



Európai Unió
Európai Regionális
Fejlesztési Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001
A KÖZÖSSÉGI JELENTŐSÉGŰ TERMÉSZETI ÉRTÉKEK HOSSZÚ TÁVÚ MEGŐRZÉSÉT
ÉS FEJLESZTÉSÉT, VALAMINT AZ EU BIOLÓGIAI SOKFÉLELÉS STRATÉGIA 2020
CÉLKITŰZÉSEINEK HAZAI MEGVALÓSÍTÁSÁT MEGALAPOZÓ STRATÉGIAI
VIZSGÁLATOK

NEMZETI ÖKOSZISZTÉMA-SZOLGÁLTATÁSOK TÉRKÉPEZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE
PROJEKTELEM (NÖSZTÉP)

ÖKOSZISZTÉMA ALAPTÉRKÉP ÉS ADATMODELL
KIALAKÍTÁSA

KEDVEZMÉNYEZETT: AGRÁRMINISZTERIUM

BUDAPEST 2019.11.06.
DOKUMENTUM VERZIÓ: 5.0



ökoszisztéma-
szolgáltatások
a természet ajándékai



MTA
ÖKOLÓGIAI
KUTATÓKÖZPONT



AGRÁRMINISZTERIUM
2019

A DOKUMENTUMOT KÉSZÍTETTE:

**BELÉNYESI MÁRTA, LEHOCZKI RÓBERT, MAUCHA GERGELY, PATAKI RÓBERT, PETRIK OTTÓ, KOSZTRA BARBARA, KRISTÓF DÁNIEL (LECHNER TUDÁSKÖZPONT)
NASZÁDOS ANNA, SZEKERES ÁDÁM (BUDAPEST FŐVÁROS KORMÁNYHIVATALA FTFF)
TANÁCS ESZTER, SOMODI IMELDA (ÖKOLÓGIAI KUTATÓKÖZPONT)
PÁSZTOR LÁSZLÓ, LABORCZI ANNAMÁRIA, SZATMÁRI GÁBOR (AGRÁRTUDOMÁNYI KUTATÓKÖZPONT, TALAJTANI ÉS AGROKÉMIAI KUTATÓ INTÉZET)
STANDOVÁR TIBOR (ERDŐÖKOLÓGUS SZAKÉRTŐ)**

Konzorciumvezető:

Agrárminisztérium

Az Ökoszisztéma alaptérkép készítésében résztvevő partner intézmények:

Lechner Tudásközpont (LTK)
Talajtani és Agrokémiai Intézet (TAKI)
Ökológiai Kutatóintézet (ÖK)

Kapcsolat:

Levelezési cím: 1052 Budapest, Apáczai Csere János u. 9.
E-mail: okoszisztemaszolgaltatasok@termeszetem.hu

Információk a projektről:

http://termeszetvedelem.hu/kehop-430-15-2016-00001#h_rek
<http://www.termeszetvedelem.hu/okoszisztema-szolgalatasok-fejlesztési-elem>

Felelősségvállalási nyilatkozat:

Az Agrárminisztérium és a Lechner Nonprofit Kft. semmilyen felelősséget nem vállal azoknak a publikációknak a tartalmával kapcsolatban, melyek felhasználják jelen dokumentum szövegét, vagy ábráit.

Az Ökoszisztéma alaptérkép térinformatikai felhasználásra alkalmas állománya szabadon letölthető az alábbi linken, amennyiben a forrásra vonatkozó hivatkozást, a felelősségvállalási nyilatkozatot valamint a támogatottságot jelző Széchenyi 2020, illetve EU logót feltüntetetik:

http://web.map.fomi.hu/nosztep_open/
<http://termeszetvedelem.hu/okoszisztema-alapterkep>

Hivatkozás:

A publikáció megosztható és sokszorosítható. Felhasználása esetén használandó hivatkozás:

Agrárminisztérium (2019): Ökoszisztéma alaptérkép és adatmodell kialakítása. Agrárminisztérium, Budapest DOI: [10.34811/osz.alapterkep.dokumentum](https://doi.org/10.34811/osz.alapterkep.dokumentum)

Szövegközi hivatkozás: Agrárminisztérium 2019

A térinformatikai állomány felhasználása, új térképi kimenet készítése esetén a kimeneten feltüntetendő szöveg:

„Az adatbázis/elemzés az Ökoszisztéma alaptérkép felhasználásával készült, Agrárminisztérium, 2019 (KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001)”

A KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001 "A közösségi jelentőségű természeti értékek hosszú távú megőrzését és fejlesztését, valamint az EU Biológiai Sokféleség Stratégia 2020 célkitűzéseinek hazai szintű megvalósítását megalapozó stratégiai vizsgálatok" projekt az az Európai Regionális Fejlesztési Alap (ERFA), valamint a Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program és a Versenyképes Közép-Magyarország Operatív Program támogatásával valósult meg.

Agrárminisztérium, 2019

ÖKOSZISZTÉMA ALAPTÉRKÉP ÉS ADATMODELL KIALAKÍTÁSA

**BUDAPEST 2019.11.06.
DOKUMENTUM VERZIÓ: 5.0**

Az Ökoszisztéma alaptérkép szakmai előkészítésében, létrehozásában és/vagy validálásában részt vettek:

Agrárminisztérium Természetmegőrzési Főosztály

Érdiné Szekeres Rozália
Zsembery Zita

Kisné Fodor Lívია
Varga Ildikó

Takács András Attila

Lechner Tudásközpont

Varga Felicián
Mikus Gábor
Maucha Gergely
Oláh Róbert

Lehoczki Róbert
Pataki Róbert
Petrik Ottó
Belényesi Márta

Kosztra Barbara
Kerékgyártó Éva
Olasz Angéla
Kristóf Dániel

Ökológiai Kutatóközpont

Tanács Eszter
Bede-Fazekas Ákos
Molnár Zsolt
Somodi Imelda

Talajtani és Agrokémiai Intézet

Pásztor László
Szatmári Gábor
Laborczi Annamária

Budapest Főváros Kormányhivatala, Földmérési, Távérzékelési és Földhivatali Főosztály

Naszádos Anna
Szekeres Ádám

Az Ökológiai Kutatóközpont megbízásából

Standovár Tibor

Nemzeti park igazgatóságok képviselői és egyéb szakértők az Agrárminisztérium megbízásából

Baranyai Zsolt
Bércecs Sándor
Bölöni János
Cservenka Judit
Horváth Ferenc
Lesku Balázs
Márkus András

Bércecsné Mocskonyi Zsófia
Sallainé Kapocsi Judit
Schmotzer András
Sipos Ferenc
Szépliget Máttyás
Takács Gábor
Virók Viktor

Az Ökoszisztéma alaptérkép készítése során a készítők törekedtek szabad felhasználású szoftverek használatára, valamint szabadon elérhető adatbázisok beépítésére ott, ahol ez lehetséges volt.



Random Forests algorithm

* Breiman, L. (2001) Random Forests. Machine Learning, 45, 5-32.

TARTALOM

1	Bevezetés.....	7
1.1	Az ökoszisztéma térképezési feladat célja	7
1.2	A kategóriákra vonatkozó elvárások	8
1.3	Az ökoszisztéma térképezés módszere	8
2	Adatmodell.....	9
2.1	Az adatok tematikus rendszerezése.....	9
2.1.1	A földfelszín fizikai borítása (LCC).....	10
2.1.2	Földhasználat (LUA)	10
2.1.3	Egyéb leíró paraméterek (LCH)	10
2.2	Fizikai adatmodell	10
2.2.1	Közös térbeli vonatkoztatási rendszer	11
2.2.2	Közös geometria	11
2.2.3	Közös adatformátum	12
2.2.4	Közös metaadat formátum	13
3	Az ökoszisztéma térképezés kategóriarendszere	15
3.1	Előzmények	15
3.1.1	Az ökoszisztémák besorolásának európai rendszerei	15
3.1.2	Tagállami kategória-rendszerek az európai ökoszisztéma térképezésben ...	17
3.2	A hazai kategóriarendszer kialakításának szempontjai	18
3.2.1	A kategóriarendszer ökológiai bázisa	18
3.2.2	A kategória és az állapot szétválasztása	18
3.2.3	Döntések a felhasználandó adatok tekintetében	19
3.2.4	Megfontolások a termőhelyi információk figyelembe vétele esetén.....	19
3.3	A kategóriák ismertetése	21
3.3.1	Mesterséges felszínek (Urban)	25
3.3.2	Agrárterületek (Croplands)	25
3.3.3	Gyepterületek és egyéb lágyszárú növényzet (Grasslands and other herbaceous vegetation)	25
3.3.4	Erdők és egyéb faszárú növényzet (Forests and woodlands).....	25
3.3.5	Vizes élőhelyek (Wetlands).....	25
3.3.6	Felszíni vizek (Rivers and lakes).....	25
4	Ökoszisztéma alaptérkép készítése.....	26
4.1	Az ökoszisztéma térképezés adatforrásai	26
4.1.1	Ingyenes hozzáférésű adatok.....	26
4.1.2	A projekt számára megvásárolt és/vagy engedélyköteles adatok.....	27
4.1.3	Egyéb adatforrások	27
4.2	A térképezés módszere.....	28

4.2.1	Adatok konverziója a közös platformnak megfelelő formátumba	28
4.2.2	Metaadatok elkészítése	31
4.2.3	Az alaptérkép szükséges információtartalmának pontosítása	31
4.2.4	Lehetséges adatforrások hozzárendelése a tartalmaz/kizár listák elemeihez 32	
4.2.5	Releváns információ azonosítása az adatforrásokban	33
4.2.6	Lekérdezések kialakítása célkategóriák szerint	61
5	Tematikus pontosságvizsgálat	63
6	Adatminőség felhasználói szemmel, továbbfejlesztési igények, megismételhetőség	65
6.1	A minőségre vonatkozó általános észrevételek	65
6.1.1	Javaslatok a gyeptípusok elkülönítési pontosságának növelésére	66
6.1.2	A felhasználhatóságra vonatkozó szakmai visszajelzések	68
7	ÖSSZEFOGLALÁS	69
7.1	A megvalósítási szakasz eredményei (2019.06.30)	69
7.2	Összegzés	70
8	Függelék	72
8.1	A NÖSZTÉP alaptérkép 4.0 kategóriáinak „Tartalmaz/ Kizár” listája	72
8.2	A NÖSZTÉP alaptérkép kialakításánál felhasznált MePAR Felszínborítási adatbázis kategóriáinak „Tartalmaz /Kizárt” listája	87
8.3	A NÖSZTÉP kategóriák adattartalma az ÁNÉR referenciaterületek kategóriái alapján	88
8.4	Az erdőkategóriák lehatárolásához kialakított szabályrendszerben felhasznált listák	95

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 (EU Strategy on Green Infrastructure – EC 2013²) végrehajtása 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 valamint az ökoszisztéma állapot 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 az is indokolja, hogy a térképezés az Európai Unió Biodiverzitás Stratégiájához kapcsolódik. A természetes ökoszisztémák térképezése mellett azonban az agrár- és városi ökoszisztémákat térképezése is cél. Fontos elkülöníteni az ökoszisztéma határait és típusát leíró ökoszisztéma térképet, illetve az ökoszisztémák állapotát jellemző indikátorokat. Például az ökoszisztéma lehet zárt gyep, de az, hogy ezt legeltetik-e, 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. Európai Unió elvárás is, hogy az aktuális állapotról közöljünk információt (1. cél), az ökoszisztéma szolgáltatások esetén is az aktuális állapotok minősítésére szól a felkérés (2. cél), a zöld infrastruktúra fejlesztés (3. cél) pedig egyértelműen a jelenlegi állapothoz képest képzelhető el. Ezekből következően egy 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. Mivel egy (tágra értelmezett) időpontra vonatkozik, ezáltal idősoros elemzésre, változások figyelembe vételére a térkép nem biztosít lehetőséget, csak abban az esetben, ha azonos módszertannal újra elkészül. 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 alkalmasak.

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. A folyamat végén az Alaptérképet tematikus

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

² EC (European Commission), (2013). *Green Infrastructure (GI) – Enhancing Europe's Natural Capital. Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions*, Brussels, 6.5.2013COM(2013) 249 final

minőségellenőrzésnek vettük alá, melynek eredményei szintén hozzájárultak a térkép „finomhangolásához”.

1.2 A KATEGÓRIÁKRA VONATKOZÓ ELVÁRÁSOK

Európai elvárás, hogy minimum a MAES 2-es kategóriák (városi, agrár, gyeperdő, fenyér, vizes élőhely, víztest, valamint a Magyarország esetében nem releváns tengeri 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. Az egyes beosztások szerint szintén ide tartozó cserjések az alaptérképen többnyire az „Erdők” főkategóriába kerültek.

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. 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 távérzékelés felvételek, az újszerű osztályozási módszerek, illetve a véglegesítés előtti térképváltozat tematikus pontosságvizsgálatának eredményeire épített további korrekciók. Az új módszertant megalapozó vizsgálatokat az LTK (BFKH FTFF, FÖMI) az MTA ÖK és az MTA ATK TAKI munkatársai végezték. A tematikus pontosságvizsgálatokat a nemzeti parkok természetvédelemmel foglalkozó szakemberei, az MTA ÖK munkatársai, valamint a Lechner Tudásközpont 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		Resid	Agricultural Management		Spatial Patterns													
Artificial	Natural	Woody		Herbaceous		Agriculture		perma	Agricultural Management		Spatial Patterns													
Sealed Surfaces	Un-Consolid	trees	Bushes, Shrubs	Graminac	eous (grass-like)	non-graminac	Commercial Crop Production	Farming Infrastructure	Production for	Agricultural Land Type	Cultivation Practices	mosaic	scattered											
Buildings	bare soils	regular bushes	dwarf shrubs	regular graminac	grasses, cereals, feeds, bamboos and	forbs, ferns	alimentary crop production	fodder crop production	industrial crop production	energy crop production	animal husbandry	storage	other farming infrastruc	arable crop land	permanent crop land	permanent grassland	crop rotation	no crop rotation	plantation	extensive orchards	agroforestry	mosaic	scattered	
conve	ntiona	specifi																						

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 paraméterei 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 biotartalom. Egy fűvel borított terület paramétere lehet a borítás sűrűsége, biotartalom, 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 illetve GeoTiff.
- 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 pán-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 tárhelykapacitás, 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 magasság; lakosság szám; védett objektumok száma, stb. Szöveges leírás is

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>

rendelhető 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 eszközrendszer 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 rendelhetünk 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, 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 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 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: témakörcsoportok 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. táblázat).

3.1.1.1. 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 dominálta területek	Legelők és (fél-) természetes gyepes
	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 dominálta 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 Self 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, felmerült, hogy a további bontást ebben a rendszerben végezzük. Az EUNIS a MAES-sel 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 hierarchikus 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. Másrészt az EUNIS kategóriarendszer érezhetően terepi térképezéshez készült, kategóriái nem terepi adatok alapján gyakran nem térképezhetők még úgy sem, ha szomszédos kategóriákat összevonunk.

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 keleti 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. 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 átítatott 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, lágyszárú 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>

Ezen a megbeszélésen közös nevezőként kikristályosodni látszott az EUNIS kategória-rendszer második szintje. 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-szal¹³. 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. 2011¹⁴) 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

A MAES ajánlásait¹⁵ követve 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, mint hogy az adott térbeli rész besorolása. Bizonyos esetekben azonban az állapot befolyásolhatja az adott élőhely felismerhetőségét, besorolhatóságát (pl. erdők

¹² <https://biodiversity.europa.eu/maes/mapping-ecosystems/map-of-european-ecosystem-types>;
<https://drive.google.com/file/d/1NG9m4XX9SG5axqApFIJ-ZxKiu4phiQmu/view>

¹³ "Habitatni tipi Slovenije HTS 2004, Republika Slovenija, Ministrstvo za okolje, proctor in energijo - Agencija Republike Slovenije za okolje, 2004."

<https://www.arso.gov.si/narava/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/HabitatniTipiSlovenije2004.pdf>

¹⁴ Bölöni, J., Molnár, Zs. & Kun, A. (szerk.) 2011. Magyarország élőhelyei. A hazai vegetációtípusok leírása és határozója. ÁNÉR 2011 MTA ÖBKI, Vácrátót, Hungary.

¹⁵ Erhard, M., A. Teller, J. Maes, A. Meiner, P. Berry, A. Smith, R. Eales et al. "Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services: Mapping and assessing the condition of Europe's ecosystems—Progress and challenges." Publications office of the European Union, Luxembourg 3 (2016).

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.

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) Országos Erdőállomány Adattára (OEA) 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 felhasználása 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 gyeppel 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 feltételesen 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 segíthetne a valószínűség vagy bizonytalanság hozzárendelése termőhelyi információk alkalmazása esetén.
- b) A potenciális vegetáció még emberi beavatkozás hiányában sem feltétlenül 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 leromlott változataként 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. 2008¹⁶) hatszögrendszeréhez illeszkedően, közelítőleg 700 m-es felbontásban rendelkezésre áll Magyarország Potenciális Vegetációjának többrétegű becslése (Somodi et al. 2017¹⁷). 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 gyepek 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 térbeli felbontás, ami a 20m-es ökoszisztéma térképezési egységeknél jóval durvább. Ez utóbbin a megfigyelések alapján megállapított kényszerek (mely pixelek számítanak gyepeknek) segíthetnek. Potenciális vegetációtérképet az európai EUNIS térkép elkészítéséhez is felhasználtak¹⁸. Ezt a módszert az alaptérkép készítése során végül nem alkalmaztuk, az alaptérkép a potenciális vegetációtérképtől függetlenül készült.

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. A térkép elkészítése során a gyepek esetében alkalmaztuk ezt a módszert.

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 termőhelyi változó bevonása egy modellbe, amely a termőhelyi

¹⁶ Molnár, Zs., Bartha, S., Seregélyes, T., Illyés, E., Tímár, G., Horváth, F., Révész, A., Kun, A., Botta-Dukát, Z., Böllöni, J., Biró, M., Bodonczi, 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., Böllöni, 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.

