nincs is helye a rendszerben, így ennek használatát is elvetettük.

3.1.2 Tagállami kategória-rendszerek az európai ökoszisztéma térképezésben

A 2017 tavaszi brüsszeli térképezési műhelyen elhangzottak alapján áttekinthetők a tagállamok térképezési stratégiái. Mivel a MAES 2. szint kategóriarendszere kötött elvárás, természetesen ebből indul ki mindegyik térképezés. Ugyanakkor a MAES 2-es szint meglehetősen durva, ezért a tagállamok törekednek a finomabb tematikus felbontásra.

¹⁰ Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR27

ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/docs/2007_07_im.pdf

¹¹ <http://ec.europa.eu/growth/sectors/space/copernicus>

Közös nevezőként kikristályosodni látszik az EUNIS kategória-rendszer második szintje, amelyhez a kategóriarendszer véglegesítését követően biztosítani fogjuk a megfeleltetést. Erre egy európai térkép is készült, 100 m-es felbontásban¹² (Map of Ecosystems v3.0. Terrestrial Ecosystems) és van rá példa, hogy az adott tagállam közvetlenül az EUNIS 2 szintű kategóriákat alkalmazza a saját térképezésében (pl. Bulgária). Vannak olyan tagállamok (Szlovénia), akiknek a saját élőhely-térképezésre használatos rendszere eleve kompatibilis az EUNIS-szal. Ugyanakkor az is egyértelműen látszik, hogy az EUNIS 2. szint által biztosított tematikus felbontásnál a legtöbb tagállam finomabb kategóriákat céloz meg. Finomabb tematikus felbontást kétféle megközelítésben érnek el. Románia például törekszik az EUNIS 3-as kategóriák közvetlen használatára, míg Németország saját élőhely kategóriáit használja, amelyeknek megadja az EUNIS 3 felé való átjárhatóságát.

3.2 A HAZAI KATEGÓRIARENDSZER KIALAKÍTÁSÁNAK SZEMPONTJAI

3.2.1 A kategóriarendszer ökológiai bázisa

Mivel számos, az ökoszisztémákat, illetve azok vegetációs hátterét adó élőhelyet osztályozó rendszer létezik, kézenfekvő hogy ne a semmiből építsünk fel egy új kategóriarendszert, hanem támaszkodjunk valamely meglévő rendszerre. A tagállami stratégiák áttekintéséből is látszik, hogy vagy az EUNIS kategóriarendszert veszik át, vagy nemzeti kategóriarendszerekre támaszkodnak. Az EUNIS kategóriái ugyanakkor – ahogy fent részleteztük – nem követik hűen a kelet-európai viszonyokat, illetve időnként keverednek bennük a minőségi és mennyiségi szempontok. Ezért a német példa követése mellett döntöttünk. Alapul a hazai átfogó élőhely osztályozást, az Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszert (ÁNÉR, Bölöni és mtsai. 2011¹³) választottuk, mely Magyarországon mind ökológiai, mind természetvédelmi célú térképezésekben széles körben elterjedt. Ugyanakkor hamar világossá vált, hogy az ÁNÉR kategóriák egy az egyben történő felhasználása nem lehetséges. Az ÁNÉR beosztása a természetes élőhelyek esetén jóval részletesebb, mint amit ez a döntően már meglévő, országos adatbázisokra és távérzékelésre támaszkodó ökoszisztéma térképezés lehetővé tesz. Az általunk használt kategóriarendszer kezdeti kialakítása ezért az ÁNÉR kategóriák összevonásával történt. Ugyanakkor a térképezés során nyilvánvalóvá vált, hogy ez a kategóriarendszer további átalakításra szorul, mert bizonyos típusok megfelelő besorolását még így sem teszi lehetővé. Főleg azoknál az erősen átalakított erdőállományoknál jelentkezett probléma, ahol az ÁNÉR besorolás is csak differenciális lágyszárú fajok jelenléte alapján lehetséges, mivel ezekre nézve a felhasznált adatbázisok nem, vagy csak esetlegesen és strukturálatlan formában tartalmaznak információt.

3.2.2 A kategória és az állapot szétválasztása

Nem kifejezett Európai Unió elvárás, ugyanakkor a projekt logikája különválasztja az ökoszisztéma alaptérkép, illetve az állapot-térkép elkészítésének feladatát, így ebből következően a kategóriákat minőségi (felszínborítási, szerkezeti, fajkészlet) jellemzők alapján tervezzük elkülöníteni és külön kezelni mindazt az információt, amely a kategóriák állapotára vonatkozik. Ez azért is hasznos, mert ha később változáselemzésre kerül a sor, jellemzőbb, hogy a kategória állapota változik, minthogy az adott térbeli rész besorolása. Bizonyos esetekben azonban az állapot befolyásolhatja az adott élőhely felismerhetőségét, besorolhatóságát (pl. erdők esetében az idegenhonos fajok magas aránya). Ha egy élőhely erősen leromlott állapotban van, az a besorolást nagyon megnehezítheti, vagy el is lehetetlenítheti. Ilyen esetekben, bizonyos megfontolások figyelembe vételével a termőhely hívható segítségül.

¹² <https://biodiversity.europa.eu/maes/mapping-ecosystems/map-of-european-ecosystem-types>;
<https://drive.google.com/file/d/1NG9m4XX9SG5axqApF1J-ZxKiu4phiQmu/view>

¹³ Bölöni, J., Molnár, Zs. & Kun, A. (szerk.) 2011. Magyarország élőhelyei. A hazai vegetációtípusok leírása és határozója. ÁNÉR 2011 MTA ÖBKI, Vácrátót, Hungary.

3.2.3 Döntések a felhasználandó adatok tekintetében

Az 1. fejezetben felvázoltuk, hogy a jelen munka céljai aktuális ökoszisztéma-térkép kialakítását igénylik. Egy ilyen feladat legpontosabban terepi felméréssel volna megvalósítható. Ugyanakkor az egész ország terepi felmérése a rontott területeket is figyelembe véve akkora feladat lenne, amely reális időtávon belül még megfelelő anyagi keretek között is lehetetlen lenne. Ezért kénytelenek vagyunk meglévő adatokra támaszkodni. Az aktualitás igénye okán olyan adatokra kell támaszkodni, amelyek a lehető leginkább az aktuális valós állapotot tükrözik. Ilyenek az Erdészeti Szakigazgatási Információs Rendszer (ESZIR) és a Mezőgazdasági Parcella-azonosító Rendszer (MEPAR), melyek terepi felméréseken, vagy a gazdálkodók önbevallásán alapulnak. Szintén az aktuális állapotokról közvetítenek információt a távérzékeléssel létrejött adatok, az ezekből levezett térképek, mint a finomított CORINE felszínborítás adatbázis vagy a Copernicus nagyfelbontású rétegek. Ezek egy része rendelkezésre áll, más része még térinformatikai feldolgozást igényel (bővebben: 2. és 4. fejezetben). Ezeknek az adatoknak a felhasználásával számos élőhely elkülöníthető. Ugyanakkor mind a tematikus, mind a térbeli felbontás egyenetlen. Az ESZIR felhasználhatósága esetén az erdők a fajok alapján meglehetősen finoman elkülöníthetők, ugyanakkor a fátlan vegetáció kevésbé finom kategóriákkal jellemezhető csak.

Amennyiben ennél finomabb tematikus felbontás a cél, a fátlan ökoszisztémák esetében felmerül termőhelyi információk (talaj, vízrajz) bevonása.

3.2.4 Megfontolások a termőhelyi információk figyelembe vétele esetén

A termőhelyi információk felhasználásának gondolata azért merülhet fel, mert bizonyos termőhelyi kombinációk megléte valószínűsíthető adott élőhely és ezáltal ökoszisztéma jelenlétét. Fontos kiemelni, hogy pusztán valószínűsíthető, a kategória jelenlétéről nem ad biztos információt. Ennek különös jelentősége lehet olyan esetekben, amikor az adott élőhely leromlott állapotú, vagy emberi hatásra erősen átalakult, például elegyetlen, de őshonos fajból álló erdőállományok esetében. Természetesen a termőhelyi indikációt a megfigyelésen alapuló adatok mellett érdemes figyelembe venni. Pl. ha a megfigyelés szerint adott helyen gyepp van, és a termőhelyi adatok löszgyeppnek megfelelőek, akkor valószínűsíthetjük, hogy löszgyepp van a területen. Ennek az elvnek az alkalmazása azonban számos kockázattal jár ezért csak nagyon feltételeseleg alkalmazható. Ezek közül három feltétlen kiemelendő:

- a) A termőhelyi viszonyok szélsőértékeinél szinte determinisztikus lehet az alkategóriába sorolás, ám a termőhelyi viszonyok nem ugrásszerűen változnak, hanem átmeneteken keresztül. Az átmeneti helyzetű állományok besorolása problémás. Itt segíthet a valószínűség vagy bizonytalanság hozzárendelése termőhelyi információk alkalmazása esetén.
- b) A potenciális vegetáció még emberi beavatkozás hiányában sem feltétlen valósul meg. Hiába detektálunk pl. távérzékeléssel fás szárú (nem erdőtervezett) állományokat az Alföldön és állapítjuk meg a termőhelyi információk alapján, hogy ott erdőssztyepp erdőnek alkalmas a terület. Az erdőssztyepp erdő megvalósulása meglehetősen valószínűtlen. Sokkal valószínűbb, hogy a fás szárú állomány invazív fajokból (akác, krisztustövis, stb.) épül fel, amely nem azonosítható egyik természetes élőhely még rontott változatoként sem.
- c) Amennyiben egyes esetekben a termőhelyi indikációt hívjuk segítségül, míg más esetekben nem, az osztályozás belső logikája sérülhet. Ha egy bükkös termőhelyen álló elegyetlen gyertyános állományt a termőhely alapján sorolunk be a bükkösök közé, akkor nehezen indokolható a bükkös termőhelyen álló, de a lombkorona fajösszetétele alapján jelenleg egyértelműen gyertyános tölgyes állomány gyertyános tölgyesként történő besorolása. Ha viszont utóbbi bükkösként kerül besorolásra, akkor már egyértelműen nem az aktuális, hanem a potenciális vegetációt térképezzük.

Amennyiben mégis termőhelyi információk bevonása mellett döntünk, alapvetően három megközelítésből választhatunk.

3.2.4.1 Összemetszés Magyarország Potenciális Vegetációmodelljének becsléseivel

A Magyar Élőhely-térképezési Alapprogram (MÉTA, Molnár és mtsai. 2007; Horváth és mtsai. 2008¹⁴) hatszögrendszeréhez illeszkedően, közelítőleg 700 m-es felbontásban rendelkezésre áll Magyarország Potenciális Vegetációjának többrétegű becslése (Somodi et al. 2017¹⁵). Ebben számos termőhelyi (abiotikus) háttérváltozó felhasználásával minden természetes élőhely előfordulási valószínűségére történt becslés. Az egyes élőhelyek becslései összehasonlítható formában is elérhetőek, így adott helyszín esetén lekérdezhető, hogy mely ÁNÉR élőhely(ek) része(i) ott a potenciális vegetációnak. Ebből a megfigyelt adatok alapján leszűrhető, hogy milyen gyeper vagy vizes élőhely fordulhat ott elő. Ugyanakkor, átmeneti pozícióban egynél több típus is megjelenhet potenciálisként akár a gyepeken belül is.

A megközelítés előnye, hogy számos különféle termőhelyi jellemző hatását szintetizálja, hátránya, a 700m-es felbontás, mert a 20m-es ökoszisztéma térképezési egységeknél jóval durvább. Ez utóbbin a megfigyelések alapján megállapított kényszerek (mely pixelek számítanak gyepernek) segíthetnek. Potenciális vegetációtérképet az európai EUNIS térkép elkészítéséhez is felhasználtak¹⁶. A fentieket figyelembe véve a módszer kifejezetten hasznos lehet arra a célra, hogy bizonyos kategóriák előfordulását bizonyos tájegységekben kizárjuk.

3.2.4.2 Szakértői, vagy egy-egy változón alapuló statisztikai termőhely-igény becslés

Ez a módszer látszólag a legegyszerűbb, de valójában sok bizonytalansággal terhelt. Akkor alkalmazható, ha feltételezzük, hogy van egy olyan termőhelyi változó, amely mentén egyértelműen elkülönülnek az elválasztani kívánt ökoszisztéma kategóriáink. Például, hogy a gyepeken belül a kötött talajú és homoki gyepeket egyértelműen elkülöníti a talaj textúrája. Ilyen esetekben mintaterületek alapján egyszerű statisztikai módszerekkel, vagy szakértői döntés segítségével meghatározhatóak azok a küszöbértékek, melyek segítségével az adott kategória leválasztható. Mivel a természetben gyakoriak az átmenetek, ilyen esetben is inkább sávok húzhatóak, mint pl. biztosan homoktalaj, átmenet, biztosan kötött talaj. Ez a megközelítés eltekint attól, hogy a vegetáció általában különféle termőhelyi jellemzők eredőjeként jön létre. Azonos textúrával jellemezhető két talaj eltérő vegetációt hordozhat, ha például a vízellátottsága eltérő. Ezért főleg olyan esetekben alkalmazható, amikor egy nagyobb kategória két, egymástól néhány tényező tekintetében viszonylag jól elkülönülő részre osztásában gondolkodunk.

3.2.4.3 Sokváltozós statisztikai termőhely-igény becslés

A szakértői termőhely-igénynél a bizonytalanságot nyíltabban kezelő megoldás, ha a termőhely-igényt statisztikai úton becsüljük. Például a textúra hatására az összetevők aránya alapján függvényt állapítunk meg (például általánosított lineáris modellekkel, GLM). Itt szóba jöhet egynél több termőhely változó bevonása egy modellbe, amely a termőhelyi változók számának növelésével egyre közelebb kerül az adott élőhely potenciális elterjedésének modelljéhez. Ha kis számú élőhely esetén merül fel ilyen igény, akkor elképzelhető a 20m-es léptékre ilyen potenciális modellek elkészítése, habár az éghajlat

¹⁴ Molnár, Zs., Bartha, S., Seregélyes, T., Illyés, E., Tímár, G., Horváth, F., Révész, A., Kun, A., Botta-Dukát, Z., Bölöni, J., Biró, M., Bodonczai, L., Deák, J.Á., Fogarasi, P., Horváth, A., Isépy, I., Karas, L., Kecskés, F., Molnár, Cs., Ortmann-né Ajkai, A. & Rév, Sz. 2007. A grid-based, satellite-image supported, multi-attributed vegetation mapping method (MÉTA). *Folia Geobotanica* 42: 225–247.;

Horváth, F., Molnár, Zs., Bölöni, J., Pataki, Zs., Polgár, L. Révész, A., Oláh, K., Krasser, D. & Illyés, E. 2008. Fact sheet of the MÉTA Database 1.2. *Acta Botanica Hungarica* 50: 11–34.

¹⁵ Somodi I, Molnár Zs, Czúcz B, Bede-Fazekas Á, Bölöni J, Pásztor L, Laborci Á, Zimmermann NE 2017. Implementation and application of Multiple Potential Natural Vegetation models - a case study of Hungary. *Journal of Vegetation Science* 28(6): 1260-1269.

¹⁶ <https://drive.google.com/file/d/1NG9m4XX9SG5axqApF1J-ZxKiu4phiQmu/view>

hatását például 20 m-re már nem lehet leskálázni, e változó esetében meg kell elégedni durvább bemeneti adatokkal.

A termőhelyi információk bevonásának módjáról, a felhasználásra került adatbázisokról, adatkörökről illetve az egyes kategóriák kialakításának módszertanáról részletesen a következő fejezetekben írunk.

3.3 A KATEGÓRIÁK ISMERTETÉSE

A fenti megfontolások, a rendelkezésünkre álló adatkészletek, eszközök és az előkészítő év tapasztalatai alapján az előzetes alaptérképhez (2017) az ÁNÉR-kategóriák összevonásával kialakított kategóriarendszer bizonyos szintű átalakítását mindenképp szükségesnek éreztük. Az új kategóriarendszert a 3.3 táblázat mutatja be. Maga az alaptérkép, annak nomenklatúrája, valamint az egyes osztályok adattartalma még módosulhat a végső verzió elkészültéig (2019), de azt kijelenthetjük, hogy a jelenlegi változat is az előzetes alaptérkép eredményei és logikája mentén került kialakításra. Az elhúzó alapadat beszerzés miatt a kategóriarendszer erdőkre vonatkozó részének az elérhető adatbázisokra szabott átalakítása, illetve maga a térképezés csak jelentős késéssel kezdődhetett meg, ezért az itt közzétett változathoz képest e kategóriák tekintetében várható még jelentősebb módosulás.

A természetközeli kategóriák definiálásában az ÁNÉR élőhelytérképeknek nagy szerepe volt, hiszen a gyepek és vizes élőhelyek esetében ezek adták a később alkalmazott osztályozási módszer bemeneti tanító adatait (Isd. 4. fejezet). Ehhez szükség volt az ÁNÉR kódok NÖSZTÉP kódokkal (kategóriákkal) történő megfeleltetésére, melynek részletezése az 7.4 mellékletben található.

3.3 táblázat: Az ökoszisztéma alaptérkép kategóriarendszere

1. szint (MAES 2)	1. szint kód	2. szint (~ EUNIS 2)	2. szint kód	3. szint	3. szint kód
Mesterséges felszínek (Urban)	1	Épületek	11	Alacsony épület	1110
				Magas épület	1120
		Utak és vasutak	12	Szilárd burkolatú utak	1210
				Földutak	1220
				Vasutak	1230
		Egyéb burkolt vagy burkolatlan mesterséges felületek	13	Egyéb burkolt vagy burkolatlan mesterséges felületek	1310
		Zöldfelületek mesterséges környezetben	14	Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal	1410
				Zöldfelületek mesterséges környezetben fák nélkül	1420
Agrárterületek (Croplands)	2	Szántóföldek	21	Szántóföldek	2100
		Állandó kultúrák	22	Szőlők	2210
				Gyümölcsösök, bogyósok	2220
				Energiaültetvények	2230
Komplex területek	23	Komplex területek	2300		
Gyepterületek és egyéb lágyszárú növényzet (Grassland and other herbaceous vegetation)	3	Homoki gyepek	31	Nyílt homokpuszta gyepek	3110
				Zárt gyepek homokon	3120
		Szikes és szikesedésre hajlamos gyepek	32	Szikes és szikesedésre hajlamos gyepek	3200
		Nyílt sziklagyepek	33	Nyílt mészkedvelő sziklagyepek	3310
				Nyílt szilikát sziklagyepek	3320
		Zárt gyepek kötött talajon vagy domb és hegyvidéken	34	Zárt gyepek kötött talajon vagy domb és hegyvidéken	3400
Máshová nem besorolható lágyszárú növényzet	35	Máshová nem besorolható lágyszárú növényzet	3500		
Erdők és egyéb fás szárú növényzet (Forest and woodland)	4	Többlétvízhatástól független erdők	41	Bükkösök	4101
				Gyertyános kocsánytalan tölgyesek	4102
				Cseresek	4103
				Molyhos tölgyesek	4104

1. szint (MAES 2)	1. szint kód	2. szint (~ EUNIS 2)	2. szint kód	3. szint	3. szint kód
				Ny-Dunántúl erdeifenyvesei	4105
				Ny-Dunántúl fenyőelegyes lomberdei	4106
				Egyéb fenyőelegyes lomberdő	4107
				Síkvidéki kocsányos tölgyesek	4108
				Gyertyános kocsányos tölgyesek	4109
				Idegenhonosokkal fertőzött TVFLN erdők	4110
				<i>Besorolás alatt álló TVFLN erdők</i>	<i>4100</i>
		Természetszerűbb galériaerdők	42	Puhafás ártéri erdők	4201
				Keményfás ártéri erdők	4202
				Ártéri égeresek	4203
				Egyéb ártéri erdők	4204
		Egyéb vízhatás alatt álló erdők	43	Égerligetek	4301
				Többlétvízhatás alatti gyertyános kocsányos tölgyesek	4302
				Cseres kocsányos tölgyesek	4303
				Ártéren kívüli fűzesek	4304
				Ártéren kívüli, többlétvízhatás alatti nyárasok	4305
				Nyíresek	4306
				Idegenhonosokkal fertőzött többlétvízhatás alatti erdők	4307
				<i>Még nem besorolt többlétvízhatás alatti erdők</i>	<i>4300</i>
		Faültetvények	44	Erdeifenyvesek	4401
				Feketefenyvesek	4402
				Lucfenyvesek	4403
				Egyéb fenyves ültetvények	4404
				Fenyők dominálta vegyes ültetvények	4405

1. szint (MAES 2)	1. szint kód	2. szint (~ EUNIS 2)	2. szint kód	3. szint	3. szint kód
				Akácok	4406
				Akác dominálta vegyes ültetvények	4407
				Nemesnyárasok és füzesek	4408
				Egyéb lombos fajokból álló faültetvények	4409
				Nemesnyár és nemesfűz dominálta vegyes faültetvények	4410
				Egyéb lombos fajok dominálta vegyes faültetvények	4411
		Erdőként nyilvántartott faállomány nélküli, vagy felújítás alatt álló területek	45	Pusztavágás	4501
				Csak felújulási szint	4502
				Folyamatban lévő felújítás	4503
		Máshová nem besorolható fás szárú növényzet	46	Máshová nem besorolható fás szárú növényzet	4600
Vizes élőhelyek (Wetlands)	5	Lágy szárú dominanciájú vizes élőhelyek	51	Vízben álló mocsári/lápi növényzet	5110
				Időszakos vízhatás alatt álló gyepek valamint láp- és mocsárrétek	5120
		Fás szárú dominanciájú vizes élőhelyek	52	Fűzlápok	5210
				Láp- és mocsárerdők	5220
		Egyéb vizes élőhelyek	53	Egyéb vizes élőhelyek	5300
Felszíni vizek (Rivers and lakes)	6	Állóvizek	61	Állóvizek	6100
		Vízfolyások	62	Vízfolyások	6200

A következőkben a főkategóriák alapvető jellemzőit ismertetjük.

3.3.1 Mesterséges felszínek (Urban)

A leginkább átalakított ökoszisztémák, ahol a felszín részben (kertes-házass területek, települési zöldfelületek, parkok) vagy egészben (közlekedési hálózat, belváros, ipari és kereskedelmi területek) mesterséges felülettel borított. Ide tartoznak a különböző mértékben roncsolt felszínek is, mint a bányák, meddőhányók, lerakók, szeméttelpek és építési területek is. A kategória tematikus felbontásában a Zöld Infrastruktúra és Tájkarakter projektem igényeinek kiszolgálása is szerepet játszott. A mesterséges felszínekhez köthető számos jellemző információ azonban nem jelenik meg az al kategóriákban és így az alaptérképben. Azok különálló, de az alaptérképpel összehangolt tematikus rétegeként lesznek elérhetőek. Ilyenek a jellemzően földhasználati információk (pl.: lakóterület, ipari terület stb.) vagy például a beépítettségi arány az egyes pixelek esetében.

3.3.2 Agrárterületek (Croplands)

A mezőgazdasági művelés alatt álló területek alkotják ezt a főkategóriát: szántóföldekkel, szőlőterületekkel, gyümölcsösökkel, energiaültetvényekkel és komplex területekkel. Az ökoszisztéma-szolgáltatások becsléséhez szükséges további információk nem kerültek beépítésre a kategóriarendszerbe, azok állapotindikátorok formájában fognak megjelenni. Egyes indikátorok akár a térképi kategóriahatároktól függetlenül is változhatnak majd.

3.3.3 Gyepterületek és egyéb lágyszárú növényzet (Grasslands and other herbaceous vegetation)

Mivel Magyarországon a vegetációval nem borított természetes felszínek ritkák, illetve az ide sorolható felszíneket a magyar élőhely osztályozás gyepként tartja számon, ezt a MAES kategóriát mi a gyepekkel összevonva jelenítjük meg. A MAES sem különíti el a szorosan vett gyepet az egyéb lágyszárú növényzettől, így ez az alaptérkép kategóriái esetében sem történik meg. A főkategóriában megjelennek a használat intenzitásától függetlenül a legelők, kaszálók és a természetközeli gyep is.

3.3.4 Erdők és egyéb fás szárú növényzet (Forests and woodlands)

A főkategória meghatározó részét az erdészeti üzemtervezés alatt álló erdőterületek adják, beleértve minden, erdőnek minősülő területet, a vágásterületeket is. Emellett minden olyan terület ide kerül besorolásra, amelyet fás szárú vegetáció borít (pl.: fás foltok, erősávok, spontán erdősült területek).

3.3.5 Vizes élőhelyek (Wetlands)

A MAES beosztásnak megfelelően itt tárgyalunk minden víz-befolyásolt ökoszisztémát, amely nem nyílt víz, viszont a talajvízszint legalább az év egy időszakában eléri a talajfelszínt. Ezért az ÁNÉR beosztástól eltérően itt jelennek meg a nedves gyep is.

3.3.6 Felszíni vizek (Rivers and lakes)

Áramló vagy állóvizek, illetve azoknak azon részei, amelyekben gyökerező és kiemelkedő növényzet nem fordul elő. A hínártársulásoktól azonban eltekintünk, mivel ezek felismerése a víztesteken terepi térképezés nélkül nem reális.

Az alaptérkép kategóriának részletesebb adattartalmát (úgynevezett tartalmaz/kizár listák) a 7.1 melléklet tartalmazza.

4 ÖKOSZISZTÉMA ALAPTÉRKÉP KÉSZÍTÉSE

A munkaterv szerint a NÖSZTÉP projektelemen belül a térképezés két fő szakaszra bontható:

- I. A projektelelem előkészítő szakaszában egy előzetes ökoszisztéma térkép készült el meglévő és elérhető tematikus adatbázisok felhasználásával
- II. A projektelelem megvalósítási szakaszában az előzetes alaptérkép kiegészítésére, bővítésére, illetve korrekciójára került sor. Ebben a második szakaszban a meglévő adatbázisok mellett új adatok beszerzésére és felhasználására is sor került, elsősorban távérzékelt adatok elemzése útján, valamint szakági – pl. erdészet (ESZIR), természetvédelem (ÁNÉR) – adatbázisok formájában. Jelen dokumentum e térképezési folyamat lépéseit és eredményét mutatja be. A projekt további szakaszának egyik munkafolyamata a minőség-ellenőrzés (verifikáció), mely eredményeinek elemzése után, a tanulságok levonásának tükrében az alaptérkép további kisebb módosításaira is sor kerülhet a 2019-es év folyamán.

4.1 AZ ÖKOSZISZTÉMA TÉRKÉPEZÉS ADATFORRÁSAI

Az ökoszisztéma alaptérkép és kapcsolódó tematikus rétegek megállapodás szerint a 2015-16-os állapotot tükrözik, ugyanis ez az a legkésőbbi időszak, amelyre a legtöbb releváns adatforrás a rendelkezésre áll. Az adatokat a hozzáférhetőség / publikálhatóság szempontjából rendszerezve három fő csoportba sorolhatjuk:

1. Ingyenesen hozzáférhető és publikálható adatok,
2. A projekt számára készített / megvásárolt, és a projekt résztvevők számára szabályozott módon elérhető adatok,
3. Egyéb, a projekt résztvevőknél rendelkezésre álló és a térképezés során felhasználható, azonban közvetlenül házon kívül nem megosztható adatok.

4.1.1 Ingyenes hozzáférésű adatok

Az ingyenes hozzáférésű adatok között elsősorban az Európai Unió Copernicus¹⁷, illetve az ESA földfelszín monitorozási programjainak termékeit említhetjük:

- Sentinel optikai és radar űrfelvételek,
- CORINE felszínborítás adatbázisok,
- Copernicus nagyfelbontású felszínborítás rétegek (HRL),
- Copernicus nagyon nagy felbontású "lokális komponens" felszínborítás adatok,
- SRTM 1" magassági adatok.

Az ingyenesen elérhető adatok közé tartozik a Nemzeti 1:50 000-es CORINE felszínborítás adatbázis is (CLC50), amely ugyan az 1998-99-es állapotokat tükrözi, azonban egyes lassan változó felszínborítás / földhasználati elemek esetében még mindig nyújthat hasznos információt. További rendelkezésre álló szabadon hozzáférhető adatbázisok:

- 2005-ös (országos) és 2007-es (részleges) ortofotó adatbázis (szabadon hozzáférhető),
- Open Street Map (OSM).

