



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Alba Regia Műszaki Kar
Geoinformatikai Intézet



SZAKDOLGOZAT

**Mezőgazdasági támogatások ellenőrzésének elő-
segítése térinformatikai módszerekkel zöldterüle-
tek esetén**

OE-AMK

2022

Hallgató neve: Márkus László

Hallgató törzskönyvi száma: T000506/F112904/A-G



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Óbudai Egyetem
Alba Regia Műszaki Kar
Geoinformatikai Intézet

SZAKDOLGOZAT FELADATLAP

Hallgató neve: Márkus László

Szakedolgozat száma: SZD22012012102797

Törzskönyvi száma: T000506/FI12904/A-G

Neptun kódja: XXXXXXXXXX

Szak: földmérő és földrendező mérnök

Specializáció: Geoinformatika specializáció

A dolgozat címe: Mezőgazdasági támogatások ellenőrzésének elősegítése térinformatikai módszerekkel zöldterületek esetén

A dolgozat címe angolul: Facilitating the Control of Agricultural Subsidies with GIS Methods in the Case of Permanent Grasslands

A feladat részletezése:

Mutassa be röviden a mezőgazdasági művelési ágakat.

Mutassa be általánosságban a mezőgazdasági támogatás rendszerét.

Mutassa be a gazdálkodók ellenőrzésének klasszikus távérzékeléses módszerét a tartós zöldterületek példáján keresztül.

Mutassa be, hogy az eljárás során hogyan alkalmazhatóak a műhold- és légifelvételek, valamint mutassa be a vizuális interpretáció módszertanát a tartós zöldterületek példáján keresztül.

Intézményi konzulens neve: László Gergely Tibor

A kiadott téma elévülési határideje: 2024. 12. 15.

Beadási határidő: 2022. 12. 15.

A szakedolgozat: Nem titkos.

Kiadva: Székesfehérvár, 2022. 10. 12.



[Handwritten signature]

Intézetigazgató

A dolgozatot beadásra alkalmasnak találom: 2022. 12. 15.

[Handwritten signature]

belső konzulens

.....
külső konzulens



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Alba Regia Műszaki Kar
Geoinformatikai Intézet

HALLGATÓI NYILATKOZAT

Alulírott hallgató kijelentem, hogy a szakdolgozat/diplomamunka saját munkám eredménye, a felhasznált szakirodalmat és eszközöket azonosíthatóan közöltem. Az elkészült szakdolgozat/diplomamunkában található eredményeket az egyetem és a feladatot kiíró intézmény saját céljára térítés nélkül felhasználhatja, a titkosításra vonatkozó esetleges megkötések mellett.

Kelt: Budapest, 2022.12.07.

.....
hallgató aláírása

Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés	1
2.	A megoldandó feladat leírása	3
3.	A feladat elemzése, a specifikáció kidolgozása.....	5
4.	Az álladó gyepterületek ellenőrzésében alkalmazott módszerek	8
5.	Irodalmi áttekintés (A mezőgazdasági támogatásellenőrzés bemutatása).....	14
6.	A dolgozatban alkalmazott módszer bemutatása.....	24
7.	Az ellenőrzés megvalósításának leírása, tapasztalatok.....	30
7.1	A feladat végrehajtásához felhasznált szoftverkörnyezet bemutatása	30
7.1.1	Vektoros adatok tárolása.....	30
7.1.2	Raszteres adatok tárolása	30
7.2	Felhasznált ArcGIS funkciók.....	31
7.2.1	Poligonok rajzolása.....	31
7.2.2	Töréspontok módosítása	32
7.2.3	Oldalak módosítása.....	32
7.2.4	Poligonok felosztása, szigetpoligon.....	33
7.2.5	Snap funkciók	33
7.2.6	Poligonok összevonása	34
7.2.7	Poligonok másolása	34
7.3	Összeállított munkakörnyezet	35
7.4	A kiértékelés folyamata.....	36
8.	A megvalósítás elemzése, alkalmazásának és továbbfejlesztési lehetőségeinek bemutatása	46
9.	Összefoglalás	49
10.	Summary.....	50
11.	Irodalomjegyzék	51