¹⁷ Somodi I, Molnár Zs, Czúcz B, Bede-Fazekas Á, Böllöni 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.

¹⁸ <https://drive.google.com/file/d/1NG9m4XX9SG5axqApF1J-ZxKiu4phiQmu/view>

változók számának növelésével egyre közelebb kerül az adott élőhely potenciális elterjedésének modelljéhez. Ha kisszámú élőhely esetén merül fel ilyen igény, akkor elképzelhető a 20m-es léptékre ilyen potenciális modellek elkészítése, habár az éghajlat hatását például 20 m-re már nem lehet leskálázni, e változó esetében meg kell elégedni durvább bemeneti adatokkal.

A térkép bizonyos kategóriáinak (gyepek és vizes élőhelyek) elkészítésénél ezt az utóbbi megközelítést alkalmaztuk. 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 és egyben végleges kategóriarendszert – amely az előzetes alaptérkép eredményei és logikája mentén került kialakításra – a 3.3.1 táblázat mutatja be harmadik szintű bontásban.

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 részletei a dokumentum függelékében találhatóak.

A kategóriarendszer kismértékű módosításában a tematikus pontosságvizsgálatok során érkezett visszajelzések is szerepet játszottak.

Az erdők esetében a kategóriarendszer negyedik szintű bontással is rendelkezik, de azt külön tematikus réteggént, nem az alaptérképbe építve készítettük el. A negyedik szinthez tartozó nomenklatúrát a 3.3.2 táblázat mutatja be.

3.3.1 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
				Szőlők	2210
		Állandó kultúrák	22	Gyümölcsösök, bogyósok és egyéb ültetvények	2220
				Energiaültetvények	2230
				Komplex területek	23
		Komplex művelési szerkezet épületek nélkül	2320		
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
				Sziklakibúvásokkal tarkított gyepek	33
		Sziklakibúvásokkal tarkított egyéb gyepek	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 faszárú növényzet (Forest and woodland)	4	Többletvízhatástól független (TVFLN) erdők	41	Bükkösök	4101
				Gyertyános kocsánytalan tölgyesek	4102
				Cseresek	4103
				Molyhos tölgyesek	4104
				Ny-Dunántúl erdeifenyvesei	4105
				Ny-Dunántúl erdeifenyő-elegyes lomberdei	4106
				Hazai nyárasok	4107
				Hegy- és dombvidéki pionír erdők	4108
				Gyertyános kocsányos tölgyesek	4109
				Elegyetlen és kőriselegyes kocsányos tölgyesek	4110

1. szint (MAES 2)	1. szint kód	2. szint (~ EUNIS 2)	2. szint kód	3. szint	3. szint kód
				Egyéb, többletvízhatástól független őshonos dominanciájú erdők	4111
				Egyéb elegyes lomberdők	4112
		Természeteszerűbb galériaerdők	42	Puhafás ártéri erdők	4201
				Keményfás ártéri erdők	4202
		Egyéb vízhatás alatt álló (TVHA) erdők	43	Elegyetlen és kőriselegyes kocsányos tölgyesek TVHA	4301
				Égeresek	4302
				Többletvízhatás alatti gyertyános kocsányos tölgyesek	4303
				Ártéren kívüli füzesek	4304
				Ártéren kívüli, többletvízhatás alatti nyárasok	4305
				Nyíresek	4306
				Többletvízhatással érintett cseresek	4307
				Egyéb, többletvízhatással érintett őshonos dominanciájú erdők	4308
				Egyéb, többletvízhatással érintett elegyes lomberdők	4309
				Idegenhonos fajok dominálta erdők, faültetvények	44
		Akác dominálta ültetvények	4402		
		Nemesnyár- és fűz dominálta ültetvények	4403		
		Egyéb idegenhonos lombos fajok dominálta erdők	4404		
		Erdőként nyilvántartott faállomány nélküli, vagy felújítás alatt álló területek	45	Pusztavágás	4501
				Folyamatban lévő felújítás	4502
		Máshová nem besorolható fás szárú növényzet	46	Máshová nem besorolható fás szárú növényzet	4600
Vizes élőhelyek (Wetlands)	5	Lágy szárú dominanciájú vizes élőhelyek	Vízben álló mocsári/lápi növényzet	5110	
			Időszakos vízhatás alatt álló gyepek valamint láp- és mocsárrétek	5120	
		Fás szárú dominanciájú vizes élőhelyek	52	Láp- és mocsárerdők	5220
Felszíni vizek (Rivers and lakes)	6	Állóvizek	61	Állóvizek	6100
		Vízfolyások	62	Vízfolyások	6200

3.3.2 táblázat: Az ökoszisztéma alaptérkép meghatározott erdőkategóriákra kialakított 4. szintű kategóriarendszere

3. szint	3. szint kód	4. szint	4. szint kód
Egyéb, többletvízhatástól független őshonos dominanciájú erdők	4111	Egyéb őshonos dominanciájú erdők (TVFLN)	41110
		Kocsányos tölgy dominálta erdők bükkös és gyertyános tölgyes klímában	41111
		Gyertyán dominálta erdők (TVFLN)	41112
		Kőrisek dominálta erdők (TVFLN)	41113
		Juharok dominálta erdők (TVFLN)	41114
		Hársak dominálta erdők (TVFLN)	41115
		Füzek dominálta erdők (TVFLN)	41116
		Borókások (TVFLN)	41117
Egyéb, többletvízhatással érintett őshonos dominanciájú erdők	4308	Egyéb, többletvízhatással érintett őshonos dominanciájú erdők	43080
		Gyertyán dominálta erdők (TVHA)	43081
		Kőrisek dominálta erdők (TVHA)	43082
		Juharok dominálta erdők (TVHA)	43083
		Hársak dominálta erdők (TVHA)	43084
Tűlevelűek dominálta ültetvények	4401	Erdeifenyves ültetvények	44011
		Feketefenyvesek	44012
		Lucfenyvesek	44013
		Egyéb fenyves ültetvények	44014
		Fenyők dominálta vegyes ültetvények	44015
Akác dominálta ültetvények	4402	Akácok	44021
		Akác dominálta vegyes ültetvények	44022
Nemesnyár- és fűz dominálta ültetvények	4403	Nemesnyárasok és füzesek	44031
		Nemesnyár és nemesfűz dominálta vegyes faültetvények	44032
Egyéb idegenhonos lombos fajok dominálta erdők	4404	Egyéb lombos fajokból álló faültetvények	44041
		Egyéb lombos fajok dominálta vegyes faültetvények	44042

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 réteggé 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 gyepeként tartja számon, ezt a MAES kategóriát mi is a gyepekkel összevonva jelenítjük meg. A MAES sem különíti el a szorosan vett gyepeket az egyéb lágyszárú növényzettől sem, így ez az alaptérkép kategóriái esetében sem történik meg. A főkategóriában megjelennek a használat intenzitásától függetlenül a legelők, kaszálók és a természetközeli gyepek 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 az időszakos vízhatás alatt álló gyepek 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 hínártársulások elkülönítésétől azonban eltekintünk, mivel ezek felismerése a víztesteken terepi térképezés nélkül nem reális.

Az alaptérkép kategóriának részletesebb adattartalmát (úgynevezett tartalmaz/kizár listák) a 8.1 függelék tartalmazza.

4 ÖKOSZISZTÉMA ALAPTÉRKÉP KÉSZÍTÉSE

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

- I. A projektelem előkészítő szakaszában egy előzetes ökoszisztéma térkép készült el meglévő és elérhető tematikus adatbázisok felhasználásával.
- II. A projektelem megvalósítási szakaszában az előzetes alaptérkép kiegészítése, bővítése, illetve korrekciója történt meg. Ebben a második szakaszban a meglévő adatbázisok mellett új adatok beszerzésére és felhasználására is sor került, elsősorban távérzékeltelem elemzése útján, valamint szakági – pl. erdészet (ESZIR-OEA), természetvédelem (ÁNÉR) – adatbázisok formájában.
- III. Az ily módon előállított Ökoszisztéma alaptérkép verziót tematikus pontosságvizsgálatnak vetettük alá, háromféle vizsgálati módszert alkalmazva. A vizsgálatok eredményei és a visszajelzések tükrében további pontosításokra került sor, így érte el a térkép jelenlegi, végleges állapotát. A tematikus minőségellenőrzés eredményeit külön dokumentum ismerteti¹⁹.

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 Copernicus²⁰, 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) továbbá a 2007-es, 2008-as, 2009-es (részleges) ortofotó adatbázis (szabadon hozzáférhető),
- Open Street Map (OSM).

¹⁹ Az Ökoszisztéma alaptérkép tematikus minőségellenőrzése. 2019.06.28

²⁰  <https://land.copernicus.eu>

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) Országos Erdőállomány Adattár (OEA) 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) Országos Erdőállomány Adattár (OEA) 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 Lechner Tudásközpont (FÖMI) adatbázisai közül:*
 - *Fekvéshatárok adatbázis (a belterületek azonosítására),*
 - *FÖMI útatadtbázis,*
 - *VINGIS szőlőültetvény területei,*
 - *Digitális Domborzat Modell (DDM 2015).*

A munka eddigi szakaszában a MAES, az EUNIS és a hazai ÁNÉR rendszer kategóriáira támaszkodva, egy iteratív folyamat eredményeképpen alakult ki az a kategóriarendszer, amely a felhasználói igényeket figyelembe véve a lehetőségek / realitások szem előtt tartásával került meghatározásra (3.3.1. 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 8.1 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:

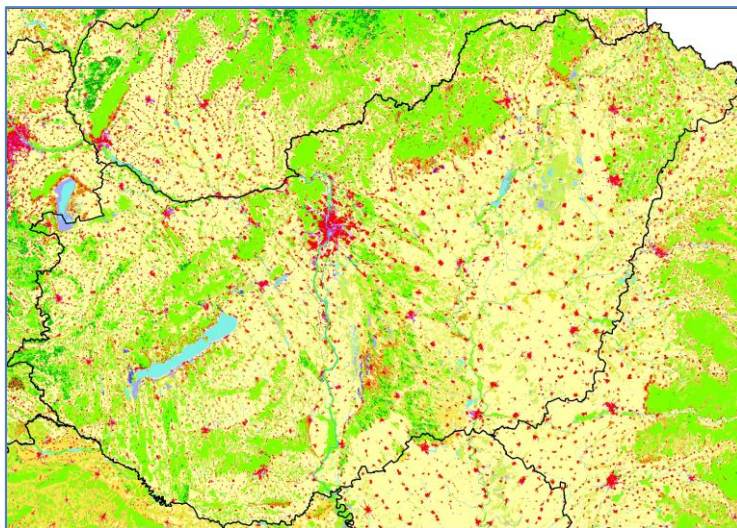
- Vetületi transzformáció Európai vetületbe
- Vektor → raszter átalakítások

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 maszkolásra 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.



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*

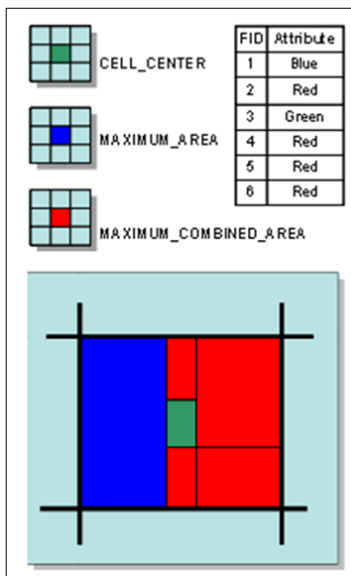
Fontos tudni, hogy vektoros adatokat a gyakorlatban ekvivalens módon transzformálhatunk egyik vetületi rendszerből a másikba, míg raszteres adatok esetében újramintavételezés történik, ezért a transzformáció mindig okoz valamilyen különbséget.

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 vonatkozóan 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 réteggként, 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 illetve vízfolyások) 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 8.1 fejezete tartalmazza. Egyes felhasznált adatbázisok tartalmaz / kizár listáit is előállítottuk/összegyűjtöttük:

A MePAR felszínborítási fedvény tartalmaz/ kizár listáját terjedelmi okok miatt külön dokumentumban mellékeljük a 8.2 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 előállítása 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) Országos Erdőállomány Adattár (OEA) 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 útatadtbázis,
- 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 kategóriáját²¹ 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 más, a céljainkhoz jobban illeszkedő és elérhető tematikus térképi adatbázis. Egyetlen esetben tekintettünk el a MePAR adatok közvetlen felhasználásától – amennyiben az ESZIR-OEA adatbázis felülírta azt. Ennek különösen nagy jelentősége volt a szántókon történt erdőtelepítések esetében, de egyéb kategóriák esetében is alkalmaztuk ezt a szabályt (gyepek, mesterséges felszínek, stb.).

A MePAR a mezőgazdasági támogatások igénybevételének tervezésére és ellenőrzésére 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, illetve az ESZIR-OEA segítségével szűrtük a mezőgazdasági célú erdőtelepítésben részt vevő területeket.
- Az *„Erdők és egyéb fás szárú növényzet”* kategória kialakításának elsődleges keretét a teljes Erdészeti Szakigazgatási Információs Rendszer (ESZIR) Országos Erdőállomány Adattára (OEA), 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, 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. Ezek 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 távérzékellel továbbosztásra (kivéve, bizonyos később részletezett esetekben, a fenyő-lombos elkülönítést), tehát az alacsony záródású, kiritkult, gyepekkel mozaikos állományok is erdőként szerepelnek.
- A *„Mesterséges felszínek”* kategória tovább bontása szintén nem megoldható önmagában a MePAR segítségével, mivel a mesterséges felszínek, illetve azon belül a települési zöldfelületek, nem egységesen kerültek lehatárolásra a rendszerben,

²¹ 210: Természetes felszínborítással fedett, mezőgazdasági művelés alá nem vont, növényzet illetve egyéb szempont alapján nem megosztott SAPS nem támogatható terület (táblaszélek, 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.)

viszont egyes MePAR kiegészítő rétegek bevonhatók a további bontásba (golfpályák, füves repterek). Ezeket a problémákat 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 az összefüggő, nem mezőgazdasági területeken belüli gyepek (erdei tisztás) többsége az adatbázisban nincs nyilvántartva, ezért a pontosításhoz felhasználtuk az ESZIR-OEA 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) kiegészítő tematikus rétegekkel együtt (pl.: „vizeny”, stb.) adták meg a térbeli alapot. A „Fásszárú dominanciájú vizes élőhelyek” további elkülönítését az ESZIR-OEA 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 alkategóriára 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 téradatok körét ismertetjük főkategóriák szerinti bontásban.

4.2.5.1 A „Mesterséges felszín” főkategória kialakítása:

A főkategória 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 távérzékelt alapú eredmények biztosították (elsősorban az épített és zöldfelületek elkülönítésében).

A MePAR fszb. adatbázisból a főkategória lehatároláshoz alkalmas területhasználati kódok:

- 230 (2016), 231 (2015) – mesterséges felszínborítással fedett SAPS nem támogatható területek (település, beépített felszín, iparterület, szemétlერakó, 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 főkategória 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 1110: Alacsony épület osztályra, ha a pixelhez rendelt magassági medián érték 10 méter alatti; és a 1120: Magas épület osztályra, ha a pixelhez rendelt magassági medián érték eléri vagy meghaladja a 10 métert.

Az „Utak és vasutak” kategória esetében a 1210: Szilárd burkolatú utak osztályt a „FÖMI útadatbázis” felhasználásával elkészített burkolt utak segédréteg adja. A 1220: 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 1230: 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 1410: 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 1420: Zöldfelületek mesterséges környezetben fák nélkül kategóriába kerültek azok a vegetáció jelenlétére utaló pixelek, amelyek esetében a magassági medián értéke 2 méter alatti. Ebből a kategóriából a felismerhető vízfelületeket igyekeztünk leválasztani a rendelkezésre álló adatbázisok segítségével. Ugyanez vonatkozik a MePAR-ban nyilvántartott művelt nádasokra is, amelyek a „5110: Vízben álló mocsári/lápi növényzet” kategóriába kerültek.

A 1310: 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-OEA 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 2100: 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 2210: 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 2220: Gyümölcsösök, bogyósok és egyéb ültetvények 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 2230: 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 szántók közé csak a láthatólag művelt területek kerültek, a felhagyott területeket egyéb (máshová nem besorolható) lágyszárú növényzet kategóriába soroltuk. A 2300: 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.

Az így kialakított komplex területek kategóriát további két alkategóriára osztottunk az adott, egybefüggő folton belül elhelyezkedő épületek előfordulási aránya alapján. Az 1,5% beépítettségi küszöbérték figyelembevételével, az azt elérő vagy meghaladó területek esetében a 2310: Komplex művelési szerkezet épületekkel kategória, illetve a küszöbértéket el nem érő foltok esetében a 2320: Komplex művelési szerkezet épületek nélkül alkategória került kialakításra.

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 távérzékelt 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 (Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer) élőhelytérképek egyes MePAR fszb. kategóriák, állandó gyepfedvény stb.) használtunk. A további diverzifikálást az MTA ATK TAKI és az MTA ÖK munkatársainak közreműködésével, talaj- és topográfiai paraméterekre vonatkozó határértékek szakértői becslésére 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) tartalmazón gyep
- 123 (2015) - karámok
- 124 (2015, 2016) – mezőgazdasági területeken létrehozott agrár-erdészeti rendszerek, fásított rét/legelő
- 152 (2015) – ideiglenesen nem művelt területek gyepen
- 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.