Az alaptérkép aktuális verziójának elkészítésénél a felsoroltak közül az alábbiak kerültek felhasználásra:

- *Sentinel optikai és radar űrfelvételek, és azokból származtatott spektrális indexek köre*
- *Copernicus nagyfelbontású felszínborítás rétegek (HRL) 2015-ös referencia évre vonatkozó Vizek és vizenyős területek (Water and Wetness, WAW) rétege,*
- *OSM tematikus tartalom bányák, lerakók, meddőhányók vonatkozásában.*

4.1.2 A projekt számára megvásárolt és/vagy engedélyköteles adatok

A projekt számára készített / megvásárolt adatok közé sorolhatjuk az alábbi adatokat:

- RR Orto 2015-ös légifelvételek,
- Normalizált Digitális Felszínmodell (nDFM 2015),
- Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszer (MePAR) 2016 évi felszínborítás adatai (bizonyos esetekben kiegészítve 2015 évi adatokkal),
- A MePAR egyes kiegészítő, tematikus rétegei:
 - látható felszíni sókiválásos, padkás szikesek („szikes” fedvény),
 - vizenyős területek (mezőgazdasági művelés szempontjából időszakosan vagy tartósan víz által befolyásolt területek „vizeny” és „kock” fedvény),
 - golfpályák és repterek fedvénye,
- Erdészeti Szakigazgatási Információs Rendszer (ESZIR) adatai.
- Az Országos Vízügyi Főigazgatóság nagyvízi meder és hidroDEM adatbázisa.

Az alaptérkép aktuális verziójának elkészítésénél a felsoroltak közül az alábbiak kerültek felhasználásra:

- *MePAR felszínborítási adatbázis, és annak kiegészítő, tematikus rétegei,*
- *Erdészeti Szakigazgatási Információs Rendszer (ESZIR) adatai,*
- *Normalizált Digitális Felszínmodell (nDFM 2015), és a belőle származtatott topográfia indexek köre.*

4.1.3 Egyéb adatforrások

Az egyes résztvevő partnerek által házon belül felhasználható adatok köre az igények és lehetőségek függvényében változhat (ezek házon kívül nem megosztható adatok). Az alaptérkép jelenlegi verziójának elkészítésénél az alábbi adatbázisokat használtuk fel ebből az adatkategóriából:

- *Az MTA ATK TAKI DoSoReMI talajtani adatbázisa, különös tekintettel: a talaj felső 30 centiméterének homok-, agyag-, iszap- és mésztartalma, kémhatása, szervesanyag-tartalma, vezetőképessége, termőréteg-vastagsága.*
- *Az AM Természetmegőrzési Főosztály által rendelkezésre bocsájtott referencia élőhely térképek (ÁNER, NBmR-négyzetek),*
- *A BFKH FTFF (FÖMI) adatbázisai közül:*
 - *Fekvéshatárok adatbázis (a belterületek azonosítására),*
 - *FÖMI útatbázis,*
 - *VINGIS szőlőültetvény területei,*
 - *Digitális Domborzat Modell (DDM 2015)*

További, egyeztetés alatt álló, a projekt további részében várhatóan felhasználásra kerülő adatok, a teljesség igénye nélkül:

- Belvízes és aszályos területek térképei,
- Városi földhasználati információk pontosítása („Urban Atlas enrichment”¹⁸ projekt eredményei),
- Földhasználati információk pontosítása
- Ingtatlanyilvántartás / kataszter kivett megnevezések
- Open Street Map
- Napelem és szélérőmű park adatok

A munka eddigi szakaszában a MAES, az EUNIS és a hazai ÁNÉR rendszer kategóriára támaszkodva, egy iteratív folyamat eredményeképpen alakult ki az a kategóriarendszer, amely a felhasználói igényeket figyelembe véve a lehetőségek / realitások szem előtt tartásával került meghatározásra (3.3.a táblázat). A kategóriarendszer egyes elemeit a továbbiakban részletes elemzésnek vetettük alá (4.2.3. – 4.2.5 fejezetek), melynek keretein belül számba vettük az elvárt adat- és információtartalmat. A fent felsorolt, rendelkezésre álló adatbázisok felhasználásával igyekeztünk a lehető legteljesebb módon ezen elvárások mentén adattal feltölteni a kategóriarendszer-elemeket. A ténylegesen megvalósult kategóriánkénti adattartalomról a 7.1 függelékben írunk részletesen.

4.2 A TÉRKÉPEZÉS MÓDSZERE

4.2.1 Adatok konverziója a közös platformnak megfelelő formátumba

Az adatok konverziójának módszere és lépései adatforrásonként különbözőek lehetnek, a főbb lépések a következők:

- Vetületi transzformáció Európai vetületbe
- Vektor → raszter átalakítások

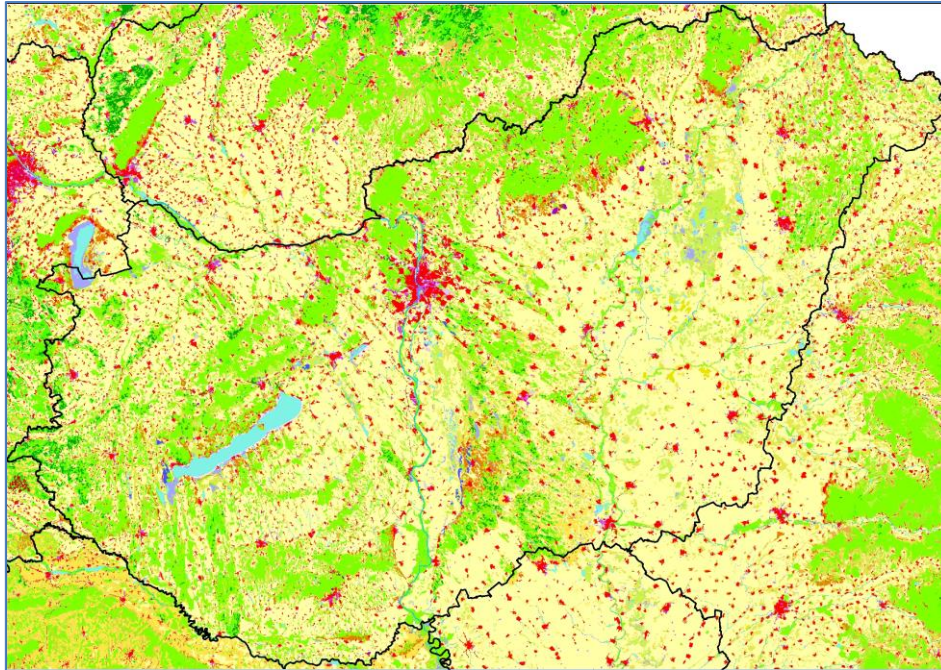
Kivágat

A közös platform geometriai kereteit ETRS1989 LAEA vetületben a Magyarországot befoglaló téglalap 1 km-re kerekített szélső koordinátaival adjuk meg:

- XMIN: 4 786 000 m
- YMIN: 2 549 000 m
- XMAX: 5 280 000 m
- YMAX: 2 896 000 m

Magyarországon kívüli területre is szabadon elérhető adatok esetében (Copernicus, NASA SRTM) a teljes - országhatáron kívül is elérhető - adattartalmat meghagytuk (4.2.1.a ábra). Azonban az alaptérkép összeállításának folyamatában az országhatáron kívüli területek kimaszkolásra kerültek. Ennek oka, hogy a kategóriák kialakításához felhasznált adatok jelentős része (pl.: MePAR fszb., ESZIR) az országhatáron kívüli területekre nem tartalmazott információt, így jelentős eltérés mutatkozott az adatokkal ténylegesen fedett országhatáron belüli és a hiányos országhatáron kívüli területeken a kialakított kategóriák tematikus tartalmát illetően. Az eredmény ökoszisztéma alaptérkép Magyarország közigazgatási területére vonatkozóan tartalmaz csak adatokat.

¹⁸ <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/copernicus-land-monitoring-service-urban-atlas>



4.2.1.a ábra: CORINE felszínborítás adatbázis kivágva a közös platform területére

Transzformáció Európai vetületbe

A legtöbb hazai tér-adat Egységes Országos Vetületben (EOV) áll rendelkezésre, amelynek paraméterei be vannak építve az ismertebb térinformatikai szoftverekbe, így például az ESRI ArcGIS szoftverben ez a definíció így néz ki:

Projection: Hotine_Oblique_Mercator_Azimuth_Center
False_Easting: 650000,000000
False_Northing: 200000,000000
Scale_Factor: 0,999930
Azimuth: 90,000000
Longitude_Of_Center: 19,048572
Latitude_Of_Center: 47,144394
Linear Unit: Meter
GCS_Hungarian_1972
Angular Unit: Degree (0,017453292519943295)
Prime Meridian: Greenwich (0,000000000000000000)
Datum: D_Hungarian_1972
Spheroid: GRS_1967
Semimajor Axis: 6378160,000000000000000000
Semiminor Axis: 6356774,516090714400000000
Inverse Flattening: 298,247167427000020000

A közös platform Európai vetületének definíciója a következő:

ETRS_1989_LAEA
Projection: Lambert_Azimuthal_Equal_Area
False_Easting: 4321000,000000
False_Northing: 3210000,000000
Central_Meridian: 10,000000
Latitude_Of_Origin: 52,000000
Linear Unit: Meter

GCS_ETRS_1989
Angular Unit: Degree (0,017453292519943299)
Prime Meridian: Greenwich (0,000000000000000000)

Datum: D_ETRS_1989
 Spheroid: GRS_1980
 Semimajor Axis: 6378137,000000000000000000
 Semiminor Axis: 6356752,314140356100000000
 Inverse Flattening: 298,257222101000020000

A korrekt vetületi átszámításhoz meg kell adni az alapfelületek közötti transzformációs paramétereket is:

Operation method: Position Vector
 geocentric X translation: +52.684 m
 geocentric Y translation: -71.194 m
 geocentric Z translation: -13.975 m
 rotation X-axis: -0.312"
 rotation Y-axis: -0.1063"
 rotation Z-axis: -0.3729"
 correction of scale: 1.0191 ppm

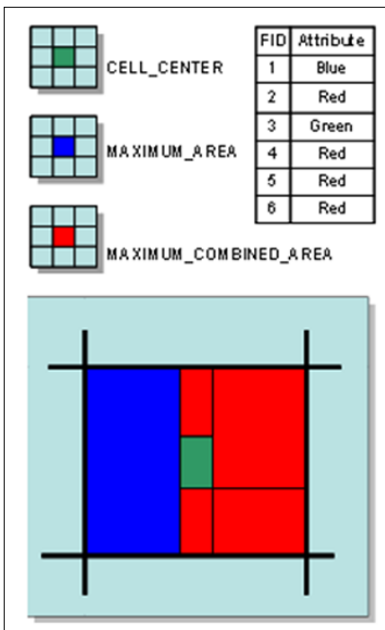
Fontos tudni, hogy vektoros adatokat a gyakorlatban ekvivalens módon transzformálhatunk egyik vetületi rendszerből a másikba, míg raszteres adatok esetében újramintavételezés történik, ezért a transzformáció mindig okoz valamilyen különbséget.

A raszteres átalakítás javasolt módszere adattípusonként eltérő lehet:

- Tematikus raszteres rétegek: Nearest Neighbour,
- Folytonos értékeket tartalmazó rétegek (pl DEM): Bilinear Interpolation,
- Vizuálisan használatos képi információ: pl. Cubic Convolution.

Vektor → raszter átalakítás

Területi (poligonokban tárolt vektoros) adatok raszterizálására több módszer is létezik. Első lépés mindig a raszter terjedelmének és szerkezetének meghatározása (origó, cellaméret, oszlopok és sorok száma - vagy ekvivalens módon a minimum és maximum X és Y koordináták, valamint a cellaméret meghatározása). Meghatározandó még az a tulajdonság (pl. felszínborítás kód), amelyet a vektoros adatból a raszterbe átvinni szeretnénk. Ezután a definíció alapján meghatározott rácshálót mintegy ráfektetjük a raszterizálandó vektoros rétegre és ki kell választanunk a konverziós raszterizálási módszert. Ezek közül a legismertebbek, amelyek pl. az ArcGIS szoftverben rendelkezésre állnak:



- Cellaközéppont: A cella értékét úgy határozzuk meg, hogy megnézzük mi az értéke annak a poligonnak, amely pont a cellaközéppont alá esik.
- Maximális terület: Úgy kell elképzelni, mintha a cella határvonalával kimetszenénk az alatta fekvő vektoros adatbázisból egy cella alakú részt, majd ezen belül megkeresnénk a legnagyobb területtel rendelkező töredéket és ennek az értékét rendeljük hozzá a cellaértékhez.
- Maximális kombinált terület: Hasonló a Maximális Területhez, azonban összesíti az azonos értékű töredékek területét és a legnagyobb területtel reprezentált (domináns) értéket rendeli a raszterhez.

A három különböző módszer adhat lényegesen különböző, de majdnem ugyanolyan eredményt is, attól függően, hogy a raszterizálandó vektoros réteg struktúrája milyen viszonyban áll a készítendő raszter felbontásával. A CORINE felszínborítás (CLC) réteg például nem tartalmazhat 25 ha-nál kisebb és 100m-nél keskenyebb elemeket. Így annak raszterizálása során az alábbi eredményekre számíthatunk a felhasznált módszer és a felbontás függvényében:

- Ha pl. 20m-es felbontással raszterizáljuk, akkor a gyakorlatban nem lesz különbség (vagy nagyon minimális különbség lesz) az eredményekben, bármelyik módszert alkalmazzuk.
- Ha 100m-es felbontással raszterizáljuk a CLC adatokat, akkor bizonyos felszínborítás elemek esetében lényeges különbségek lehetnek. Az "úthálózat" kategória megjelenése ugyanis 100m szélesség közeli poligonokból áll és ezek raszteres megjelenése erősen függ a raszterizálás módszerétől.
- Ha pl. 1km-es felbontással raszterezzük a CLC adatokat, akkor nagy különbségek lesznek az eredményben. A cellaközéppont módszerrel raszterizált adatok őrzik meg leginkább az egész adatbázisra vonatkoztatva a statisztikai hasonlóságot az eredetivel (mintha mintát vennénk 1 km-es rácsban véletlen elhelyezkedésű adatokból). A maximális kombinált terület módszer pedig el fogja tüntetni az összes kisméretű foltot, tehát a területen jellemzően kisméretű foltokból álló osztályok (pl kisebb tavak, szőlők, stb.) területe csökken, míg a nagyméretű foltokból állóké (pl. szántók) nő.

A fentiek mellett meg kell említeni, hogy néhány hátránya ellenére a cellaközéppont módszer a leggyorsabb és egyben a legstabilabb is.

A fentiekből következően a NÖSZTÉP projektben javasolt 20m-es cellaméretű rácshálóba az ennél finomabb belső felbontással rendelkező eredeti vektoros adatokat csak veszteséggel tudjuk konvertálni. A MePAR felszínborítás adatok például számos vonalas elemet ábrázolnak (utak, csatornák) amelyek jellemző mérete jóval 20m alatt van. Ugyanakkor a MEPAR felszínborítás adatbázis egészen kis területű foltokat is tartalmazhat, amelyek területe kisebb mint egy 20m élhosszúságú cella 0,04 ha-os területe. Ha ezt az információt meg akarjuk őrizni a NÖSZTÉP modellezés számára, akkor ezekben a speciális esetekben más módszerekhez kell folyamodnunk:

- Az úthálózatot kiemelhetjük és kezelhetjük vektoros réteggént, a modellszámításoknál speciális módon integrálva azt,
- A raszterizálást minden fenti módszer esetén lehet irányítani bizonyos értékeknek (pl.: felszínborítás kódoknak) nagyobb prioritást adva.

A vektoros tematikus adatokat egy vektoros rácshálóval átmetszve kiszámíthatjuk egyes kategóriáknak egy grid cellán belüli százalékos megjelenését, így kategóriánként készíthetünk olyan rasztert, amely "kategória-denzitás" értékeket tartalmaz. Ez utóbbi módszer a leg erőforrás igényesebb mind közül.

A fent ismertetett módszerek közül az alaptérkép elkészítéséhez felhasznált tematikus adatokkal rendelkező poligonokként reprezentált vektoros adatokat egységesen cellaközéppontos raszterizálási módszerrel konvertáltuk a közös platformnak megfelelő 20*20m-es raszter állományba.

A cellaközéppontos raszterizálási módszer mellett a GDAL (Geospatial Data Abstraction Library) eszközkészletében elérhető ALL_TOUCHED (minden érintett) módszert is felhasználtuk, bináris adatként kezelt vonalas elemek (pl.: utak) raszterizálása során. Ezzel a módszerrel minden raszter cella, amelyet érint a vonal, vagy poligon (pl.: az út köré képzett puffer zóna) megkapja a vonal vagy poligon által meghatározott értéket.

4.2.2 Metaadatok elkészítése

A projekt során felhasznált alapadatok egy része, valamint egyes részeredmények és eredmények – a megfelelő biztonsági intézkedések foganatosítása mellett és felhasználási

előírások figyelembe vételével – internetes felületen elérhetőek lesznek a projekt résztvevői számára.

Azokhoz az adatbázisokhoz INSPIRE kompatibilis metaadat leírásokat is biztosítunk ugyanezen a felületen, melyekhez a szabvány sablonok kitöltésével az adatgazdák metaadat információkat illetve leírásokat adtak meg a kitöltési útmutatók és INSPIRE tapasztalattal rendelkező kollégák segítségével, a 2.2.4 fejezetben részletezett módon. Az elkészített metaadatlapok az adatátadó felületen az adatbázishoz rendelve lesznek elérhetőek xml és pdf formátumban.

4.2.3 Az alaptérkép szükséges információtartalmának pontosítása

A NÖSZTÉP ökoszisztéma alaptérkép megcélzott kategóriarendszere csak a kívánt kategóriák nevét, esetleg rövid leírását tartalmazza, ezért szükség volt az egyes kategóriák **kívánt (cél)** felszínborítás / földhasználat vagy egyéb szempontok által definiált tartalmának pontosítására, amelyek később segítettek a fő- és alkategória lehatárolásában. Hasonlóképpen a tematikus adatforrások esetében is szükség volt az azokban foglalt elemek tartalmi pontosítására, hiszen így tudjuk őket a lehető legjobban a NÖSZTÉP (al)kategóriákhoz rendelni. Ezt a feladatot u.n. *tartalmaz / kizár listák* készítésével végeztük el. Példaként azon „Agrárterületek” főkategóriába, valamint a „Szántóterületek” alkategóriába tartozó területek listáját mutatjuk, amelyek térképezését **célként** meghatároztunk:

(2) Agrárterületek (Croplands)	
A főkategóriába tartozó területek célként meghatározva:	
<ul style="list-style-type: none"> • szántóföldek, • üvegházak-fóliasátrak, • gyümölcsösök, • szőlők • bogyós ültetvények • vegyes ültetvények, kertészeti faiskolák, dísznövény-kertészetek • energiaültetvények (fás- és lágyszárú) • komplex művelésű területek (kis táblás, vegyes hasznosítású mezőgazdasági területek) 	
(210) Szántóföldek	
Tartalmaz	Kizárt
<u>Az alkategóriába tartozó területek célként meghatározva:</u> <ul style="list-style-type: none"> • szántóföldek • üvegházak, fóliasátrak • kertészetek 	<u>Az alkategóriából kizárt területek célként meghatározva:</u> <ul style="list-style-type: none"> • állandó kultúrák (szőlő, gyümölcs, energiaültetvény) -> 220 • komplex szerkezetű vegyes hasznosítású mezőgazdasági területek -> 230

Az alaptérkép teljes tartalmaz / kizár listáját a Függelék 7.1 fejezete tartalmazza. Egyes felhasznált adatbázisok tartalmaz / kizár listáit is előállítottuk/összegejtöttük:

A Copernicus WAW (Water and Wetness) nagyfelbontású réteghez tartozó listát a 7.2 fejezet ismerteti. A MePAR felszínborítási fedvény tartalmaz/ kizár listáját terjedelmi okok miatt külön dokumentumban mellékeljük a 7.3 fejezetben leírtak alapján.

A két listatípus (alapadatok listái + alaptérkép) együtt adnak teljes képet az adattartalomról.

4.2.4 Lehetséges adatforrások hozzárendelése a tartalmaz/kizár listák elemeihez

A tartalmaz / kizár listák célelemeihez hozzárendeltük azokat a lehetséges adatforrásokat, amelyek alapján azok felismerhetőek, illetve potenciálisan lehatárolhatóak voltak.

Az ökoszisztéma alaptérkép jelenlegi verziójának előállításánál során ezek a következők voltak:

- Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszer (MEPAR) 2016 és – bizonyos helyeken – 2015 évi felszínborítás adatai
- A MePAR egyes kiegészítő, tematikus rétegei:
 - látható felszíni sókiválásos, padkás szikesek („szikes” fedvény)
 - vizenyős területek (mezőgazdasági művelés szempontjából időszakosan vagy tartósan víz által befolyásolt területek „vizeny” és „kock” fedvény)
 - golfpályák és repterek fedvénye.
- Erdészeti Szakigazgatási Információs Rendszer (ESZIR) adatai,
- Copernicus nagyfelbontású felszínborítás rétegek (HRL) 2015-ös referencia évre vonatkozó Vizek és vizenyős területek (Water and Wetness, WAW) rétege,
- Fekvéshatárok adatbázis (a belterületek azonosítására),
- ÁNÉR alapú referencia élőhely térképek az ellenőrzéshez.
- A 2015-ös ortofotó adatbázis és a Sentinel-2 űrfelvételekből készített országos mozaikok: tájékozódás és vizuális ellenőrzés során kerültek felhasználásra.
- Sentinel optikai és radar űrfelvételek, és belőlük származtatott spektrális indexek
- OSM tematikus tartalom bányák, lerakók, meddőhányók vonatkozásában,
- Normalizált Digitális Felszínmodell (nDFM 2015).
- Az MTA ATK TAKI DoSoReMI adatbázisa talajtani adatbázisa,
- FÖMI útdatbázis,
- VINGIS szőlőültetvény területei,
- Digitális Domborzat Modell (DDM 2015), és belőle származtatott topográfiai indexek

Példaként mutatjuk az „Szántóföldek” alkategória által tartalmazott elemeket.

Az alkategóriába tartozó területek a *felhasznált adatbázisok* alapján:

- A MePAR 2016 felszínborítás adatbázis által egyértelműen szántóföld felszínborításként megjelölt kategória. A kategória magában foglalja az üvegházakat, fóliasátrakat és konyhakerteket is.
- Egyes területeken: a MePAR 2015 felszínborítás adatbázis által szántóföld felszínborításként megjelölt kategória (a kategória magában foglalja az üvegházakat, fóliasátrakat, virág- és dísznövénykertészeteket, kertészeti faiskolákat is).
- Egyes területeken: a MePAR 2015 felszínborítás adatbázis által ideiglenesen nem művelt szántóként nyilvántartott területek.

Kiegészítő információk:

- A MEPAR 2016 adatbázisban a konyhakertek is a „szántóföld” kategória részét képezik.

- Egyes területeken: a MePAR 2015 adatbázisban a konyhakertek önálló kategóriaként szerepelnek.
- A 2016-os MePAR felszínborítás adatbázis a kertészeti faiskolákat az „állandó kultúra” kategória részeként kezeli.
- Egyes területeken: a MePAR 2015-ös adatbázisban a kertészeti faiskolák a „szántóföldek” kategóriába tartoznak.

4.2.5 Releváns információ azonosítása az adatforrásokban

Az ökoszisztéma-alaptérkép tartalma szempontjából releváns felszínborítás / földhasználat / egyéb karakterisztika információk azonosítása az egyes tematikus adatforrásokban az alábbi módon történt.

A térképezési munkacsoport módszertani megbeszélésein létrejött konszenzus alapján az ökoszisztéma alaptérkép *kiinduló állománya* a MePAR felszínborítás térkép (MePAR fszb.) megfelelő szempontok alapján raszterizált 2016. évi kezdő adatbázisa. Az adatbázis néhány nem megosztott kategóriáját¹⁹ az előző – 2015-ös – évi adatbázis adattartalmával bontottuk részletesebb tematikára (későbbi években ezek a kérdéses kategóriák ismét megosztásra kerültek).

A MePAR fszb. kiinduló állományként való felhasználása azért is célszerű, mert szükséges egy a térképezett területet faltól-falig fedő, a felszíni elemeket azonos megbízhatósággal és megfelelően nagy felbontással térképező réteg. És annak ellenére, hogy a MePAR felújítási ciklusai 3-4 évente történő visszatérést biztosítanak egy-egy területre és a felszínborítási információi az adatbázis fókuszterületén (agrárterületek) kívül mind tematikailag, mind geometriailag kisebb felbontásúak, nincs a céljainkhoz jobban illeszkedő és elérhető tematikus térképi adatbázis.

A MePAR a mezőgazdasági támogatások igénybevételeinek tervezésére és ellenőrzésre kifejlesztett (funkcionális) adatbázis, ezért *természetes és természetközeli területekre, erdőterületekre, belterületekre vonatkozóan nem tartalmaz olyan pontos és részletes adatokat, mint az agrárterületekre vonatkozóan.*

Tudnunk kell azt is, hogy a MePAR fszb. egyik fő feladata, hogy a mezőgazdasági támogatások jogszerű felhasználásának ellenőrzéséhez támogatást nyújtson, ezért *kategóriarendszerét minden évben az aktuális szabályozási kereteknek megfelelően alakítják-módosítják.*

Ezen ismeretek birtokában mérlegelésre került, hogy az egyes NÖSZTÉP kategóriák esetében milyen egyéb adatbázisok kerülnek bevonásra és milyen megközelítést alkalmazunk a tematikus tartalom és a kategóriahatárok pontosításához, az alábbiak szerint:

- Az *„Agrárterületek”* esetében, amely a MePAR felhasználásával a lehető legpontosabban meghatározható főkategória, csak a szőlőültetvények további pontosítására használtuk fel a VINGIS adatbázisát.
- Az *„Erdők és egyéb fás szárú növényzet”* kategória kialakításának elsődleges keretét a teljes Erdészeti Szakigazgatási Információs Rendszer (ESZIR) adatbázis, és a MePAR felszínborítási adatbázis egyes - fás szárú növényzet jelenlétére utaló - kategóriából kialakított maszk együttesen biztosította. Az ESZIR adatbázisban szereplő részletes leíró adattartalom felhasználásával történt meg az erdő alkategóriák kialakítása, térbeli azonosítása. Az ESZIR adatbázisban nem szereplő,

¹⁹ 210: Természetes felszínborítással fedett, mezőgazdasági művelés alá nem vont, növényzet illetve egyéb szempont alapján nem megosztott SAPS nem támogatható terület (táblaszélék, füves mezsgyék, fasorok, keskeny mezővédő erdősávok, erdők, fás-bokros területek, kis tavak, csatornák, folyóvizek azok parti sávjával, stb.)

130 és 530 – Állandó kultúra (gyümölcs, szőlő, bogyós, egyéb ill. vegyes ültetvények, kertészeti faiskolák, energiaültetvények, stb.)

de a MePAR felszínborítási maszkon belül erdő vagy más fás szárú növényzet jelenlétére utaló területeket ugyanakkor nem volt módunk az állományok jellemzői alapján (azok hiánya miatt) a specifikus alkategóriákba sorolni, így azok a „Máshová nem besorolható fás szárú növényzet” kategóriába kerültek. Ezeken a területeken a fás szárú vegetáció azonosításában nagy szerepet játszottak távérzékelt felvételek elemzésével kinyert információk is. Az ESZIR adatbázisban erdőként jelölt területek egyelőre nem kerültek távérzékeléssel továbbosztásra, tehát az alacsony záródású, kiritkult, gyepekkel mozaikos állományok is erdőként szerepelnek.