12. Ábrajegyzék	53
13. Táblázatok jegyzéke	54
14. Rövidítések jegyzéke	55

1. BEVEZETÉS

Az elmúlt közel 10 évben a munkám során minden nyáron távérzékeléses mezőgazdasági támogatásellenőrzéssel foglalkoztam. Kezdetben, mint interpretáló, a későbbiekben már, mint minőségellenőr, oktató és technológus. Ezt a szakterületet mindig érdekesnek találtam, az eltelt idő alatt minden évben fejlődött, változott valami a módszertanban, akár a szabályrendszer, akár a technológia tekintetében. Ez még vonzóbbá tette számomra, hogy ezzel a területtel foglalkozzak. Ahogy egyre jobban elmélyültem a tárgykörben vált számomra egyre érdekesebbé, ezért választottam szakdolgozatom témájának is ezt az ellenőrzési módszertant. Mivel a mezőgazdasági támogatásellenőrzés egy igen szerteágazó szakterület, sokféle ellenőrizendő elvárással és szabállyal, a teljes spektrum lefedése meghaladná egy szakdolgozat terjedelmét, ezért egy szűkebb részterületet, a gyepterületek ellenőrzését választottam szakdolgozatom tárgyának.

A téma igen hasznos és időszerű, mert a mezőgazdasági támogatások igen jelentős részét teszik ki az Európai Unió költségvetésének, és ezért annak ellenőrzése, hogy ezek a támogatások a megfelelő helyre jutnak el és a céloknak megfelelően kerülnek felhasználásra igen fontos. Célul azt tűztem ki, hogy bemutassam hogyan zajlik hagyományos távérzékeléses módszerekkel a gyepterületek elemzése jelenleg, kitekintéssel arra, hogy milyen fejlesztési és jövőbeli átalakítási lehetőségek vannak a dolgozatomban bemutatott eljáráshoz képest. A kitűzött cél elérését egy mintaterület elemzésén keresztül valósítom meg.

A feladat elvégzéséhez az ArcGIS szoftverkörnyezetet alkalmaztam, mert ennek a programcsomagnak az eszköztára tűnt a legmegfelelőbbnek az elemzések elvégzéséhez.

A feladat része az idősoros légi- és műholdfelvételek vizuális elemzése is, ami kihívásként jelenik meg, mert nem egy adott időpillanat alapján kell megállapítanunk egy terület támogathatóságát, hanem több időpillanatban készült idősoros felvételek alapján. Ez le-

hetőséget nyújt annak megismerésére is, hogy a vizsgált kultúrák hogyan fejlődnek a vegetációs periódusuk során, és ez milyen módon tettenérhető a távérzékeléses módszerek alkalmazásával.

A dolgozat zárásaként kitérek arra is, hogy a bemutatott módszernek milyen továbbfejlesztési lehetőségei vannak, illetve hogyan változik a mezőgazdasági támogatásellenőrzés 2023. után.

2. A MEGOLDANDÓ FELADAT LEÍRÁSA

Dolgozatomban a mezőgazdasági támogatások ellenőrzésének térinformatikai módszerekkel történő támogatását mutatom be a zöldterületek (állandó gyepterületek és állandó legelők) ellenőrzésének példáján keresztül. A témát hagyományos módszerrel végzett, vizuális interpretáció segítségével dolgozom fel. A feladat végrehajtása során kialakításra kerül egy mintaadatbázis, amiben a vizsgálatban szereplő gazdálkodók igénylési adatai szerepelnek anonim módon, valamint külön összegyűjtésre kerülnek az elemzésekhez felhasznált műholdfelvételek. A vizsgálat során nagy felbontású (VHR) légifelvételeket és idősoros kis felbontású (HR) felvételeket használtam.