Az árvízvédelmi töltéseket és gátakat, meghatározó jellegükből fakadóan közvetlenül a 4300: Zárt gyepek kötött talajon vagy domb és hegyvidéken kategóriába soroltuk, amennyiben azokon a távérzékelt eredmények nem mutatták fás szárú vegetáció jelenlétét (ellenkező esetben a 4600: Máshová nem besorolható fás szárú növényzet kategóriába került a terület):

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

A jellemzően vonalas elemként jelentkező szegély területeket magukba foglaló kategóriákat a 3500: 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
- 153, 553, 154 (2015) – abban az esetben, ha a terület kódja 2016-ban nem gyümölcsös vagy szőlő (azaz a 2015-ben jelzett felhagyott állapotot 2016-ra sem állítják vissza művelésbe).

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

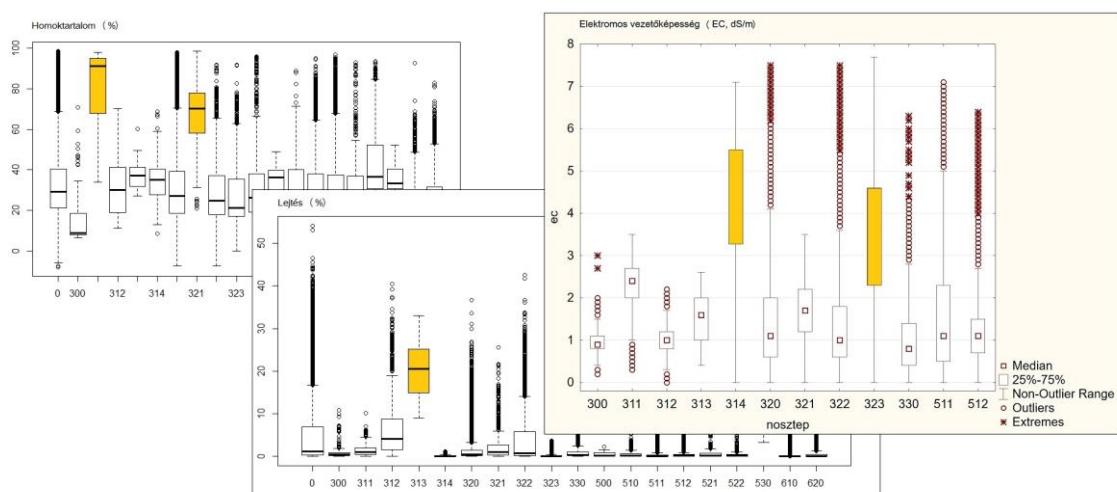
A közvetlen besorolásokat nagyban indokolja a vizsgált felszíni elemek vonalas jellege, amelyek raszteres reprezentációja sok esetben egy nem feltétlenül folytonos pixelsor. Ilyen kis kiterjedésű, szaggatottan megjelenő területek esetében a távérzékeltési adatelemzés sem hozhat megbízható eredményt a 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-OEA 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 lehatárolását 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 (RF) 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 (folttérképek), amelyek kiegészítve egyéb gyeptípusok előfordulást térképező adatbázisokkal (pl. állandó gyeptípus fedvény) tanítóterületként funkcionálhatnak az algoritmushoz. Az osztályozáshoz szükséges tanítóterületeket célspecifikusan állítottuk össze, igazodva az egyes gyeptípusok és vizes élőhely alkategóriák 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 (RF) osztályozóból kikerülő munkaközi alaprétet 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 (zárt szikesek) és felülbíráltuk területi kiterjedését (azaz a szakértői döntések alapján egyes pixelek más kategóriába kerülhettek.)
2. Zárt szikes -> összevontuk az 1. kategóriával (vakszik) 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 homokpuszta gyepek (3110) kategóriát definiáltuk, majd azokból a pixelekből, amelyeket ez az átsorolás nem érintett, létrehoztuk a zárt gyepek homokon (3120) kategóriát az alábbi táblázatban foglalt feltételrendszer szerint:

Paraméter (a talajparaméterek a talaj felső 30 centiméterére vonatkozó értékek)	Nyílt homokpuszta gyepek (3110)	Zárt gyepek homokon (3120)
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 „Sziklakibúvásokkal tarkított egyéb gyepek (3320) majd a Sziklakibúvásokkal tarkított mészkedvelő gyepek (3310) elkülönítésével. E kategóriák esetében egyes topográfiai index értékek, valamint a tengerszint feletti magasság és lejtés is bekerült a figyelembe veendő paraméterek körébe:

Paraméter (a talajparaméterek a talaj felső 30 centiméterére vonatkozó értékek)	Sziklakibúvásokkal tarkított egyéb gyepek (3320)	Sziklakibúvásokkal tarkított mészkedvelő gyepek (3310)
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” (3200) osztályba mert valószínűsíthetően szikesek.

Az RF osztályozó által szikes kategóriába sorolt pixelek átkerültek a zárt gyepek kötött talajon VAGY domb és hegyvidéken (3400) elnevezésű kategóriába abban az esetben, ha az elektromos vezetőképesség értékek nem igazolták 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 (3200) vagy a zárt gyepek kötött talajon VAGY domb és hegyvidéken (3400) 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 főkategória lehatárolásának alapja az Erdészeti Szakigazgatási Információs Rendszer (ESZIR) Országos Erdőállomány Adattára (OEA). A NÖSZTÉP alaptérkép 4.0 verziójában az „erdők és egyéb fás szárú növényzet” főkategória tovább-bontása, ahol ez lehetséges volt, szintén az ESZIR-OEA adatbázisa alapján történt. Az így készült térképet távérzékelt adatok felhasználásával finomítottuk tovább, ennek során elkülönítettük az érintett erdőrészekben belül túlevelűek által dominálta foltokat. Az alacsony záródású, kiritkult, gyepekkel mozaikos állományok viszont továbbra is erdőként szerepelnek. A kategória mind területileg, mind tartalmilag kiegészül azokkal a területekkel, amelyek az ESZIR-OEA szerint nem, de más adatforrás alapján (pl. MePAR fszb, távérzékeltési eredmények) fás szárú felszínborítással rendelkezhetnek (ez utóbbiak *"4600: Máshová nem besorolható fás szárú növényzet"* kategóriába kerültek). Az alkategóriák tartalommal való feltöltését szakértők végezték, az ESZIR-OEA leíró adatainak felhasználásával.

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-OEA adatbázis is tartalmazott információkat, ilyenkor az erdészeti adatokból származó információk prioritást élvezve megjelennek az alaptérképen. Ezen felül általánosságban elmondható, hogy az ESZIR-OEA faállományokra vonatkozó információi alapján kialakított osztályok a legmagasabb prioritással kerültek beépítésre az Ökoszisztéma alaptérképbe.

Azok a területek, amelyek az ESZIR-OEA 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-OEA nem tartalmazott vonatkozásban faállományra vonatkozó információt a 4600: Mëshová nem besorolható fás szárú növényzet kategóriába kerültek. Ezek többnyire spontán beerdősült, de még nem üzemtervezett területek, sokszor a fás legelők is ide kerültek. Itt találjuk meg a gátak erdővel borított részeit, a szegélyek (táblaszél és mezsgye) fával borított részeit, valamint pl. az erdei tisztásokon előforduló, fafaj adatokkal nem rendelkező fás szárú növényzetet is.

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, Bölöni és mtsai. 2011) vettük alapul, amely mind ökológiai, mind természetvédelmi célú térképezésekben széles körben elterjedt. A tervezés szakaszában a NÖSZTÉP kategóriarendszer legelső, 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 lágyszárú fajok jelenlétét adják meg, azonban a lágyszárú szint fajösszetételére nézve az ESZIR-OEA nem, vagy csak töredékesen, a megjegyzés rovatban tartalmaz (strukturálatlan) információt.

A földrajzi, illetve termőhelyi információk bevonása némileg árnyalhatja a képet, mivel bizonyos kombinációk meglehetősen valószínűsíthetően adott élőhely jelenlétét. Az üzemtervezett erdők esetében az erdészeti termőhely-értékeléshez kapcsolódóan erdőrésztelenként rögzített, talajra, klímára, vízhatásra, stb. vonatkozó információk használhatóak fel erre a célra. Ezek alkalmazása a gyakorlatban korlátozott, nagyobb területű, térben változatosabb erdőrésztelenek 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 (Isd. 3.2.4. fejezet).

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

Mindezek miatt az ESZIR-OEA fafajSOROS adatai alapján az egyes erdőrésztetek nem sorolhatóak be egyértelműen az előzetesen ÁNER-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 törekedtünk 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 erdőrésztetre, a másik pedig magára a faállományra vonatkozik. A faállományra vonatkozó információt az adatbázis ún. fafajSOROK 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 elegendő részét összevontuk, főleg ritka, idegenhonos fajok és nemesített kultúrvaltozatok esetében. Bizonyos esetekben segédváltozókat hoztunk létre (pl. az adott részletben domináns fafaj, amely a legnagyobb arányban előforduló fajt jelenti, ahol ez egyértelműen meghatározható volt, vagy a maximum elegendő a felső szintben, stb.).

A besorolás egymásra épülő, elsősorban a felső lombkoronaszint fajösszetételén (kisebb részben a termőhelyen vagy egyéb tulajdonságokon) alapuló szabályok alapján történt (8.4. függelék). Először a második szint kategóriáit alakítottuk ki, és ebbe soroltuk be az egyes erdőrészteteket, 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.

Bizonyos esetekben az alsóbb szintek osztályozása során felülírtuk a felsőbb szinteket azért, hogy ne keletkezzenek kis elemszámú, tartalmukban már létező csoportokhoz nagyon hasonló kategóriák. Ez leggyakrabban az árterek erdői esetén fordult elő, ezek többségükben a többletvízhatás alatti állományok közé kerültek átsorolásra (pl. a gyertyános-tölgyesek, égeresek esetében).

Azokat az állományokat, amelyekben jelen voltak idegenhonos fajok, de arányuk nem érte el azt a szintet, hogy az erdőrésztetet az idegenhonos faültetvények közé soroljuk, csak az

őshonos fajok figyelembe vételével osztályoztuk – az idegenhonos fertőzöttség ezekben az esetekben az állapotleírásban fog megjelenni.

Már a kezdetekben felmerült az erdőrészetek határaihoz igazodó besorolás finomítása. Ennek az jelenti a legfőbb gátját, hogy a felhasznált adatbázisban az egyes fajok erdőrészetben belüli elhelyezkedéséről csak kevés információ áll rendelkezésre, annyi tudható, hogy jellemzően milyen mintázatban (pl. tömbösen vagy inkább szórtan) találhatóak meg. Ugyanakkor a tűlevelű és lomblevelű fajok elválasztása optikai műholdfelvételek alapján ma már viszonylag nagy megbízhatósággal megoldható, és ezek az adatbázisban is elkülöníthetők, ezért kísérletet tettünk a főként tűlevelű fajokból álló foltok elkülönítésére. Azokat az erdőrészeteket, ahol az adatbázis szerint a tűlevelű fajok főfajaként, tömbösen vagy mozaikosan fordulnak elő, szétbontottuk tűlevelű és lomblevelű foltokra, amelyeket alapvetően az alább ismertetett szabályok szerint, de külön soroltunk be.

Bizonyos tág kategóriák esetében létrehoztunk egy negyedik szintet, amely tovább részletezi ezeket. Ezt a 4. szintet kiegészítő réteggé tesszük közzé. Erre azért volt szükség, hogy az alaptérkép harmadik szintjén ne legyen követhetetlenül sok kategória, ugyanakkor az erdőt célzó vizsgálatok számára mégis biztosítsuk az esetlegesen szükséges információt. Az érintett kategóriák az idegenhonos faültetvények, valamint az egyéb őshonos lombos fajok dominálta erdők két csoportja.

Az erdő főkategória alá tartozó kategóriák leírása

Többlévízhatástól független erdők (41)

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

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

- a bükk elegyaránya a felső szintben eléri az 50%-ot, de nem éri el a 70%-ot, a tájhonos erdefenyő aránya pedig nem éri el a 20%-ot;
- a bükk elegyaránya a felső szintben eléri a 70%-ot, a tájhonos erdefenyő pedig nem éri el a 20%-ot;

Az első körben be nem sorolódó állományok besorolásakor még ide kerülnek az alábbi feltételeknek megfelelő erdőrészetek:

- domináns faj a bükk;
- a bükk elegyaránya 25% feletti
- a bükk elegyaránya 5% fölötti és bükkös a klíma.

Gyertyános kocsánytalan tölgyesek (4102): Olyan, többlévízhatástól 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 tájhonos erdefenyő aránya 20% alatti
- a kocsánytalan tölgy és a gyertyán együttes elegyaránya eléri az 50%-ot, a tájhonos erdefenyő aránya 20% alatti, mindkét névadó faj aránya eléri a 20%-ot, és a kocsánytalan tölgy nagyobb arányban van jelen, mint a bükk;
- 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, a tájhonos erdefenyő aránya 20% alatti;

- a bükk, cser gyertyán és a kocsánytalan tölgy együttes elegyaránya 80% feletti, a kocsánytalan tölgy elegyaránya meghaladja a bükkét és a cserét, a gyertyán elegyaránya 50% feletti és a tájhonos erdeifenyő aránya 20% alatti;
- kocsánytalan tölgy elegyaránya 70% feletti, a gyertyán elegyaránya 5% feletti;
- kocsánytalan tölgy elegyaránya 90% feletti, és gyertyános tölgyes a klíma
- kocsánytalan tölgy a domináns faj, és a bükk aránya nem éri el a 25%-ot, a cseré pedig az 5%-ot

Az első körben be nem sorolódó állományok besorolásakor még ide kerülnek az alábbi feltételeknek megfelelő erdőrészek:

- a domináns faj kocsánytalan tölgy és előfordul gyertyán a részletben
- a domináns faj gyertyán, és a kocsánytalan tölgy aránya nagyobb, mint a bükké.

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

- a kocsánytalan tölgy és a cser együttes elegyaránya eléri az 50%-ot, és a tájhonos erdeifenyő aránya 20% alatti, a cser aránya eléri a 20%-ot, a cser aránya nagyobb, mint a molyhos tölgyé, és meghaladja a kocsánytalan tölgy és a gyertyán együttes arányát is, valamint a kocsánytalan tölgy és cser együttes elegyaránya meghaladja a bükkét
- 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, és mint a kocsánytalan tölgyé, valamint a tájhonos erdeifenyő aránya 20% alatti
- a cser elegyaránya eléri az 50%-ot, a bükk aránya kisebb, mint 25%, a kocsánytalan tölgy és a gyertyán együttes aránya nem éri el az 50%-ot és a tájhonos erdeifenyő aránya 20% alatti
- a kocsánytalan tölgy elegyaránya eléri a 70%-ot, és a cser elegyaránya 5% feletti
- a kocsánytalan tölgy elegyaránya eléri a 90%-ot, és a klíma KTT vagy CS
- a domináns faj kocsánytalan tölgy, a cser 5% feletti és a gyertyán 5% alatti
- a cser, a kocsánytalan tölgy, a molyhos tölgy és a virágos kőris együttes elegyaránya 50% feletti, és a kocsánytalan tölgy és a csertölgy együttes aránya meghaladja a molyhos tölgy és a virágos kőris együttes arányát, valamint a bükk és a gyertyán együtt kisebb arányban van jelen, mint a cser.

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

- a molyhos tölgy, virágos kőris, cser és kocsánytalan tölgy együttes aránya eléri az 50%-ot, a molyhos tölgy és a virágos kőris együttes aránya meghaladja a kocsánytalan tölgy és a csertölgy együttes arányát.

Ny-Dunántúl erdeifenyvesei (4105): Ezt a kategóriát eredetileg úgy definiáltuk, hogy olyan, többletvízhatástól független erdőállományok, amelyek nem esnek egyik korábbi kategóriába sem, és amelyekben a tájhonos erdeifenyő aránya eléri az 50%-ot. A túlevelű foltok különválasztása után ide sorolódtak mindazok a fenyves foltok, amelyekre igaz, hogy eleve a tájhonos erdeifenyő volt a domináns faj az őket tartalmazó erdőrészletben, illetve azok, ahol a túlevelű fajok között a tájhonos erdeifenyő aránya elérte az 50%-ot.

Ny-Dunántúl fenyőelegyes lomberdei (4106): Olyan, többletvízhatástól független erdőállományok, amelyekben a bükk, a cser, a gyertyán, a kocsánytalan, kocsányos és a szlavón tölgy együttes aránya eléri az 50%-ot, a tájhonos erdeifenyő aránya pedig a 20%-ot. Továbbá: a bükk, a cser, a gyertyán, a kocsánytalan, kocsányos és a szlavón tölgy együttes aránya meghaladja a tájhonos erdeifenyőét, és meghatározott nyugat-dunántúli erdőgazdasági tájba esnek (410, 430, 440, 470, 480).

Hazai nyárasok (4107): Olyan, többletvízhatástól független erdőállományok, amelyek nem esnek egyik korábbi kategóriába sem, és

- a fekete-, fehér-, szürke és jegenyenyár együttes elegyaránya eléri az 50%-ot
- a fekete-, fehér-, szürke és jegenyenyár együttes elegyaránya eléri a 10%-ot, valamint a közönséges boróka aránya eléri az 50%-ot (az egybefüggő borókás foltok nagy része a túlevelű foltok különválasztásával az „4111: Egyéb, többletvízhatástól független őshonos dominanciájú erdők” kategóriába került).

Hegy- és dombvidéki pionír erdők (4108): Olyan, többletvízhatástól független erdőállományok, amelyek nem esnek egyik korábbi kategóriába sem, és a nyír, rezgőnyár és a kecskefűz együttes aránya eléri az 50%-ot.

Gyertyános kocsányos tölgyesek (4109): Olyan, többletvízhatástól független erdőállományok, amelyek nem erdőssztyepp klímában találhatóak, a kocsányos tölgy a domináns faj, és a gyertyán aránya meghaladja a magyar és magas kőris valamint a vénic szil együttes elegyarányát.