- A „Mesterséges felszínnek” kategória tovább bontása szintén nem megoldható önmagában a MePAR segítségével, mivel a mesterséges felszínnek illetve azon belül a települési zöldfelületek nem egységesen kerültek lehatárolásra a rendszerben, viszont egyes MePAR kiegészítő rétegek bevonhatók a további bontásba (golfpályák, füves repterek). Ezeket a problémákat a térkép jelenlegi verziójánál további tematikus adatbázisok és távérzékelt származtatott adatok segítségével oldottuk meg.
- A „Gyepterületek és egyéb lágyszárú növényzet” főkategória teljeskörű lehatárolására a MePAR felszínborítási adatbázis korlátozottan alkalmas, mert egyes összefüggő, nem mezőgazdasági területeken belüli gyepek (erdei tisztás) többsége az adatbázisban nincs nyilvántartva, ezért a pontosításhoz felhasználtunk az ESZIR adatok tisztásokra vonatkozó információit. Ugyancsak problémás az alkategóriákra (gyeptípusokra) való bontás, mivel a MePAR fszb. nem tartalmaz olyan információkat, amely ezt lehetővé tenné. A MePAR kiegészítő rétegek és egyes attribútumok (pl.: „szikes”, „vizeny” stb.) bizonyos alkategóriák lehatárolásában segíthetnek, de mindenképp kiegészítendőek egyéb adatforrásokkal. Ezért a gyepterületek tematikus bontása részben egy osztályozó algoritmus segítségével történt, amelynek bemeneti adatait távérzékelt felvételek, azokból származtatott spektrális indexek, topográfiai adatok, talajtani információk, és az algoritmust tanító adatbázisok biztosították. Az eredmények pontosítására további talajtani jellemzőket alkalmaztunk
- A „Vizes élőhelyek” esetében a főkategória jellegének megfelelő MePAR fszb. kategóriák (nádas) a kiegészítő tematikus rétegekkel együtt (pl.: „vizeny”, stb.) adták meg a térbeli alapot. A „Fás szárú dominanciájú vizes élőhelyek” további elkülönítését az ESZIR adatbázis biztosította, míg a „Lágyszárú dominanciájú vizes élőhelyek” lehatárolása részben szintén a gyepterületeknél is alkalmazott osztályozó algoritmus, és az ott felsorolt alapadatok segítségével történt.
- A „Felszíni vizek” főkategória lehatárolásához szintén a MePAR fszb. illeszkedő osztályai adták az alapot, amelyet a Copernicus nagyfelbontású felszínborítás rétegek (HRL) 2015-ös referencia évre vonatkozó Vizek és vizenyős területek (Water and Wetness, WAW) rétegével pontosítottunk.

Megjegyezzük, hogy a MePAR poligonok támogathatóság szerinti besorolása (TÁMKAT attribútum) bizonyos esetekben szintén befolyásolta, hogy az adott terület mely NÖSZTÉP kategóriába került.

Több NÖSZTÉP alkategória kialakításánál alkalmaztunk távérzékelt felvételek feldolgozásán is alapuló osztályozási módszert a felszínborítási jellemzők felismerése, vagy jobb elkülönítése érdekében. Minden esetben a Random Forest (RF) döntési fa alapú algoritmus alkalmazása mellett döntöttünk, amely nagy tömegű alapadat-készleten végez tanulóterületi osztályozást.

Azon alkategóriák esetében ahol ezt a technikát (is) alkalmaztuk, a módszertani leírásánál a továbbiakban jelezzük. Tekintettel azonban az osztályozási módszertan komplexitására, valamint arra hogy az algoritmust kicsit módosított alapadat-körrel illetve tanítóterület raszterrel alkalmaztuk a különböző részfeladatok megoldásához, az osztályozó futtatásának tételes módszertani leírását külön fejezetben tárgyaljuk (4.2.5.7 fejezet).

Az általános ismertetés után a továbbiakban az egyes kategóriák kialakításának részletes logikáját és az ahhoz felhasznált téradatak körét ismertetjük fő kategóriák szerinti bontásban.

4.2.5.1 A „Mesterséges felszín” fő kategória kialakítása:

A fő kategória térbeli keretét, határait a MePAR felszínborítás adatbázis (fszb.) mesterséges felszínborítási elemei (pl.: települések, tanyák, iparterületek, bányák, lerakók, közlekedési infrastruktúra stb.) és a fekvéshatár adatbázis belterület határának uniója (egyesítése, összege) adja. Az így kialakított külső határok tartalommal való feltöltését tematikus adatbázisok (pl. út és vasút adatbázis, magasság modell) és Sentinel úrfelvételekre épített távérzékelés alapú eredmények biztosították (elsősorban az épített és zöldfelületek elkülönítésében).

A MePAR fszb. adatbázisból a fő kategória lehatároláshoz alkalmas területhasználati kódok:

- 230 (2016), 231 (2015) – mesterséges felszínborítással fedett SAPS nem támogatható területek (település, beépített felszín, iparterület, szemétkerakó, stb.)
- 233 (2015) – tanya
- 234 (2015) – állandó bálalerakó helyek, trágyadepók
- 143, 543 (2015) – konyhakertek, *amennyiben belterületre esnek*
- 221 (2015) – földút, műút
- 222 (2016, 2015) – vasút
- 224 (2016, 2015) – műút, szilárd burkolatú út
- 225 (2016, 2015) – földút
- Továbbá a golfpályák és repterek fedvénye.

A fő kategória alaosztása a következőképpen történt:

Az „Épületek” kategóriát a távérzékelés alapú osztályozás eredményrétegében (Isd. később) épületként osztályozott pixelek adják, amelyet a felszínmodell felhasználásával tovább bontottunk a 111: Alacsony épület osztályra, ha a pixelhez rendelt magassági medián érték 10 méter alatti; és a 112: Magas épület osztályra, ha a pixelhez rendelt magassági medián érték eléri vagy meghaladja a 10 métert.

Az „Utak és vasutak” kategória esetében a 121: Szilárd burkolatú utak osztályt a „FÖMI útadatbázis” felhasználásával készült a burkolt utak segédréteg adja. A 122: Földutak kategóriát a MePAR fszb. megfelelő osztályai alkotják. A fekvéshatár szerinti belterületen és a MePAR fszb. szerinti infrastruktúra osztályok területén földutak nem kerültek kialakításra. A 123: Vasutak kategóriát a szintén a „FÖMI útadatbázis” alapján készült vasutak segédréteg adja.

Az utak és vasutak segédrétegek esetében az alábbi fontossági sorral dolgoztunk: legnagyobb prioritással a vasutak kerültek figyelembevételre, ezt követik a burkolt utak, majd a sort az épületek zárják (tehát a vasút felülír mindent).

A „Zöldfelületek mesterséges környezetben” kategóriába került minden olyan pixel, amely a távérzékelés alapú osztályozás eredményrétegében valamilyen vegetáció jelenlétére utalt. A 141: Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal kategória kialakításához a fás vagy a felszínmodell alapján a 2 métert elérő (medián érték alapján) vegetációval jellemezhető pixeleket használtuk fel. A 142: Zöldfelületek mesterséges környezetben fák nélkül kategóriába kerültek azok a vegetáció jelenlétére utaló pixelek, amelyek esetében a magassági medián értéke 2 méter alatti.

A 131: Egyéb burkolt vagy burkolatlan mesterséges felületek kategória kialakításához felhasználtunk minden további pixelt, amelyek a fenti módszertan szerint nem kerültek besorolásra egyetlen más mesterséges felszínnek kategóriába sem.

Pontosításként az ismert bányaterületek, meddőhányók, lerakók területén a fentiek alapján tévesen előforduló épület osztályok átsorolásra kerültek az „Egyéb burkolt vagy burkolatlan mesterséges felületek” kategóriába.

A főkategória által lefedett területekre (főleg a fával borított szegély részeken) esetenként az ESZIR adatbázis is tartalmazott információkat, ilyenkor az erdészeti adatokból származó információk prioritást élvezve megjelennek az alaptérképen.

4.2.5.2 A „Mezőgazdasági területek” főkategória kialakítása:

Ez a főkategória határolható le a legpontosabban a MePAR felszínborítási adatbázis alapján:

A 210: Szántóföldek osztály az alábbi MePAR fszb. osztályokból épül fel:

- 110, 510 (2016) és 111, 511, 112 (2015) – szántóként hasznosított területek. Ezek a kategóriák magukban foglalják még egyes esetekben a parlagokat, kérelmezett konyhakerteket és fóliasátrakat, illetve
- 151, 551 (2015) – ideiglenesen nem művelt területek szántón.

A 221: Szőlők osztály kialakításakor a

- 132, 532 (2015) – Szőlőültetvény

MePAR fszb. kóddal ellátott területeket használtuk fel.

Továbbá a VINGIS adatbázisa alapján hozzáadtunk minden olyan területet a kategóriához, amelyen szőlőültetvény található.

A 222: Gyümölcsösök, bogyósok osztály kialakításakor a

- 131, 531 (2015) – Gyümölcsfaültetvény
- 134 (2015) – Ültetvény
- 153, 553 (2015) – Ideiglenesen nem művelt területek ültetvényen

MePAR fszb. kóddal ellátott területeket használtuk fel.

A 223: Energiaültetvények osztály kialakításakor a

- 133, 135 (2016 és 2015) – túlnyomórészt fás szárú energiaültetvények
- 534 (2015) – Ültetvény

MePAR fszb. kóddal ellátott területeket használtuk fel.

Ahogy korábban jeleztük, a MePAR felszínborítás 2016. évi kezdő adatbázisának egyes kategóriái (130, 530: állandó kultúra) a 2015-öshöz képest összevont tartalommal rendelkeznek (szőlőt, gyümölcsöst, bogyóst, egyéb ültetvényt, kertészeti faiskolát, lágyszárú energiaültetvényeket egyaránt magukban foglalnak). Ezeket a poligonokat az egy évvel korábbi, e kategóriát tematikusan jobban részletező 2015-ös adatbázis alapján újraosztottuk, majd így soroltuk be NÖSZTÉP alkategóriákba. A 230: Komplex területek kialakításához az alábbi MePAR fszb. kóddal ellátott területeket használtuk fel:

- 140, 540 (2016) – Jellemzően 0,25 hektárnál kisebb parcellákat tartalmazó területek, valamint konyhakertek és zártkertek,
- 141, 541, 142, 542 (2015) – kis táblás, általában vegyes hasznosítású terület,
- 143, 543 (2015) – konyhakertek, *abban az esetben, ha nem belterületen találhatóak,*
- 154 (2015) – ideiglenesen nem művelt terület komplex művelésű területen.

4.2.5.3 A „Gyepterületek és egyéb lágyszárú növényzet” főkategória kialakítása:

A főkategória határait elsősorban a MePAR fszb adatbázis gyepterületeket tartalmazó elemei adják a lenti felsorolás szerint. A gyepterületek határainak megerősítését és a kategória diverzifikálását első szinten távérzékelte felvételek elemzésével, tanuló algoritmus alkalmazásával oldottuk meg. Ehhez Sentinel űrfelvételek idősorait (optikai és radar), az ezekből származtatott spektrális indexeket, DDM-ből származtatott topográfiai indexeket (alapadat), a talaj felső 30 cm-re vonatkozó talajtani információkat és referencia adatokat (ÁNÉR térképek, NBmR élőhelytérképek egyes MePAR fszb. kategóriák, állandó gyepterület stb.) használtunk. A további diverzifikálást az MTA ATK TAKI és az MTA ÖK munkatársainak közreműködésével, talaj- és topográfiai paraméterekre vonatkozó határértékek szakértői becsülésére alapozva végeztük el.

A gyepterületek lehatárolásában a következő MePAR kódok vesznek részt:

- 120, 520 (2016) – gyepterületek (művelt gyepek, karámok, „önfenntartó” gyepek, infrastruktúrát is tartalmazhatnak az ide tartozó területek)
- 121, 521, 122, 522 (2015) – bokros, fás, csatornát és/vagy infrastruktúrát (pl. állattartó telep részét) tartalmazó gyepterület
- 123 (2015) - karámok
- 124 (2015, 2016) – mezőgazdasági területeken létrehozott agrár-erdészeti rendszerek, fásított rét/legelő
- 152 (2015) – ideiglenesen nem művelt területek gyepterület
- 216 (+ támogatási kategória: 29) (2015) – HMKÁ védendő tájélem kategóriába tartozó kis tavak parti sávján elhelyezkedő növényzet, a hasznosítási kódból fakadóan a környező gyepekkel kerülnek azonos kategóriába.

Egyes, jól azonosítható MePAR-elemeket közvetlenül is be tudtuk sorolni NÖSZTÉP kategóriákba: az alábbi árvízvédelmi töltéseket és gátakat, meghatározó jellegükből fakadóan közvetlenül a 430: Zárt gyepek kötött talajon vagy domb és hegyvidéken kategóriába soroltuk:

- 223 (2016, 2015) – gát, árvízvédelmi töltés

A jellemzően vonalas elemként jelentkező szegély területeket magukba foglaló kategóriákat a 350: Máshová nem besorolható lágyszárú növényzet kategóriába soroltuk:

- 251, 254, 255, 256 (2015) – táblaszél, mezsgye (Copernicus HRL adatokkal kombinálva a terület a tovább differenciálható).
- 283 (2016) – uralkodóan (50% feletti arányban) lágyszárú természetes növényzet). Jellemzően nem művelt gyepek, valamint olyan gyepek, melyek 50%-ban nagyobb területen takarmányozási szempontból értéktelen lágyszárúakat tartalmaznak.

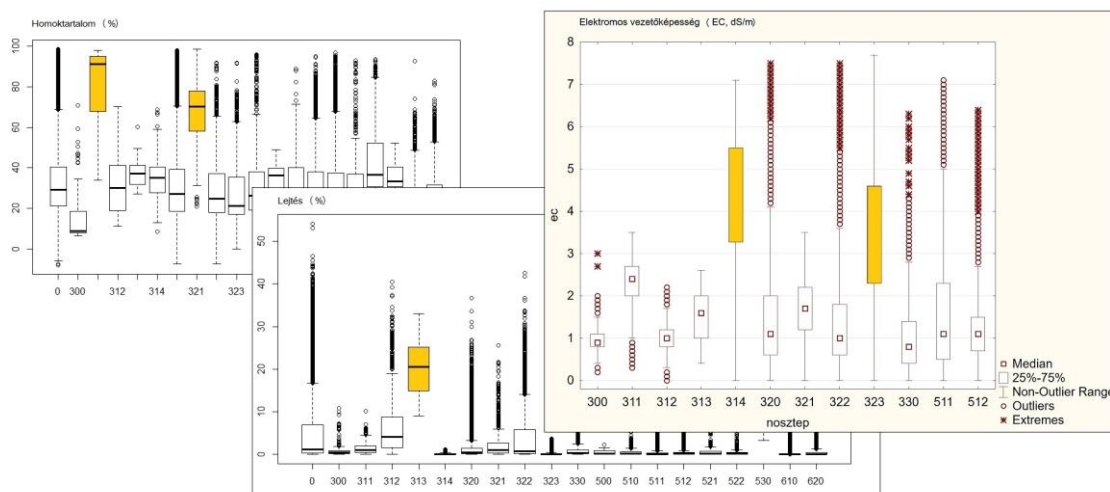
A fenti közvetlen besorolások esetében távérzékelési eredmények alapján megvizsgáltuk a fás szárú vegetáció jelenlétét is. Amennyiben nemleges eredményt kaptunk akkor kerültek a területek a jelzett gyepterület kategóriába.

A közvetlen besorolásokat nagyban indokolja a vizsgált felszíni elemek vonalas jellege, amelyek raszteres reprezentációja sok esetben egy nem feltétlenül folytonos pixelsor. Ilyen kis kiterjedésű, szaggatottan megjelenő területek esetében a távérzékelési adatelemzés sem hozhat megbízható eredményt a gyepterületek között lévő sokszor nem túl karakteres különbségek feltárásában. (Tapasztalataink szerint a fás vegetáció jelenlétét megbízható módon meg tudjuk határozni).

A fentiek szerint lehatárolt gyepterületeket kiegészítették azok a területek, amelyek az ESZIR adatbázisban nem fás szárú vegetációként szerepelnek. Ezek meghatározóan az erdei tisztások területei. Felszínborításuk megállapítása távérzékeléses alapokon, a Random Forest osztályozó alkalmazásával történt.

A NÖSZTÉP kategóriákba közvetlenül nem besorolható MePAR gyepterületek diverzifikálása két lépésben történt. (Fontos itt megemlíteni, hogy ebben a fázisban együtt kezeltük a gyeptípusok meghatározását a lágyszárú dominanciájú vizes élőhely-altípusok elkülönítésével, mivel ezek az élőhelyek számos esetben mozaikolnak egymással, független elkülönítésük biztos, hogy nem járna kielégítő eredménnyel.)

1. Első lépésként a *Random Forest osztályozó algoritmus futtatása* történt meg (4.2.5.7. fejezet). Erre a módszerre azért volt szükség, mert jelenleg nem áll rendelkezésre olyan országos, tematikusan is részletes adatbázis, amely gyeptípusokra vonatkozóan tartalmaz információt. Léteznek viszont olyan – az Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer szerint készülő természetvédelmi célokat szolgáló – adatbázisok (foltterképek), amelyek kiegészítve egyéb gyeptípusok előfordulást térképező adatbázisokkal (pl. állandó gyeptípus fedvény) tanítóterületként funkcionálhatnak az algoritmushoz. Az osztályozáshoz szükséges tanítóterületeket cél specifikusan állítottuk össze, igazodva az egyes gyeptípusok és vizes élőhely kategóriák felismeréséhez szükséges egyedi igényekhez (4.2.5.5. fejezet).
2. Az osztályozással létrehoztunk egy olyan munkaközi alaprétet, amelyben már azonosításra kerültek – egyelőre jelentős túlbecsléssel – azok a gyeptípusok, amelyekhez megfelelő minőségű és mennyiségű tanítóadat állt rendelkezésre. Más gyeptípusok esetében (pl. homoki gyepek, sziklagyepek) hiány volt tanítóterületekben, ezért utólagos szakértői döntések sorozatával ebből az alaprétből egyrészt leválasztottuk a hiányzó kategóriákat, másrészt a meglévő kategóriák térbeli kiterjedésének határait is pontosítottuk. A szakértői tevékenységet az MTA ATK TAKI és az MTA ÖK kutatóinak munkája fémjelzi, akik talajtani paraméterek és topográfiai paraméterek gyeptípusonkénti határérték-változásának tanulmányozása után (statisztikai elemzések, 4.2.5.3. ábra) adtak javaslatot a kategóriák elkülönítésére.



4.2.5.3. ábra: Boxplotok

A Random Forest osztályozóból kikerülő munkaközi alaprét 4 kimeneti osztályt tartalmazott, ezekből kerültek átsorolásra területek az előre definiált NÖSZTÉP kategóriákba - az alábbi rövid összefoglaló szerint - amennyiben az összeállított szakértői követelmények szerint ez indokolt volt.

1. Vakszik -> összevontuk a 2. kategóriával és felülbíráltuk területi kiterjedését (azaz, a szakértői döntések alapján egyes pixelek más kategóriába kerülhettek.)
2. Zárt szikes -> összevontuk az 1. kategóriával és felülbíráltuk területi kiterjedését (azaz, a szakértői döntések alapján egyes pixelek más kategóriába kerülhettek.)

3. Időszakos vízhatás alatt álló gyepek, valamint láp- és mocsárrét -> felülbíráltuk területi kiterjedését (azaz, a szakértői döntések alapján egyes pixelek más kategóriába kerülhettek.)
4. Egyéb gyepek -> a szakértői követelmények alapján átsoroltunk minden pixelt a megfelelő NÖSZTÉP gyepek kategóriába. Az eredeti 4-es kategória így megszűnt.

Az átminősítések, átsorolások hierarchikusan, meghatározott sorrendben történtek az alábbi módon:

Első lépésben a fent felsorolt 4 osztályból a nyílt homokpusztagyep (311) kategóriát definiáltuk, majd azokból a pixelekből, amelyeket ez az átsorolás nem érintett, létrehoztuk a zárt homoki gyepek (312) kategóriát az alábbi táblázatban foglalt feltételrendszer szerint.

Paraméter (a talajparaméterek a talaj felső 30 centiméterére vonatkozó értékek)	Nyílt homokpusztagyep (311)	Zárt gyepek homokon (312)
Homoktartalom (%)	>= 85	>= 60
Agyagtartalom (%)	< 12	< 16
Izaptartalom (%)	< 20	< 25
Szervesanyag-tartalom (%)	< 1.7	< 2.1
Vezetőképesség (EC) (dS/m)	< 3	< 3

Következő lépésben a fennmaradó átsorolatlan pixelekből a sziklagyepek alosztályait hoztuk létre hasonló módon, először a „nyílt szilikát sziklagyepek (332) majd a nyílt mészkedvelő sziklagyepek (331) elkülönítésével. E kategóriák esetében egyes topográfiai index értékek, valamint tengerszint feletti magasság és lejtés is bekerült a figyelembe veendő paraméterek körébe.

Paraméter (a talajparaméterek a talaj felső 30 centiméterére vonatkozó értékek)	Nyílt szilikát sziklagyep (332)	Nyílt mészkedvelő sziklagyep (331)
Mésztartalom (%)	< 2	> 2
Tengerszint feletti magasság (m)	> 250	> 250
Lejtés (%)	> 10	> 10
MRRTF (Multiresolution Ridge Top Flatness)	< 0.3	< 0.3
MRVBF (Multiresolution Valley Bottom Flatness)	< 0.3	< 0.3
TWI (Topographic Wetness Index)	< 4	< 4

A sorban következő további műveletek célja az volt, hogy az esetlegesen félreosztályozott pixelek átkerülhessenek a megfelelő kategóriákba.

Az időszakos vízhatás alatt álló gyepek valamint láprétek és mocsárrétek pixelei közül azok, amelyek esetében az elektromos vezetőképesség érték nagyobb, mint 3, átkerültek a „Szikes és szikesedésre hajlamos gyepek” (320) osztályba mert valószínűsíthetően szikesek.

Az RF osztályozó által szikes kategóriába sorolt pixelek átkerültek a zárt gyepek kötött talajon VAGY domb és hegyvidéken (340) elnevezésű kategóriába abban az esetben, ha

az elektromos vezetőképesség értékek nem igazolják vissza a szikesség jelenlétét, azaz $EC < 3$.

Végezetül hasonló logikával az RF osztályozóból kikerülő munkatérkép 4-es, „Egyéb gyepek” elnevezésű kategóriájának megmaradt pixeleit is besoroltuk a szikes és szikesedésre hajlamos gyepek (320) vagy a zárt gyepek kötött talajon VAGY domb és hegyvidéken (340) NÖSZTÉP kategóriákba a korábban bemutatott vezetőképesség-határérték alapján.

Ezzel a módszerrel a munkatérkép kategóriáinak száma bővült, a kategóriák térbeli elhelyezkedése várhatóan a lehető legjobban közelíti a valós elhelyezkedést. A munka során észben tartottuk, hogy amennyire lehetséges, elkerüljük a tényleges előfordulás helyett a valószínűsíthető előfordulás térképezését, de a speciális élőhelyekre vonatkozó kataszterek, adatbázisok, melyekkel egy osztályozó algoritmus nagyobb biztonsággal tanítható, egyelőre nem teljes körűek, illetve hiányoznak, így a térképezést más módszerekkel egyelőre nem látjuk megoldhatónak.

Nagy valószínűség szerint a legnagyobb hibával terhelt a szikesek és vizes élőhelyek szétválasztása azokon a területeken ahol egymással is mozaikosan helyezkednek el, mert ott ezek termőhelyi viszonyaikban is nagy hasonlóságot mutató osztályok.

4.2.5.4 Az „Erdők és egyéb fás szárú növényzet” főkategória kialakítása:

A NÖSZTÉP alaptérkép 2.0 verziójában az „erdők és egyéb fás szárú növényzet” főkategória tovább-bontása az Erdészeti Szakigazgatási Információs Rendszer (ESZIR) adatbázisa alapján történt elsősorban. A kategória mind területileg, mind tartalmilag kiegészül azonban azokkal a területekkel, amelyek az ESZIR szerint nem, de más adatforrás alapján (pl. MePAR fszb, távérzékelési eredmények) fás szárú felszínborítással rendelkezhetnek (ez utóbbiak "Máshová nem besorolható fás szárú növényzet" kategóriába kerültek). Az alkategóriák tartalommal való feltöltését az ESZIR leíró adatainak figyelembevételével szakértők végezték.

A munka az ESZIR adatok beszerzésének elhúzódása miatt még folyamatban van, ezért a közeljövőben mind a kategóriák, mind a szabályok módosulni fognak.

A főkategória kereteit az alábbi az alábbi MePAR fszb. osztályok alkotják:

- 214, 215 (2016, 2015) - NVT és EMVA telepített erdő,
- 217 (2016) - nyiladék, villanyvezeték védősávja erdőterületen (Jellemzően nem ESZIR területen, a fa- és bokorcsoport tájélem bővítés folyamatában azon esetekben kiadott kód, ahol a tájélemek egyéb fás szárú vegetációtól való elkülönítése miatt indokolt volt (átmehet fa és bokorcsoportok területén is.) Nem egész nyiladékokat tartalmaz, csak pl. támogatott területtel (szántóval) érintkező részt,
- 281 (2016) – „erdőirtás”,
- 287 (2016) – erdőterületek,
- 211 (2015) – erdő,
- 211, 213 (2016)– természetes fás szárú vegetáció, HMKÁ fa és bokorcsoport,
- 280 (2016) - Uralkodóan (50% feletti arányban) fás szárú természetes növényzet,
- 161 (2016, 2015) – fás, bokros terület kunhalmon,
- 253 (2015) – egykori mezőgazdasági terület, amelyen a gazdálkodást a fás szárú gyomok tömeges elterjedése vagy valamely egyéb okok lehetetlenné teszi,
- 256 – Fasorok, keskeny mezővédő erdősávok.

Azokat a területeket szintén ebben a főkategóriában kezeljük, amelyek a 251, 254, 255, 256 (2015) és 283 (2016) MePAR osztályokba esnek (általában táblaszél és mezsgye) és a távérzékelési eredmények alapján fás szárú vegetáció jelenlétét tudtuk kimutatni rajtuk.

Amennyiben a „Mesterséges felszínek” főkategória által lefedett területekre (főleg a fával borított szegély részeken) az ESZIR adatbázis is tartalmazott információkat, ilyenkor az erdészeti adatokból származó információk prioritást élvezve megjelennek az alaptérképen.

Azok a területek, amelyek az ESZIR adatbázisban nem fás vegetációként szerepelnek, a gyepterületekhez kerültek átsorolásra. Ezek meghatározóan az erdei tisztások területei.

Azok a területek, amelyek a fenti MePAR osztályozás szerint fás vegetáció jelenlétére utalnak, viszont az ESZIR nem tartalmazott vonatkozásukban faállományra vonatkozó információt a *4600: Máshová nem besorolható fás szárú növényzet* kategóriába kerültek. Ezek többnyire spontán beerdősült, de még nem üzemtervezett területek, sokszor a fás legelők is részben ide kerültek.

A kategóriarendszer kialakításának alapelvei

A projekt előkészítő szakaszában kialakított NÖSZTÉP kategóriarendszer tervezet esetében a hazai átfogó élőhely osztályozást, az Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszert (ÁNÉR, Böllöni és mtsai. 2011) vettük alapul, amely mind ökológiai, mind természetvédelmi célú térképezésekben széles körben elterjedt. A tervezés szakaszában a NÖSZTÉP kategóriarendszer legalsó, legrészletesebb szintje az ÁNÉR-kategóriák összevonásával került kialakításra, az erdők esetében is.

Az erdőgazdálkodás az ökoszisztémák kisebb-nagyobb átalakulásával jár, a Magyarországon jellemzően alkalmazott módszerek mellett nagyon sok esetben olyan állományok alakulnak ki, amelyek az adott helyen természetesen előforduló eredeti ökoszisztémára csak nyomokban emlékeztetnek. A döntően idegenhonos fajokból álló, nyilvánvalóan ültetvény jellegű állományok mellett számos kevert, idegenhonos fajokkal erősen fertőzött, vagy őshonos fajból álló, de elegyetlen erdőt találunk, ahol pusztán a lombkoronaszint fajösszetétele alapján az állomány nem sorolható be egyértelműen. Sokszor még az sem eldönthető, hogy egy mesterségesen létrehozott ültetvényről, egy természetes úton létrejött, de leromlott állapotú, vagy épp egy termőhelyi változások miatt átalakulófélben lévő erdőállományról van szó. Ilyen módon az ökoszisztéma típus és állapot, amit jelen projektben minél inkább szeretnénk szétválasztani, összefolyik. Ez a probléma az eredetileg alapul venni tervezett ÁNÉR-ben is jelen van, hiszen bizonyos ÁNÉR kategóriákban is keverednek a típusra, illetve az állapotra utaló jelzők (ld. pl. „jellegtelen puhafás erdők”). Az ÁNÉR kategóriarendszer leírásában a szerzők a kérdéses esetek besorolásánál döntő faktorként többnyire differenciális fajok jelenlétét adják meg, azonban a lágyszárú szint fajösszetételére nézve az ESZIR nem, vagy csak töredékesen, a megjegyzés rovatban tartalmaz (strukturálatlan) információt.