Az állandó gyepterület és állandó legelő az Európai Parlament és a Tanács 1307/2013/EU rendelete (2013. december 17.) 4. cikk alapján: „„állandó gyepterület és állandó legelő” (a továbbiakban együttesen: állandó gyepterület): gyepterület vagy egyéb egynyári takarmánynövény természetesen (vetés nélküli) vagy művelés útján (vetéssel) történő termesztésére használt, a mezőgazdasági üzem vetéskörében öt vagy ötnél több évig nem szereplő földterület, amely tartalmazhat egyéb olyan, legeltetés céljára alkalmas fajokat, mint cserjék és/vagy fák, feltéve hogy a gyepterület és az egyéb egynyári takarmánynövények túlsúlyban maradnak, illetve amennyiben a tagállamok így határoznak, olyan földterület, amely legeltetés céljára alkalmas, és a honos helyi gyakorlatok részét képezi, és amelyen a gyepterület és az egyéb egynyári takarmánynövények a legeltetési területeken hagyományosan nincsenek túlsúlyban;” [2]

A gyepterületek ellenőrzése érdekes és fontos része a mezőgazdasági támogatásellenőrzésnek, mert 2015. óta a területük megőrzése egy fontos Európai Unió irányelv. Mivel igen sokfélék lehetnek a rajtuk megtalálható növénytakarmánysok sokfélesége és a művelési módszereik diverzitása miatt, távérzékeléses ellenőrzésük kihívást jelent az ellenőrök számára.

Dolgozatomban a megoldandó feladat ArcGIS környezetben egy adatbázis összeállítása, mely tartalmazza a jobb áttekinthetőség érdekében külön *Feature Dataset*-ben az igénylési (*Source*) és a kiértékelési (*Target*) adatokat, valamint a területhez tartozó légi- és műholdfelvételek összegyűjtése, majd a rendelkezésre álló adatok alapján a gyepterületek kiértékelésének elvégzése. Utóbbi feladatrészt magában foglalja a gyepek meghatározását (megfelel-e a légi- és műholdfelvételeken látható kultúra az igényelt kultúrának), valamint a helyes gazdálkodási eljárások betartásának ellenőrzését. Szintén meg kell vizsgálni, hogy kaszálta-e a gazdálkodó az adott területet, beszántotta-e vagy sem, és amennyiben megállapítható, trágyázta vagy permetezte-e. Szintén fontos, hogy a területen levő tájelemeit megőrizze, ezért ezek ellenőrzése is a feladat része.

3. A FELADAT ELEMZÉSE, A SPECIFIKÁCIÓ KIDOLGOZÁSA

A feladat végrehajtásához szükséges *első lépésként* az alapanyagok összegyűjtése:

- raszteres referencia adatok:
 - rendelkezésre álló légifelvételek (2 db, két különböző időpontban készültek)
 - HR felvételek: 2 db, egy a két légifelvétel között, 1 az utolsó légifelvétel után
- vektoros referencia adatok:
 - igénylési adatok: poligon geometriák, melyek attribútumként tartalmazzák a gazdálkodók és a parcellák egyedi azonosítóit, az igényelt területet és az igényelt kultúrát (egyezményes kódtábla alapján kódolva) – PARZELLE réteg
 - fizikai blokkok: meghatározzák, hogy hol lehetnek igényelhető mezőgazdasági területek – FB réteg
 - tájélemek: melyeknek megőrzése kötelező a gazdálkodók számára – LE réteg