Elegyetlen és kőriselegyes kocsányos tölgyesek (4110): Olyan, többletvízhatástól független erdőállományok, amelyek nem esnek egyik korábbi kategóriába sem, és

- a kocsányos tölgy a domináns faj, és a klíma erdőssztyepp vagy KTT
- a kocsányos tölgy, a magas és magyar kőris együttes aránya eléri az 50%-ot, de egyik kőris aránya sem éri el a 65%-ot, valamint a klíma erdőssztyepp vagy KTT.

Egyéb, többletvízhatástól független őshonos dominanciájú erdők (4111): Olyan, többletvízhatástól független erdőállományok, amelyek nem esnek egyik korábbi kategóriába sem, és a részletben a domináns faj elegyaránya eléri a 65%-ot.

Ezen a ponton a bükkösökre és a gyertyános kocsánytalan tölgyesekre még egy-egy újabb szabályt futtattunk, ezeket a megfelelő kategóriák leírása végén kiemelve tüntettük fel.

Egyéb elegyes lomberdők (4112): Minden más, többletvízhatástól független erdő.

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, melyek 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 erdőrészek, ahol a jellemző fűz- és nyárfajok összesített elegyaránya eléri az 50%-ot, és nem a mézgás éger a domináns faj.

Keményfás ártéri erdők (4202): Azok a természetszerűbb galériaerdőkhöz sorolt hullámtéri és ártéri erdőrészek, amelyeket nem soroltunk be a 4201 és 4203 kategóriákba, ahol a gyertyán elegyaránya 10%-nál kevesebb, és az alábbi feltételek valamelyike teljesül:

- egyik faj elegyaránya sem éri el a 60%-ot, a fehér nyár aránya kisebb, mint 10%, a mézgás éger és a hamvas éger együttes 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 és szürke nyár) együttes aránya meghaladja az 50%-ot, de a nyár- és fűzfajok együttes aránya nem éri el az 50%-ot.

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, ahol a hidrológia változó nem „többletvízhatástól független”, „változó vízellátású” vagy „szivárgó vizű” értéket vesz fel.

Elegyetlen és kőriselegyes kocsányos tölgyesek TVHA (4301): Olyan, többletvízhatással érintett erdőállományok, amelyek nem esnek egyik korábbi kategóriába sem, és

- a kocsányos tölgy, vagy a szlavón tölgy a domináns faj
- a kocsányos tölgy, a szlavón tölgy, a magas és magyar kőris együttes aránya eléri az 50%-ot, de egyik kőris aránya sem éri el a 65%-ot.

Égeresek (4302): Azok a vízhatással érintett erdőrészek, ahol nem kocsányos vagy szlavón tölgy a domináns faj, és az alábbi feltételek valamelyike teljesül:

- a mézgás éger és a hamvas éger együttes elegyaránya eléri az 50%-ot
- a magyar kőris és az égerfajok (hamvas és mézgás éger) együttes elegyaránya eléri az 50%-ot, és az éger aránya legalább 40%, vagy az éger elegyaránya eléri a kőrisét
- a magas kőris és az égerfajok együttes elegyaránya eléri az 50%-ot, és az éger aránya legalább 40%, vagy az éger elegyaránya meghaladja a kőrisét
- a fehér fűz és az égerfajok együttes elegyaránya eléri az 50%-ot, és az éger aránya legalább 40%, vagy az éger elegyaránya eléri a fűzét
- az égerfajok és a törékeny fűz együttes elegyaránya eléri az 50%-ot
- a közönséges nyír és az égerfajok együttes elegyaránya eléri az 50%-ot, és az éger aránya legalább 40%, vagy az éger elegyaránya eléri a nyírét
- a kocsányos tölgy és az égerfajok együttes elegyaránya eléri az 50%-ot, és az éger aránya legalább 20%, vagy az éger elegyaránya eléri a tölgyét
- a szürke nyár és az égerfajok együttes elegyaránya eléri az 50%-ot, és az éger aránya legalább 10%, vagy az éger elegyaránya eléri a nyárét
- a fekete nyár és az égerfajok együttes elegyaránya eléri az 50%-ot, és az éger aránya legalább 10%, vagy az éger elegyaránya eléri a nyárét
- a fehér nyár és az égerfajok együttes elegyaránya eléri az 50%-ot, és az éger aránya legalább 10%, vagy az éger elegyaránya eléri a nyárét
- a gyertyán és az égerfajok együttes elegyaránya eléri az 50%-ot, és az éger aránya legalább 40%, vagy az éger elegyaránya eléri a gyertyánét

- a mezei juhar és az égerfajok együttes elegyaránya eléri az 50%-ot, és az éger aránya legalább 40%, vagy az éger elegyaránya eléri a juharét
- Az égerfajok együttes elegyaránya eléri a 30%-ot, és a mézgás éger a domináns faj.

Utólag ebbe a kategóriába soroltuk át azokat az eredetileg 4111: Egyéb, többletvízhatástól független őshonos dominanciájú erdők kategóriába került erdőket is, amelyeknél a mézgás éger volt a domináns fafaj.

Többletvízhatás alatti gyertyános kocsányos tölgyesek (4303): Az előző kategóriákba 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 20, a mézgás éger a 25, a cser pedig az 50%-os arányt; nem a cser a domináns faj, és a kocsányos tölgy aránya meghaladja a kocsánytalan tölgyét.

Ártéren kívüli füzesek (4304): Olyan, többletvízhatás alatt álló erdőállományok, amelyek nem tartoznak egyik fenti típusba sem, a tájhonos fűz- és nyárfajok összesített elegyaránya eléri az 50%-ot, a fűzfajok együttes aránya meghaladja a nyárákét, és nem a mézgás éger a domináns faj.

Ártéren kívüli, többletvízhatás alatti nyárasok (4305): Olyan, többletvízhatás alatt álló erdőállományok, amelyek nem tartoznak egyik fenti típusba sem, és a tájhonos fűz- és nyárfajok összesített elegyaránya eléri az 50%-ot, a nyár fajok együttes aránya meghaladja a füzekét, és nem a mézgás éger a domináns faj.

Nyíresek (4306): Olyan, többletvízhatás alatt álló erdőállományok, ahol

- a felső szintben a közönséges nyír elegyaránya eléri, vagy meghaladja az 50%-ot
- a nyír, a mézgás és hamvas éger együttes elegyaránya eléri az 50%-ot, de a nyír aránya magasabb, mint az égerké együttesen
- a nyír a domináns faj.

Az egyszerűség kedvéért ide soroltuk át azt a néhány, természetyszerűbb galériaerdőkhöz sorolt hullámtéri és ártéri erdőrészletet is, amelyekre igazak a fenti feltételek.

Többletvízhatással érintett cseresek (4307): Olyan, többletvízhatás alatt álló erdőállományok, ahol

- a felső szintben a cser elegyaránya eléri az 50%-ot
- a felső szintben a cser, a kocsányos és kocsánytalan tölgy együttes elegyaránya eléri az 50%-ot, és a cser elegyaránya nagyobb, mint a kocsányos és kocsánytalan tölgyé együttesen
- a felső szintben a cser, a gyertyán és a magyar kőris együttes elegyaránya eléri az 50%-ot, és a cser elegyaránya meghaladja a gyertyánét és a magyar kőrisét is.

Egyéb, többletvízhatással érintett őshonos dominanciájú erdők (4308): Olyan, többletvízhatás alatt álló erdőállományok, amelyek nem esnek egyik korábbi kategóriába sem, és a részletben a domináns faj elegyaránya eléri a 65%-ot.

Egyéb, többletvízhatással érintett egyes lomberdők (4309): Minden más, többletvízhatás alatt álló erdő.

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

Idegenhonos faültetvények (44)

Az idegenhonos faültetvények közé azok az állományok kerültek, ahol a felső szintben az idegenhonos fajok összesített elegyaránya meghaladja az 50%-ot. Ide tartozhatnak idegenhonos fajok dominálta, de spontán kialakult állományok is, amennyiben azok az

ESZIR-ben szerepelnek. Az idegenhonosnak tekintett fajok listáját a 8.4 függelék tartalmazza. Az erdeifenyő esetében a 61/2017. (XII. 21.) FM rendelet 2. sz. melléklete alapján határoztuk meg, hogy mely erdőgazdasági tájak esetében tekintjük tájidegennek. Ezek a területeken az erdeifenyő elegyaránya is beleszámít az 50%-ba.

Tűlevelűek dominálta ültetvények (4401): Eredetileg azok az erdőrésztetek, ahol a tűlevelűek elegyaránya eléri az 50%-ot. A tűlevelű foltok különválasztása után ide sorolódtak mindazok a fenyves foltok, ahol nem eleve a tájhonos erdeifenyő volt a domináns faj a foltot tartalmazó erdőrésztetben, illetve azok, ahol a tűlevelű fajok között a tájhonos erdeifenyő aránya nem érte el az 50%-ot.

Akác dominálta ültetvények (4402): ahol az akác elegyaránya eléri az 50%-ot.

Nemesnyár- és fűz dominálta ültetvények (4403): ahol a nemesnyár- és nemesfűzfajok együttes elegyaránya eléri az 50%-ot.

Egyéb idegenhonos lombos fajok dominálta erdők (4404): minden egyéb idegenhonos faültetvény.

Nem tartoznak ide: Nem soroltuk a faültetvények közé azokat az erdőrészteteket, 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.

Pusztavágás (4501): a 2016-os évben üres vágásterületként nyilvántartott területek.

Folyamatban lévő felújítás (4502):

A felső szintben alacsony ($\leq 50\%$) záródással jellemezhető állományok, ahol a felújulási szintben már leírt újulat található (a fafajsorok száma a felújulási szintben > 0). Feltételezzük, hogy a felső szintben tapasztalt alacsony záródás a megkezdett véghasználatot jelzi. A külön kategória megtartását az indokolja, hogy a felújítás végeredményeképpen kialakuló faállomány típus nem szükségszerűen fog megegyezni azzal, ami most az adatokból látható.

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, illetve egyéb spontán beerdősült területek.

Fásszárú dominanciájú vizes élőhelyek (52)

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

A 4. szint

A 4. szintű bontás a térkép túlszűfolásának elkerülése érdekében kiegészítő réteggént készül el, bizonyos erdőtípusokra. Az idegenhonos ültetvényeken kívül azokat az állományokat bontottuk tovább, amelyek a 3. szint kategóriába valamely őshonos lombos faj erős túlsúlya miatt nem sorolhatóak be (pl. elegyetlen gyertyánosok, kőrisesek).

Az ültetvények tovább-bontása:

A faültetvények alá a negyedik szinten 11 kategória tartozik, melyeket a domináns faj, és annak aránya alapján különítettünk el.

Erdeifenyvesek (44011): Azok a faültetvények, ahol az erdeifenyő elegyaránya eléri, vagy meghaladja a 70%-ot.

Feketefenyvesek (44012): Azok a faültetvények, ahol a feketefenyő elegyaránya eléri, vagy meghaladja a 70%-ot.

Lucfenyvesek (44013): Azok a faültetvények, ahol a lucfenyő elegyaránya eléri, vagy meghaladja a 70%-ot.

Egyéb fenyvesek (44014): 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 (44015): Azok a faültetvények, amelyek nem tartoznak egyik fenti kategóriába sem, és ahol a tűlevelűek összesített elegyaránya eléri, vagy meghaladja az 50%-ot.

Akácok (44021): Azok a faültetvények, ahol a fehér akác elegyaránya eléri, vagy meghaladja a 70%-ot.

Akác dominálta vegyes ültetvények (44022): Azok a faültetvények, ahol a fehér akác elegyaránya eléri, vagy meghaladja az 50%-ot, de nem éri el a 70%-ot.

Nemesnyárasok és füzesek (44031): Azok a faültetvények, ahol a nemesnyárasok és nemes füzesek összesített elegyaránya eléri, vagy meghaladja a 70%-ot.

Nemesnyár és nemesfűz dominálta vegyes faültetvények (44032): Azok a faültetvények, ahol a nemesnyárasok és nemes füzesek összesített elegyaránya eléri, vagy meghaladja az 50%-ot, de nem éri el a 70%-ot.

Egyéb lombos fajokból álló faültetvények (44041): Azok a faültetvények, ahol az egyéb idegenhonos lombos fajok együttes elegyaránya eléri, vagy meghaladja a 70%-ot.

Egyéb lombos fajok dominálta vegyes faültetvények (44042): Azok a faültetvények, amelyek nem tartoznak egyik fenti kategóriába sem.

Egyéb őshonos fajok dominálta állományok (4111 és 4308) tovább-bontása:

A tovább-bontás ezeknél a típusoknál a meghatározó fafaj alapján történt. Külön kategóriákba kerültek a többletvízhatástól független, és a többletvízhatással érintett állományok.

Kocsányos tölgy dominálta erdők bükkös és gyertyános tölgyes klímában (41111):

Ahogy a neve is jelzi, ennél az egy kategóriánál a klíma változót is figyelembe vettük, mivel egyébként a kocsányos tölgy dominálta állományok az „elegyetlen és kőriselegyes kocsányos tölgyesek” (4110) kategóriába kerültek.

Gyertyán dominálta erdők (TVFLN) (41112)

Kőrisek dominálta erdők (TVFLN) (41113)

Juharok dominálta erdők (TVFLN) (41114)

Hársak dominálta erdők (TVFLN) (41115)

Füzesek dominálta erdők (TVFLN) (41116)

Borókások (TVFLN) (41117)

Egyéb őshonos dominanciájú erdők (TVHA) (41110)

Gyertyán dominálta erdők (TVHA) (43081)

Kőrisek dominálta erdők (TVHA) (43082)

Juharok dominálta erdők (TVHA) (43083)

Hársak dominálta erdők (TVHA) (43084)

Egyéb, többletvízhatással érintett őshonos dominanciájú erdők (43080)

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 – amennyiben a lágyszárú növények jelenlétét a távérzékelési eredmények igazolták, valamint
- minden „VIZENY”²² kóddal ellátott terület.

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

A lágyszárú dominanciájú vizes élőhelyek (51) 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 MePAR szerint művelt nádasokkal borított területek (243 MePAR kód) illetve bizonyos vizenyős területeket jelölő kategória (252 MePAR kód) automatikusan az 5110: *Vízben álló mocsári, lápi növényzet* osztályba kerültek.

A fásszárú dominanciájú vizes élőhelyek (52) alosztály lehatárolásának alapját az ESZIR-OEA 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 (és az azokhoz tartozó területek megfelelő előfeldolgozása, pl. pufferelése) segítségével, ugyanakkor további pontosításként a Copernicus nagyfelbontású felszínborítás rétegek (HRL) 2015-ös referencia évre vonatkozó Vizek és vizenyős területek (Water and Wetness, WAW) réteg, valamint a távérzékelési eredmények kerültek felhasználásra az alaptérkép elkészítése során.

Az alábbi MePAR fszb. kódok adják a 6100: 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 6200: 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.

²² **“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.

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 6100: Állóvizek kategóriába soroltuk.

A tematikus minőségvizsgálat keretein belül több szakértő is jelezte, hogy fontos lenne a szikes tavak megkülönböztetett szerepeltetése a térképen. **A szikes tavak egységes ábrázolását Boros Emil és mtsai²³ által rendelkezésre bocsátott szikes-tó fedvény alapján, megegyezés szerint külön tematikus réteggként oldottuk meg, nem az Ökoszisztéma alaptérképbe építettük bele. A fedvényt egyéb korrekciós célokra is felhasználtuk, konkrétan a folthatárokon belül előforduló gyeptípusok következetesen átkerültek a szikes és szikesedésre hajlamos gyepek (3200) elnevezésű kategóriába.**

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 az LTK (BFKH FTFF²⁴, FÖMI) mind az MTA ATK TAKI²⁵ 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 alapadatok 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 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 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

²³ Boros E, Ecsedi Z, Oláh J. (eds) 2013: Ecology and Management of Soda Pans in the Carpathian Basin. Hortobágy Environmental Association, Balmazújváros. 551pp

²⁴ Dr. Kristóf Dániel: Módszertani fejlesztések a BFKH-FTFF Távérzékelési Osztályán (IX. Térinformatikai Konferencia és Szakkiállítás, Debrecen, 2018. <https://www.slideshare.net/secret/HLLunNpUz89jPA>)

²⁵ Pásztor L., Belényesi M., Laborczy 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/>)

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 6. fejezetben (Adatminőség felhasználói szemmel, továbbfejlesztési lehetőségek, megismételhetőség) foglaltuk össze.