A földrajzi, illetve termőhelyi információk bevonása némileg árnyalhatja a képet, mivel bizonyos kombinációk meglete valószínűsítheti adott élőhely jelenlétét. Az üzemtervezett erdők esetében az erdészeti termőhely-értékeléshez kapcsolódóan erdőrészenként rögzített, talajra, klímára, vízhatásra, stb. vonatkozó információk használhatóak fel erre a célra. Ezek alkalmazása a gyakorlatban korlátozott, nagyobb területű, térben változatosabb erdőrészek esetében a megadott „leginkább jellemző” érték nem feltétlenül képes fedni a valós termőhelyi viszonyokat, de a termőhelyi információk bevonása ezen túl is komoly kérdéseket vet fel (ld. 3.2.4. fejezet).

Az elegyetlen állományok mellett a döntően őshonos fajok alkotta, az ESZIR fafajisor adatai alapján erősen elegyes állományok besorolása is kihívást jelenthet. Ez a legtöbb esetben lépték problémára vezethető vissza, mivel az ESZIR térbeli alapegységeként szolgáló erdőrészek mérete nem feltétlenül összevethető a termőhely, illetve a faállomány valós térbeli változatosságának léptékével. Ez különösen az erdőrészen belül kisebb foltokban megjelenő élőhelyek (pl. szikladomborzatú erdők), valamint a nagyméretű, több, egymásba fokozatosan átmenő élőhely-típust lefedő erdőrészek (pl. völgyoldal) esetében okozhat gondot. Erre hosszabb távon az erdőrészek távérzékeléssel történő tovább-bontása jelenthet megoldást, ez azonban olyan módszertani fejlesztéseket igényel, amelyek valószínűleg meghaladják e projekt kereteit.

Mindezek miatt az ESZIR fafajSOROS adatai alapján az egyes erdőrészek nem sorolhatóak be egyértelműen az előzetesen ÁNÉR-ből összevonással létrehozott kategóriákba, vagy csak olyan módon, ami nem biztosítja, hogy valóban az aktuális, és nem a potenciális vegetációt térképezzük. Ezért a kategóriarendszer olyan módosítására volt szükség, amely figyelembe veszi a felhasznált adatok fentebb ismertetett korlátait, egyértelmű szabályokon alapul, de ugyanakkor alkalmas a NÖSZTÉP-ben kitűzött célok elérésére. Ezzel együtt törekszünk arra, hogy a létrehozott kategóriák a lehetőségekhez mérten közel álljanak a létező osztályozások kategóriáihoz.

A besorolás menete

Az ESZIR adatbázis kétféle szintű információt tartalmaz. Az egyik a térbeli egységként funkcionáló erdőrészekre, a másik pedig magára a faállományra vonatkozik. A faállományra vonatkozó információt az adatbázis ún. fafajSOROS formájában rögzíti, az egymástól faj szerint, illetve korban, eredetben (és ebből következően méretben, növekedésben, stb.) eltérő csoportok külön sorban szerepelnek. Ezért a szabályrendszer kialakításához a kapott adatok átalakítására, illetve kiegészítésére volt szükség, ennek nagy részét a fafajSOROS adatoknak a célnak megfelelő egyszerűsítése, részlet szintű információvá alakítása tette ki. Az egyszerűség kedvéért bizonyos fajok elegyarányait összevontuk, főleg ritka, idegenhonos fajok és nemesített kultúrváltozatok esetében. Bizonyos esetekben segédváltozókat hoztunk létre (pl. az adott részletben domináns faj, vagy maximum elegyarány a felső szintben, stb.).

A besorolás egymásra épülő, elsősorban a felső lombkoronaszint fajösszetételén (kisebb részben a termőhelyen vagy egyéb tulajdonságokon) alapuló szabályok alapján történt. Először a második szint kategóriáit alakítottuk ki, és ebbe soroltuk be az egyes erdőrészeket, majd ezeken a kategóriákon belül dolgoztuk ki a tovább-bontás szabályait, illetve a harmadik szint kategóriáit. Általánosságban a jobban definiált, egyszerűbben besorolható, illetve a rendelkezésre álló adatokkal jobban megfogható típusok (pl. faültetvények, természetes típusok közül pl. a bükkösök) felől haladtunk az összetettebb esetek felé. A második szinten az eredetileg tervezett alföldi-hegyvidéki erdők bontás helyett egy vízhatáson alapuló rendszert hoztunk létre, amelyhez a galériaerdők és a vizes élőhelyekhez sorolt mocsár- és láperdők elkülönítése logikusabban illeszkedik, illetve a rendelkezésre álló adatok alapján ezek a kategóriák egyértelműbben lehatárolhatóak. Ugyanakkor az átmenetek itt sem élesek, bizonyos típusok (pl. gyertyános tölgyesek, nyíresek) több kategóriában is előfordulhatnak.

Az erdő főkategória alá tartozó kategóriák leírása

Többletvízhatástól független erdők (41)

Azok az erdők, amelyek nem ártéri vagy hullámtéri területek, és az ESZIR-ben szereplő hidrológia változó „többletvízhatástól független” értéket vesz fel.

Bükkösök (4101): Olyan, többletvízhatástól független erdőállományok, amelyekre igaz valamelyik alábbi feltétel:

- a bükk elegyaránya a felső szintben eléri a 70%-ot
- a bükk elegyaránya a felső szintben eléri az 50%-ot, de nem éri el a 70%-ot, a bükk és a jellemző bükkös elegyfajok elegyaránya együttesen legalább 20%
- a bükk elegyaránya a felső szintben eléri az 50%-ot, de nem éri el a 70%-ot, a fenyők együttes aránya nem éri el a 20%-ot
- a bükk és a gyertyán együttes elegyaránya eléri a 70%-ot, mindkét faj aránya legalább 10%, és a bükk aránya magasabb, mint a kocsánytalan tölgyé

Gyertyános kocsánytalan tölgyesek (4102): Olyan, többletvízhatástól független erdőállományok, amelyekre igaz valamelyik alábbi feltétel:

- a kocsánytalan tölgy és a gyertyán együttes elegyaránya eléri az 50%-ot, valamint a gyertyános tölgyesek jellemző elegyfajaival együtt a 20%-ot, mindkét névadó faj aránya eléri a 20%-ot, valamint a cser és a bükk aránya is kisebb, mint a kocsánytalan tölgy aránya
- a kocsánytalan tölgy és a gyertyán együttes elegyaránya eléri az 50%-ot, mindkét névadó faj aránya eléri a 20%-ot, és a fenyők együttes elegyaránya nem éri el a 20%-ot
- a kocsánytalan tölgy és a gyertyán együttes elegyaránya eléri a 70%-ot, mindkét névadó faj aránya eléri a 10%-ot, és a kocsánytalan tölgy nagyobb arányban van jelen, mint a bükk

Cseresek (4103): Olyan, többletvízhatástól független erdőállományok, amelyekre igaz valamelyik alábbi feltétel:

- a cser elegyaránya eléri az 50%-ot, és a bükk aránya kisebb, mint 50%
- a kocsánytalan tölgy és a cser együttes elegyaránya eléri az 50%-ot, valamint a cser a cseresek jellemző elegyfajaival együtt a 20%-ot, a cser és a kocsánytalan tölgy aránya is eléri a 20%-ot, a cser aránya nagyobb, mint a kocsánytalan tölgy és a gyertyán együttes aránya, és nagyobb, mint a molyhos tölgyé
- a kocsánytalan tölgy és a cser együttes elegyaránya eléri az 50%-ot, mindkét faj aránya eléri a 20%-ot, a fenyők együttes elegyaránya pedig nem éri el a 20%-ot
- a kocsánytalan tölgy és a cser együttes elegyaránya eléri a 70%-ot, a cser legalább 20%, a kocsánytalan tölgy és a gyertyán együttes aránya nem éri el az 50%-ot, és a cser elegyaránya nagyobb, mint a molyhos tölgyé

Molyhos tölgyesek (4104): Olyan, többletvízhatástól független erdőállományok, amelyekre igaz valamelyik alábbi feltétel:

- a molyhos tölgy és a jellemző molyhos tölgyes elegyfajok együttes aránya eléri az 50%-ot, a molyhos tölgy aránya legalább 20%, és nagyobb, mint a cser, vagy a kocsánytalan tölgy aránya, valamint a bükk és a gyertyán aránya sem éri el a 20%-ot
- a molyhos tölgy, virágos kőris, cser és kocsánytalan tölgy együttes aránya eléri az 50%-ot, az erdeifenyő és a feketefenyő együttes aránya kevesebb, mint 20%, a molyhos tölgy aránya legalább 20%, és magasabb, mint a cseré, vagy a kocsánytalan tölgyé
- a molyhos tölgy és a virágos kőris együttes aránya eléri az 50%-ot, az erdeifenyő és a feketefenyő együttes aránya kevesebb, mint 20%, a molyhos tölgy aránya legalább 20%, és magasabb, mint a cseré, vagy a kocsánytalan tölgyé

Ny-Dunántúl erdeifenyvesei (4105): Olyan, többletvízhatástól független erdőállományok, amelyekben az idegenhonos fajok együttes elegyaránya nem éri el a 20%-ot, és az erdeifenyő aránya eléri az 50%-ot.

Ny-Dunántúl fenyőelegyes lomberdei (4106): Olyan, nyugat-dunántúli, többletvízhatástól független erdőállományok, amelyekben a bükk, a cser, a gyertyán, a kocsánytalan, kocsányos és a szlávón tölgy együttes aránya eléri az 50%-ot, a túlevelű fajok összesített aránya pedig a 20%-ot

Egyéb fenyőelegyes lomberdő (4107): Olyan, nem nyugat-dunántúli, többletvízhatástól független erdőállományok, amelyekben a bükk, a cser, a gyertyán, a kocsánytalan, kocsányos és a szlávón tölgy együttes aránya eléri az 50%-ot, a túlevelű fajok összesített aránya pedig a 20%-ot.

Síkvidéki kocsányos tölgyesek (4108): Olyan, többletvízhatástól független erdőállományok, amelyek erdőssztyepp klímában találhatóak, és a kocsányos tölgy aránya a felső szintben eléri az 50%-ot.

Gyertyános kocsányos tölgyesek (4109): Olyan, többletvízhatástól független erdőállományok, amelyek nem erdőssztyepp klímában találhatóak, és a kocsányos tölgy aránya a felső szintben eléri az 50%-ot.

Idegenhonosokkal fertőzött TVFLN erdők (4110): Olyan, többletvízhatástól független erdőállományok, amelyek nem erdőssztyepp klímában találhatóak, és a kocsányos tölgy aránya a felső szintben eléri az 50%-ot.

Besorolás alatt álló TVFLN erdők (4100): Még nem besorolt többletvízhatástól független erdők.

Nem tartoznak ide: a faültetvények, az erdőként nyilvántartott faállomány nélküli, vagy felújítás alatt álló területek, és azok az ártéri vagy hullámtéri állományok, amelyeket az ESZIR-ben a hidrológia változóban „többletvízhatástól független”-ként jelöltek

Természetszerűbb galériaerdők (42)

Azok az erdőállományok, nem faültetvények, nem üres vágásterületek, nem állnak felújítás alatt, és az ESZIR tengerszint feletti magasság változója alapján hullámtéren, vagy ártéren találhatóak.

Puhafás ártéri erdők (4201): Azok a természetszerűbb galériaerdőkhöz sorolt hullámtéri és ártéri erdőrésztletek, ahol a jellemző fűz- és nyárfajok összesített elegyaránya eléri, vagy meghaladja az 50%-ot.

Keményfás ártéri erdők (4202): Azok a természetszerűbb galériaerdőkhöz sorolt hullámtéri és ártéri erdőrésztletek, ahol a gyertyán elegyaránya 10%-nál kevesebb, és az alábbi feltételek valamelyike teljesül:

- nem soroltuk be a 4201 és 4203 kategóriákba
- egyik faj elegyaránya sem éri el a 60%-ot, a fehér nyár aránya kisebb, mint 10%, a mézgás éger aránya nem éri el az 50%-ot, és nem a fehér fűz a domináns faj
- a kocsányos tölgy és a szlavón tölgy együttes aránya eléri a 80%-ot
- a kocsányos tölgy, és a keményfás ártéri erdőkben vele együtt jellemzően előforduló elegyfajok (pl. magyar és magas kőris, vénic és mezei szil, fehér nyár) együttes aránya meghaladja az 50%-ot

Ártéri égeresek (4203): Azok a természetszerűbb galériaerdőkhöz sorolt erdőrésztletek, ahol az alábbi feltételek valamelyike teljesül:

- a mézgás éger elegyaránya eléri, vagy meghaladja az 50%-ot
- a magyar kőris és a mézgás éger együttes elegyaránya eléri az 50%-ot, az éger aránya legalább 10%, és meghaladja a kőrisét
- a fehér fűz és a mézgás éger együttes elegyaránya eléri az 50%-ot, de az éger aránya legalább 10%, és meghaladja a fűzét
- Az ESZIR erdészeti faállománytípusban a részletet az „Égeresek”-hez sorolták, és a domináns faj valóban a mézgás éger

Egyéb ártéri erdők (4204): Azok a természetszerűbb galériaerdőkhöz sorolt hullámtéri és ártéri erdőrésztletek, amelyek a fenti egyik kategóriába sem sorolhatóak be, jellemzően idegenhonos fajokkal kevert jellegtelen erdők.

Nem tartoznak ide: a faültetvények, valamint az erdőként nyilvántartott faállomány nélküli, vagy felújítás alatt álló területek.

Egyéb, vízhatás alatt álló erdők (43)

Azok az erdőrészek, melyeknél a hidrológia változó nem „többletvízhatástól független” értéket vesz fel.

Égerligetek (4301): A nem láptalajon álló olyan, többletvízhatással jellemezhető erdőállományok, ahol a felső szintben a mézgás éger, vagy az éger és a törékeny fűz aránya együtt meghaladja az 50%-ot, illetve ahol a mézgás éger és a magyar kőris, vagy az éger és a fehér fűz aránya együttesen meghaladja az 50%-ot, és az éger aránya a magasabb.

Többletvízhatás alatti gyertyános kocsányos tölgyesek (4302): Az égerligetekhez és láperdőkhöz be nem sorolt többletvízhatás alatt álló erdőállományok, ahol a felső szintben a gyertyán, a kocsányos tölgy és a szlavón tölgy együttes elegyaránya eléri a 30%-ot, a gyertyános tölgyesek jellemző elegyfajaival együtt pedig az 50%-ot. A gyertyán aránya magasabb, mint 5%, a bükk önmagában nem éri el a 10, a mézgás éger a 25, a cser pedig az 50%-os arányt; nem a cser a domináns faj, és a gyertyán aránya meghaladja a mézgás égerét.

Cseres-kocsányos tölgyesek (4303): Olyan, többletvízhatás alatt álló erdőállományok, ahol a felső szintben a cser elegyaránya eléri, vagy meghaladja az 50%-ot.

Egyéb, többletvízhatás alatt álló fűzesek (4304): Olyan, többletvízhatás alatt álló erdőállományok, amelyek nem tartoznak egyik fenti típusba sem, az idegenhonos fajok aránya nem éri el a 25%-ot, nem a mézgás éger a domináns faj, a puhafás erdők fajainak elegyaránya együttesen eléri az 50%-ot, és a fűz fajok együttes aránya meghaladja a nyárákét.

Nem ártéri, többletvízhatás alatt álló nyárasok (4305): Olyan, többletvízhatás alatt álló erdőállományok, amelyek nem tartoznak egyik fenti típusba sem, az idegenhonos fajok aránya nem éri el a 20%-ot, nem a mézgás éger a domináns faj, a puhafás erdők fajainak elegyaránya együttesen eléri az 50%-ot, és a nyár fajok együttes aránya meghaladja a fűzekét.

Nyíresek (4306): Olyan, többletvízhatás alatt álló erdőállományok, ahol a felső szintben a nyír elegyaránya eléri, vagy meghaladja az 50%-ot. Az egyszerűség kedvéért ide soroltuk át azokat a természetszerűbb galériaerdőkhöz sorolt hullámtéri és ártéri erdőrészeket is, ahol az erdőrészlet egyik más típusba sem került be, és az ESZIR erdőszeti faállománytípusban a részletet a „Nyíresek”-hez sorolták.

Idegenhonosokkal fertőzött többletvízhatás alatti erdők (4307): Olyan, többletvízhatás alatt álló erdőállományok, amelyek nem tartoznak egyik fenti típusba sem, az idegenhonos fajok együttes elegyaránya meghaladja a 20%-ot, de nem éri el az 50%-ot.

Nem tartoznak ide: a 42, 44 és 45 kategóriába sorolt erdők

Faültetvények (44)

A faültetvények közé azok az állományok kerültek, ahol a felső szintben az idegenhonos fajok összesített elegyaránya meghaladja az 50%-ot. Az idegenhonosnak tekintett fajok listáját a 7.5 melléklet tartalmazza. Az erdeifenyő esetében a 61/2017. (XII. 21.) FM rendelet 2. sz. melléklete alapján határoztuk meg, hogy mely erdőgazdasági tájak esetében tekintjük tájidegennek. Ezekben a területeken az erdeifenyő elegyaránya is beleszámít az 50%-ba.

A faültetvények alá az alaptérkép jelen verziójában 11 kategória tartozik, melyeket a domináns faj, és annak aránya alapján különítettünk el. Ez a részletes felbontás azonban a kategóriarendszer 3. szintjén valószínűleg nem szükséges. A továbbiakban ezért ezek a kategóriák valószínűleg összevonásra kerülnek, illetve felmerült egy negyedik szint kialakításának a lehetősége.

Erdeifenyvesek (4401): Azok a faültetvények, ahol az erdeifenyő elegyaránya eléri, vagy meghaladja a 70%-ot.

Feketefenyvesek (4402): Azok a faültetvények, ahol a feketefenyő elegyaránya eléri, vagy meghaladja a 70%-ot.

Lucfenyvesek (4403): Azok a faültetvények, ahol a lucfenyő elegyaránya eléri, vagy meghaladja a 70%-ot.

Egyéb fenyvesek (4404): Azok a faültetvények, amelyek nem tartoznak egyik fenti kategóriába sem, de a tűlevelűek összesített elegyaránya eléri, vagy meghaladja a 70%-ot.

Fenyők dominálta vegyes ültetvények (4405): Azok a faültetvények, ahol a tűlevelűek összesített elegyaránya eléri, vagy meghaladja az 50%-ot.

Akácok (4406): Azok a faültetvények, ahol a fehér akác elegyaránya eléri, vagy meghaladja a 70%-ot.

Akác dominálta vegyes ültetvények (4407): Azok a faültetvények, ahol a fehér akác elegyaránya eléri, vagy meghaladja az 50%-ot.

Nemesnyárasok és füzesek (4408): Azok a faültetvények, ahol a nemesnyárasok és nemes füzesek összesített elegyaránya eléri, vagy meghaladja a 70%-ot.

Egyéb lombos fajokból álló faültetvények (4409): Azok a faültetvények, ahol az egyéb idegenhonos lombos fajok (ld. 7.5. melléklet) együttes elegyaránya eléri, vagy meghaladja a 70%-ot.

Nemesnyár és nemesfűz dominálta vegyes faültetvények (4410): Azok a faültetvények, ahol a nemesnyárasok és nemes füzesek összesített elegyaránya eléri, vagy meghaladja az 50%-ot.

Egyéb lombos fajok dominálta vegyes faültetvények (4411): Azok a faültetvények, amelyek nem tartoznak egyik fenti kategóriába sem.

Nem tartoznak ide: Nem soroltuk a faültetvények közé azokat az erdőrésztleteket, ahol az országban egyébként őshonos, de a vonatkozó rendelet alapján az adott tájban tájidegennek számító lomblevelű fajok a dominánsak.

Erdőként nyilvántartott faállomány nélküli, vagy felújítás alatt álló területek (45)

Olyan erdőterületek, amelyeken a faállomány véghasználata a 2016-os évet nem sokkal megelőzően lezajlott, vagy éppen folyamatban van. Ha szigorúan vesszük az erdőtípus és az állapot szétválasztását, akkor ezeket a kategóriákat lehetőség szerint be kell sorolni az egyéb kategóriákba. A pusztavágás kivételt képezhet ez alól, hiszen ezeken a területeken a felszínborítás sem az erdőre jellemző, valamint a besorolás is elég bizonytalan.

Pusztavágás (4501): a 2016-os évben üres vágásterületként nyilvántartott területek. Amennyiben szükséges, az erdőszítési előírásokban szereplő célállomány segítségével esetleg besorolható az egyéb kategóriákba. Elkülönítése az állapot-leírásnál mindenképpen indokolt.

Csak felújulási szint (4502): a megkezdett, de még nem befejezett felújítás, ahol a fafajrosor adatoknál csak a felújulási szint szerepel. Az ide besorolt erdőrésztletek az alaptérképen a felújulási szint fafajrosor adatai alapján a kidolgozott szabályrendszer szerint valószínűleg átsorolhatóak lesznek egyéb kategóriákba. Elkülönítése az állapot-leírásnál mindenképpen indokolt.

Folyamatban lévő felújítás (4503): A felső szintben alacsony ($\leq 50\%$) záródással jellemezhető állományok, ahol a felújulási szintben már leírt újulat található (a fafajrosorok száma a felújulási szintben > 0). Feltételezzük, hogy a felső szintben tapasztalt alacsony záródás a megkezdett véghasználatot jelzi. Az előzőhöz hasonlóan a későbbiekben megszüntethető kategória, a felújulási szint fafajrosor adatai alapján a kidolgozott

szabályrendszer szerint, illetve az erdősítési előírásokban szereplő célállomány segítségével valószínűleg besorolható. Elkülönítése az állapot-leírásnál viszont mindenképpen indokolt. Előfordulhat, hogy a térkép jelen verziójában ebben az osztályba sorolódtak felnyílt, ligetes állományok.

Nem tartoznak ide: az ESZIR-ben nyilvántartott egyéb (nem erdő) területek, pl. utak, épületek, tisztások, nyiladékok, valamint a befejezett felújítások.

Máshová nem besorolható fás szárú növényzet (46)

Jelenleg a nem üzemtervezett, de távérzékeléssel erdőként azonosított területek tartoznak ebbe a kategóriába, ide sorolódnak például a közelmúltig fás legelőként, vagy gyepeként hasznosított, de felhagyott területek becserjésedett részei.

Fásszárú dominanciájú vizes élőhelyek (52)

Fajösszetételtől függetlenül láptalajokon, vagy erős vízhatással jellemezhető láposodó réti talajon álló erdők.

4.2.5.5 A „Vizes élőhelyek” főkategória kialakítása:

A főkategória határait első körben az alábbi MePAR fszb. osztályok, vizenyős területek adják, de nem szabad elfelejtenünk, hogy ezek a területek elsősorban a lágyszárúval borított élőhelyeket takarják:

- 243 (2016, 2015) – nád (korábbi AKG nád fedvényben szereplő területek)
- 252 (2016, 2015) – mocsaras, lápos, vizenyős, zsombékos és az AKG-nád fedvényben nem szereplő nádas területek, valamint
- minden „VIZENY”²⁰ kóddal ellátott terület.

A szántóterületek időszakosan vizenyős, de egyébként művelés alatt álló foltjai nem kerültek ebbe a kategóriába.

A lágyszárú dominanciájú vizes élőhelyek (510) alkategória teljes körű lehatároláshoz (térbeli és tematikus pontosításhoz) távérzékelési eredményeket használtunk a gyepterületeknél ismertetett módszer szerint (Random Forest osztályozó alkalmazása utólagos korrekciókkal) (4.2.5.3 és 4.2.5.7 fejezetek). Az osztályozáshoz szükséges tanítótérületeket célspecifikusan állítottuk össze, igazodva az egyes vizes élőhely alkategóriák és gyeptípusok felismeréséhez szükséges egyedi igényekhez.

A fásszárú dominanciájú vizes élőhelyek (520) alosztály lehatárolásának alapját az ESZIR adatbázisban szereplő információk biztosították, az „Erdők és egyéb fás szárú növényzet” (400) kategória módszertani leírásában taglalt logika szerint (4.2.5.4. fejezet).

4.2.5.6 A „Felszíni vizek” fedvény kialakítása:

A főkategória, és az alkategóriák is definiálhatók a MePAR fszb 2016 és 2015 adatbázisok megfelelő kódjai segítségével, ugyanakkor további pontosításként a Copernicus nagyfelbontású felszínborítás rétegek (HRL) 2015-ös referencia évre vonatkozó Vizek és vizenyős területek (Water and Wetness, WAW) réteg került felhasználásra az alaptérkép elkészítése során.

²⁰ **“vizeny” kód:** Jellemző megjelenési formája: a terület egész évben, vagy annak nagy részében víz alatt van. Ha mégis kiszárad, a folt dús vegetációja (jellemzően nád, sás) látványosan elkülönül a környező művelhető gyepektől. Jellemzően természetes területek. Nem támogatható területek.

Az alábbi MePAR fszb. kódok adják a 610: Állóvizek kategória kereteit:

- 241 (2016) – HMKÁ kis tó, időszakos tó
- 216 (2015, 2016) – SAPS támogatott terület. Keskeny tóparti szegélyt is tartalmaz.
- 285 (2016) – nyílt vízfelület (állóvíz)
- 241 (2015) – Tó, halastó, időszakos tó

Az alábbi MePAR fszb. kódok adják a 620: Vízfolyások kategória kereteit:

- 286 (2016) – vizesárok, csatorna parttal
- 288 (2016) – természetes vízfolyás, folyó, patak, ér
- 242 (2015) – Folyó, patak, ér, csatorna

Mindkét alkategória esetében megvizsgáltuk, hogy a Vizek és vizenyős területek (WAW2015) Copernicus réteg (WAW=1, állandó vizek osztálya) vagy a saját távérzékelési eredményeink nyílt vízfelületet jeleznek-e. Igen válasz esetén kerültek az adott területek (pixelek) az álló vagy folyóvizek kategóriába. Ellenkező esetben a távérzékelési eredmények alapján döntöttük el, hogy fás vegetáció esetében az erdő, míg lágyszárú vegetáció esetében a gyepterületek kategóriába kerültek átirányításra az érintett foltok.

Így a Vizek és vizenyős területek (WAW2015) Copernicus réteg fő feladata az volt, hogy kiegészítse vagy megerősítse a MePAR fedvényben azonosított felszíni vizeket, illetve hogy segítse a part menti vegetáció vízfelülettől való elkülönítését, és megfelelő kategóriába történő besorolását.

A mesterséges felszínek főkategória kialakításához meghatározott területeken belül is vizsgáltuk vízfelületek jelenlétét a WAW2015 réteg és a távérzékelési eredményeik alapján és soroltunk át a pixeleket ebbe a főkategóriába.

Azon vízfelületek esetében, amelyek vonatkozásában a MePAR fszb. osztályai nem biztosítottak döntési lehetőséget azok folyó vagy állóvíz jellegét illetően a pixeleket a 610: Állóvizek kategóriába soroltuk.

4.2.5.7 A Random Forest (RF) osztályozó algoritmus alkalmazása az ökoszisztéma alaptérkép előállításában

A Random Forest (RF) döntési fa alapú osztályozó algoritmust több alaptérkép kategória lehatárolásnál, illetve pontosításánál is alkalmaztuk, kismértékben eltérő alapadat-körrel, és a különböző céloknak megfelelően összeállított tanítóadatokkal. A módszer alkalmazásában mind a BFKH FTFF²¹, mind az MTA ATK TAKI²² kutatás-fejlesztéssel foglalkozó szakemberei szereztek korábban tapasztalatokat, ezek tükrében esett a választás az RF osztályozóra.

Jelen fejezet célja, hogy röviden bemutassuk az RF osztályozó működésének lényegét, használatának előnyeit, valamint felsorolás szinten ismertessük az összegyűjtött alapadatokat körét, és a tanítóadatok összeállításának logikáját.

Két különálló elemzést végeztünk az osztályozóval:

- Az egyik osztályozási művelet fő célja, hogy megteremtsük azt a munkaközi raszter réteget, amely a gyepterületek és egyéb lágyszárú növényzet (300) NÖSZTÉP kategória alosztályainak, valamint a vizes élőhelyek (500) kategória lágyszárú dominanciájú vizes élőhelyek (510) alosztályainak végső azonosításában segít. Ebben az esetben az osztályozóból kikerülő eredmények nagyon domináns szerepet töltek be az alkategóriák lehatárolásában, hiszen ezekről az élőhely típusokról

²¹ Dr. Kristóf Dániel: Módszertani fejlesztések a BFKH-FTFF Távérzékelési Osztályán (IX. Térinformatikai Konferencia és Szakkiállítás, Debrecen, 2018. <https://www.slideshare.net/secret/HLLunNpUz89jPA>)

²² Pásztor L., Belényesi M., Laborczi A., Kristóf D., Szatmári G., Pataki R.: Természetes és természetközeli élőhelyek termőhelyi viszonyainak modellezése adatbányászati módszerekkel (IX. Térinformatikai Konferencia és Szakkiállítás, Konferenciakiadvány. Debrecen, 2018. 277-278 p. <http://giskonferencia.unideb.hu/>)

nem áll rendelkezésre országos szintű tematikus adatbázis. A művelet során nem volt cél sem a mezőgazdasági, sem a mesterséges felszínek, sem pedig az erdők részletes térképezése, az osztályozás során pedig tanulóterület formájában pedig domináns szerepet kaptak foltszerű természetvédelmi adatbázisok (ÁNÉR térképek).

- A másik osztályozáshoz a tanulóterület-fedvényt csak olyan adatbázisokból építettük fel, amelyek országos fedéssel rendelkező, minél teljesebb nyilvántartáson alapuló adatok (azaz szigetszerű foltterképek, mint az ÁNÉR nem szerepelnek közöttük). A tanulóterület-raszter – így az eredménytérkép is – szélesebb felszínborítási kört fed le és nagy hangsúlyt fektet a belterületi épített környezet és növényzettel borított felületek elkülönítésére. Szintén ez az eredmény szolgáltatta az alapot a magasságkülönbségekből levezethető NÖSZTÉP alkategóriák elkülönítésére is (pl. magas épület/alacsony épület, vagy fás/fátlan zöldfelületek, stb.).

A Random Forest (RF) osztályozóról röviden

Az RF döntési-fa alapú osztályozó megfelelő tanulóterületeket megvizsgálva a bemeneti adatok összefüggéseit határozza meg, és a megfogalmazott szabályrendszer segítségével a tanulóterületek osztályait terjeszti ki a munkaterületre. A különböző gépi tanulási módszerek közül a döntési fa alapú algoritmusok, illetve annak jelen projektben is alkalmazott Random Forest eljárása könnyen alkalmazható a térinformatikai és távérzékelési adatok elemzésére.

Erőssége, hogy egymástól jelentősen eltérő tulajdonságú adatokat is tud egy elemzésben hatékonyan kezelni, így pl. az űrfelvételek mellett felhasználhatóvá válnak a tematikus, generalizált adatok ugyanúgy, mint a folytonos bemeneti változók (pl. domborzatmodell vagy annak származtatott adatai). Emellett a módszer robusztus, sok adat együttes kezelésére is alkalmas, kisebb torzításokat, adathiányokat jól tolerál (pl. felhő, árnyék), valamint nem érzékeny a bemeneti változók eloszlására. Nagy előnye, hogy nyílt forráskódú környezetben (pl. R), jól automatizálható módon futtatható.

Természetesen mint minden tanuló algoritmust alkalmazó osztályozó, az RF is érzékeny a tanulóadatok minőségére és mennyiségére. Ehhez a témakörhöz kapcsolódó meglátásainkat, valamint egyéb tapasztalatainkat az osztályozó alkalmazásához kapcsolódóan a "Következtetések, javaslatok" xxx fejezetben foglaltuk össze.

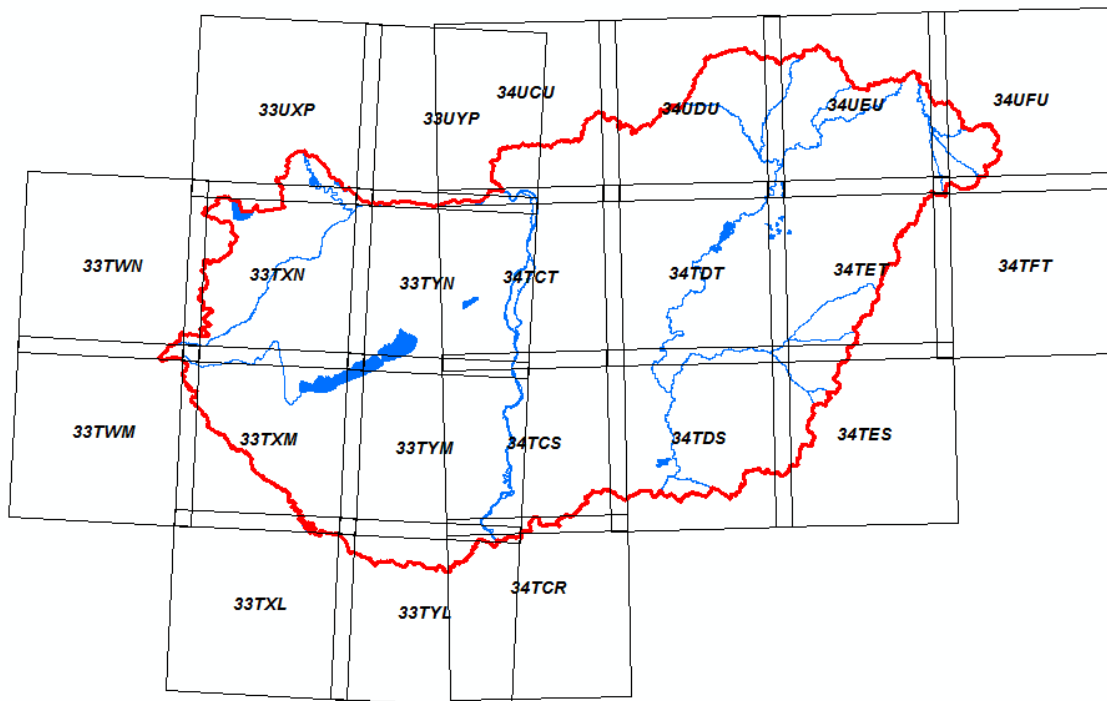
Az RF osztályozó alkalmazása a gyepterületek és egyéb lágyszárú növényzet, valamint a lágyszárú dominanciájú vizes élőhelyek lehatárolása

Az alapadatok köre

Az alapadatokat három nagy csoportba sorolhatjuk.

Az első csoportba 2017 vegetációs időszakára összegyűjtött műholdfelvételek (szabadon hozzáférhető Sentinel optikai és radarfelvételek), és a belőlük származtatott spektrális indexek, valamint radarjellemzők tartoznak.

Az optikai műholdfelvételeket csempénként (tile) gyűjtöttük (4.2.5.7.a. ábra) – később ezek a csempék jelentették az egyes munkaterületeket is –, kora tavasztól késő őszig legalább 4-6, lehetőség szerint felhőmentes kép letöltése és feldolgozása volt a cél (4.2.6.7.b. ábra). Amint látható, két évvel eltértünk e tekintetben a bázisévtől. Ennek oka a Sentinel műholdak pályára állásában keresendő. A tesztek után a 2017-es képek már minőségileg is megbízhatók lettek, spektrális és térbeli felbontásuk (10m/20m) pedig maximálisan megfelel a felszínborítás-térképezési céloknak.



4.2.5.7.a. ábra: Sentinel optikai felvételek csempéi Magyarország területén

T33TWM	T33TXM	T33TYM	T33UYP	T34TCT	T34TES	T34UCU
20161212	20161229	20170329	20161229	20161216	20170303	20161229
20170309	20170329	20170707	20170329	20170624	20170402	20170326
20170329	20170707	20170826	20170528	20171002	20170805	20170831
20170401	20170826	20171015	20170831	20171017	20170830	20171012
20170620		20171104		20180130	20171019	
20170826	T33TXN	20180408	T34TCR		20180219	T34UDU
20171015	20161229		20161206	T34TDS		20161216
	20170528	T33TYN	20170316	20170704	T34TET	20170719
T33TWN	20170801	20170329	20170624	20170803	20170303	20170803
20170401	20170826	20170528	20170803	20171002	20170402	20171012
20170528	20171015	20170826	20171012	20171012	20170830	20180505
20170801	20171219	20171015	20180420	20180130	20170914	
20170826						T34UEU
20171015	T33TYL	T33UXP	T34TCS	T34TDT	T34TFT	20170303
	20161206	20161229	20170624	20170515	20170303	20170402
T33TXL	20170329	20170528	20170719	20170704	20170402	20170731
20170329	20170604	20170831	20171002	20170719	20170830	20170830
20170707	20170719	20171015	20171226	20170902	20170929	
20170826	20170803	20171104	20180125	20171002		T34UFU
20171219	20171017	20171219	20180130			20170402
20171224	20171101		20180420			20170830
						20170929

4.2.5.7.b ábra: Az összegyűjtött úrfelvételek idősorai (dátumok) Sentinel csempéenként

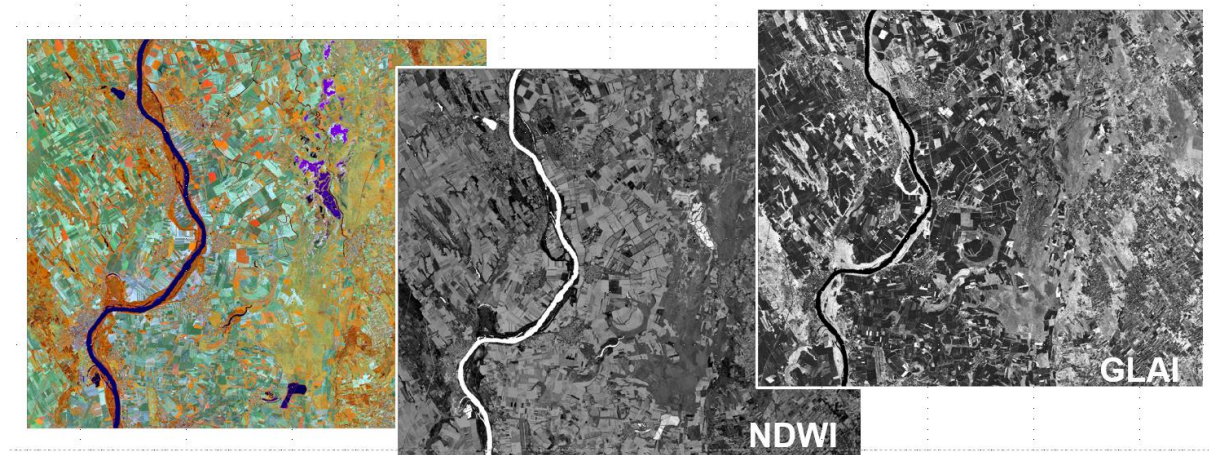
Az optikai úrfelvételekből, azok atmoszferikus korrekciója után olyan spektrális indexeket vezettünk le – követe többek között a Sentinel HUB-on23 szereplő útmutatásokat – amelyek mind a zöldsömegegről/klorofill működegről, mind a nedvességtartalomról illetve talajfényességreől információát adnak. Ezek:

- Normalizált különbség vegetációs index (Normalized Difference Vegetation Index, NDVI)
- Normalizált különbség víz index (Normalized Difference Water Index, NDWI)

²³ https://www.sentinel-hub.com/develop/documentation/eo_products/Sentinel2EOproducts

- Normalizált különbség nedvesség index (Normalized Difference Moisture Index, NDMI)
- "Csupasz" talaj index (Bare soil Index, BSI)
- Zöld levélfelület index (Green LAI, GLAI²⁴)
- Növény „öregedési” index (Plant Senescence Reflectance index, PSRI)

Az osztályozó bemeneti adatkészletében mind a légköri korrekcióval ellátott optikai űrfelvétel idősorok, mind az időpontonként levezetett spektrális indexek szerepeltek.



4.2.4.7.c ábra: Hamis színes űrfelvétel kompozit és spektrális indexek

Az optikai Sentinel műholdak adatai mellett – szintén szabadon hozzáférhető módon – rendelkezésre állnak mikrohullámú tartományban készült Sentinel felvételek is. A Sentinel-1 képképző radar műhold adatai C-sávban készülnek, ráadásul a felvételezés 2 egymásra merőleges síkban történik, így az adat duális-polarimetria képes. A BFKH FTFF radarkép feldolgozással foglalkozó munkatársai a duál-pol képekből általában 10 féle olyan „index” képet (un. deskriptorokat) vezetnek le, amelyek a tapasztalatok szerint a legjobban használhatók a felszínborítás térképezésénél. Esetünkben az osztályozás alapadatai közé a nyers radarfelvételek nem kerülnek be, csak a belőlük származtatott azon deskriptorok, amelyek használatára szakértőink javaslatot tettek. Ezen deskriptorok idősorából képzett statisztikus jellemzők jelentősen javítják az osztályozás pontosságát. Az alkalmazott deskriptorok felsorolás szintjén a következők:

- anizotrópia éves átlagértéke
- alfa éves átlagértéke
- entrópia éves szórásértéke
- Shannon-entrópia éves szórásértéke
- I2 éves átlagértéke
- sigma0 éves átlagértéke

További – 1 db tavaszi időpontú felvételből, és 1 db őszi felvételből levezetett – deskriptorok:

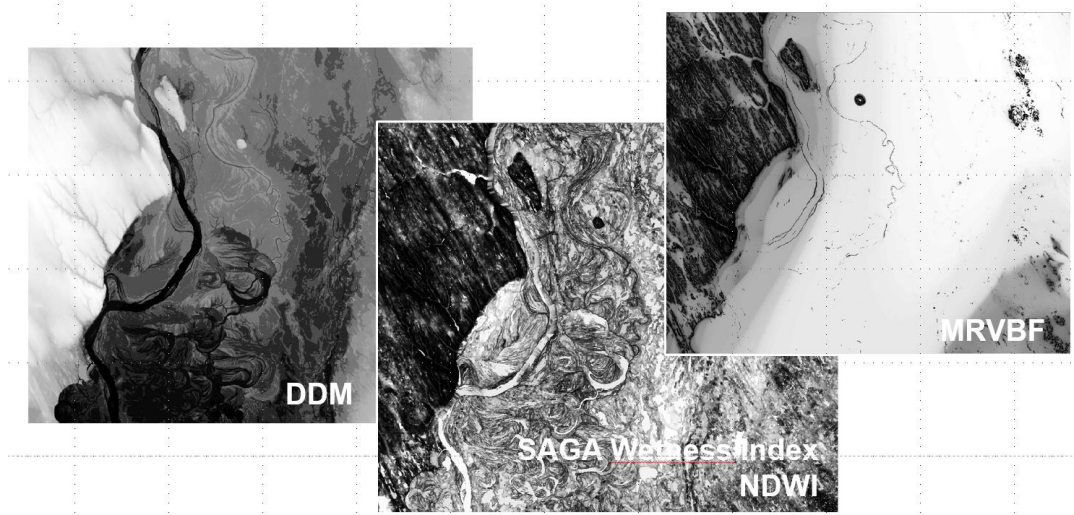
- I2 érték
- Shannon-entrópia érték.

Az alapadatok második nagy csoportját a digitális domborzatmodell (20 méter), a belőle számított lejtés, és a SAGA szoftverrel levezetett számos topográfiai index köre jelenti. Ez

²⁴ <http://www.mdpi.com/1424-8220/11/7/7063/htm>

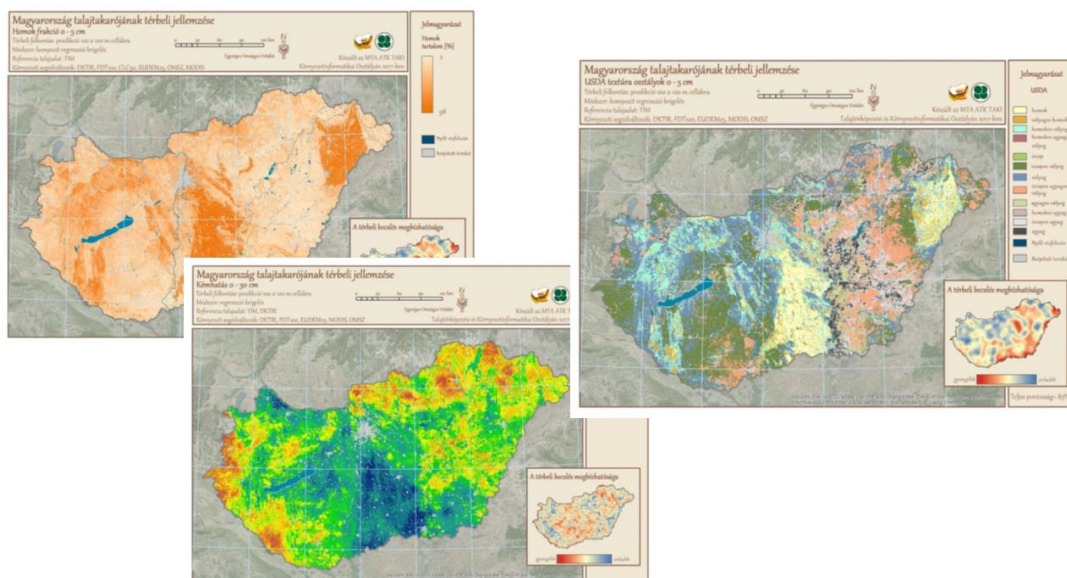
utóbbiak a következők (az egyes indexekről részletes leírások itt találhatóak: http://www.saga-gis.org/saga_tool_doc/2.2.3/a2z.html):

- SAGA Wetness Index
- Valley depth
- Multiresolution Ridge Top Flatness (MRRTF)
- Multiresolution Valley Bottom Flatness (MRVBF)
- Terrain Classification Index for Lowlands (TCI Low).



4.2.4.7.d ábra: DDM, és származtatott topográfiai indexek

Végezetül a harmadik adatcsoportot a talajtani paraméterek alkotják: ezek az MTA ATK TAKI DoSoReMi adatbázisának részét képező, a talaj felső 30 cm-re vonatkozó agyag-, iszap-, homok és mésztartalom, pH, szervesanyag-tartalom és termőréteg vastagság értékek adatai.



4.2.4.7.e ábra: Talajtani paraméterek (példák)

A felsorolt adatbázisokat a szükséges előkészítési munkák (pl. közös vetület és geometriai felbontás (20 m) kialakítása, stb.) munkaterületenként (Sentinel tile-onként) munkakönyvtárakba rendeztük, majd megkezdtük az elemzéshez szükséges tanuló adatkészlet összeállítását.

Tanuló adatkészlet összeállítása

A tanuló adatkészlet összeállításának alapját elsősorban az AM Természetmegőrzési Főosztály a BFKH FTFF, és az MTA ATK TAKI adatbázisai nyújtották, de használtunk tanítótérületeket a nyílt vízfelületek (COPERNICUS HRL) és a fás szárú vegetáció gyeptájakon belüli előfordulásának kiszűrésére is (ESZIR).

A nemzeti park igazgatóságok által korábban elkészített ÁNÉR térképekből és NBmR négyzetekből a Minisztérium készített egy olyan válogatást, amelyben szereplő területek térképei jól tükrözik az egyes országrészek tipikus élőhelyeit, és készítési évük sem esik túl távol a projekt referencia évétől (2015/2016). A gyűjtemény összeállításánál az országon belüli minél homogénebb eloszlásra törekedtünk.

Az ÁNÉR élőhely kódokat a projekt előkészítő szakaszában a NÖSZTÉP alaptérképnek megfelelő kódrendszerbe konvertáltuk, de a megvalósítási szakaszban bővült a felhasznált ÁNÉR kategóriák listája, ezért jelen dokumentum tartalmaz egy frissített listát az átkódolás módjáról (7.4 melléklet).

Hogy lássuk, az ÁNÉR térképek segítségével az országos előfordulásokhoz képest mekkora területről van adatunk az egyes gyeptájak kategóriák és vizes élőhely alosztályok esetében (NÖSZTÉP szerinti csoportosításban), az alábbi táblázatot készítettük el (4.2.7.a. táblázat). Az országos előfordulási adatokat a „Magyarország élőhelyei (ÁNÉR 2011)”. c. könyv nyújtotta²⁵.

4.2.4.7.a táblázat:ábra: A projekt rendelkezésére álló ÁNÉR-térképek gyeptájak és vizes élőhelyeinek területi aránya az országos elterjedéshez képest.

Nösztép alkategória neve	Nösztép kód	ÁNÉR elnevezés	ÁNér kód	Országos előfordulás (ha)	Minta területe (ha)	%
Nyílt homokpusztagyep	311	Nyílt homokpusztagyep	G1	11000	1390	12,6
Zárt gyepek homokon	312	Homoki sztyepprét	H5b	28000	1376	4,9
Szikes és szikesedésre hajlamos gyepek	320	Padkás szikesek + szikes tavak vakszik növényzete	F5	2500	406	16,2
		Ürmöspuszták	F1a	34000	7581	22,3
		Cickórós puszták	F1b	46000	3596	7,8
		Szikes rétek	F2	93000	16423	17,7
		Kocsordos-öszirózsás sziki magaskórós	F3	1100	344	31,3
		Üde mészpázsitos szikfoltok	F4	7000	3868	55,3
		Össz.		181100	31812	17,6
Mészkevelő nyílt sziklagyepek	331	Mészkevelő nyílt sziklagyepek	G2	400	276	69,0
		Felnyíló, mészkevelő lejtő- és törmelékgyepek	H2	5200	1550	29,8
		Össz.		5600	1826	32,6
Nyílt szilikát-sziklagyepek	332	Nyílt szilikát-sziklagyepek	G3	125	65	52,0
Zárt gyepek kötött talajon, domb és hegyvidéken	340	Franciaperjés rétek	E1	?	5462	
		Veres csenkeszes rétek	E2	2000	1501,0	75,1
		Hegy-dombvidéki sovány gyepek és szőrfűgyepek	E34	600	38,0	6,3
		Csarabosok	E5	16	13,0	81,3
		Zárt sziklagyepek	H1	20	37	185,0

²⁵ Bölöni J., Molnár Zs., Kun A. (szerk.) (2011): Magyarország élőhelyei. A hazai vegetációtípusok leírása és határozója. ÁNÉR 2011. MTA ÖBKI, pp. 441.

		Köves talajú lejtősztyepek	H3a	9500	1089	11,5
		Pusztafüves lejtősztyepek és erdősztyepek	H3	?	80	
		Erdősztyeprétek, félszáraz irtásrétek, száraz magaskórósok	H4	12000	2164	18,0
		Lőszgyepek, kötött talajú sztyeprétek	H5a	25000	4907	19,6
		Alföldi sztyeprétek	H5		105	0,4
			Össz.	49136	15396	31,3
Vízben álló mocsári-lápi növényzet	511	Tavak zárt nádasai, gyékényesei	B1	?	671	
		Nem tőzegképző nádasok, gyékényesek	B1a	60000	15468	25,8
		Nádas úszólápok, télisásosok, tőzezes nádasok	B1b	5900	462	7,8
		Békabuzogányos vízparti növényzet	B2	3750	3508	93,5
		Vízparti virágkákás, mótelykórós stb. mocsár	B3	1350	520	38,5
		Lápi zombékosok	B4	720	246	34,2
		Nem zombékoló magassárrét	B5	12000	3975	33,1
		Zsíókás sziki kákás szikes mocsár	B6	7400	4958	67,0
		Csatornák stb. menti fragmentális mocsarak	BA	11000	1008	9,2
		Patakparti magaskórós	D5	500	124	24,8
		Ártéri és mocsári magaskórós	D6	2200	591	26,9
	Össz.	104820	31531	30,1		
Időszakos vízhatás alatt álló gyepek, valamint láp- és mocsárrétek	512	Láprétek	D1	350	120	34,3
		Kékperjés rétek	D2	7800	1615	20,7
		Dombvidéki mocsárrétek	D3	72000	1,02	0,0
		Mocsárrétek	D34		23106	32,1
			Össz.	80150	24842,02	31,0

A táblázatban nem szereplő, jellemzően NÖSZTÉP alkategóriába nem besorolható ÁNÉR kategóriák nem kerültek a projekt jelenlegi ütemében felhasználásra. Ezek jellemzően a jellegtelen és/vagy gyomos gyepek poligonjai (ÁNÉR szerint O besorolás: OB, OC... stb.). Az Ökológiai Kutatóintézetrel folytatott konzultációk után, és az egyes kategóriákról rendelkezésre álló adatmennyiség tükrében az alábbi NÖSZTÉP alkategóriákhoz tartozó ÁNÉR élőhelyeket vettük be a tanítóterületek körébe:

- padkás szikesek
- egyéb zárt szikesek
- vízben álló mocsári/lápi növényzet
- mocsárrét/láprét.

Mivel az ÁNÉR térképek nem biztosítanak országos fedettséget –jelenleg csak a fontosabb élőhelyeket érintik – a BFKH a MEGPAR felszínborítási adatbázishoz kötődő nádasokat, egyes szikességre és vizenyősségre utaló tematikus rétegeket és jellemzőket, valamint a 2015/2018 évi viszonylatban elkészült „állandó gyepek” fedvény²⁶ legnagyobb valószínűséggel gyepeként detektált kategóriáját is bevonta a tanulóterületek körébe. Így jelentősen bővült a gyepek (és vizenyős) tanulóterületek területi kiterjedése.

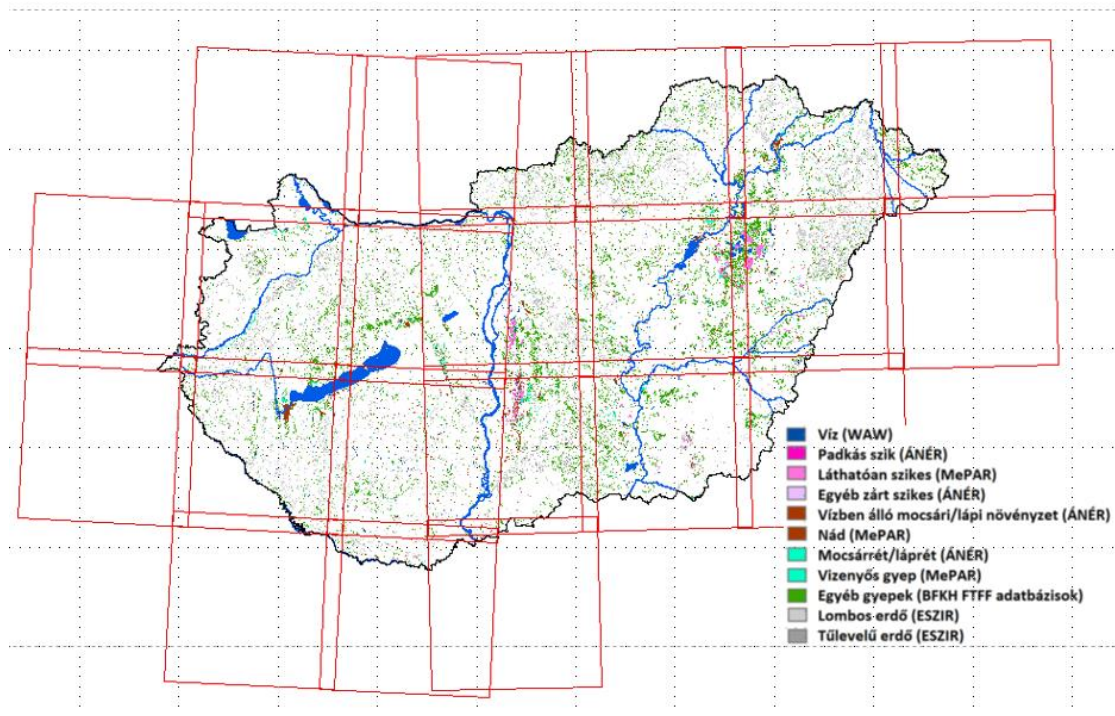
Az állandó gyepek fedvény tanulóterületei segítségével megtalált gyepeket az utófeldolgozás során az MTA ATK TAKI módszertani javaslatok alapján soroltuk alosztályokba.

Nyílt vízfelszínek detektálása céljából tanulóterületként szerepeltek a Copernicus nagyfelbontású rétegek (HRL) közül a 2015-ös WAW (Water and wetness) fedvény 1-es (nyílt vízfelszín) kategóriába tartozó pixeli.

²⁶ <https://www.nak.hu/kiadvanyok/kiadvanyok/2285-zoldites-a-gyakorlatban-gazdalkodoi-segedlet/file>

A fás szárú vegetáció felismerését – és így a füves, lágyszárú dominálta vizes élőhelyektől való elkülönítését – az ESZIR adatbázisból levezetett „lombhullató” és „tűlevelű” tanulóterületek segítették. Szakértői becslés alapján olyan ESZIR erdőrészletekből kerülhetett be tanulópixel a gyűjteménybe, ahol a felső lomborona záródása elérte a 70%-ot, a fő fafaj elegyaránya pedig a 80%-ot.