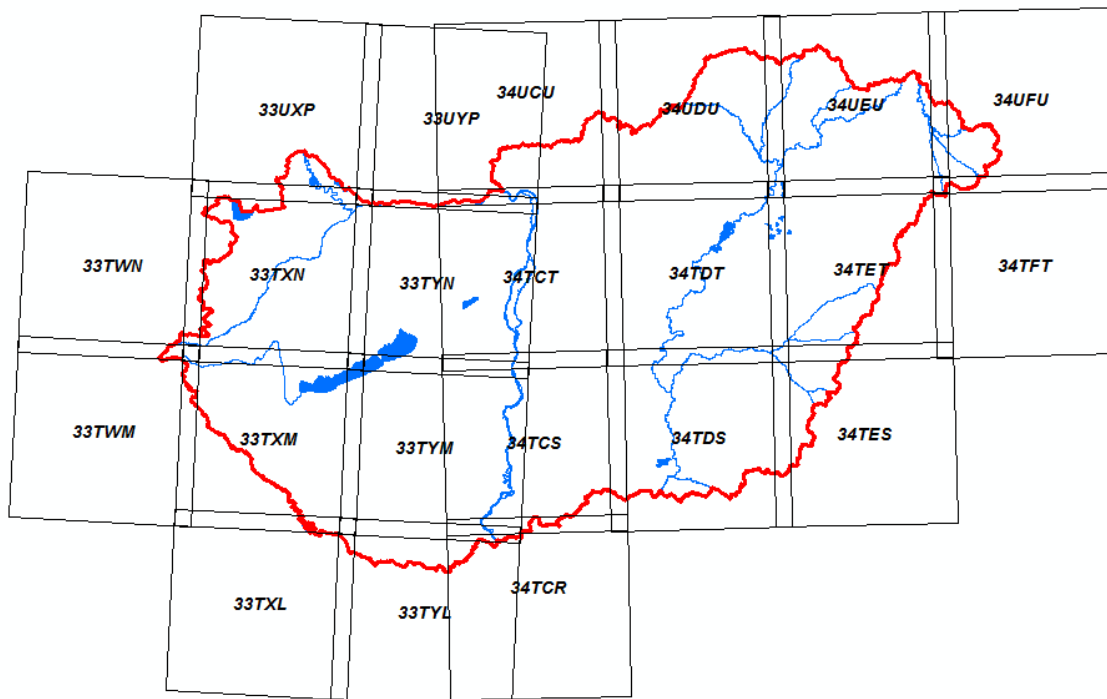
Az RF osztályozó alkalmazása a gyepterületek és egyéb lágyszárú növényzet, valamint a lágyszárú dominanciájú vizes élőhelyek lehatárolása

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 csempéként (tile) gyűjtöttük (4.2.5.7.a. ábra) – később ezek a csempék jelentették az egyes munkaterületeket is –, kora tavasztól késő ősziig legalább 4-6, lehetőség szerint felhőmentes kép letöltése és feldolgozása volt a cél (4.2.5.7.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

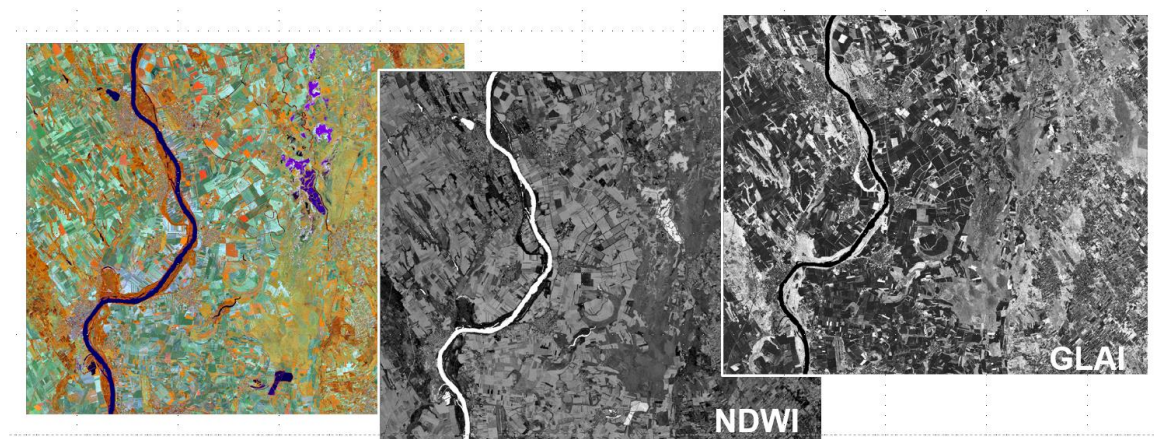
T33TWM	T33TXM	T33TYM	T33UYP	T34TCT	T34TES	T34UCU
20161212	20161229	20170329	20161229	20161216	20170303	20161229
20170309	20170329	20170707	20170329	20170624	20170402	20170326
20170329	20170707	20170826	20170528	20171002	20170805	20170831
20170401	20170826	20171015	20170831	20171017	20170830	20171012
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	20170803
	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 csempénként

Az optikai űrfelvételekből, azok atmoszferikus korrekciója után olyan spektrális indexeket vezettünk le – követte többek között a Sentinel HUB-on²⁶ szereplő útmutatásokat – amelyek mind a zöldsömegről/klorofill működésről, mind a nedvességtartalomról illetve talajfényességről információt adnak (4.2.5.7.c. ábra). Ezek:

- Normalizált különbség vegetációs index (Normalized Difference Vegetation Index, NDVI)
- Normalizált különbség víz index (Normalized Difference Water Index, NDWI)
- Normalizált különbség nedvesség index (Normalized Difference Moisture Index, NDMI)
- "Csupasz" talaj index (Bare soil Index, BSI)
- Zöld levélfelület index (Green LAI, GLAI²⁷)
- 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.



4.2.5.7.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 képpalkotó radar műhold adatai C-sávban készülnek, ráadásul a felvételezés 2 egymásra merőleges síkban történik, így az adat duális-polarimetria képes. Az LTK (BFKH FTFF, FÖMI) 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,

²⁶ https://www.sentinel-hub.com/develop/documentation/eo_products/Sentinel2EOproducts

²⁷ <http://www.mdpi.com/1424-8220/11/7/7063/htm>

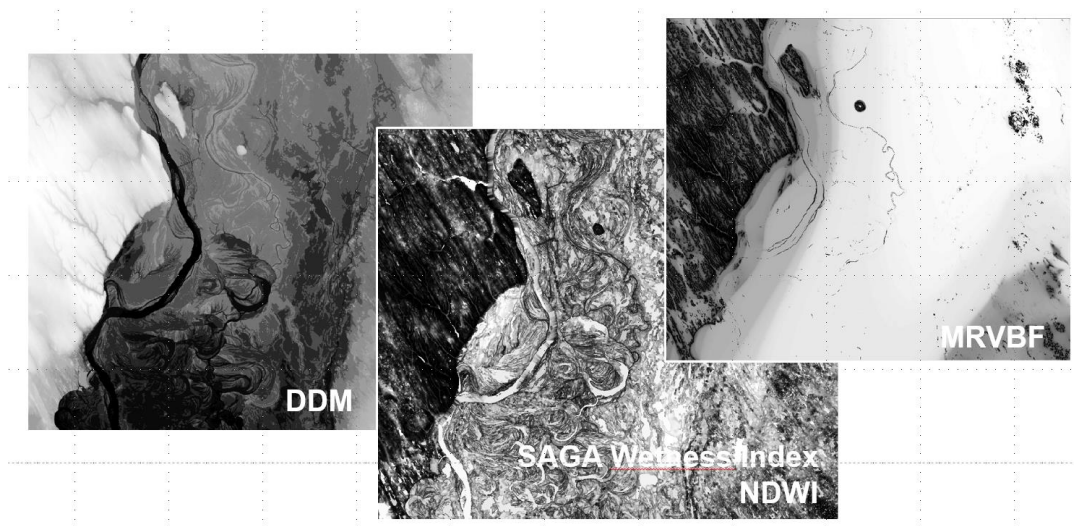
- 12 éves átlagértéke,
- sigma0 éves átlagértéke.

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

- 12 érték,
- Shannon-entrópia érték.

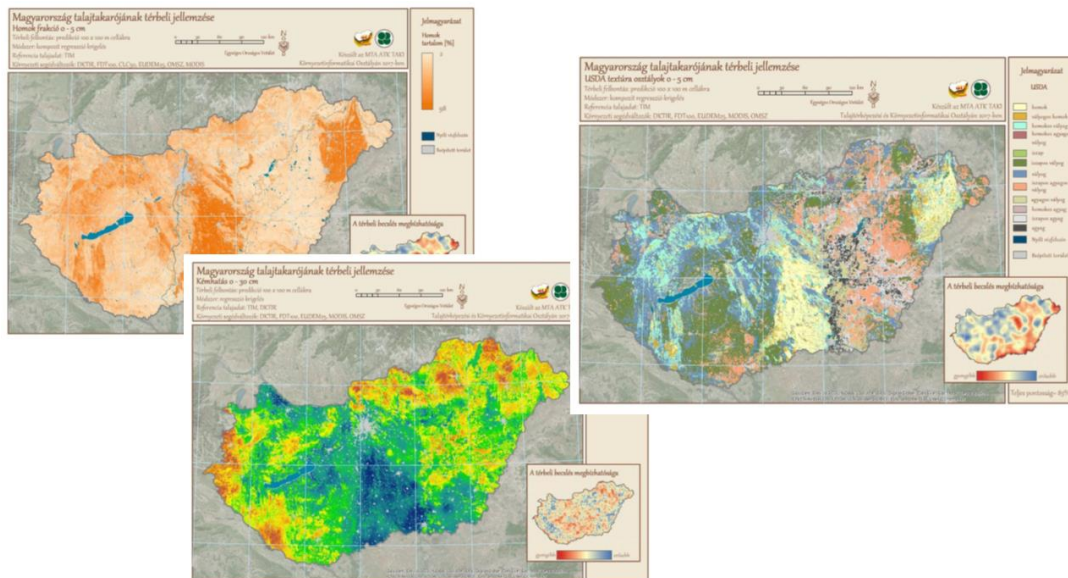
Az alapadatok második nagy csoportját a digitális domborzatmodell (20 méter), a belőle számított lejtés, és a SAGA szoftverrel levezett számos topográfiai index köre jelenti (4.2.5.7.d. ábra). Ez utóbbiak a következők (az egyes indexekről részletes leírások itt találhatóak: http://www.saga-gis.org/saga_tool_doc/2.2.3/a2z.html):

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



4.2.5.7.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 (4.2.5.7.e ábra).



4.2.5.7.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, az LTK (BFKH FTFF, FÖMI) és az MTA ATK TAKI adatbázisai nyújtották, de használtunk tanítóterületeket a nyílt vízfelületek (COPERNICUS HRL) és a fás szárú vegetáció gyeptáraszon belüli előfordulásának kiszűrésére is (ESZIR-OEA).

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 (8.3 függelék).

Hogy lássuk, az ÁNÉR térképek segítségével az országos előfordulásokhoz képest mekkora területről van adatunk az egyes gyeptáras kategóriák és vizes élőhely alosztályok esetében (NÖSZTÉP szerinti csoportosításban), az alábbi táblázatot készítettük el (4.2.5.7. táblázat). Az országos előfordulási adatokat a „Magyarország élőhelyei (ÁNÉR 2011)”. c. könyv nyújtotta²⁸.

²⁸ Bölöni J., Molnár Zs., Kun A. (szerk.) (2011): Magyarország élőhelyei. A hazai vegetációtípusok leírása és határozója. ÁNÉR 2011. MTA ÖBKI, pp. 441.

4.2.5.7. táblázat: A projekt rendelkezésére álló ÁNÉR-térképek gyepek és vizes élőhelyeinek területi aránya az országos elterjedéshez képest.

Nösztep alkategória neve	Nösztep 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-öszirózás sziki magaskórós	F3	1100	344	31,3
		Üde mészpázsitos szikfoltok	F4	7000	3868	55,3
		Össz.		181100	31812	17,6
Mészkedvelő nyílt sziklagyepek	331	Mészkedvelő nyílt sziklagyepek	G2	400	276	69,0
		Felnyíló, mészkedvelő 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
		Köves talajú lejtősztyepek	H3a	9500	1089	11,5
		Pusztafüves lejtősztyepek és erdősztyepek	H3	?	80	
		Erdőssztyeprétek, félszáraz irtásrétek, száraz magaskórósok	H4	12000	2164	18,0
		Lőszgyepek, kötött talajú sztyeprétek	H5a	25000	4907	19,6
		Alföldi sztyepprétek	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, tőzeges nádasok	B1b	5900	462	7,8
		Békabuzogányos vízparti növényzet	B2	3750	3508	93,5
		Vízparti virágkákás, metyelkórós stb. mocsár	B3	1350	520	38,5
		Lápi zombékosok	B4	720	246	34,2
		Nem zombékoló magassásrét	B5	12000	3975	33,1
		Zsiókás 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 szikések,
- egyéb zárt szikések,
- 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” fedvény²⁹ legnagyobb valószínűséggel gyepeként detektált kategóriáját is bevonta a tanulóterületek körébe. Így jelentősen bővült a gyepek (és vizenyős) tanulóterületek területi kiterjedése.

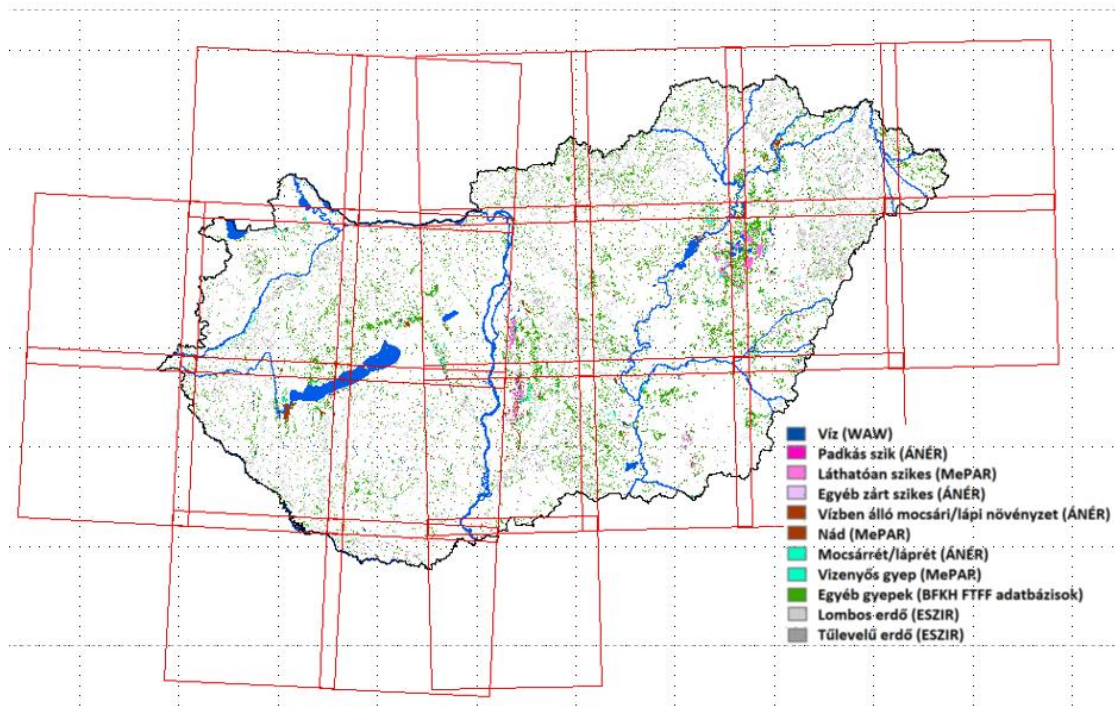
Az állandó gyepek fedvény tanulóterületei segítségével megtalált gyepeket az utófeldolgozás során az MTA ATK TAKI módszertani javaslatok alapján soroltuk alosztályokba.

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 pixelei.

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 erdőrésztetekből kerülhetett be tanulóterület a gyűjteménybe, ahol a felső lombkorona záródása elérte a 70%-ot, a fő fafaj elegyaránya pedig a 80%-ot.

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

²⁹ <https://www.nak.hu/kiadvanyok/kiadvanyok/2285-zoldites-a-gyakorlatban-gazdalkodoi-segedlet/file>



4.2.4.7.f 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 alkategória szerepeljen.

Eredmény

A csempékenti eredményeket vágóvonalak alkalmazásával illesztettük össze egy országos fedvénybe, amely aztán a NÖSZTÉP célkategóriák végső lehatárolásánál – a MePAR fedvény megfelelő kategóriáiból és ESZIR-OEA 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 (1) 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 az LTK (BFKH FTFF, FÖMI) belső hozzáférési engedéllyel kataszteri adatmintákat, valamint országos vonalas elem térképet (út és vasút adatbázis) bocsájtott a projekt rendelkezésre.
- Az erdészeti szakigazgatási információs rendszer (ESZIR-OEA) által gyűjtött adatok a lombhullató és a tűlevelű erdők elkülönítéséhez nyújtottak hiteles információt. Szakértői becslés alapján olyan ESZIR-OEA erdőrészletekből 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 FÖMI út- és vasút adatbázist, 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 részletesebbé váltak.

```
### Classify
### how to use it:
# index = ((aArray == x) & (bArray == y))      ### '&'= Bitwise 'AND'   '|' = Bitwise 'OR'
# outarray[index] = < the_value > means IF index == TRUE, then 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:
    ### Class100
    if item == 'artif':
        sys.stdout.write('\n  100...')
        c100 = ((m16Array == 230) |
                (m15Array == 1231) | (m15Array == 1293) | (m15Array == 1234) |
                ((m15Array == 1143) | (m15Array == 1543)) & ((fekvesArray == 1) | (fekvesArray == 2))) | (golfArray > 0))
                #2015      #2016
        target_ds[c100] = 100
        n100 = np.empty_like(null_ds)
        n100[c100] = 100

        ### Class110
        sys.stdout.write('\n  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('\n  121...')
        c121 = ((n100 == 100) & (imdArray < 30) & (todArray >= 30)) | ((frec & ((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('\n  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 TEMATIKUS PONTOSSÁGVIZSGÁLAT

A projekt megvalósítási szakaszában az Ökoszisztéma alaptérkép adattartalmát és elkészítésének folyamatát ismertető előző jelentés (Ökoszisztéma alaptérkép és adatmodell kialakítása. Verzió 4.0. Budapest 2018.08.08.) külön fejezetben tért ki az Alaptérkép továbbfejlesztésének szempontjaira, melynek előfeltétele az elkészült munkaállomány minőségének ellenőrzése. A minőség-ellenőrzés során annak célja szerint alapvetően kétféle vizsgálatot 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 történik.

Verifikáció

A verifikáció első lépése minden esetben a technikai minőség-ellenőrzés, amelynek során részben automatikus módszerekkel felderíthetőek az adatbázis a technikai jellegű hiányosságai (esetleges hiányok a lefedettségben, érvénytelen kódok, formátum hibák, illetve geometriai pontosság).

Az adatbázis tematikus minőségének korrektív célú ellenőrzésének célja a szisztematikus illetve egyedi hibák feltárása, lehetőség szerint azok javítása. Ebből a célból több, egymástól független vizsgálatot is végeztünk, amelyek alapvetően két csoportba oszthatóak:

- A tematikus tartalom összehasonlítása más, független adatokkal
- Az adatbázis vizsgálata egy-egy adott területet jól ismerő szakértők által

A tematikus tartalom összehasonlítása független adatokkal

A tematikájában hasonló független adatbázisokat az alaptérkép kategóriáinak megfelelő osztályba sorolásával végeztünk egyezés / nem egyezés vizsgálatokat a következők szerint:

- A 2015 referencia évre elkészült Európai Copernicus Nagyfelbontású Rétegek (Talajfedettség, Lombkorona fedettség és levéltípus, Fűves területek, felszíni vizek és vizenyős területek) tagországi ellenőrzését Copernicus nemzeti feladatként végeztük el³⁰. Ennek során az Alaptérkép korábbi (V3) munkaverzióját használtuk aktuálisan elérhető legjobb nemzeti referenciaként. Az összevetés során a talált ütközések legnagyobb foltjait 2015 évi ortofotókra vetítve vizuálisan ellenőriztük, megállapítva a Copernicus réteg, illetve esetenként az Alaptérkép tévesztéseit.
- Az Alaptérkép információtartalmát hazai, független referencia adatbázissal (MÉTA) hasonlítottuk össze (a munkát az MTA Ökológiai Kutatóközpontja végezte), elsősorban a "gyepterületek és egyéb lágyszárú növényzet", valamint "vizes élőhelyek" főkategóriákra koncentrálva.

Az adatbázis vizsgálata egy-egy adott területet jól ismerő szakértők által

Nagy terepi tapasztalattal és helyismerettel rendelkező, természetvédelemben dolgozó szakembereket kértünk fel az Alaptérképben megjelenő természetes és a természetközeli / félig természetes élőhelyek térképezettségének minősítésére egy előre meghatározott módszertan (Look and Feel) szerint. Ennek során mind az Alaptérkép általános minőségéről, mind a szakértők által jól ismert területeken megfigyelt egyedi hibákról is kaptunk hasznos információt.

³⁰ Copernicus Land Monitoring 2014-2020, High Resolution Layer national verification reports – Hungary

A fenti eredményekre támaszkodva az alaptérkép kategóriái mentén rendszereztük a hibatípusokat, és megvizsgáltuk, melyik milyen feltételekkel és módszerekkel javítható. Minden olyan hibát igyekeztünk javítani, amelyet szisztematikusan, a logikai lekérdezések módosításával, kiegészítésével, vagy speciális esetekben az alapadatbázisok kismértékű helyi javításával megoldhatónak tekintettünk. A többi hibatípus esetében összefoglaltuk azok javításának feltételeit. Ezek többnyire alapadat és / vagy referenciaadat sajátosságaiból, hibájából, vagy hiányából adódó hibák, melyek javítására jelen projekt keretein belül nincs lehetőségünk, de fontosnak tartottuk ezek összegyűjtését, hisz az Alaptérkép későbbi frissítése esetén fontosak lesznek ezek az információk.

Validáció

Utolsó lépésként a több lépésben korigált Alaptérkép pontosságának statisztikai vizsgálatát végeztük el (validáció). A pontosság-vizsgálat során az Alaptérkép kategóriáit olyan módon aggregáltuk, hogy az összevont kategóriák elkülönítése – terepi ellenőrzés lehetőségének hiányában - a rendelkezésre álló információk (2015-ös ortofoto borítás és tematikus segédrétegek) alapján lehetséges legyen. Az összevont osztályokra kiosztott véletlenszerű 20x20m-es celláknak megfelelő mintákat vizuális ellenőrzéssel nyugtáztuk, illetve tévesztés esetén hozzárendeltük a helyes (összevont) kategória kódját. Az pontosságvizsgálat eredménye a tévesztési mátrix, valamint az abból számítható paraméterek (osztályonkénti, valamint átlagos pontosság és megbízhatóság értékek).

Az egyes validálási módszerek alkalmazásának részleteit és eredményeit, valamint a feltárt hibák javításának lehetőségeit és az alkalmazott javításokat az „Az Ökoszisztéma alaptérkép tematikus minőségellenőrzése” c. dokumentumban és annak 6.1 mellékletében „Look and Feel” validáció háttéranyag és módszertan” tettük közzé.

6 ADATMINŐSÉG FELHASZNÁLÓI SZEMMEL, TOVÁBBFEJLESZTÉSI IGÉNYEK, MEGISMÉTELHETŐSÉG

6.1 A MINŐSÉGRE VONATKOZÓ ÁLTALÁNOS ÉSZREVÉTELEK

Több terepi gyakorlattal és szakmai ismeretekkel rendelkező validáló fogalmazott meg átfogó visszajelzéseket az Alaptérképpel kapcsolatban, ezek összefoglalását tartalmazza ez a fejezet. Természetesen a hangsúly minden validáló esetében az általa vizsgált területeken előforduló ökoszisztémákon volt, azok tükrében fogalmazta meg a gondolatait, ezt a fejezet olvasása során szem előtt kell tartani.

A visszajelzések alapján általánosan elmondható, hogy az Alaptérképen a "definícióknak megfelelőek a besorolások", "a természetes növényzetben szegény tájegységeken kevesebb a besorolási tévesztés", a térkép az átnézett területek alapján "**1:25000 méretarányban** majdnem teljesen pontos", ilyen méretarányban "**komoly értéket képvisel a természetes gyepek és intenzíven művelt területek jó aktualitású, egész országra kiterjedő elkülönítése**".

Nagyobb méretarányban azonban megjelennek olyan hibák, mint az egyértelmű besorolási tévesztések, vagy a szomszédos kategóriák közti határok meghúzásának és a mozaikos területek kezelésének problematikája, illetve olyan koncepcionális kérdések, mint pl. egyes szikes területek megítélése (vizes élőhely vagy szikes?).

Nagy az igény a "Zöldfelületek mesterséges környezetben" elnevezésű kategória további diverzifikálására, különösen azokon a területeken, ahol a táji jellegzetességekből, településszerkezeti jellemzőkből adódóan fontos azok ábrázolása (pl. Órségi Nemzeti Park).

Volt, aki úgy ítélte meg, hogy az erdők kategóriákra történő bontása túl részletekbe menő a gyepek kategóriákkal szemben, de többen jelezték azt is, hogy a szikes tavak - mivel a pannon flóraállomány egyik kiemelt élőhelytípusát képviselik - külön kategóriát érdemelnek. Az erdők esetében visszatérő probléma a tisztások, terméketlen területek besorolási kérdése, a sziklagyepek alulreprezentáltsága.

Az egyes **ökoszisztémákhoz köthető szolgáltatások pontosabb meghatározása érdekében** az alaptérkép **pontosítására érkezett javaslatok rangsorolása** is felmerült a validálók oldaláról: előtérbe helyeznék a **gyepek kategóriák elkülönítési pontosságának javítását, az üde és száraz gyepek pontosabb elkülönítését**, hiszen "az üde gyepek nagyobb fűhozamot biztosíthatnak, és gyakran természetes vízmegtartásra alkalmas helyeket is kijelölhetnek (ezek pl. a Kiskunságban a kiszáradó Homokhátságon kiemelt tájhasználati jelentőséggel bírnak)". A példa kedvéért ugyanezen okból - ökoszisztéma szolgáltatásbeli jelentős különbség miatt - tartanák fontosnak pl. a "vizes élőhelyek záródó cserjéseinek, rekettyefüzeseseinek elkülönítését és áthelyezését máshová nem besorolható fás szárú állományba", de ide sorolható az egyéb idegenhonos lombos fásszárú növényzet domináns idegenhonos fafaj szerinti szétválasztásra vonatkozó javaslat is, "így esetleg országos szinten nyomon lehetne követni a veszélyt jelentő fásszárú növényzet kiterjedését, illetve lokalizálni a konkrét előfordulásokat".

Szintén az ökoszisztéma szolgáltatás minősége szempontjából megfogalmazódott javaslat azoknak az erdőállományoknak a szétválasztása is, melyek a domináns faj alapján ugyanazon erdőkategóriába kerülnek, de valójában eltérő szolgáltatást tudnak nyújtani (pl. csekély biodiverzitású, homogén, fiatal akácok vs. akác dominálta, de őshonos fajokkal elegyes ökoszisztémák). (Erre a felvetésre az erdős területekre vonatkozó 4. szintű alaosztás bizonyos mértékben megoldást biztosít.)

Javaslatok érkeztek arra is, hogy készülhetnének speciális, kiegészítő rétegek - nem az Alaptérképbe égetve - minden olyan adatbázisból, amelyek részletesebb adatokat közölnek azokról a területekről, amelyekről rendelkezésre állnak. Bár ezeknek körét nem részletezték, de érdemes ezeket a "hiányokat" listázni a jövőben.

6.1.1 Javaslatoak a gyeptípusok elkülönítési pontosságának növelésére

Tematikus adatbázis (gyepkataszter) híján elsősorban a távérzékelt felvételek elemzésének eredményére, valamint egyéb - környezeti jellemzőket leíró - adatbázisra (talajtérkép, domborzatmodellből származtatott adatok) tudunk támaszkodni a gyeptípusok elkülönítése során. Minden ökoszisztéma Alaptérkép szerinti gyeptípusról kaptunk visszajelzést a validálóktól, és ezek tételes átnézése után megállapíthatók az alábbiak:

Az egyes gyeptípusok térképezési pontosságának megítélése NP igazgatóságokként változhat annak függvényében, hogy ott az értékelt gyeptípus mennyire jellemző. A főkategóriák tekintetében a kategóriahatárok a vízhatás alatt nem álló, és a vízhatás alatt álló gyepek, láp és mocsárrétek viszonylatában tűntek a legbizonytalanabbnak. Az ökoszisztéma szolgáltatás minőségének becslését (esetünkben pl. fűhozam, természetes vízmegtartásra alkalmas helyek kijelölése, stb.) nagymértékben befolyásolja az alaptérkép pontossága, így a kategóriahatárok pontosítására nagyobb hangsúlyt kell fektetni a jövőben.

A gyepek főkategórián belül az alkategóriák szétválasztásának sikerességét kielégítőnek nevezhetjük ugyan, de a validálók számos következetlenségre és hiányosságra rámutattak, amelyek egyrészt a távérzékelt felvételek kiértékelésének eredményéből, másrészt a határértékek szakértői becslésének pontosságából adódnak, de egyes hibatípusok visszavezethetők magára a térképezési módszertanra (pl. a mesterséges környezetben található zöldfelületek esetében), vagy egyéb adatbázisok kezelésének módszerére (pl. ESZIR, MePAR fszb.), illetve azok saját hibáira.

Az osztályozási pontosság növelését megvalósíthatónak tartjuk, de a megvalósításnak számos előfeltétele van:

1. **A jó minőségű (tisza) tanítóterületek számának növelése és országos eloszlásának homogenizálása:** jelen térképezés során igyekeztünk maximálisan támaszkodni a rendelkezésünkre álló tanítóterületekre, melyek ÁNÉR térképezési eredményekből származtak. Bár megpróbálkoztunk az adathalmaz minőségi előszűrésével (vizuális ellenőrzés segítségével), de a poligonok nagy száma miatt ez nem volt teljeskörű. Ugyancsak probléma volt, hogy egyes kategóriák esetében nem volt elégséges az őket reprezentáló tanítóterületek száma, minősége, így azok nem is kerültek felhasználásra, vagy ha igen, számolni kellett azzal, hogy az eredményben kategóriakeveredést okozhatnak. Az ÁNÉR alapú élőhelytérképek száma az elmúlt években is gyarapodott, hiszen jelen KEHOP projekt Natura projektjeleme is hozzá tett ehhez az adatkörhöz. Fontos lenne, ha a szakma hozzá tudna járulni az adatok előszűrésével és szolgáltatásával egy olyan adatbázis kialakításához, amely biztosabb alapot nyújt egy tanítóterületi osztályozás végrehajtásához, és az eredmények szisztematikus ellenőrzéséhez. Az ÁNÉR adatok mellett a MePAR felszínborítási adatbázis gyepek osztályai, nádasai, valamint vízhatásra és szikesedésre utaló attribútumai is fontos szerepet töltek be a tanítóterületek körének kialakításánál, de ez az adatbázis az Alaptérkép gyepek ökoszisztéma alkategóriáinak lehatárolására nem alkalmas, hiszen nem is célja ilyen irányú felmérés és adatszolgáltatás. Támaszkodhatnánk viszont az általa térképezett gyepfoltok területi határaitra, mint téradatra, amelyeket szükség szerint tovább osztva és kategorizálva a területeket jól ismerő szakemberek relatíve könnyen rendelkezhetnek információval az Alaptérkép kategóriáinak megfelelően. Ez a lehetőség természetesen a szaktárcák együttműködését előfeltételezi. A **tanítóterületek** számának növelése mellett azok **eloszlásának optimalizálása** is fontos tényező, melynél egyrészt figyelembe kell venni az egyes élőhelyek területi előfordulását, másrészt azt a tényt, hogy az osztályozás jelenleg Sentinel tile-

onként (képenként) történik, így biztosítani kell, hogy a kritikus élőhelyekről minden kép megfelelő mennyiségű és minőségű tanulóterülettel rendelkezzen. Szükség esetén indokolt lehet továbbá a feldolgozási egységek módosítása a tájhatárok figyelembe vételével.

2. **Az osztályozást megalapozó adatkör bővítése, specifikálása:** A tanulóterületet osztályozás mindig egy meghatározott adatkörön fut le, amelyet a felhasználó állít össze. Esetünkben a több időpontú, lehetőség szerint felhőmentes Sentinel optikai űrfelvétel-idősor, valamint radarűrfelvétel-idősorból előállított integrált jellemzők mellett az azokból számított különböző spektrális indexek, topográfiai adatok és indexek, és talajtérképek alkották ezt az adathalmazt. Egyes - pl. vízhatás alatt álló - kategóriák időbeli viselkedéséhez való pontosabb igazodás a műholdkép-idősor összeállítása során szintén hozzájárulhat a pontosság növeléséhez. A radar-űrfelvételek nagyobb mértékű integrálása az elemzésekbe segíthet az optikai felvételek korlátainak (felhőborítottság miatt kieső időpontok) elhárításában. A jelenlegi feldolgozás során már használt radarjellemzők mellett továbbiak vizsgálata és integrálása indokolt.
3. Ugyancsak ennek **az adathalmaznak a tanítóterületeken történő kategória-specifikusabb vizsgálata** mutathat rá olyan összefüggésekre, amelyek az utólagos - bizonyos tulajdonságokra vonatkozó határértékek alkalmazásával történő - pontosítás lehetőségét is megteremtik - amennyiben szükség van rá. Az Alaptérkép jelen verziójának előállításánál ezt a műveletet alkalmaztuk a homoki gyepek, sziklagyepek és szikesek esetében. A "tisza" mintaszám (tanulóterület) növelésével a határértékek alkalmazása bizonytalanságának csökkentésére van lehetőség, amely különösen fontos a talajparaméterek és topográfiai jellemzők vonatkozásában, de a spektrális indexek időszora is fontos információkhoz juttathat a többváltozós statisztikai vizsgálatok elvégzésével. Ez a művelet is egyéb kutatóintézetekkel (MTA TAKI) történő együttműködést igényel.
4. Az **osztályozási módszertan paraméterezésében történő változtatások** is szerepet játszhatnak az eredmények alakulásában, pl. a kategóriák területi kiterjedése alapján történő súlyozás, vagy egyfajta - egyes kategóriák előfordulását valószínűsítő stratifikálás bevezetésének vizsgálata is ajánlott.
5. Felmerülhet **egyéb osztályozási algoritmusok** felhasználhatóságának vizsgálata is. Egyes kiemelt, például a validáció során jellemzően gyengébb eredményeket mutató területeken érdemes a Random Forest osztályozó fent említett újra-paraméterezésén túlmenően egyéb algoritmusok (pld. neurális hálók) tesztelése és az eredmények függvényében akár nagyobb területre kiterjedő alkalmazása.