A felsorolt, különböző adatforrásokat rangsoroltuk, és egy tanító raszterfedvényt aggregáltunk belőlük (4.2.4.7.e ábra), amely még további előkészítésen esett át. Ez utóbbi művelettel a szegélyhatás-effektust igyekeztük minimalizálni a későbbi tanításhoz. A fedvényt Sentinel csempék szerint daraboltuk, majd a munkakönyvtárakba rendeztük.



4.2.4.7.e ábra: Az osztályozáshoz összeállított tanítóterületek típusai és országos eloszlása

Osztályozás, utófeldolgozás

Az osztályozás csempéként történt, a döntési fák számát 500-ban, tanítóterületekből vett minták számát pedig 1500-ban határoztuk meg minden csempe esetében. Az osztályozás végeredményét a – 4.2.5.3 fejezetben leírtak szerint – szakértői döntések sorozatával tematikusan gazdagítottuk, így elérve hogy a végeredményben az összes NÖSZTÉP gyepek és lágyszárú vizes élőhely kategória szerepeljen.

Eredmény

A csempéenkénti eredményeket vágóvonalak alkalmazásával illesztettük össze egy országos fedvénybe, amely aztán a NÖSZTÉP célkategóriák végső lehatárolásánál – a MePAR fedvény megfelelő kategóriáiból és ESZIR tisztásokból kialakított maszkon belül – a végső logikai lekérdezésekhez szükséges (4.2.6. fejezet) egyik bemeneti réteggé szerepelt.

Az RF osztályozó alkalmazása a mesterséges felszínek és a vegetációval borított területek differenciálására

Ebben az osztályozási műveletben a fő cél elsősorban a mesterséges felszínek (100) kategórián belül a belterületi épített környezet és a növényzettel borított felületek minél tökéletesebb elkülönítése és osztályba sorolása, valamint ehhez kapcsolódóan a magasságkülönbségeken alapuló alosztályok (pl. magas épület/alacsony épület, vagy fás/fátlan zöldfelületek) lehető legpontosabb térbeli azonosítása volt. Fontos szereppel bírt

továbbá ez a részeredmény a belterületen kívüli, nem erdőtervezett területek fásszárú vegetációjának azonosításában is.

Ahogy korábban említettük, itt kissé eltérő alapadat-készlettel dolgoztunk, mint az előző osztályozás esetében, és a referencia adatkör is úgy került összeállításra, hogy az itt meghatározott célokat leginkább kiszolgálja.

Az alapadatok köre

Az alapadatok köre egyrészt magában foglalja a gyepterületek és lágyszárú dominanciájú vizes élőhelyek lehatárolásának módszertani leírásánál ismertetett adatokat (4.2.5.3 fejezet), másrészt kiegészül az alábbiakkal:

- 1 méteres digitális felszínmodellből 20 méteres pixelméretre levezetett maximum, minimum és medián érték
- SAGA Topographic Position Index
- SAGA Topographic Roughness Index

Tanuló adatkészlet összeállítása

A tanuló adatkészlet összeállításánál a legfontosabb feladat az volt, hogy csak olyan országos szinten rendelkezésre álló adatokat használjunk, amelyekkel lehetőség nyílik a felszínborítási kategóriák minél tágabb körét azonosítani – azaz megbízható és minél teljesebb körű nyilvántartásból származzanak. Ezeket a szempontokat figyelembe véve az alábbi adatbázisokat építettük be a tanulóterület raszterbe:

- A mesterséges, burkolt felszínek detektálásához a BFKH FTFF belső hozzáférési engedéllyel kataszteri adatmintákat, valamint országos vonalas elem térképet (út és vasút adatbázis) bocsájtott a projekt rendelkezésre.
- Az erdészeti szakigazgatási információs rendszer (ESZIR) által gyűjtött adatok a lombhullató és a tűlevelű erdők elkülönítéséhez nyújtottak hiteles információt. Szakértői becslés alapján olyan ESZIR erdőrészekből kerülhetett be tanulópixel a gyűjteménybe, ahol a felső lomborona záródása elérte a 70%-ot, a fő fafaj elegyaránya pedig a 80%-ot.
- A MePAR felszínborítási fedvény számos tematikája és kiegészítő rétegei az agrárterületek, egyes gyeptípusok (szikes), nádasok, vizenyős területek azonosításához nyújtottak referenciát.
- A MePAR állandó gyepfedvény legnagyobb valószínűséggel gyepeként detektált kategóriájából levezett tanulóterületek a füves területek azonosítását segítették (2013/2017).
- Nyílt vízfelszínek detektálása céljából tanulóterületként szerepeltek a Copernicus nagyfelbontású rétegek (HRL) közül a 2015-ös WAW (Water and wetness) fedvény 1-es (nyílt vízfelszín) kategóriába tartozó pixeljei.

Az egyes adatbázisokat megfelelő előfeldolgozási lépések után (pl. vonalas elemek pufferelése) pixel- és koordinátahelyesen raszterizáltuk, majd a kapott rasztereket hierarchikus rendbe állítva (a legalacsonyabb pontosságútól a legmegbízhatóbb adat irányában egymást felülírva) alakítottuk ki a referencia réteget.

Osztályozás, utófeldolgozás

Az osztályozás ez esetben is Sentinel csempénként történt, a döntési fák számát 500-ban, tanítóterületekből vett minták számát pedig 1000-ban határoztuk meg minden csempe esetében. A csempénkénti eredmények országos adattá vágóvonalak alkalmazásával álltak össze. Az osztályozás végeredményét szakértői döntések sorozatával tematikusan gazdagítottuk, ehhez a BFKH FTFF út-és vasút adatbázisát, illetve felszínmodell magasságadatainak statisztikai jellemzőit használtuk fel. Az így előállított rasztert illesztettük a lekérdezési szabálysorba, hogy a végeredmény alaptérkép célkategóriáinak pontos azonosításhoz információt nyújtson.

4.2.6 Lekérdezések kialakítása célkategóriák szerint

A NÖSZTÉP élőhely-alaptérkép kialakítása az fentiek szerint csoportosított és prioritizált információk alapján, az egyes célkategóriákra vonatkozó logikai lekérdezések meghatározásával történik. A munkafolyamat lépései a következők:

1. Lekérdezési szabálysor összeállítása: ebben a NÖSZTÉP főkategória szerinti csoportokba rendezve oly módon írjuk le az – aktuálisan felhasználható adatbázisokból reálisan kialakítható - alkategóriák felépítésének logikai lépéseit, lekérdezéseit, hogy azt a térképezési munkacsoport programozó munkatársa egyértelműen értelmezhesse.
2. A lekérdezési szabálysor átfordítása Python script-be. A script előnye, hogy új elemek beépülése vagy bizonyos elemek cseréje esetén is nagyon rövid idő alatt újrafuttatható (4.2.6. ábra).

A projekt előrehaladtával és a módszertan finomodásával (iterációk) a szabálysorok is egyre részletesebbek lesznek.

```
### Classify
### how to use it:
# index = ((aArray == x) & (bArray == y))      ### '&'= Bitwise 'AND'      '|' = Bitwise 'OR'
# outarray[index] = < the_value > means IF index == TRUE, than outarray = the_value, else outarray = null (or remain the previous value if it was not null)

### Changedirectory to write outputs
os.chdir(outputPath)
# print os.getcwd()

sorrend = ['water', 'forest', 'grass', 'wetland', 'agri', 'artif']    ### grass & forest HAVE TO precede wetland & artificial!!!
for item in sorrend:
    if item == 'artif':
        ### Class100
        sys.stdout.write('\r 100...')
        c100 = ((m16Array == 230) |
                (m15Array == 1231) | (m15Array == 1233) | (m15Array == 1234) |
                ((m15Array == 1143) | (m15Array == 1543)) & ((fekvesArray == 1) | (fekvesArray == 2))) | (golfArray > 0))
        target_ds[c100] = 100
        n100 = np.empty_like(null_ds)
        n100[c100] = 100

        ### Class110
        sys.stdout.write('\r 110...')
        c110 = ((n100 == 100) & (imdArray >= 30))
        target_ds[c110] = 110
        # n110 = np.empty_like(null_ds)
        # n110[c110] = 110
        # # array2raster('n110.tif', n110)
        # n110 = None

        ### Class121
        sys.stdout.write('\r 121...')
        c121 = (((n100 == 100) & (imdArray < 30) & (todArray >= 30)) | ((first & ((fekvesArray == 1) | (fekvesArray == 2))))))
        target_ds[c121] = 121
        # n121 = np.empty_like(null_ds)
        # n121[c121] = 121
        # # array2raster('n121.tif', n121)
        # n121 = None

        ### Class122
        sys.stdout.write('\r 122...')
        c122 = ((n100 == 100) & (imdArray < 30) & (todArray < 30))
        target_ds[c122] = 122
        # n122 = np.empty_like(null_ds)
        # n122[c122] = 122
        # # array2raster('n122.tif', n122)
        # n122 = None
```

4.2.6. ábra: A Python script részlete

5 AZ ÖKOSZISZTÉMA ALAPTÉRKÉP TOVÁBBFEJLESZTÉSÉNEK SZEMPONTJAI

A különböző adatforrásokból származó csoportosított és priorizált információk alapján, az egyes célkategóriákra vonatkozó logikai lekérdezések eredményeképpen előállt az Ökoszisztéma alaptérkép 2.0 változata. A 2.0 verzió munkaváltozatnak tekintendő, alkalmas arra, hogy erre alapozva meg lehessen kezdeni a projekt többi elemzése által megkövetelt gyakorlati térinformatikai elemzéseket és modellezést, azonban az adattartalma még nem tekinthető véglegesnek. Az elkövetkező időszak feladatai közé tartozik az alaptérkép szisztematikus ellenőrzése és ennek alapján a szükséges korrekciók elvégzése.

5.1 AZ ÖKOSZISZTÉMA ALAPTÉRKÉP MINŐSÉGÉNEK ELLENŐRZÉSE

A térinformatikai adatbázisok, térképi rétegek esetében alapvetően kétféle minőségvizsgálatot különböztetünk meg:

- I. A **verifikáció** esetében az ellenőrzés célja az adatbázis hibáinak feltárása azért, hogy azokat lehetőség szerint minél nagyobb mértékben ki lehessen javítani.
- II. A **validáció** vagy pontosságvizsgálat célja egy végleges adatbázis pontosságának meghatározása, ez a gyakorlatban statisztikai mintavétel alapján, statisztikus paraméterek (pl. átlagos vagy osztályonkénti pontosság) meghatározásával történik.

A következő időszak feladata elsősorban az alaptérkép verifikációjához szükséges módszertan kidolgozása, majd annak végrehajtása. Ezt követően (illetve iteratív módon több lépésben) kerülhet sor a térkép pontosítására.

5.1.1 Verifikáció

A korrektív célú minőség-ellenőrzésnek két fő típusát különböztethetjük meg:

- Technikai ellenőrzés
- Tematikus ellenőrzés

Technikai ellenőrzés

A digitális térképi adatbázisok technikai ellenőrzését minden újabb (al)verzió elkészülte után indokolt elvégezni. Ez az általában jól automatizálható ellenőrzés a következő szempontokra terjed ki:

- Készlet – területi lefedettség, esetleges adathiányok
- Logikai konzisztencia – területi rendszer, cellaméret és origó, attribútumok
- Értelmezési tartomány helyessége – Érvénytelen kódok kiszűrése
- Formátum helyesség – Specifikációnak megfelelő és olvasható adatformátum, név konvenciók, metaadat tartalom
- Geometriai pontosság – szisztematikus elcsúszások, pontatlanságok felderítése

Az Ökoszisztéma alaptérkép 2.0 verziójának esetében a technikai ellenőrzés az adatbázis átadása előtt megtörtént.

Tematikus ellenőrzés

A térképi adatok tematikus ellenőrzése az adattartalom (kódolás, illetve lehatárolás) valósághoz való viszonyát vizsgálja. Validáció esetében is hasonló a feladat, de a pontosságvizsgálat módszertana az eredmények összehasonlíthatósága miatt kötöttebb. A verifikáció során a lehető legkülönbözőbb módszereket próbáljuk bevetni a lehetséges

szisztematikus és egyedi hibák feltárására. Az Ökoszisztéma alaptérkép esetében a következő lehetőségek merülnek fel:

- **Az eredmények összehasonlítása referencia adatbázisokkal (ÁNÉR, MÉTA):** A tematikájukban hasonló adatbázisokat az alaptérkép kategóriáinak megfelelő osztályokba soroljuk és területi alapon elvégezzük az egyezés / nem egyezés vizsgálatot. Az eredmény ebben az esetben inkább tájékoztató jellegű lehet, mert a referencia adatbázisok geometriája, tematikája, illetve kora (felmérés ideje) nem feltétlenül egyezik meg az Alaptérkép paramétereivel. A különbözőségek vizsgálata feltárhat azonban szisztematikus és egyedi hibákat is.
- **Az adatbázis vizsgálata a területet jól ismerő szakértők által:** Az alaptérképet ebben az esetben az egyes területeket ortofotó alapon azonosítva vizsgáljuk meg az egyes területeket jól ismerő szakértőkkel. Nyilvánvalóan ez a legidőigényesebb és legköltségesebb megoldás, azonban ez az igazán releváns lehetőség az adatbázis érdemi tematikus vizsgálatára. A szakértők elérhetősége és a rendelkezésre álló anyagi és technikai erőforrások ismeretében tervezhető meg az érdemi munka.

5.1.2 Validáció

A pontosságvizsgálat statisztikai alapon történhet, raszteres adatbázis esetében elsősorban véletlenszerűen kiválasztott cellák, vagy cellacsoportok vizsgálatát kívánja meg tematikus szakértők által. Tipikus lehetőség például tematikus osztályonként 50-100 minta vizsgálata. A pontos módszertant itt is a szakértők elérhetősége és a rendelkezésre álló anyagi és technikai erőforrások ismeretében tudjuk megtervezni.

5.2 AZ ÖKOSZISZTÉMA ALAPTÉRKÉP PONTOSÍTÁSA

A verifikáció során szisztematikus, illetve egyedi hibák, pontatlanságok kerülhetnek feltárásra. A pontosítás során hibatípustól függően a munkafolyamat több pontján kerülhet sor korrekcióra:

- Hibás vagy pontatlan bemeneti adatok korrekciója, illetve esetleges kizárása az elemzésből
 - Külső tematikus adatok nyilvánvaló hibáinak javítása
 - Távérzékelési módszertan finomítása
 - Esetleges hiánypótló adatok figyelembe vétele
- Priorizálás, illetve a lekérdezések pontosítása
- Egyedi hibák manuális javítása korrekciós réteg létrehozásával

6 ÖSSZEFOGLALÁS

6.1 A MEGVALÓSÍTÁSI SZAKASZ EREDMÉNYEI (2018.06.30)

A projekt megvalósítási szakaszában, 2018 június 30-ig történt munkálatok főbb eredményeit az alábbiak szerint foglalhatjuk össze:

1. Az előkészítő szakaszban a projekt többi munkacsoportjával szorosan együttműködve felmértük és rendszereztük azoknak az *adatoknak a körét*, amelyek jó alapot nyújthatnak egy naprakész ökoszisztéma alaptérkép elkészítéséhez. Ezeknek az adatoknak a köre a megvalósítási szakaszban még tovább bővült újabb adatbázisokkal, illetve távérzékelt felvételekkel, valamint az ezekből származtatott egyéb adatokkal, melyeket szintén rendszereztünk. A felhasznált alapadatbázisok INSPIRE kompatibilis metaadat leírása folyamatosan készül, e részfeladat ütemezése mindig az egyéb aktuális feladatokhoz igazítva, valamint az adatszolgáltatók által a rendelkezésünkre bocsájtott információk függvényében történik.
2. Az egyes tematikus adatforrásokban – az időközben beszerzett új adatforrásokat is figyelembe véve – újra azonosítottuk, illetve megerősítettük az ökoszisztéma térkép tartalma szempontjából releváns felszínborítási / földhasználati / egyéb karakterisztika információkat.
3. Az előkészítő szakaszban alkalmazott módszertant a BFKH FTFF, az MTA ÖK és az MTA ATK TAKI szakértőivel szorosan együttműködve fejlesztette tovább. Az új adatforrások és lehetőségek tükrében nagymértékben építettünk a távérzékelt felvételek feldolgozására, és az erre alkalmas, szakértői műhelymunkák keretein belül kiválasztott osztályozási algoritmus alkalmazására. Törekedtünk arra, hogy a feldolgozás kereteit adó alkalmazások nyílt forráskódúak, a távérzékelt felvételek pedig minél teljesebb körben szabadon felhasználhatóak és rendszeresen elérhetőek legyenek.
4. A projekt előkészítő szakaszában, az ÁNÉR-kategóriák összevonásával kialakított ökoszisztéma kategóriarendszert az új adatbázisok felhasználásával és a távérzékelt felvételek elemzésével nyert tapasztalatok és az osztályozási eredmények tükrében bizonyos szinten átalakítottuk. A főkategóriák kialakításánál továbbra is a MAES kategorizálás első szintjét vettük alapul, az alkategóriák definiálását, kialakítását azonban azok felismerhetősége is befolyásolta. Leginkább e módszer alkalmazásával kerülhető el, hogy egy előre definiált merev kategóriarendszer – melynek bizonyos alosztályai esetleges alapadat hiány miatt nem azonosíthatók – nyilvánvaló besorolási hibákat eredményezzen. Természetesen az alkategóriák kialakításánál is a lehető legteljesebb mértékben igazodtunk a MAES irányelvekhez, és az ÁNÉR rendszer logikáját is szem előtt tartottuk.
5. A fentiek figyelembevételével elkészítettük az ökoszisztéma alaptérkép új verzióját, és rendszereztük a kész térkép és a bemeneti adatbázisok adattartalmát (tartalmaz / kizárt listák: 7.1, 7.2, 7.3 függelékek)
6. Elvégeztük az eredmény technikai ellenőrzését, amely a területi lefedettség, adathiányok, geometriai pontosság, a vetület, logikai konzisztencia, stb. szempontjából vizsgálja az elkészült adatbázist.
7. Végezetül megfogalmazzuk az Ökoszisztéma Alaptérkép továbbfejlesztéséhez kapcsolódó további feladatokat, nagy hangsúlyt fektetve a tematikus ellenőrzési lehetőségek rövid ismertetésére.

6.2 ÖSSZEGRÉS

Az Ökoszisztéma Alaptérkép 2.0 verziójának kialakításához a felszínborítás és földhasználat térképek készítése során egyre elterjedtebb „alulról építkező” térképezési modellt valósítottunk meg. A feladat megoldásához áttekintett térbeli vonatkozással rendelkező adatbázisok közül a MePAR felszínborítás rétegét használtuk alapul, annak országos fedése és az ország meghatározó részére relatíve nagy tematikus és térbeli felbontása miatt. Ennek kiegészítéséhez további különböző tematikus fókusszal rendelkező adatbázisokat használtunk fel (pl.: Copernicus nagyfelbontású felszínborítás rétegek (HRL) 2015-ös referencia évre vonatkozó Vizek és vizenyős területek (Water and Wetness, WAW) rétege; Erdészeti Információs Rendszer (ESZIR) adatai) valamint nagy hangsúlyt fektettünk távérzékelési módszerekkel gyűjtött adatok saját feldolgozására az egyébként adathiányos tematikák előállításánál (pl.: különböző gyeptípusok). Az így előálló adatokat egységes geometriával (20 méteres raszter) és vetülettel (ETRS1989 LAEA) egy elméleti adatkockába rendeztük, majd abból célirányos, cella alapú lekérdezésekkel (Python alapokon) állítottuk elő az egyes eredmény kategóriákat és így az alaptérképet (GeoTiff formátumban).

Az eredményréteggel kapcsolatban fontos megjegyezni, hogy annak méretarányát a forrás adatbázisok által meghatározott térbeli és tematikus pontossággal tudjuk jellemezni, amely tematikus osztályonként esetlegesen eltérő lehet és tulajdonképpen a 20 x 20 méteres raszter (grid) geometria csak ábrázolási felbontásnak tekinthető.

Az Ökoszisztéma alaptérkép hat főkategóriából épül fel.

- Az 1. Mesterséges felszínek (Urban) főkategória határait elsősorban a MePAR felszínborítás adatbázis (fszb.) mesterséges felszínborítási elemei adják (pl.: települések, tanyák, iparterületek, bányák, lerakók, közlekedési infrastruktúra stb.). Részletes geometriával és tematikus tartalommal való feltöltését tematikus adatbázisok (pl. útdatbázis, magasság modell) és Sentinel űrfelvételekre épített távérzékelés alapú eredmények biztosították (elsősorban az épített és zöldfelületek elkülönítésében).
- A 2. Agrárterületek (Croplands) főkategória határait szintén a MePAR fszb. adatbázis vonatkozó elemei adják. Tartalommal való feltöltését ugyancsak a MePAR fszb. adatbázisból oldottuk meg, kiegészítő információkkal a VINGIS adatbázis szolgált.
- A 3. Gyepterületek és egyéb lágyszárú növényzet (Grasslands and other herbaceous vegetation) főkategória határait elsősorban a MePAR fszb. adatbázis gyepterületeket tartalmazó elemei adják. A gyepterületek határainak megerősítését és a kategória diverzifikálását első szinten távérzékelés felvételek elemzésével, tanuló algoritmus alkalmazásával oldottuk meg (a főkategóriát ebből a szempontból együtt kezelve a vizes élőhelyekkel). Ehhez Sentinel űrfelvételek idősorait (optikai és radar), az ezekből származtatott spektrális indexeket, DDM-ből származtatott topográfiai indexeket (alapadat) és referencia adatokat (ÁNÉR térképek, egyes MePAR fszb. kategóriák, állandó gyeptípusok stb.) használtunk. A további diverzifikálást talajparaméterekre vonatkozó határértékek szakértői becslésére alapozva végeztük el. Megfelelő, országos szintű, gyeptípusokra vonatkozó alapadatbázis hiánya miatt a harmadik szintű alkategóriák között keveredés előfordulhat, egyes kategóriák előfordulási helyén alulbecslés vagy túlbecslés jelentkezik.
- A 4. Erdők és egyéb fás szárú növényzet (Forests and woodlands) főkategória lehatárolásának alapja az Erdészeti Szakigazgatási Információs Rendszer (ESZIR) erdőállomány adattára, amely mind területileg, mind tartalmilag kiegészül azokkal a fás állományokkal, amelyek az ESZIR szerint nem, de más adat forrás alapján (pl. MePAR fszb., távérzékelési eredmények) fás szárú felszínborítással rendelkezhetnek (ez utóbbiak "Máshová nem besorolható fás szárú növényzet" kategóriába kerültek). Az alkategóriák tartalommal való feltöltését az ESZIR leíró adatainak figyelembevételével szakértők végezték. Fontos megjegyeznünk, hogy a kategória-jellemzők összetettségének következtében az alkategóriákba való

besorolás jelenleg még nem teljes körű, az eredmények további finomítása folyamatban van, az alkategória-beosztás változására is számítani kell.

- Az 5. Vizes élőhelyek (Wetlands) főkategória határait a MePAR fszb. gyepterület, egyéb lágyszárú növényzettel borított kategóriái és vizenyős területei adják. A szántóterületek időszakosan vizenyős, de egyébként művelés alatt álló foltjai nem kerültek ebbe a kategóriába. A lehatárolást a "Gyepterületek és egyéb lágyszárú növényzet" főkategóriánál ismertetett módszer szerint végeztük. A fás szárú alosztályok elkülönítését az ESZIR adatbázis biztosítja. Ennél a főkategóriánál is fontos megjegyeznünk, hogy a kategória-jellemzők összetettségének következtében az alkategóriákba való besorolás jelenleg még nem teljes körű, az eredmények további finomítása folyamatban van, az alkategória-beosztás változására is számítani kell.
- Az utolsó 6. Felszíni vizek (Rivers and lakes) főkategória kialakításában a MePAR fszb. adatbázis vonatkozó osztályai, a 2015-ös Vizek és vizenyős területek (WAW) Copernicus nagyfelbontású réteg (HRL) állandó vízfelületek kategóriája és távérzékelési eredmények vettek részt. (A kizárólag távérzékeléssel azonosított vízfelületeket állóvizek alkategóriába soroltuk.)

A félautomata feldolgozás következményeként az elkészült Ökoszisztéma alaptérkép alkategóriái között kismértékű keveredés előfordulhat, ezért a későbbiekben fontosnak látjuk a térkép tematikus ellenőrzését. Erre az alábbi lehetőségeket látjuk: 1. összevetés hasonló tematikájú adatbázisokkal, 2. vizuális ellenőrzés külső szakértők által („Look & feel” ellenőrzés, illetve elegendő forrás esetén részletes verifikáció és pontosságvizsgálat).

A referenciaadatokkal történt előzetes összevetés eredménye rámutat, hogy a NÖSZTÉP alaptérkép jelen verziója ott „erős”, ahol a MePAR alapadat is: a mezőgazdasági területek lehatárolásánál. A többi kategória alacsonyabb pontossága több tényezőre is visszavezethető, melyeket általános szempontok szerint az alábbiakban foglaltunk össze, és amelyek kiküszöbölésére - a megvalósítási szakaszra vonatkozóan - javaslatokat is teszünk a következő fejezetben:

- Az alapadatok és a referenciaadat előállításánál során felhalmozott hibák (térképezési módszertan, pontosság, esetleges elő- és utófeldolgozási módszerek – pl. zajsűrés – hatása, stb.).
- Az alapadatok és a referencia adat tematikus és térbeli felbontásának különbségéből, valamint a közös adatmodellbe illesztés során igényelt konverziós lépésekből fakadó torzulásokból eredő hibák
- Az alapadatok és a referencia adat időbeli vonatkozásának különbsége
- Az alapadatbázisok körének hiányossága
- A meglévő országos, de szakma-specifikus célokkal előállított alapadatokat tematikus felbontása és a céladatbázis tematikus elvárásaiból adódó különbségek.
- A lekérdezési szabálysor módszertani hibái.

7 FÜGGELÉK

A NÖSZTÉP ALAPTÉRKÉP ELSŐ VERZIÓ KATEGÓRIÁINAK „TARTALMAZ/ KIZÁR” LISTÁJA

Az 7.3. függelékben összefoglaltak szerint a MePAR felszínborítási adatbázis kategóriáinak száma és egyes kategóriák tematikus tartalma az évek között kismértékben változott (2015-ös és 2016-os adatbázist is használtunk), így a szóban forgó frissített területeken heterogénebb adattartalommal találkozunk az alábbiak szerint:

- konyhakertek tekintetében:
 - a MePAR 2016 adatbázisban a konyhakertek a „szántó föld” kategória elválaszthatatlan részét képezik
 - a MePAR 2015 adatbázisban a konyhakertek önálló kategóriaként szerepelnek
- kertészeti faiskolák esetén
 - a MePAR 2016 adatbázisban a kertészeti faiskolák az „állandó kultúra” kategória részét képezik
 - a MePAR 2015 adatbázisban a kertészeti faiskolák „szántó föld” kategóriába tartoztak
- egyéb agrárterületek tekintetében:
 - a MePAR 2015 adatbázis – a 2016-ossal ellentétben – u.n. átmenetileg nem művelt szántókra, gyepekre és ültetvényekre vonatkozóan is tartalmaz információt (mind külön kategóriát alkot).
- burkolt utak/földutak tekintetében:
 - a MePAR 2016 adatbázisban a műút/szilárd burkolatú út és a földút/talajút kategóriák jól elkülönülnek
 - a MePAR 2015 adatbázis e tekintetben tartalmaz egy átmeneti vegyes kategóriát is – amellyel a burkolt utak és a földutak különálló kategóriaként is megjelennek benne.

Az inkonzisztencia minél nagyobb fokú mérséklésére az eltéréseket az alábbi módon kezeltük a NÖSZTÉP kategóriák és alkategóriák kialakítása során:

- konyhakertek esetén:
 - MePAR 2016 adatok esetén a belterületbe eső szántókat azonosítottuk, és „Zöldfelületek mesterséges környezetben” kategóriákba (141, 142) soroltuk (az esetleges faborítás függvényében).
 - A MePAR 2015 adatok külön kategóriában nyilvántartott konyhakertjei szintén ezekbe a kategóriákba kerültek, amennyiben belterületre estek.
 - A MePAR 2015 konyhakertjei a „Komplex területek” kategóriába kerültek, amennyiben külterületen találhatók.
 - Nem volt lehetőség a különböző évek MePAR adatbázisaiban eltérő kategóriába sorolt kertészeti faiskolák egységes kezelésére, mert azok az alapkategóriáktól nem voltak elkülöníthetők. Így azokon a területeken, ahol MePAR 2016 állt rendelkezésre a kertészeti faiskolák az „Állandó kultúrák”, míg ott ahol MePAR 2015 állt rendelkezésre a „Szántó földek” NÖSZTÉP kategóriába lettek besorolva.
- egyéb agrárterületek tekintetében:
 - a MePAR 2015 adatbázis u.n. átmenetileg nem művelt szántó, gyepek és ültetvény kategóriái által lefedett területeket az eredeti névben feltüntetett művelési ág szerint soroltuk be a NÖSZTÉP alkategóriákba.
- burkolt utak/földutak tekintetében:
 - míg a burkolt utak és vasutak alkategóriák lehatárolása a FÖMI útadatbázisban nyilvántartott adatok alapján történt meg, a földutakat a

MePAR 2015 adatbázisban nyilvántartott földutak definiálták. A földutak kategória csak a fekvéshatár szerinti külterületeken került lehatárolásra.

(1) Mesterséges felszínek (Urban)

A főkategóriába tartozó területek célként meghatározva:

- beépített lakóterületek (városok, községek, falvak, tanyák) és azok zöldterületei (parkok, arborétumok, sportpályák, golfpályák, konyhakertek, stb.), temetők
- ipari, kereskedelmi – és szolgáltató területek (gyárterületek, ipari parkok, bevásárló központok, mezőgazdasági létesítmények, stb.) és azok zöldterületei
- erősen bolygatott felszín (bánya, személtlerakó, trágyadepó, bálalerakó, építkezési terület, stb.)
- burkolt és füves repterek
- úthálózat (burkolt utak és földutak) és csatlakozó területek (pihenő, parkoló, szegélyek)
- vasúthálózat és csatlakozó területek (vasútállomás, szegélyek).

A kategória alkategóriái:

- (11) Épületek Mesterséges felszín, lakott terület
 - (111) Alacsony épület
 - (112) Magas épület
- (12) Utak és vasutak
 - (121) Szilárd burkolatú utak
 - (122) Földutak
 - (123) Vasutak
- (13) Egyéb burkolat vagy burkolatlan mesterséges felületek
 - (131) Egyéb burkolat vagy burkolatlan mesterséges felületek
- (14) Zöldfelületek mesterséges környezetben
 - (141) Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal
 - (142) Zöldfelületek mesterséges környezetben fák nélkül

A főkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:

- A MePAR felszínborítási adatbázis által mesterséges felszínborítással fedett területként megjelölt kategóriák. Ezek adattartalma: települések, beépített területek, tanyák, iparterületek, bányák, személtlerakók, állandó bálalerakó helyek, trágyadepók, egyéb infrastruktúra.
- A MePAR felszínborítási adatbázis alapján földútként/talajútként jelölt kategóriák és csatlakozó területeik
- A MePAR kiegészítő adatok alapján „golfpálya” vagy „reptér” kategóriába tartozó területek
- Egyes területeken: a MePAR 2015-ös adatbázis belterületbe eső konyhakertjei.
- A fekvéshatár adatbázis alapján belterületként nyilvántartott területek, függetlenül azok MePAR osztályától.

Kiegészítő információk: -

(11) Épületek

(111) Alacsony épület

Tartalmaz	Kizárt
<u>Az alkategóriába tartozó területek célként meghatározva:</u> <ul style="list-style-type: none"> • alacsony (átlagosan 10 méternél alacsonyabb) épületek 	<u>Az alkategóriából kizárt területek célként meghatározva:</u> <ul style="list-style-type: none"> • magas (átlagosan 10 méternél magasabb) épületek településeken illetve ipari, kereskedelmi, és

<p>településeken (városok, községek, falvak, tanyák)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ipari, kereskedelmi, és szolgáltató létesítmények alacsony (átlagosan 10 méternél alacsonyabb) épületei (gyárterületek, ipari parkok, bevásárló központok, mezőgazdasági létesítmények, repterek stb.) 	<p>szolgáltató létesítmények területén - > 112</p> <ul style="list-style-type: none"> • települések (városok, községek, falvak, tanyák) zöldterületei, konyhakertjei -> 141, 142 • ipari, kereskedelmi- és szolgáltató létesítmények területén lévő zöldterületek -> 141, 142 • repterek fűves része -> 142 • burkolt utak -> 121 • földutak -> 122 • vasút -> 123 • egyéb burkolt felszínek épületek nélkül -> 131 • erősen bolygatott felszínek: bányák, bálalerekók, szemétkerakók, stb. -> 131
---	---

Az alkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:

- Minden olyan, a MePAR felszínborítás adatbázis által mesterséges felszínborítással fedett területként megjelölt kategória, reptér vagy golfpálya rész, valamint a fekvéshatár szerint belterületként meghatározott terület, ahol a távérzékelési módszerekkel épületek lettek meghatározva és azok átlagos objektum magassága az nDFM szerint a 10 métert nem éri el.

Kiegészítő információk: -

(112) Magas épület

Tartalmaz	Kizárt
<p><u>Az alkategóriába tartozó területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • magas (átlagosan 10 méternél magasabb) épületek településeken (városok, községek, falvak, tanyák) • ipari, kereskedelmi, és szolgáltató létesítmények magas (átlagosan 10 méternél magasabb) épületei (gyárterületek, ipari parkok, bevásárló központok, mezőgazdasági létesítmények, repterek stb.) 	<p><u>Az alkategóriából kizárt területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • alacsony (átlagosan 10 méternél alacsonyabb) épületek településeken illetve ipari, kereskedelmi, és szolgáltató létesítmények területén - > 111 • települések (városok, községek, falvak, tanyák) zöldterületei, konyhakertjei -> 141, 142 • ipari, kereskedelmi- és szolgáltató létesítmények területén lévő zöldterületek -> 141, 142 • repterek fűves része -> 142 • burkolt utak -> 121 • földutak -> 122 • vasút -> 123 • egyéb burkolt felszínek épületek nélkül -> 131 • erősen bolygatott felszínek: bányák, bálalerekók, szemétkerakók, stb. -> 131

Az alkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:

- Minden olyan, a MePAR felszínborítás adatbázis által mesterséges felszínborítással fedett területként megjelölt kategória, reptér vagy golfpálya rész, valamint a fekvéshatár szerint belterületként meghatározott terület, ahol a

távérzékelési módszerekkel épületek lettek meghatározva és azok átlagos objektum magassága az nDFM szerint a 10 méter eléri vagy meghaladja.

Kiegészítő információk: -

(12) Utak és vasutak

(121) Szilárd burkolatú utak

Tartalmaz	Kizárt
<p><u>Az alkategóriába tartozó területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Burkolt utak (autópálya, műút, alsóbbrendű burkolt utak) 	<p><u>Az alkategóriából kizárt területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> földutak -> 122 a burkolt utak csatlakozó területei (pihenők, parkolók, szegélyek) -> 131 a közúthálózattal nem egybeépített egyéb kötött pályás közlekedési vonalak belterületen (villamos, metró, fogaskerekű, stb.) -> 131

Az alkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:

- Úthálózat adatbázis alapján burkolt útként nyilvántartott területek, amelyek nem tartalmazzák a különálló parkolókat.

Kiegészítő információk: -

(122) Földutak

Tartalmaz	Kizárt
<p><u>Az alkategóriába tartozó területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> földutak/talaj utak 	<p><u>Az alkategóriából kizárt területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> burkol utak -> 121 burkol utak csatlakozó területeik -> 131 vasútvonalak és csatlakozó területeik -> 123

Az alkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:

- Minden, a MePAR 2016 felszínborítás adatbázis által egyértelműen földútként/talajútként megjelölt kategória.

(123) Vasutak

Tartalmaz	Kizárt
<p><u>Az alkategóriába tartozó területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> vasúthálózat 	<p><u>Az alkategóriából kizárt területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> vasúthálózat csatlakozó területei (vasútállomások, pályaudvarok, szegélyek) -> 131 földutak -> 122 a közúthálózattal nem egybeépített egyéb kötött pályás közlekedési vonalak belterületen (villamos, metró, fogaskerekű, stb.) -> 131

Az alkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:

- A vasúthálózat adatbázis alapján vasútvonalként nyilvántartott területek, amelyek nem tartalmazzák azok csatlakozó területeit, mint megállókat, pályaudvarok és egyéb kapcsolódó területek.

Kiegészítő információk: -

(13) Egyéb burkolt vagy burkolatlan mesterséges felületek	
(131) Egyéb burkolt vagy burkolatlan mesterséges felületek	
Tartalmaz	Kizárt
<ul style="list-style-type: none"> • járdák, • burkolt és burkolatlan parkolók, • megállók, • városi zöldfelületek (parkok, kertek, konyhakertek stb.) növényzettel nem fedett részei, • kitaposott gyepek, • építési területek, • csupasz talajfelszínek vagy növényzettel nem fedett felszínek bányák, meddőhányók, lerakók területén, • a burkolt utak csatlakozó területei (pihenők, parkolók, szegélyek), • közúthálózattal nem egybeépített egyéb kötött pályás közlekedési vonalak belterületen (villamos, metró, fogaskerekű, stb.), • vasúthálózat csatlakozó területei (vasútállomások, pályaudvarok, szegélyek), • felhagyott és növényzettel nem fedett területek, • döngölt föld a településen. 	<ul style="list-style-type: none"> • épületek -> 111,112 • burkolt úthálózat-> 121 • vasúthálózat-> 123 • földút hálózat-> 122 • városi területek, amelyek növényzet borít
<p><u>Az alkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Minden olyan, a MePAR felszínborítás adatbázis által mesterséges felszínborítással fedett területként megjelölt kategória, reptér vagy golfpálya rész, valamint a fekvéshatár szerint belterületként meghatározott terület, ahol a távérzékelési módszerekkel nem került vegetációborítás meghatározásra és nem képezi az épület valamint az utak és vasutak osztály részét. <p><u>Kiegészítő információk:</u> -</p>	
(14) Zöldfelületek mesterséges környezetben	
(141) Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal	
Tartalmaz	Kizárt
<p><u>Az alkategóriába tartozó területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • települési zöldterületek (arborétumok, parkok, konyhakertek, stb.) fákkal borított részei, • települési fasorok, facsoportok • golfpályák, füves repterek fákkal borított részei • ipari, kereskedelmi – és szolgáltató területek (gyárterületek, ipari parkok, bevásárló központok, mezőgazdasági létesítmények, stb.) zöldterületinek fákkal borított részei 	<p><u>Az alkategóriából kizárt területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Települések, tanyák gyeppekkel, cserjével (nem fával) borított zöldterületei -> 142 • Gyeppekkel, cserjével (nem fával) borított zöldterületek ipari-, kereskedelmi-, és szolgáltató létesítmények területén -> 142 • Az ESZIR adatbázisban szereplő erdőterületek, akár a mesterséges felszínként meghatározott területeken belül is -> 4XX • Települések belterületén kívül elhelyezkedő erdők és egyéb fás szárú növényzet -> 4XX

Az alkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:

- Minden olyan, a MePAR felszínborítás adatbázis által mesterséges felszínborítással fedett területként megjelölt kategória, reptér vagy golfpálya rész, valamint a fekvéshatár szerint belterületként meghatározott terület, ahol a távérzékelési módszerekkel vegetációborítás került meghatározásra és annak átlagos objektum magassága az nDFM szerint a 2 méter eléri vagy meghaladja.

Kiegészítő információk: -

(142) Zöldfelületek mesterséges környezetben fák nélkül

Tartalmaz	Kizárt
<u>Az alkategóriába tartozó területek célként meghatározva:</u> <ul style="list-style-type: none">• települési zöldterületek (arborétumok, parkok, sportpályák, konyhakertek) gyepvel, cserjével borított részei• golfpályák, füves repterek gyepvel, cserjével borított részei• ipari, kereskedelmi – és szolgáltató létesítmények (gyárterületek, ipari parkok, bevásárló központok, mezőgazdasági létesítmények, stb.) zöldterületinek gyepvel, cserjével borított részei.	<u>Az alkategóriából kizárt területek célként meghatározva:</u> <ul style="list-style-type: none">• települések, tanyák fákkal borított zöldterületei -> 141• fával borított zöldterületek ipari-, kereskedelmi-, és szolgáltató létesítmények területén. -> 141• település belterületén kívül elhelyezkedő lágyszárú, vagy cserjés növényzet (pl. legelők, kaszálók, cserjés táblaszegélyek, nádasok, stb. külterületen). -> 2XX, 3XX, 4XX, 5XX

Az alkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:

- Minden olyan, a MePAR felszínborítás adatbázis által mesterséges felszínborítással fedett területként megjelölt kategória, reptér vagy golfpálya rész, valamint a fekvéshatár szerint belterületként meghatározott terület, ahol a távérzékelési módszerekkel vegetációborítás került meghatározásra és annak átlagos objektum magassága az nDFM szerint a 2 méter nem éri el.

Kiegészítő információk: -

(2) Agrárterületek (Croplands)

A főkategóriába tartozó területek célként meghatározva:

- szántóföldek,
- üvegházak-fóliasátrak,
- gyümölcsösök,
- szőlők
- bogyós ültetvények
- vegyes ültetvények, kertészeti faiskolák, dísznövény-kertészetek
- energiaültetvények (fás- és lágyszárú)
- komplex művelésű területek (kis táblás, vegyes hasznosítású mezőgazdasági területek)

A kategória alkategóriái:

- (21) Szántóföldek
 - (210) Szántóföldek
- (22) Állandó kultúrák
 - (221) Szőlők

- (222) Gyümölcsösök, bogyósok
- (223) Energiaültetvények
- (23) Komplex területek
- (230) Komplex területek

A főkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:

- A MePAR felszínborítási adatbázis által egyértelműen szántóként, állandó kultúraként, fás szárú energiaültetvényként, illetve kis táblás komplex művelésű területként megjelölt kategóriák. Ezek adattartalma: szántóterületek, üvegházak-fóliasátrak, egyes konyhakertek, gyümölcs, szőlő, bogyós és egyéb ültetvények, vegyes ültetvények, kertészeti faiskolák, egyes lágyszárú energiaültetvények, fás szárú energiaültetvények, kis táblás, komplex szerkezetű vegyes hasznosítású mezőgazdasági területek.
- A belterületi mezőgazdasági művelés alatt álló területek (pl.: kertek, szántók, gyümölcsösök) nem tartoznak ebbe a kategóriába.

(21) Szántóföldek

(210) Szántóföldek

Tartalmaz	Kizárt
<p><u>Az alkategóriába tartozó területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • szántóföldek • üvegházak, fóliasátrak • kertészetek 	<p><u>Az alkategóriából kizárt területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • belterületi mezőgazdasági művelés alatt álló területek -> 141, 142 • szőlő ültetvények -> 221 • gyümölcsösök, bogyósok-> 222 • energiaültetvények -> 223 • komplex szerkezetű vegyes hasznosítású mezőgazdasági területek -> 230

Az alkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:

- A MePAR 2016 felszínborítás adatbázis által egyértelműen szántóföld felszínborításként megjelölt kategória. A kategória magában foglalja az üvegházakat, fóliasátrakat és konyhakerteket is.
- Egyes területeken: a MePAR 2015 felszínborítás adatbázis által szántóföld felszínborításként megjelölt kategória (a kategória magában foglalja az üvegházakat, fóliasátrakat, virág- és dísznövénykertészeteket, kertészeti faiskolákat is).
- Egyes területeken: a MePAR 2015 felszínborítás adatbázis által ideiglenesen nem művelt szántóként nyilvántartott területek.

Kiegészítő információk:

- A MePAR 2016 adatbázisban a konyhakertek is a „szántóföld” kategória részét képezik.
- Egyes területeken: a MePAR 2015 adatbázisban a konyhakertek önálló kategóriaként szerepelnek.
- A 2016-os MePAR felszínborítás adatbázis a kertészeti faiskolákat az „állandó kultúra” kategória részeként kezeli.
- Egyes területeken: a MePAR 2015-ös adatbázisban a kertészeti faiskolák a „szántóföldek” kategóriába tartoznak.

(22) Állandó kultúrák (szőlő, gyümölcs, energiaültetvény)

(221) Szőlők	
Tartalmaz	Kizárt
<p><u>Az alkategóriába tartozó területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> szőlők 	<p><u>Az alkategóriából kizárt területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> gyümölcsösök -> 222 bogyós ültetvények -> 222 energiaültetvények szántóterületek -> 223 komplex szerkezetű vegyes hasznosítású mezőgazdasági területek -> 230 belterületen elhelyezkedő szőlők -> 141, 142
<p><u>Az alkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Minden, a MePAR felszínborítás adatbázis által szőlő területként megjelölt kategória a VinGIS adatbázissal pontosítva. Egyes területeken: a MePAR 2015 felszínborítás adatbázis által ideiglenesen nem művelt ültetvényként nyilvántartott területek. <p><u>Kiegészítő információk:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> A 2016-os MePAR felszínborítás adatbázis a kertészeti faiskolákat az „állandó kultúra” kategória részeként kezeli. Egyes területeken: a MePAR 2015 adatbázis a kertészeti faiskolákat a „szántóföldek” kategóriába sorolja. 	
(222) Gyümölcsösök, bogyósok	
Tartalmaz	Kizárt
<p><u>Az alkategóriába tartozó területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> gyümölcsösök bogyós ültetvények 	<p><u>Az alkategóriából kizárt területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> szőlők -> 221 energiaültetvények szántóterületek -> 223 komplex szerkezetű vegyes hasznosítású mezőgazdasági területek -> 230 belterületen elhelyezkedő gyümölcsösök illetve bogyósok -> 141, 142
<p><u>Az alkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Minden, a MePAR felszínborítás adatbázis által gyümölcsösként vagy bogyós ültetvényként megjelölt kategória (a VinGIS adatbázissal pontosítva). Egyes területeken: a MePAR 2015 felszínborítás adatbázis által ideiglenesen nem művelt ültetvényként nyilvántartott területek. <p><u>Kiegészítő információk:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> A 2016-os MePAR felszínborítás adatbázis a kertészeti faiskolákat az „állandó kultúra” kategória részeként kezeli. Egyes területeken: a MePAR 2015 adatbázis a kertészeti faiskolákat a „szántóföldek” kategóriába sorolja. 	
(223) Energiaültetvények	
Tartalmaz	Kizárt

<p>Az alkategóriába tartozó területek célként meghatározva:</p> <ul style="list-style-type: none"> energiaültetvények szántóterületek 	<ul style="list-style-type: none"> szőlők -> 221 gyümölcsösök -> 222 bogyós ültetvények -> 222 energiaültetvények szántóterületek -> 223 komplex szerkezetű vegyes hasznosítású mezőgazdasági területek -> 230 belterületen elhelyezkedő energiaültetvények -> 141, 142
--	---

Az alkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:

- Minden, a MePAR felszínborítás adatbázis által fás szárú energiaültetvényként megjelölt kategória.
- Egyes területeken: a MePAR 2015 felszínborítás adatbázis által ideiglenesen nem művelt ültetvényként nyilvántartott területek.

Kiegészítő információk:

- A 2016-os MePAR felszínborítás adatbázis a kertészeti faiskolákat az „állandó kultúra” kategória részeként kezeli.
- Egyes területeken: a MePAR 2015 adatbázis a kertészeti faiskolákat a „szántóföldek” kategóriába sorolja.

(23) Komplex területek

(230) Komplex területek

Tartalmaz	Kizárt
<p><u>Az alkategóriába tartozó területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> kis táblás, komplex szerkezetű, vegyes hasznosítású területek zártkertek, konyhakertek 	<p><u>Az alkategóriából kizárt területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> szántóterületek (210) állandó kultúrák (szőlő, gyümölcs, energiaültetvény) -> 221, 222, 223 Komplex területek belterületen -> 141, 142

Az alkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:

- Minden, a MePAR felszínborítás adatbázis által kis táblás, komplex művelésű, vegyes hasznosítású területként megjelölt kategória a fekvéshatár adatbázis alapján külterületként meghatározott területen.
- Egyes területeken: a MePAR 2015-ös felszínborítás adatbázis által konyhakertként nyilván tartott területek külterületre eső része.

Kiegészítő információk:

- A MEPAR 2016 adatbázis sajátágaiból adódóan a konyhakertek a szántóföld kategória részét képezik, attól nem különíthetők el. Egyes területeken: a MePAR 2015 adatbázisban a konyhakertek önálló kategóriaként szerepelnek.

(3) Gyepterületek és egyéb lágyszárú növényzet (Grassland and other herbaceous vegetation)

A főkategóriába tartozó területek célként meghatározva:

- természetes és félig-természetes gyepek, rétek
- művelt gyepek, kaszálók, legelők
- egyéb lágyszárú növényzettel fedett felszínek.

A kategória alkategóriái:

- (31) Homoki gyepek
 - (311) Nyílt homokpusztagyeppek
 - (312) Zárt gyepek homokon
- (32) Szikes és szikesedésre hajlamos gyepek
 - (320) Szikes és szikesedésre hajlamos gyepek
- (33) Nyílt sziklagyeppek
 - (331) Nyílt mészkedvelő sziklagyeppek
 - (332) Nyílt szilikátsziklagyeppek
- (34) Zárt gyepek kötött talajon vagy domb és hegyvidéken
 - (340) Zárt gyepek kötött talajon vagy domb és hegyvidéken
- (35) Máshová nem besorolható lágyszárú állomány
 - (350) Máshová nem besorolható lágyszárú állomány

A főkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:

- Minden, a MePAR felszínborítás adatbázisban gyepterületként nyilvántartott terület, fásított rét, legelő, állattartó telep részét képező gyepek, karámok.
- A MePAR felszínborítási adatbázis alapján gát, illetve árvízvédelmi töltés kategóriában nyilvántartott területek.
- Olyan területek, amelyeken a MePAR adatbázis alapján uralkodóan (50% feletti arányban) lágyszárú természetes növényzet található.
- Egyes területeken: a MePAR 2015 felszínborítás adatbázis által ideiglenesen nem művelt gyepeként nyilvántartott területek.
- Egyes területeken: a MePAR 2015 felszínborítás adatbázis által gyepek, vagy egyes táblaszélként, mezsgyeként, nyilvántartott területek.
- Tavak parti sávját alkotó, uralkodóan természetes lágyszárú növényzettel borított (mezőgazdasági művelés alá nem vont) területek.
- Távérzékelte felvételek elemzésének eredményeképpen lágyszárú növényzetként detektált területek amennyiben megfelelnek egyéb feltételeknek is.

Kiegészítő információk:

- *A főkategória lehatárolásának keretét a MePAR felszínborítás vonatkozó kategóriái adják. Ezen területi kiterjedésen belül az alkategóriáinak meghatározását tanulóterületi osztályozással és szakértői döntések sorozatával biztosítottuk.*
- *A tanulóterületi osztályozás eredményeinek és a szakértői döntések együttes alkalmazásának komplexitása nem teszi lehetővé az alkategóriák tartalmaz/kizárt listáinak tételes elkészítését. Az alkategóriák adattartalmáról a 4.2.5.3 „Gyepterületek és egyéb lágyszárú növényzet” fejezetben és a 7.2 „A NÖSZTÉP kategóriák adattartalma az ÁNÉR referenciaterületek kategóriái alapján” kaphat részletes tájékoztatást.*

(4) Erdők és egyéb fás szárú növényzet (Forest and woodland)

A főkategóriába tartozó területek célként meghatározva:

- erdők, erdőgazdálkodás alá vont területek
- fasorok, facsoportok
- faültetvények
- döntően fás szárú vegetációval borított területek.

A kategória alkategóriái:

- (41) Többetvízhatástól független erdők
 - (4101) Bükkösök

- (4102) Gyertyános kocsánytalan tölgyesek
- (4103) Cseresek
- (4104) Molyhos tölgyesek
- (4105) Nyugat-Dunántúl erdeifenyvesei
- (4106) Nyugat-Dunántúl fenyőelegyes lomberdei
- (4107) Egyéb fenyőelegyes lomberdő
- (4108) Síkvidéki kocsányos tölgyesek
- (4109) Gyertyános kocsányos tölgyesek
- (4110) Idegenhonosokkal fertőzött TVFLN erdők

(42) Természetszerűbb galériaerdők

- (4201) Puhafás ártéri erdők
- (4202) Keményfás ártéri erdők
- (4203) Ártéri égeresek
- (4204) Egyéb ártéri erdők

(43) Egyéb vízhatás alatt álló erdők

- (4301) Égerligetek
- (4302) Többletvízhatás alatti gyertyánoskocsányos tölgyesek
- (4303) Cseres kocsányos tölgyesek
- (4304) Ártéren kívüli füzesek
- (4305) Ártéren kívüli többletvízhatás alatti nyárasok
- (4306) Nyíresek
- (4307) Idegenhonosokkal fertőzött többletvízhatás alatti erdők

(44) Faültetvények

- (4401) Erdeifenyvesek
- (4402) Feketefenyvesek
- (4403) Lucfenyvesek
- (4404) Egyéb fenyves ültetvények
- (4405) Fenyők dominálta vegyes ültetvények
- (4406) Akácok
- (4407) Akác dominálta vegyes ültetvények
- (4408) Nemesnyárasok és füzesek
- (4409) Egyéb lombos fajokból álló faültetvények
- (4410) Nemesnyár és nemesfűz dominálta vegyes faültetvények
- (4411) Egyéb lombos fajok dominálta vegyes faültetvények

(45) Erdőként nyilvántartott faállomány nélküli, vagy felújítás alatt álló területek

- (4501) Pusztavágás
- (4502) Csak felújítási szint
- (4503) Folyamatban lévő felújítás

(46) Máshová nem besorolható fás szárú állomány

Az alkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:

- Erdészeti üzemtervezés alatt álló erdőterületek, amelyek az Erdészeti Szakigazgatási Információs Rendszer (ESZIR) adatbázisban szerepelnek.
- Kiegészítő adatbázisként a MePAR-ban erdőterületként, vagy fás szárú növényzet jelenlétére utaló kategóriaként nyilvántartott területek.
- Távérzékelte felvételek elemzésének eredményeképpen fás szárú növényzetként detektált területek amennyiben megfelelnek egyéb feltételeknek is.

Kiegészítő információk:

- *Az alkategóriák elkülönítése elsősorban az ESZIR adatbázisból, többváltozós leválogatás alapján történt a projekt megvalósítási szakaszában. Az adatbázisból történő leválogatás komplexitása nem teszi lehetővé az erdő alkategóriák tartalmaz/kizárt listáinak tételes elkülönítését.*
- *Az alkategóriák adattartalmáról a 4.2.5.4 „ Erdők és egyéb fás szárú növényzet” fejezetben és a 7.2 „A NÖSZTÉP kategóriák adattartalma az ÁNÉR referenciaterületek kategóriái alapján” kaphat részletes tájékoztatást.*

(5) Vizes élőhelyek (Wetlands)

A főkategóriába tartozó területek célként meghatározva:

- nádasok, magaskórós növényzet
- mocsarak, lápok
- mocsár- és láprétek, időszakos vízhatás alatt álló gyepek
- fásszárú dominanciájú vizes élőhelyek (láp- és mocsárerdők, égerligetek, fűzlápok).

A kategória alkategóriái:

- (51) Lágyszárú dominanciájú vizes élőhelyek
 - (5110) Vízben álló mocsári/lápi növényzet
 - (5120) Időszakos vízhatás alatt álló gyepek valamint láp- és mocsárrétek
- (52) Fás szárú dominanciájú vizes élőhelyek
 - (5210) Fűzlápok
 - (5220) Láp- és mocsárrétek, égerligetek

Az főkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján (2017):

- A MePAR felszínborítási adatbázis által nádasként, mocsaras-lápos, vizenyős, zombékos területként megjelölt kategóriák.
- Azok a nem állandó vízhatás alatt álló területek, amelyek a MePAR tematikus adatbázisban vizenyősség szempontjából nyilván vannak tartva.
- Távérzékelte felvételek elemzésének eredményeképpen vizenyős lágyszárú növényzetként detektált területek amennyiben megfelelnek egyéb feltételeknek is.
- Olyan erdészeti üzemtervezés alatt álló erdőterületek, amelyek az Erdészeti Szakigazgatási Információs Rendszer (ESZIR) adatbázisban szerepelnek, és a többváltozós leválogatás alapján kielégítik a (5120) "Fás szárú vizes élőhely" kategória követelményeit.