6. Az MTA TAKI kutatásai alapján ígéretes lehetőség a valószínűségi modellek közül a Bayes-hálók (Bayesian [Belief] Network; B[B]N) alkalmazása a térképezés során, amely esetében az előzetes valószínűségeket egyéb mérésekből, megfigyelésekből is származtathatók (ezek lehetnek az ÁNÉR referencia adatok alapján azok egyes kategóriáira meghatározott termőhelyi jellemzők teljes statisztikái), így ideális lehetőséget biztosítanak archív adatok, vagy egyéb forrásból származó ismeretek beépítésére a predikció folyamatába.
7. A **kategóriák lehatárolásához felhasznált tematikus adatok (talajadatok) térbeli felbontása különbözik az Alaptérkép esetében definiált 20x20 méteres felbontástól**, ami mindig is befolyásolni fogja a kimenetet, valamint okozhatja olyan homogén foltok alkategóriákra történő felosztását is, amelyet a felszínen található növényzet mennyiségi és minőségi különbségei nem indokolnak.

6.1.2 A felhasználhatóságra vonatkozó szakmai visszajelzések

A tematikus pontosságvizsgálatban részt vevő szakértők az alábbi – felhasználhatóságra vonatkozó visszajelzéseket küldték meg részünkre:

- A térkép elsősorban a védett és Natura2000 területeken kívül szolgálhat segítségül, mivel ezeken belül a nemzeti park igazgatóságoknak a legtöbb kategória esetében részletesebb információi vannak.
- Egyes közösségi jelentőségű élőhelyek elterjedésének vizsgálata nem védett területeken.
- Olyan speciális élőhelyek keresésére használható, melyekhez bizonyos fajok kötődnek (pl. nedves gyepek - lápos élőhelyek, magas épületek – denevérkolóniák).
- Egyes tájak, kisebb-nagyobb területek általános jellemzésére alkalmas lehet (pl. pályázatok előkészítése).
- Településrendezési tervek, és egyes hatósági ügyek véleményezési szakaszában a döntés-előkészítés segítése is ide tartozhat.
- Felszínborítás változásának nyomon követése (védett területeken, Natura 2000 és NPI működési területen).
- Vízborítás követése (pl. Balaton tartósan magasan tartott vízszintjének hatása már most látszik – az öblözetekben a vizes élőhelyek borítása megnövekedett),
- Vizes élőhelyek kiterjedésének (minőségének?) változásvizsgálata.
- Erdős területeken őshonos és tűlevelű erdőállományok vizsgálata.
- Vágásterületek arányának nyomon követése.
- Idegenhonos fafajok dominálta erdők arányának változása.
- Durvább léptékű élőhelytérképezésben sokat segíthet a térkép, ami szükség esetén a színes infravörös Sentinel képekkel nagymértékben pontosítható.
- Georeferált történeti térképekkel történő összehasonlítást is lehetővé teszi (tájhasználat változásának vizsgálata).

A felsorolt feladatok mind biztos alapadat ellátást igényelnek felszínborítás térkép formájában. Az élőhelyek folyamatos átalakulásban vannak, és velük együtt változik a tájhasználat, a táji struktúra is. Az élőhelyek aktuális állapota egy nagyon fontos, de csak egy időpontra vonatkozó jellemző, a legfontosabb kérdés, hogy minőségük, kiterjedésük milyen irányban és milyen ütemben változik. Éppen ezért szerepelt több szakértői megjegyzésben, hogy az Ökoszisztéma alaptérkép meghatározott időközönként történő frissítése nagy hatásfokkal támogatná a természetvédelmi szakemberek munkája mellett a tájrendezési, településrendezési munkákat, természetvédelmi kutatásokat, de akár hatósági ügyek véleményezési szakaszában is segítségül hívható.

Az Ökoszisztéma alaptérkép megismételhetőségével kapcsolatban ki kell emelnünk, hogy egy későbbi referencia évre történő előállítására csak a szakterületek ismételt együttműködésével, speciális szakmai ismereteik közös felhasználásával (pl.: távérzékelési- térinformatikai- térképezési, ökológiai, erdészeti, agrár, valamint terület- és településtervezési szakterületek), a bemeneti adatbázisokhoz történő hozzáférés biztosításával lehetséges.

Végezetül szeretnénk hangsúlyozni azt az igényt, amely már számos szakpolitikai irányból megfogalmazódott egy olyan gyep térkép (gyepkataszter) létrehozása iránt, amely megfelelő minőségi információ tartalmánál fogva mind mezőgazdasági, mind természetvédelmi célú igényeket ki tud szolgálni, és rendszeres frissítésével változásvizsgálatokhoz is jó alapot nyújthat. A NÖSZTÉP projektben előálló gyep kategóriák - további pontosítás után, egyéb hasonló tematikájú adatok (pl. a MePAR állandó gyep tematikája) mellett - szolgáltatathatják egy ilyen gyepkataszter előállításának első lépcsőfokát.

7 ÖSSZEFOGLALÁS

7.1 A MEGVALÓSÍTÁSI SZAKASZ EREDMÉNYEI (2019.06.30)

A projekt megvalósítási szakaszában, 2019 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 az LTK (BFKH FTFF, FÖMI), 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)
6. Elvégeztük az eredmény technikai ellenőrzését, amely a területi lefedettség, adathiányok, geometriai pontosság, a vetület, logikai konzisztencia, stb. szempontjából vizsgálja az elkészült adatbázist. Itt szeretnénk ismételtlen megjegyezni, hogy az ETRS1989 LAEA (EPSG: 3035) vetületi rendszerben előállított Ökoszisztéma alaptérkép utólagosan került átkonvertálásra az egységes országos vetület rendszerébe (EOV, EPSG: 23700) ArcGIS 10.5-ös szoftver verzió használatával.
7. Elvégeztük az Alaptérkép tematikus pontosságvizsgálatát, amelyre természetvédelmi szakértők bevonásával, háromféle módszertant alkalmazva

került sor. Ezek eredményét, tapasztalatait, a felmerült problémákra nyújtott megoldási javaslatokat külön dokumentumban tettük közzé.

8. A tematikus minőségellenőrzésre adott visszajelzések alapján a felmerült hibákat megvizsgáltuk, és azokat – amennyiben megoldható volt – igyekeztünk a legmagasabb szinten korrigálni. Így készült el az Ökoszisztéma alaptérkép jelenlegi végleges (v4.0) verziója.
9. Végezetül frissítettük az alaptérképhez tartozó dokumentációt minden kapcsolódó pontban (jelen dokumentum), valamint összefoglaltuk a térkép tematikus továbbfejlesztésének szempontjait és felhívtuk a figyelmet a rendszeres frissítés szükségességére.

7.2 ÖSSZEGZÉS

Az Ökoszisztéma Alaptérkép 4.0 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 gyepterületek). Az így előállított 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).

A kvázi-véglegesnek tekintett Alaptérképet tematikus minőségvizsgálatnak vetettük alá, melynek tapasztalatai, eredményei további inputot nyújtottak a végső pontosítások elvégzéséhez.

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, illetve egyes területeken az ESZIR-OEA is segítségünkre volt.
- A 3. Gyepterületek és egyéb lágyszárú növényzet (Grasslands and other herbaceous vegetation) főkategória határait elsősorban a MePAR fszb. adatbázis gyepterületeket tartalmazó elemei adják, de szerepelnek benne egyes, az ESZIR-OEA adatbázisban szereplő tisztások is. 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 gyepfedvény 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 (OEA), amely mind területileg, mind tartalmilag kiegészül azokkal a fás állományokkal, amelyek az ESZIR-OEA 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
- Az 5. Vizes élőhelyek (Wetlands) főkategória határait a MePAR fszb. egyes gyep osztályai, 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-OEA adatbázisa biztosítja.
- 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 előfordulását feltételeztük, ezért a fontosnak láttuk a térkép tematikus ellenőrzését. Erre az alábbi módszereket választottuk: (1) összevetés hasonló tematikájú adatbázisokkal, (2) vizuális ellenőrzés külső szakértők által („Look & feel” ellenőrzés), illetve szisztematikus verifikáció és pontosságvizsgálat (3).

A referenciaadatokkal történt előzetes összevetés eredménye rámutat, hogy a NÖSZTÉP alaptérkép jelen verziója ott „erős” elsősorban, ahol a MePAR alapadat is: a mezőgazdasági területek lehatárolásánál. A többi kategória kissé alacsonyabb pontossága több tényezőre is visszavezethető, melyeket általános szempontok szerint az alábbiakban foglaltunk össze:

- 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.

A fent ismertetett hibák ellenére az elkészült Ökoszisztéma alaptérképet az alulról felfelé építkező, adatkocka-alapú adatintegráció és távérzékelési eszközöket felhasználó új térképi adat-előállítás első, operatív, országos szintű, a lehető legnagyobb körültekintéssel elvégzett megvalósításának tekinthetjük.

8 FÜGGELÉK

8.1 A NÖSZTÉP ALAPTÉRKÉP 4.0 KATEGÓRIÁINAK „TARTALMAZ/ KIZÁR” LISTÁJA

Az 8.2. 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 – amellett hogy 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 (1410, 1420) 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 találhatóak.
 - 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, szemétkerakó, 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
 - (1110) Alacsony épület
 - (1120) Magas épület
- (12) Utak és vasutak
 - (1210) Szilárd burkolatú utak
 - (1220) Földutak
 - (1230) Vasutak
- (13) Egyéb burkolat vagy burkolatlan mesterséges felületek
 - (1310) Egyéb burkolat vagy burkolatlan mesterséges felületek
- (14) Zöldfelületek mesterséges környezetben
 - (1410) Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal
 - (1420) 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, szemétkerakók, 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

(1110) 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 - > 1120</p> <ul style="list-style-type: none"> • települések (városok, községek, falvak, tanyák) zöldterületei, konyhakertjei -> 1410, 1420 • ipari, kereskedelmi- és szolgáltató létesítmények területén lévő zöldterületek -> 1410, 1420 • repterek füves része -> 1420 • burkolt utak -> 1210 • földutak -> 1220 • vasút -> 1230 • egyéb burkolt felszínek épületek nélkül -> 1310 • erősen bolygatott felszínek: bányák, bálaleraók, szemétkerakók, stb. -> 1310
---	---

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: -

(1120) 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 - > 1110 • települések (városok, községek, falvak, tanyák) zöldterületei, konyhakertjei -> 1410, 1420 • ipari, kereskedelmi- és szolgáltató létesítmények területén lévő zöldterületek -> 1410, 1420 • repterek füves része -> 1420 • burkolt utak -> 1210 • földutak -> 1220 • vasút -> 1230 • egyéb burkolt felszínek épületek nélkül -> 1310 • erősen bolygatott felszínek: bányák, bálaleraók, szemétkerakók, stb. -> 1310

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

(1210) 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 -> 1220 a burkolt utak csatlakozó területei (pihenők, parkolók, szegélyek) -> 1310 a közúthálózattal nem egybeépített egyéb kötött pályás közlekedési vonalak belterületen (villamos, metró, fogaskerekű, stb.) -> 1310

Az alkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:

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

Kiegészítő információk: -

(1220) 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 -> 1210 burkol utak csatlakozó területeik -> 1310 vasútvonalak és csatlakozó területeik -> 1230

Az alkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:

- Minden, a MePAR 2016 (illetve 2015-ös) felszínborítás adatbázis által egyértelműen földútként/talajútként megjelölt kategória.

(1230) 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) -> 1310 vasúthálózat csatlakozó területein álló épületek (vasútállomások, pályaudvarok) -> 1110 vagy 1120 földutak -> 1220 szilárd burkolatú utak ->1210 a közúthálózattal nem egybeépített egyéb kötött pályás közlekedési vonalak belterületen (villamos, metró, fogaskerekű, stb.) -> 1310

Az alkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:

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

Kiegészítő információk: -

(13) Egyéb burkolt vagy burkolatlan mesterséges felületek

(1310) 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 -> 1110,1120 • burkolt úthálózat-> 1210 • vasúthálózat-> 1230 • földút hálózat-> 1220 • városi területek, amelyeket növényzet borít

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 nem került vegetációborítás meghatározásra és nem képezi az épület valamint az utak és vasutak osztály részét.

Kiegészítő információk: -

(14) Zöldfelületek mesterséges környezetben

(1410) 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 	<p><u>Az alkategóriából kizárt területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Települések, tanyák gyeppekkel, cserjével (nem fával) borított zöldterületei -> 1420 • Gyeppekkel, cserjével (nem fával) borított zöldterületek ipari-, kereskedelmi-, és szolgáltató létesítmények területén -> 1420 • Az ESZIR adatbázisban szereplő erdőterületek, akár a mesterséges

(gyárterületek, ipari parkok, bevásárló központok, mezőgazdasági létesítmények, stb.) zöldterületinek fákkal borított részei	felszínként meghatározott területeken belül is -> 4XXX <ul style="list-style-type: none"> • Az ESZIR adatbázisban nem szereplő fás területek települési belterületen kívül -> 4600 • Települések belterületén kívül elhelyezkedő erdők és egyéb fás szárú növényzet -> 4XXX
--	---

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: -

(1420) Zöldfelületek mesterséges környezetben fák nélkül

Tartalmaz	Kizárt
<p><u>Az alkategóriába tartozó területek célként meghatározva:</u></p> <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. 	<p><u>Az alkategóriából kizárt területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • települések, tanyák fákkal borított zöldterületei -> 1410 • fával borított zöldterületek ipari-, kereskedelmi-, és szolgáltató létesítmények területén. -> 1410 • település belterületén kívül elhelyezkedő lágyszárú, vagy cserjés növényzet (pl. legelő, kaszálók, cserjés táblaszegélyek, nádasok, stb. külterületen). -> 2XXX, 3XXX, 4XXX, 5XXX • Művelt nádasok (akár közigazgatási belterületen belül is) -> 5110 • Felismerhető vízfelületek -> 6100 vagy 6200

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
 - (2100) Szántóföldek
- (22) Állandó kultúrák
 - (2210) Szőlők
 - (2220) Gyümölcsösök, bogyósok és egyéb ültetvények
 - (2230) Energiaültetvények
- (23) Komplex területek
 - (2310) Komplex művelési szerkezet épületekkel
 - (2320) Komplex művelési szerkezet épületek nélkül

A főkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:

- A MePAR felszínborítási adatbázis által egyértelműen szántóként, állandó kultúráként, 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

(2100) 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 -> 1410, 1420 • szőlő ültetvények -> 2210 • gyümölcsösök, bogyósok -> 2220 • egyéb ültetvények (pl.: karácsonyfa) -> 2220 • energiaültetvények -> 2230 • komplex szerkezetű vegyes hasznosítású mezőgazdasági területek -> 2300 • mezőgazdasági célú erdőtelepítés területei -> 4XXX • felhagyott szántók

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 „szántó föld” 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 „szántó földek” kategóriába tartoznak.
- A 2015-ös és 2016-os MePAR adatbázisok együttes használatával a láthatólag nem művelt szántókat kiszűrtük, ezek a „máshová nem besorolható légyszárú növényzet” kategóriába kerültek.

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

(2210) Szőlők

Tartalmaz	Kizárt
<p><u>Az alkatégoriába tartozó területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • szőlők 	<p><u>Az alkatégoriából kizárt területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • gyümölcsösök -> 2220 • bogyós ültetvények -> 2220 • egyéb ültetvények (pl.: karácsonyfa) -> 2220 • energiaültetvények szántóterületek -> 2230 • komplex szerkezetű vegyes hasznosítású mezőgazdasági területek -> 2300 • belterületen elhelyezkedő szőlők -> 1410, 1420

Az alkatégoriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:

- 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.

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 „szántó földek” kategóriába sorolja.

(2220) Gyümölcsösök, bogyósok és egyéb ültetvények

Tartalmaz	Kizárt
<p><u>Az alkatégoriába tartozó területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • gyümölcsösök • bogyós ültetvények • egyéb ültetvények (pl. karácsonyfa) 	<p><u>Az alkatégoriából kizárt területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • szőlők -> 2210 • energiaültetvények szántóterületek -> 2230

	<ul style="list-style-type: none"> komplex szerkezetű vegyes hasznosítású mezőgazdasági területek -> 2310, 2320 belterületen elhelyezkedő gyümölcsösök illetve bogyósok -> 1410, 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. 	
(2230) Energiaültetvények	
Tartalmaz	Kizárt
<p><u>Az alkategóriába tartozó területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> energiaültetvények szántóterületek 	<ul style="list-style-type: none"> szőlők -> 2210 gyümölcsösök -> 2220 bogyós ültetvények -> 2220 egyéb ültetvények (pl. karácsonyfa) -> 2220 energiaültetvények szántóterületek -> 2230 komplex szerkezetű vegyes hasznosítású mezőgazdasági területek -> 2310, 2320 belterületen elhelyezkedő energiaültetvények -> 1410, 1420
<p><u>Az alkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <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. 	
(23) Komplex területek	
(2310) Komplex művelési szerkezet épületekkel	
Tartalmaz	Kizárt
<u>Az alkategóriába tartozó területek célként meghatározva:</u>	<u>Az alkategóriából kizárt területek célként meghatározva:</u>

<ul style="list-style-type: none"> • kis táblás, komplex szerkezetű, vegyes hasznosítású területek, ahol az épületek a terület legalább (=>) 1,5%-át fedik, • zártkertek, konyhakertek, ahol az épületek a terület legalább (=>) 1,5%-át fedik. 	<ul style="list-style-type: none"> • szántóterületek -> 2100 • állandó kultúrák (szőlő, gyümölcs, energiaültetvény) -> 2210, 2220, 2230 • Komplex területek belterületen -> 1410, 1420 • kis táblás, komplex szerkezetű, vegyes hasznosítású területek, ahol az épületek területi aránya nem éri el az (<) 1,5%-ot, • zártkertek, konyhakertek, ahol az épületek területi aránya nem éri el az (<) 1,5%-ot.
---	---

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, ahol a távérzékelési eredmények alapján az egyes egybefüggő foltokon a különböző épületek területi fedése eléri vagy meghaladja az 1,5 %-ot.
- Egyes területeken: a MePAR 2015-ös felszínborítás adatbázis által konyhakertként nyilván tartott területek külterületre eső része, ahol a távérzékelési eredmények alapján az egyes egybefüggő foltokon a különböző épületek területi fedése eléri vagy meghaladja az 1,5 %-ot.

Kiegészítő információk:

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

(2320) Komplex művelési szerkezet épületek nélkül

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, ahol az épületek területi aránya nem éri el az (<) 1,5%-ot, • zártkertek, konyhakertek, ahol az épületek területi aránya nem éri el az (<) 1,5%-ot. 	<p><u>Az alkategóriából kizárt területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • szántóterületek -> 2100 • állandó kultúrák (szőlő, gyümölcs, energiaültetvény) -> 2210, 2220, 2230 • Komplex területek belterületen -> 1410, 1420 • kis táblás, komplex szerkezetű, vegyes hasznosítású területek, ahol az épületek a terület legalább (=>) 1,5%-át fedik. • zártkertek, konyhakertek, ahol az épületek a terület legalább (=>) 1,5%-át fedik.

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, ahol a távérzékelési eredmények alapján az egyes egybefüggő foltokon a különböző épületek területi fedése nem éri el az 1,5 %-ot.
- Egyes területeken: a MePAR 2015-ös felszínborítás adatbázis által konyhakertként nyilván tartott területek külterületre eső része, ahol a

távérzékelési eredmények alapján az egyes egybefüggő foltokon a különböző épületek területi fedése nem éri el az 1,5 %-ot.

Kiegészítő információk:

- A MEPAR 2016 adatbázis sajátságaiából 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 gyep, rétek,
- művelt gyep, kaszálók, legelők,
- egyéb lágyszárú növényzettel fedett felszínek.

A kategória alkategóriái:

- (31) Homoki gyep
(3110) Nyílt homokpusztagyep
(3120) Zárt gyep homokon
- (32) Szikes és szikesedésre hajlamos gyep
(3200) Szikes és szikesedésre hajlamos gyep
- (33) Sziklakibúvásokkal tarkított gyep
(3310) Sziklakibúvásokkal tarkított mészkedvelő gyep
(3320) Sziklakibúvásokkal tarkított egyéb gyep
- (34) Zárt gyep kötött talajon vagy domb és hegyvidéken
(3400) Zárt gyep kötött talajon vagy domb és hegyvidéken
- (35) Máshová nem besorolható lágyszárú állomány
(3500) 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 gyep, karám.
- A MePAR felszínborítási adatbázis alapján gát, illetve árvízvédelmi töltés kategóriában nyilvántartott területek, amennyiben nem fás szárú vegetáció borítja.
- 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 gyepként nyilvántartott területek.
- Egyes területeken: a MePAR 2015 felszínborítás adatbázis által gyepes, vagy vegyes táblaszélként, mezsgyeként, nyilvántartott területek.
- Tavak parti sávját alkotó, uralkodóan természetes lágyszárú növényzettel borított (mezőgazdasági művelés alá nem vont) területek.
- Távérzékelés felvételek elemzésének eredményeképpen lágyszárú növényzetként detektált területek amennyiben megfelelnek egyéb feltételeknek is.
- Az ESZIR-OEA alapján tisztásként vagy terméketlen területként nyilvántartott területek, amennyiben a távérzékelési eredmények nem fás szárú növényzetet jeleznek.

Kiegészítő információk:

- *A főkategória lehatárolásának keretét a MePAR felszínborítás vonatkozó kategóriái adják. Ezen területi kiterjedésen belül az alkategóriáinak meghatározását tanulóterületen osztályozással és szakértői döntések sorozatával biztosítottuk.*
- *A tanulóterületen 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 „Gyepsterületek és egyéb lágyszárú növényzet” fejezetben és a 8.3 „A NÖSZTÉP kategóriák adattartalma az ÁNÉR referenciaterületek kategóriái alapján” c. függelékben 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) Többletvívzhatástól független (TVFLN) erdők
 - (4101) Bükkösök
 - (4102) Gyertyános kocsánytalan tölgyesek
 - (4103) Cseresek
 - (4104) Molyhos tölgyesek
 - (4105) Nyugat-Dunántúl erdeifenyvesei
 - (4106) Nyugat-Dunántúl erdeifenyő-elegyes lomberdei
 - (4107) Hazai nyárasok
 - (4108) Hegy-és dombvidéki pionír erdők
 - (4109) Gyertyános kocsányos tölgyesek
 - (4110) Elegyetlen és kőriselegyes kocsányos tölgyesek
 - (4111) Egyéb, többletvívzhatástól független őshonos dominanciájú erdők
 - (4112) Egyéb elegyes lomberdeők
- (42) Természetszerűbb galériaerdők
 - (4201) Puhafás ártéri erdők
 - (4202) Keményfás ártéri erdők
- (43) Egyéb vívzhatás alatt álló (TVHA) erdők
 - (4301) Elegyetlen és kőriselegyes kocsányos tölgyesek TVHA
 - (4302) Égeresek
 - (4303) Többletvívzhatás alatti gyertyános kocsányos tölgyesek
 - (4304) Ártéren kívüli füzesek
 - (4305) Ártéren kívüli többletvívzhatás alatti nyárasok
 - (4306) Nyíresek
 - (4307) Többletvívzhatással érintett cseresek
 - (4308) Egyéb, többletvívzhatással érintett őshonos dominanciájú erdők
 - (4309) Egyéb, többletvívzhatással érintett elegyes lomberdeők
- (44) Idegenhonos fajok dominálta erdők, faültetvények
 - (4401) Tűlevelűek dominálta ültetvények

- (4402) Akác dominálta ültetvények
- (4403) Nemesnyár- és fűz dominálta ültetvények
- (4404) Egyéb idegenhonos lombos fajok dominálta erdők
- (45) Erdőként nyilvántartott faállomány nélküli, vagy felújítás alatt álló területek
 - (4501) Pusztavágás
 - (4502) Folyamatban lévő felújítás

(46) Máshová nem besorolható fás szárú növényzet

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 OEA 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 8.3 „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
 - (5200) Láp- és mocsárerdők

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 vizenyőesség 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 (52) "Fás szárú dominanciájú vizes élőhely" kategória követelményeit.

Kiegészítő információk:

- A főkategória lehatárolásának keretét a MePAR felszínborítás vonatkozó kategóriái adják. Ezen területi kiterjedésen belül az alkategóriáinak meghatározását tanulóterületen 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:

- (61) Állóvizek (6100)
- (62) Vízfolyások (6200)

A főkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:

- Minden olyan terület, amelyet a 2015-ös Water and Wetness (WAW) Copernicus nagyfelbontású réteg (HRL) felszíni vizet jelez (WAW=1)
- A MePAR szerint a természetes vízfolyásként azonosított területek (288).
- A MePAR szerint parti zónával együtt ábrázolt csatornák, vizesárok, nyílt vízfelületek, kistavak (285, 286, 241, 242) amennyiben a víz jelenlétét a távérzékelés eredmények is megerősítik.
- Illetve minden olyan mesterséges maszkba tartozó nem burkolt terület (lásd a mesterséges felszínek kategória leírását), ahol a távérzékelési adatok feldolgozásával nyert eredmények vízfelületet jeleznek.
- A kizárólag távérzékeléssel azonosított vízfelületeket állóvizek alkategóriába soroltuk.

Kiegészítő információk: -

(6100) Állóvizek

Tartalmaz	Kizárt
<p><u>Az alkategóriába tartozó területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • tavak, állóvizek, holtágak, • lassan áramló vizek. 	<p><u>Az alkategóriából kizárt területek célként meghatározva:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • áramló természetes vizek (folyók, patakok) -> 6200, • csatornák -> 6200, • vízenyős területek -> 5XXX, • lápok, mocsarak -> 51XX, • láp- és mocsárrétek -> 5120, • fás lápok -> 5200,

	<ul style="list-style-type: none"> nádasok, vízparti növényzet -> 5110.
<p><u>Az alkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Minden olyan terület, amelyet a 2015-ös Water and Wetness (WAW) Copernicus nagyfelbontású réteg (HRL) felszíni vizet jelez (WAW=1) és a MePAR szerint nem tudtuk folyóvízként azonosítani. A MePAR által nyilvántartott nyílt vízfelületek, kistavak (285, 241) amennyiben a víz jelenlétét a távérzékelés eredmények is megerősítik. Illetve minden olyan mesterséges maszkba tartozó nem burkolt terület (lásd a mesterséges felszínek kategória leírását), ahol a távérzékelési adatok feldolgozásával nyert eredmények vízfelületet jeleznek. A kizárólag távérzékeléssel azonosított vízfelületeket állóvizek alkategóriába soroltuk. 	
<p>(6200) Vízfolyások</p>	
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 -> 6100 vizenyős területek -> 5XXX lápok, mocsarak -> 51XX láp- és mocsárrétek -> 5120 fás lápok-> 5200 nádasok, vízparti növényzet -> 5110
<p><u>Az alkategóriába tartozó területek a felhasznált adatbázisok alapján:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Minden olyan terület, amelyet a 2015-ös Water and Wetness (WAW) Copernicus nagyfelbontású réteg (HRL) felszíni vizet jelez (WAW=1) és a MePAR szerint folyóvízként azonosítható. A MePAR szerint a természetes vízfolyásként azonosított területek (288). A MePAR szerint parti zónával együtt ábrázolt csatornák, vizesárok (286, 242) amennyiben a víz jelenlétét a távérzékelés eredmények is megerősítik. 	

8.2 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:

8.2_Függelék_MePAR_FSZB_kodleiras_KEHOP_TERK_modszertan_V3.0_FINAL.pdf

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

- (31) Homoki gyepek
 - (311) Nyílt homokpusztagyeppek:
 - nyílt homokpusztagyeppek (G1)
 - (312) Zárt gyepek homokon
 - homoki sztyeppré (H5b)
- (32) Szikes és szikesedésre hajlamos gyepek
 - (320) Szikes és szikesedésre hajlamos gyepek
 - padkás szikések, szikes tavak iszap és vakszik növényzete (F5)
 - ürmöspuszták (F1a)
 - cickóros puszták (F1b)
 - szikes rétek (F2)
 - Kocsordos-őszirózsás sziki magaskórósok, rétsztyepek (F3)
 - üde mézpázsitos szikfoltok (F4)
- (33) Nyílt sziklagyepek
 - (331) Mészkedvelő sziklagyepek:
 - mészkedvelő nyílt sziklagyepek (G2)
 - felnyíló, mészkedvelő lejtő és törmelékgyepek (H2)
 - (332) Nyílt szilikátsziklagyepek:
 - nyílt szilikátsziklagyepek és törmeléklejtők (G3)
- (34) Zárt gyepek kötött talajon, vagy domb/hegyvidéken:
 - (340) Zárt gyepek kötött talajon, vagy domb/hegyvidéken:
 - franciaperjés rétek (E1)
 - veres csenkeszes rétek (E2)
 - hegy- és dombvidéki sovány gyepek és szőrfüvek (E34)
 - zárt sziklagyepek, fajgazdag Bromus pannonicus gyepek (H1)
 - pusztafüves lejtősztyepek és erdősztyepprétek (H3)
 - köves talajú lejtősztyepek (H3a)
 - erdősztyepprétek, félszáraz irtásrétek, száraz magaskórósok (H4)
 - alföldi sztyepprétek (H5)
 - löszgyepek, 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, de az esetek többségében 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-OEA-ból 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 kategóriának leginkább megfeleltethető.

3. szint	3. szint kód	ÁNÉR kategóriák	ÁNÉR kód
Bükkösök	4101	Bükkösök	K5
		Törmeléklejtő erdők, szurdokerdők és sziklai bükkösök	K6
		Mészkerülő bükkösök	K7a
		Szurdokerdők (hegyi juharban gazdag, sziklás talajú, üde erdők)	LY1
		Törmeléklejtő erdők	LY2
		Bükkös sziklaerdők	LY3
Gyertyános kocsánytalan tölgyesek	4102	Gyertyános-kocsánytalan tölgyesek	K2

3. szint	3. szint kód	ÁNÉR kategóriák	ÁNÉR kód
		Mészkerülő gyertyános-tölgyesek	K7b
		Tölgyes jellegű sziklaerdők, tetőerdők és egyéb elegyes üde erdők	LY4
		Zárt Mészkerülő tölgyesek	L4a
		Nyílt Mészkerülő tölgyesek	L4b
Cseresek	4103	Cseres-kocsánytalan tölgyesek	L2a
		Cseres-kocsányos tölgyesek	L2b
		Mész- és melegkedvelő tölgyesek	L1
		Hegylábi és dombvidéki elegyes lösztölgyesek	L2x
		Nyílt lösztölgyesek	M2
Molyhos tölgyesek	4104	Mész- és melegkedvelő tölgyesek	L1
		Hegylábi és dombvidéki elegyes lösztölgyesek	L2x
		Molyhos tölgyes bokorerdők	M1
		Nyílt lösztölgyesek	M2
Ny-Dunántúl erdeifenyvesei	4105	Mészkerülő lombelegyes fenyvesek	N13
		Mészkedvelő erdeifenyvesek	N2
		Őshonos lombos fafajokkal elegyes fenyves származékerdők	RDa
		Erdei és feketefenyvesek	S4
Ny-Dunántúl erdeifenyő-elegyes lomberdei	4106	Erdei és feketefenyvesek	S4
		Bükkösök	K5
		Gyertyános-kocsánytalan tölgyesek	K2
Hazai nyárasok	4107	Homoki borókás-nyárasok	M5
		Puhafás pionír és jellegtelen erdők	RB
Hegy- és dombvidéki pionír erdők	4108	Puhafás pionír és jellegtelen erdők	RB
Gyertyános kocsányos tölgyesek	4109	Gyertyános-kocsányos tölgyesek	K1a
		Keményfás jellegtelen vagy telepített egyéb erdők	RC
Elegyetlen és kőriselegyes kocsányos tölgyesek	4110	Keményfás ártéri erdők	J6
		Gyertyános-kocsányos tölgyesek	K1a
		Keményfás jellegtelen vagy telepített egyéb erdők	RC
Egyéb, többletvízhatástól független őshonos dominanciájú erdők (domináns fajtól függően)	4111	Homoki borókás-nyárasok	M5
		Bükkösök	K5
		Gyertyános-kocsánytalan tölgyesek	K2
		Keményfás jellegtelen vagy telepített egyéb erdők	RC
Egyéb elegyes lomberdők	4112	Bükkösök	K5
		Gyertyános-kocsánytalan tölgyesek	K2
		Cseres-kocsánytalan tölgyesek	L2a
		Cseres-kocsányos tölgyesek	L2b
		Mész- és melegkedvelő tölgyesek	L1
Puhafás ártéri erdők	4201	Fűz-nyár ártéri erdők	J4
		Puhafás pionír és jellegtelen erdők	RB
Keményfás ártéri erdők	4202	Keményfás ártéri erdők	J6

3. szint	3. szint kód	ÁNÉR kategóriák	ÁNÉR kód
		Keményfás jellegtelen vagy telepített egyéb erdők	RC
Elegyetlen és kőriselegyes kocsányos tölgyesek TVHA	4301	Keményfás ártéri erdők	J6
		Gyertyános-kocsányos tölgyesek	K1a
		Alföldi zárt kocsányos tölgyesek	L5
		Alföldi gyertyános-tölgyesek és üde gyöngyvirágos-tölgyesek	K1
		Keményfás jellegtelen vagy telepített egyéb erdők	RC
Égeresek	4302	Éger- és kőrislápok, égeres mocsárerdők	J2
		Égerligetek	J5
		Puhafás pionír és jellegtelen erdők	RB
Többletvívhatás alatti gyertyános kocsányos tölgyesek	4303	Keményfás ártéri erdők	J6
		Gyertyános-kocsányos tölgyesek	K1a
Ártéren kívüli füzesek	4304	Fűz-nyár ártéri erdők	J4
		Puhafás pionír és jellegtelen erdők	RB
		Őshonos lombos fafajokkal elegyes idegenhonos lombos és vegyes erdők	RD _b
Ártéren kívüli, többletvívhatás alatti nyárasok	4305	Fűz-nyár ártéri erdők	J4
		Puhafás pionír és jellegtelen erdők	RB
		Őshonos lombos fafajokkal elegyes idegenhonos lombos és vegyes erdők	RD _b
Nyíresek	4306	Fűz- és nyírlápok	J1
		Puhafás pionír és jellegtelen erdők	RB
Többletvívhatással érintett cseresek	4307	Keményfás ártéri erdők	J6
		Cseres-kocsánytalan tölgyesek	L2a
		Keményfás jellegtelen vagy telepített egyéb erdők	RC
Egyéb, többletvívhatással érintett őshonos dominanciájú erdők	4308	Éger- és kőrislápok, égeres mocsárerdők	J2
		Keményfás ártéri erdők	J6
Láp és mocsárerdők	522	Fűzlápok, lápcserjések	J1a
		Éger- és kőrislápok, égeres mocsárerdők	J2
		Puhafás pionír és jellegtelen erdők	RB
Tűlevelűek dominálta ültetvények	4401	Erdei és feketefenyvesek	S4
		Egyéb tájidegen fenyvesek	S5
		Őshonos lombos fafajokkal elegyes fenyves származékerdők	RD _a
Akác dominálta ültetvények	4402	Ültetett akácok	S1
		Keményfás jellegtelen vagy telepített egyéb erdők	RC
		Tájidegen fafajokkal elegyes jellegtelen erdők és ültetvények	RD
		Őshonos lombos fafajokkal elegyes idegenhonos lombos és vegyes erdők	RD _b
		Egyéb tájidegen lombos erdők	S3
		Nem őshonos fafajok spontán növényzete	S6

3. szint	3. szint kód	ÁNÉR kategóriák	ÁNÉR kód
Nemesnyár- és fűz dominálta ültetvények	4403	Nemes nyárasok	S2
		Puhafás pionír és jellegtelen erdők	RB
Egyéb idegenhonos lombos fajok dominálta erdők	4404	Puhafás pionír és jellegtelen erdők	RB
		Keményfás jellegtelen vagy telepített egyéb erdők	RC
		Tájidegen fafajokkal elegyes jellegtelen erdők és ültetvények	RD
		Őshonos lombos fafajokkal elegyes idegenhonos lombos és vegyes erdők	RD _b
		Egyéb tájidegen lombos erdők	S3
		Nem őshonos fafajok spontán növényzete	S6

(5) Vizes élőhelyek:

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

- (51) Lágyszárú 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 tőzegképző nádasok, gyékényesek, tavikákások (B1a)
 - nádas úszólápok, lápos, tőzeges 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 híjarasok (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 tőzegmohalápok (J1b)
 - éger- és kőrislápok, égeres mocsárerdők, láperdők (J2)
- (53): Egyéb vizes élőhely:
 - forrásgyepek (C1)
 - tőzegmohalápok, tőzegmohás 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 vízű csatornák hínárnövényzete (Ab)
 - folyóvizek, vízfolyások (U8)

8.4 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. A felsorolás az adatbázisban szereplő adatokon alapul.

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
- Mezei juhar
- Mezei szil
- Nagylevelű hárs
- Olasz tölgy
- Sajmeggy
- Tatárjuhar
- Vadkörte
- Virágos kőris

Gyertyános kocsányos tölgyesek elegyfajai:

- Bükk
- Madárcseresznye
- Egyéb kemény lombos fajok
- Hegyi juhar
- Hegyi szil
- Kislevelű hárs
- Mezei juhar
- Mezei szil
- Magas kőris
- Magyar kőris
- Nagylevelű hárs
- Nyír
- Rezgőnyár
- Tatárjuhar
- Vadalma