Kiegészítő információk:

- *A főkategória lehatárolásának keretét a MePAR felszínborítás vonatkozó kategóriái adják. Ezen területi kiterjedésen belül az alkategóriáinak meghatározását tanulóterületi osztályozással is biztosítottuk.*
- *A lehatárolás komplexitása nem teszi lehetővé az alkategóriák tartalmaz/kizárt listáinak tételes elkészítését. Az alkategóriák adattartalmáról a 4.2.5.5 „Vizes élőhelyek főkategória kialakítása” fejezetben és a 7.2 „A NÖSZTÉP kategóriák adattartalma az ÁNÉR referenciaterületek kategóriái alapján” kaphat részletes tájékoztatást.*

(6) Felszíni vizek (Rivers and lakes)

A főkategóriába tartozó területek célként meghatározva:

- tavak, állóvizek
- lassan áramló vizek
- folyók, patakok, csatornák

A kategória alkategóriái:

6.1. Állóvizek (610)

6.2. Vízfolyások (620)

Az alkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:

- Minden olyan, a MePAR felszínborítási adatbázis által nyílt vízfelületként (állóvíz), természetes vízfolyásként (folyó, patak, ér) illetve vizesároként, csatornaként nyilvántartott terület, ahol a 2015-ös Water and Wetness (WAW) Coprnicus nagyfelbontású réteg (HRL) is felszíni vizet jelez (WAW=1).
- Minden, a MePAR felszínborítási adatbázisban nyilvántartott HMKÁ (Helyes Mezőgazdasági és Környezetállapot) védendő tájelem kategóriába tartozó kis kiterjedésű tó, parti sávval, ahol a 2015-ös Water and Wetness (WAW) Coprnicus nagyfelbontású réteg (HRL) is felszíni vizet jelez (WAW=1).
- Minden olyan egyéb terület, amelyet a 2015-ös Water and Wetness (WAW) Coprnicus nagyfelbontású réteg (HRL) felszíni vizet jelez (WAW=1) illetve minden olyan további terület, ahol a távérzékelési adatok feldolgozásával nyert eredmények vízfelületet jeleznek.
- A kizárólag távérzékeléssel azonosított vízfelületeket állóvizek alkategóriába soroltuk.

Kiegészítő információk: -

(61) Állóvizek

Tartalmaz	Kizárt
<u>Az alkategóriába tartozó területek célként meghatározva:</u> <ul style="list-style-type: none">• tavak, állóvizek, holtágak• lassan áramló vizek	<u>Az alkategóriából kizárt területek célként meghatározva:</u> <ul style="list-style-type: none">• áramló természetes vizek (folyók, patakok)• csatornák• vizenyős területek• lápok, mocsarak• láp- és mocsárrétek• fás lápok• nádasok, vízparti növényzet.
<u>Az alkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:</u> <ul style="list-style-type: none">• Minden olyan, a MePAR felszínborítási adatbázis által állóvízként nyilvántartott terület, ahol a 2015-ös Water and Wetness (WAW) Coprnicus nagyfelbontású réteg (HRL) is felszíni vizet jelez (WAW=1).• Továbbá minden olyan terület, ahová a távérzékelési eredmények vízfelület jelenlétét mutatják, de a MePAR felszínborítási adatbázis szerint nem tartozik sem álló, sem a folyóvizek kategóriájába.	
(62) Vízfolyások	
Tartalmaz	Kizárt

<p><u>Az alkategóriába tartozó területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • áramló természetes vizek (folyók, patakok) • csatornák. 	<p><u>Az alkategóriából kizárt területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • tavak, állóvizek, lassan áramló vizek • vizenyős területek • lápok, mocsarak • láp- és mocsárrétek • fás lápok • nádasok, vízparti növényzet.
<p><u>Az alkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Minden olyan, a MePAR felszínborítási adatbázis által folyóvízként (folyó, ér, patak, csatorna) nyilvántartott terület, ahol a 2015-ös Water and Wetness (WAW) Coprnicus nagyfelbontású réteg (HRL) is felszíni vizet jelez (WAW=1). 	

7.1 A NÖSZTÉP ALAPTÉRKÉP KIALAKÍTÁSÁNÁL FELHASZNÁLT MEPAR FELSZÍNBORÍTÁSI ADATBÁZIS KATEGÓRIÁINAK „TARTALMAZ /KIZÁRT” LISTÁJA

A hivatkozott lista – terjedelmére való tekintettel - külön dokumentumként, de jelen megalapozó vizsgálatokat tartalmazó dokumentum szerves részeként kerül átadásra:

Függelék_MePAR_FSZB_kodleiras_KEHOP_TERK_modszertan_V4.0_FINAL.pdf

7.2 A NÖSZTÉP KATEGÓRIÁK ADATTARTALMA AZ ÁNÉR REFERENCIATERÜLETEK KATEGÓRIÁI ALAPJÁN

Az alábbi felsorolás egy olyan lista, amely a projekt rendelkezésére álló ÁNÉR referenciaterületek kategóriáit igyekszik csoportosítani a NÖSZTÉP alaptérkép kategóriarendszere szerint – azaz potenciális besorolásról beszélünk. Ahol a besorolás nem volt egyértelmű, szövegközi megjegyzéssel jeleztük. Egyes ÁNÉR élőhely-csoportokat a munka során a távérzékelte felvételek elemzésénél tanítóadatként is felhasználtuk, ezeket *dőlt betűvel* jelöltük.

(1) Mesterséges felszínek

Mivel az ÁNÉR szerinti térképezés fókuszában nem a beépített, burkolt vagy erősen bolygatott felszínek állnak, ezek csoportosítása a NÖSZTÉP kategóriákba nem volt egyértelműen elvégezhető, hiszen gyakran – a NÖSZTÉP szempontjából – heterogén felszínborítással rendelkeznek az egyes térképezett foltok. Ennek tükrében az alábbi módon végezzük el a csoportosítást:

- Élőhelyek, amelyek az (11) „Épületek”, (13) „Egyéb burkolt vagy burkolatlan mesterséges felületek” illetve a (14) „Zöldfelületek mesterséges környezetben” elnevezésű NÖSZTÉP kategóriákban és azok alkategóriáiban vegyesen előfordulhatnak:
 - belvárosok, lakótelepek, beépített faluközpontok (U1)
 -
 - kertvárosok, szabadidő létesítmények (U2)
 - falvak, falu jellegű külvárosok (U3)
 - telephelyek, roncsterületek és hulladéklerakók (U4)
 - meddőhányók, földdel már befedett hulladéklerakók (U5)
 - nyitott bányafelületek (U6)
 - homok, agyag, tőzeg és kavicsbányák, digó, és kubikgödrök, mesterséges löszfalak (U7)
 - tanyák, családi gazdaságok (U10)
 - parkok, kastélyparkok, arborétum, temetők az egykori vegetáció maradványaival vagy regenerálódásával (P6)
 - vetett gyepek, füves sportpályák (T5)
 - kiskertek (T9) – abban esetben sorolhatók ide, ha belterületre esnek
- Élőhely, amely az (12) „Utak és vasutak” NÖSZTÉP kategóriában és ennek alkategóriáiban előfordulhat:
 - Út- és vasúthálózat (U11)

(2) Agrárterületek

Az agrár-élőhelyekre is jellemző, hogy az ÁNÉR kategóriák nem minden esetben feleltethetők meg egyértelműen a kialakított NÖSZTÉP alkategóriáknak, ezért a csoportosítást leggyakrabban NÖSZTÉP 2. szinten végezzük. A felsorolt ÁNÉR élőhelyek zöme – különös tekintettel az állandó kultúrákra – többféle földhasználatot is lefednek, azaz az adott NÖSZTÉP kategóriában és annak alkategóriáiban vegyesen előfordulhatnak:

- (21) Szántóföldek:
 - (210) Szántóföldek
 - egyéves, intenzív szántóföldi kultúrák (T1)
 - évelő, intenzív szántóföldi kultúrák (T2)
 - zöldség-, és dísznövénykultúrák, melegházak (T3)
 - rizskultúrák (T4)
 - extenzív szántóföldek (T6)
 - fiatal parlag és ugar (T10)

- (22) Állandó kultúrák:
 - Az alkategóriákba nem besorolható élőhelyek (vegyes földhasználat)
 - nagyüzemi szőlők, gyümölcsösök és bogyós ültetvények (T7)
 - kisüzemi szőlők és gyümölcsösök (T8)
 - csemetekertek, faiskolák, kosárkötő fűz ültetvények, évelő energianövények ültetvényei (T11)
 - (221) Szőlők: (lásd. T7 ÁNÉR-kód)
 - (222) Gyümölcsösök, bogyósok:
 - hagyományos fajtájú, extenzíven művelt gyümölcsösök (P7)
 - (223) Energiaültetvények:
 - évelő energianövények ültetvényei (T12)
- (23) Komplex területek:
 - (230) Komplex területek
 - kiskertek (T9) – abban esetben sorolhatók ide, ha külterületre esnek.

(3) Gyepterületek és egyéb lágyszárú növényzet

Egyes ÁNÉR gyep élőhelyek jól megfeleltethetők a NÖSZTÉP alkategóriáknak. Az alábbi felsorolásban dőlt betűvel szereplő kategóriákhoz tartozó élőhelyek (szikések) tanulóterületként is szerepet játszottak a gyep alosztályok országos szintű lehatárolásában.

- (31) Homoki gyeppek
 - (311) Nyílt homokpusztagyeppek:
 - nyílt homokpusztagyeppek (G1)
 - (312) Zárt gyeppek homokon
 - homoki sztyeppré (H5b)
- (32) Szikes és szikesedésre hajlamos gyeppek
 - (320) Szikes és szikesedésre hajlamos gyeppek
 - padkás szikesek, szikes tavak iszap és vakszik növényzete (F5)
 - ürmöspuszták (F1a)
 - cickóros puszták (F1b)
 - szikes rétek (F2)
 - Kocsordos-őszirózsás sziki magaskórósok, rétsztyeppek (F3)
 - üde mézpázsitos szikfoltok (F4)
- (33) Nyílt sziklagyeppek
 - (331) Mészkedvelő sziklagyeppek:
 - mészkedvelő nyílt sziklagyeppek (G2)
 - felnyíló, mészkedvelő lejtő és törmelékgyeppek (H2)
 - (332) Nyílt szilikátsziklagyeppek:
 - nyílt szilikátsziklagyeppek és törmeléklejtők (G3)
- (34) Zárt gyeppek kötött talajon, vagy domb/hegyvidéken:
 - (340) Zárt gyeppek kötött talajon, vagy domb/hegyvidéken:
 - franciaperjés rétek (E1)
 - veres csenkeszes rétek (E2)
 - hegy- és dombvidéki sovány gyeppek és szőrfüvek (E34)
 - zárt sziklagyeppek, fajgazdag Bromus pannonicus gyeppek (H1)
 - pusztafüves lejtősztyeppek és erdőssztyepprétek (H3)
 - köves talajú lejtőssztyeppek (H3a)
 - erdőssztyepprétek, félszáraz irtásrétek, száraz magaskórósok (H4)
 - alföldi sztyepprétek (H5)
 - löszgyeppek, kötött talajú sztyepprétek (H5a)
 - természetközeli mezsgyék, rézsúk és gátak növényzete (O10)

További élőhelyek, amelyek az osztályozás során nagy valószínűséggel döntően a 34 „Zárt gyepek kötött talajon, vagy domb/hegyvidéken” kategóriába kerültek besorolásra, de a többi gyepekategóriában is előfordulhatnak területeik az eredmény-fedvényben:

- jellegtelen üde gyepek és magaskórósok (OB)
- jellegtelen száraz-félszáraz gyepek (OC)
- alföldi gyomos száraz gyepek (O5)
- alföldi gyomos üde gyepek (O6)
- domb- és hegyvidéki gyomos szárazgyepek (O7)
- domb-, és hegyvidéki gyomos üde gyepek (O8)

- (35) Máshová nem besorolható lágyszárú állomány:

Olyan további, lágyszárú növényzettel fedett élőhelyek tartoznak ide potenciálisan, amelyek a NÖSZTÉP alapgondolat alapján a többi alkategóriákba egyértelműen nem sorolható be. Valójában az eredménytérképen ezek a területek több NÖSZTÉP gyepekategóriában is előfordulhatnak, mivel elkülönítésükre nincs rendelkezésre álló országos térinformatikai adatbázis, és lehatárolásuk távérzékelési eszközökkel sem megoldható:

- csarabosok (E5)
- nedves felszínek (üde) természetes pionír növényzete (I1)
- löszfalak, szakadópartok (I2)
- sziklafalak és kőfalak pionír növényzete (I3)
- árnyéktűrő nyílt sziklanövényzet (I4)
- egyéb fátlan élőhelyek (Ox...)
- lágyszárú évelő özönfajok (OD)
- taposott gyomnövényzet és ruderális iszapnövényzet (OG, O13)
- féltermészetes növényzetű bányák, gödrök (O14).
- lágyszárú invazív fajok állományai (O15)
- magaskórós ruderális gyomnövényzet (OF, O16)
- féltermészetes gyepek felhagyott szántókon (O11)

(4) Erdők, fás területek és egyéb fás szárú állomány

Az erdőkre is igaz az, hogy bizonyos kategóriák (pl. bükkösök, erdeifenyvesek) viszonylag jól megfeleltethetőek az ÁNÉR kategóriáknak, más esetekben viszont a NÖSZTÉP kategória több ÁNÉR kategóriával is átfedhet. Ez főleg olyan esetekben igaz, ahol az ÁNÉR-ben döntő tényező bizonyos lágyszárú fajok jelenléte vagy hiánya – ami az ESZIR-ből nem állapítható meg. A fenti korlátok mellett az alábbiakban kísérletet teszünk a megfeleltetésre. Azokat az ÁNÉR kategóriákat soroltuk fel, amelyeket az adott NÖSZTÉP kategória részben vagy egészben lefedhet. Ahol releváns, kiemeltük azokat az ÁNÉR típusokat, amelyeknek az adott NÖSZTÉP kategória a jelenlegi verzióban leginkább megfeleltethető.

- (41) Többletvízhatástól független erdők:
 - (4101) Bükkösök:
 - **Bükkösök (K5)**
 - **Nyugat-délnyugat-dunántúli bükkösök és gyertyános-tölgyesek (K3)**
 - Törmelékletű erdők, szurdokerdők és sziklai bükkösök (K6)
 - Üde mészkerülő tölgyesek és bükkösök (K7)
 - Mészkerülő bükkösök (K7a)
 - (4102) Gyertyános kocsánytalan tölgyesek
 - **Gyertyános-kocsánytalan tölgyesek (K2)**
 - **Nyugat-délnyugat-dunántúli bükkösök és gyertyános-tölgyesek (K3)**
 - Üde mészkerülő tölgyesek és bükkösök (K7)

- Mészkerülő gyertyános-tölgyesek (K7b)
- (4103) Cseresek
 - **Cseres-tölgyesek (L2)**
 - **Cseres-kocsánytalan tölgyesek (L2a)**
 - Hegylábi és dombvidéki elegyes lösztölgyesek (L2x)
- (4104) Molyhos tölgyesek
 - **Mész- és melegkedvelő tölgyesek (L1)**
 - Hegylábi és dombvidéki elegyes lösztölgyesek (L2x)
- (4105) Nyugat-Dunántúl erdeifenyvesei
 - **Mészkerülő lombelegyes fenyvesek (N13)**
 - Óshonos lombos fafajokkal elegyes fenyves származékúerdők (RDa)
 - Erdei és feketefenyvesek (S4)
- (4106) Nyugat-Dunántúl fenyőelegyes lomberdei
 - Erdei és feketefenyvesek (S4)
 - Nyugat-délnyugat-dunántúli bükkösök és gyertyános-tölgyesek (K3)
 - Bükkösök (K5)
 - Gyertyános-kocsánytalan tölgyesek (K2)
- (4107) Egyéb fenyőelegyes lomberdő
 - Óshonos lombos fafajokkal elegyes fenyves származékúerdők (RDa)
- (4108) Síkvidéki kocsányos tölgyes
 - Alföldi zárt kocsányos tölgyesek (L5)
 - Jellegtelen telepített erdők részben betelepült cserje- és gyepszinttel (R3)
 - Keményfás jellegtelen vagy telepített egyéb erdők (RC)
- (4109) Gyertyános kocsányos tölgyesek
 - **Gyertyános-kocsányos tölgyesek (K1a)**
 - Keményfás jellegtelen vagy telepített egyéb erdők (RC)
- (4110) Idegenhonosokkal fertőzött TVFLN erdők
- (42) Természetszerűbb galériaerdők
 - (4201) Puhafás ártéri erdők
 - **Fűz-nyár ártéri erdők (J4)**
 - Puhafás pionír és jellegtelen erdők (RB)
 - (4202) Keményfás ártéri erdők
 - Keményfás ártéri erdők (J6)
 - Keményfás jellegtelen vagy telepített egyéb erdők (RC)
 - (4203) Ártéri égeresek
 - **Égerligetek (J5)**
 - **Keményfás ártéri erdők (J6)**
 - Puhafás pionír és jellegtelen erdők (RB)
 - (4204) Egyéb ártéri erdők
 - Keményfás jellegtelen vagy telepített egyéb erdők (RC)
 - Óshonos lombos fafajokkal elegyes idegenhonos lombos és vegyes erdők (RDb)
 - Nem őshonos fafajok spontán növényzete (S6)
- (43) Egyéb vízhatás alatt álló erdők
 - (4301) Égerligetek
 - Éger- és kőrislápok, égeres mocsárerdők (J2)
 - **Égerligetek (J5)**
 - Puhafás pionír és jellegtelen erdők (RB)
 - Keményfás jellegtelen vagy telepített egyéb erdők (RC)
 - (4302) Többletvízhatás alatti gyertyános kocsányos tölgyesek
 - Keményfás ártéri erdők (J6)
 - Gyertyános-kocsányos tölgyesek (K1a)

- (4303) Cseres kocsányos tölgyesek
 - Keményfás ártéri erdők (J6)
 - Cseres-kocsánytalan tölgyesek (L2a)
 - **Cseres-kocsányos tölgyesek (L2b)**
- (4304) Ártéren kívüli füzesek
 - Fűz-nyár ártéri erdők (J4)
 - Puhafás pionír és jellegtelen erdők (RB)
 - Őshonos lombos fafajokkal elegyes idegenhonos lombos és vegyes erdők (RDb)
- (4305) Ártéren kívüli, többletvízhatás alatti nyárasok
 - Fűz-nyár ártéri erdők (J4)
 - Puhafás pionír és jellegtelen erdők (RB)
 - Őshonos lombos fafajokkal elegyes idegenhonos lombos és vegyes erdők (RDb)
- (4306) Nyíresek
 - Fűz- és nyírlápok (J1)
 - Puhafás pionír és jellegtelen erdők (RB)
- (4307) Idegenhonosokkal fertőzött többletvízhatás alatti erdők
 - Puhafás pionír és jellegtelen erdők (RB)
 - Keményfás jellegtelen vagy telepített egyéb erdők (RC)
 - Őshonos lombos fafajokkal elegyes idegenhonos lombos és vegyes erdők (RDb)
 - Ültetett akácok (S1)
 - Nemes nyárasok (S2)
- (44) Faültetvények:
 - (4401) Erdeifenyvesek
 - **Erdei és feketefenyvesek (S4)**
 - (4402) Feketefenyvesek
 - **Erdei és feketefenyvesek (S4)**
 - (4403) Lucfenyvesek
 - **Egyéb tájidegen fenyvesek (S5)**
 - (4404) Egyéb fenyves ültetvények
 - **Egyéb tájidegen fenyvesek (S5)**
 - (4405) Fenyők dominálta vegyes ültetvények
 - **Egyéb tájidegen fenyvesek (S5)**
 - **Erdei és feketefenyvesek (S4)**
 - (4406) Akácok
 - **Ültetett akácok (S1)**
 - (4407) Akác dominálta vegyes ültetvények
 - **Ültetett akácok (S1)**
 - (4408) Nemesnyárasok és füzesek
 - **Nemes nyárasok (S2)**
 - (4409) Egyéb lombos fajokból álló faültetvények
 - **Őshonos lombos fafajokkal elegyes idegenhonos lombos és vegyes erdők (RDb)**
 - (4410) Nemesnyár és nemesfűz dominálta vegyes faültetvények
 - **Nemes nyárasok (S2)**
 - Puhafás pionír és jellegtelen erdők (RB)
 - (4411) Egyéb lombos fajok dominálta vegyes faültetvények
 - Őshonos lombos fafajokkal elegyes idegenhonos lombos és vegyes erdők (RDb)
 - Ültetett akácok (S1)
 - Nemes nyárasok (S2)

- Egyéb tájidegen lombos erdők (S3)
 - Nem őshonos fafajok spontán növényzete (S6)
- (45) Erdőként nyilvántartott faállomány nélküli, vagy felújítás alatt álló területek
 - (4501) Pusztavágás *(nem releváns, gyorsan változik)*
 - (4502) Csak felújulási szint *(nem releváns, gyorsan változik)*
 - (4503) Folyamatban lévő felújítás *(nem releváns, gyorsan változik)*

(5) Vizes élőhelyek:

A dőlt betűvel szereplő ÁNÉR kategóriákhoz tartozó élőhelyek tanulóterületként is szerepet játszottak a vizes élőhely alosztályok országos szintű lehatárolásában.

- (51) Lágú szárú dominanciájú vizes élőhelyek
 - Az alkategóriákba nem besorolt élőhelyek:
 - jellegtelen fátlan vizes élőhelyek (OA)
 - kiszáradó, jellegtelen és másodlagos mocsarak és sásosok (O1)
 - (511) vízben álló mocsári/lápi növényzet:
 - tavak zárt nádasai és gyékényesei (B1)
 - nem tűzegképző nádasok, gyékényesek, tavikákások (B1a)
 - nádas úszólápok, lápos, tűzeges nádasok és télisásosok (B1b)
 - harmatkásás, békabuzogányos, pántlikafüves mocsári-vízparti növényzet (B2)
 - vízparti virágkákás, csetkákás, vízi hidőrös, mételykórós mocsarak és nádasok (B3)
 - lápi zsombékosok, zsombék-semlyék komplexek (B4)
 - nem zsombékoló magassárrétek (B5)
 - zsiókás és sziki kákás és nádas szikes vizű mocsarak (B6)
 - Csatornák, szabályozott patakok, mesterséges tavak parti zónájában és közvetlen partközeli víztestében kialakult fragmentális mocsarak és kisebb hínarasok (BA)
 - patakparti és lápi magaskórósok (D5)
 - ártéri és mocsári magaskórósok, árnyas-nyirkos szegélynövényzet (D6)
 - (512) időszakos vízhatás alatt álló gyepek valamint láp- és mocsárrétek (a felsorolt ÁNÉR kategóriákon túl az alaptérkép e csoportja egyéb olyan gyepeket is tartalmazhat, amelyek esetében a vízhatást a távérzékelési elemzések valószínűsítik).
 - meszes láprétek, rétlápok, üde láprétek (D1)
 - kékperjés rétek (D2)
 - dombvidéki mocsárrétek (D3: mA-NÉR)
 - mocsárrétek (D34)
- (52): fásszárú dominanciájú vizes élőhelyek
 - (521) fűzlápok:
 - fűz- és nyírlápok (J1)
 - fűzlápok, lápcserjések (J1a)
 - (522) láp- és mocsárerdők:
 - Nyírlápok, nyíres tűzegmohalápok (J1b)
 - éger- és kőrislápok, égeres mocsárerdők, láperdők (J2)
- (53): Egyéb vizes élőhely:
 - forrásgyepek (C1)
 - tűzegmohalápok, tűzegmohás átmeneti lápok (C23)

(6) Felszíni vizek:

- (61) Állóvizek:

- álló- és lassan áramló vizek hínárnövényzete (Ac)
- állóvízi sulymos, békalencsés, rucaörömös, tócsagazos hínár (A1)
- tündérrózsás, vízitökös, rencés, kolokános (láptavi) hínár (A23)
- lápi hínár (A24)
- rencés, kolokános lebegőhínár (A3)
- békaliliomos és más lápi hínár (A4)
- víziboglárkás, tófonalas vagy csillárkamoszatos szikes hínár (A5)
- állóvizek (U9)
- láptavak (U9n)
- (62) Vízfolyások:
 - források, gyors folyású patakok hínárnövényzete (Aa)
 - folyók, áramló vizű csatornák hínárnövényzete (Ab)
 - folyóvizek, vízfolyások (U8)

7.3 AZ ERDŐKATEGÓRIÁK LEHATÁROLÁSÁHOZ KIALAKÍTOTT SZABÁLYRENDSZERBEN FELHASZNÁLT LISTÁK

Idegenhonos fafajok

- Akác
 - Amerikai (vörös) kőris
 - Amerikai mocsártölgy
 - Angol szil (érdeslevelű mezei szil)
 - Bálványfa
 - Egyéb fenyő
 - Ezüst juhar
 - Ezüstfa
 - Fehér eperfa
 - Fekete dió
 - Feketefenyő
 - Japán akác
 - Juharlevelű platán
 - Kései meggy
 -
 - Közönséges dió
 - Lepényfa
 - Lucfenyő
 - Narancseper
 - Nemes füzek
 - Nemes nyárok
 - Nyugati ostorfa
 - Szürke dió
 - Törökmogyoró
 - Turkesztáni szil
 - Vadgesztenye
 - Vörös tölgy
 - Vörösfenyő és egyéb Larix fajok
 - Zöld juhar
- Az erdeifenyő esetében a 61/2017. (XII. 21.) FM rendelet 2. sz. melléklete alapján határoztuk meg, hogy mely erdőgazdasági tájak esetében tekintjük tájidegennek.

Bükkösökben előforduló elegyfajok:

- Barkócaberkenye
- Madárcseresznye
- Ezüsthárs
- Egyéb kemény lombos fajok
- Gyertyán
- Hegyi juhar
- Hegyi szil
- Kecskefűz
- Kislevelű hárs
- Korai juhar
- Kocsányos tölgy
- Kocsánytalan tölgy
- Lisztes berkenye
- Madárberkenye
- Mezei juhar
- Magas kőris
- Mézgás éger
- Nagylevelű hárs
- Nyír
- Rezgőnyár
- Virágos kőris

Gyertyános kocsánytalan tölgyesek elegyfajai:

- Bükk
- Barkócaberkenye
- Madárcseresznye
- Ezüsthárs
- Egyéb kemény lombos fajok
- Hegyi juhar
- Hegyi szil
- Kecskefűz
- Kislevelű hárs
- Korai juhar
- Kocsányos tölgy
- Kocsánytalan tölgy
- Lisztes berkenye
- Madárberkenye
- Mezei juhar
- Magas kőris
- Mézgás éger
- Nagylevelű hárs
- Nyír
- Rezgőnyár
- Vadkörte
- Virágos kőris

Cseresek elegyfajai:

- Barkócaberkenye
- Madárcseresznye
- Ezüsthárs
- Egyéb kemény lombos fajok
- Gyertyán
- Házi berkenye
- Kecskefűz
- Kislevelű hárs
- Korai juhar
- Kocsányos tölgy
- Kocsánytalan tölgy
- Lisztes berkenye
- Magas kőris
- Mezei juhar
- Mezei szil
- Nagylevelű hárs
- Nyír
- Rezgőnyár
- Szlavón tölgy
- Vadkörte
- Virágos kőris

Molyhos tölgyesek elegyfajai:

- Barkócaberkenye
- Budai berkenye
- Csertölgy
- Ezüsthárs
- Egyéb kemény lombos fajok
- Házi berkenye
- Kislevelű hárs
- Korai juhar
- Kocsánytalan tölgy
- Lisztes berkenye
- Magas kőris

Gyertyános kocsányos tölgyesek elegyfajai:

- Bükk
- Madárcseresznye
- Egyéb kemény lombos fajok
- Hegyi juhar
- Hegyi szil
- Kislevelű hárs
- Mezei juhar
- Magas kőris
- Nagylevelű hárs
- Nyír
- Rezgőnyár
- Tatárjuhar
- Vadalma
- Mezei juhar
- Mezei szil
- Nagylevelű hárs
- Olasz tölgy
- Sajmeggy
- Tatárjuhar
- Vadkörte
- Virágos kőris