Második lépés a kiindulási adatbázis létrehozása: két *Feature Dataset*-et kell létrehozni: egyet az igénylési adatoknak (*Source*), és egyet a mérési eredményeknek (*Target*). A *Feature Dataset*-ek ugyanabban a vetületi rendszerben vannak (EPSG: 5650, ETRS89 / UTM zone 33N (zE-N), mivel a dolgozatomban bemutatott mintaterület Németországban, Mecklenburg-Vorpommern tartomány területén van). Az igénylési adatok poligon *Feature Class*-ban kerülnek tárolásra, anonim módon (ezáltal nem visszakövethető, hogy mely gazdálkodó parcelláiról van szó.). A földrészletek egyedi azonosítókkal jelennek meg, és csak a kiértékeléshez szükséges adatokat tartalmazzák az attribútumtáblájukban (*Source/Parzelle*). Ezek az adatok:

- egyedi azonosító (JOINID oszlop)
- igényelt terület hektárban (GR oszlop)
- igényelt kultúra – egyezményes kódtábla alapján kódolva (KULTUR oszlop)

Az eredményadatokat (*Target/Construction*) a következő attribútumokkal kell ellátni:

- egyedi azonosító: ennek segítségével lehet összekötni az igénylési adatokkal (JO-INID oszlop)
- megállapított kultúra (KULTUR_DETECTED oszlop)
- mért terület (MAREA oszlop)
- hibakód (CAPI_CODE oszlop)
- segédoszlopok a területi eltérésekhez kapcsolható kódok megállapításához:
 - kerület: toleranciaszámításhoz (PERIMETER oszlop)
 - tolerancia min.: az a minimális terület, ami még tolerancián belül van (TOL_MIN oszlop)
 - tolerancia max.: az a maximális terület, ami még tolerancián belül van (TOL_MAX oszlop)

A **harmadik lépés** a kiértékelés elvégzése, melynek során először meg kell állapítani a rendelkezésre álló légi- és műholdfelvételek alapján, hogy valóban gyepterületről van-e szó, és ha igen, akkor meg kell vizsgálni, hogy az előírásoknak megfelelően történt-e kezelése (van-e látható jele permetezésnek, illetve kaszálás történt-e, nincs-e a területen nagyon előrehaladott szukcesszió, tájelemek megőrzésre kerültek-e, stb.). Ha a kultúrában vagy a művelési módszertanban eltérést találunk, akkor ezek alapján megfelelő hibakódokkal kell ellátni a földrészeteket, amit a mérési eredmény parcella megrajzolása után tehetünk meg. Ha ez megvan, akkor megrajzolhatjuk a hasznosított földterület határait, azaz megtörténik a mérés. Ezen a rétegen kiosztjuk a korábban megállapított kódokat (CAPI_CODE oszlop). Ha semmilyen eltérést nem találtunk eddig, akkor megtörténik a parcella kerületének meghatározása (méterben), majd ez alapján a tolerancia kiszámítása, azaz a TOL_MIN és a TOL_MAX oszlopok feltöltése. A terület alapú kódok megállapításához szükség van a mért terület meghatározásához, ami hektárban a MAREA oszlopa kerül. Ha a mért terület tolerancián belül van, „OK” kódot kap a földterület, ha azon kívül van, akkor annak megfelelően, hogy kisebb vagy nagyobb, mint az igényelt terület, C3+/- kódot kap. A kiértékelés végső eredményét ezek a kiosztott kódok jelentik. Ezen kódok

alapján az ellenőrző hatóság eldönti, hogy szükséges-e valamilyen további ellenőrzés a gazdálkodó hibásnak jelölt parcelláinál.

4. AZ ÁLLADÓ GYEPTERÜLETEK ELLENŐRZÉSÉBEN ALKALMAZOTT MÓDSZEREK

Magyarországon az 109/1999. (XII. 29.) FVM rendelet [Inytv. vhr.] alapján a következő mező-és erdőgazdálkodási művelési ágakat különböztethetünk meg:

- szántó,
- rét,
- legelő,
- szőlő,
- kert,
- gyümölcsös,
- nádas,
- erdő,
- fásított terület,
- halastó és
- művelés alól kivett területek.

Dolgozatomban a rétekkel és legelőkkel, mint állandó (tartós) zöldterületekkel foglalkozom részletesebben. A fenti jogszabály szerint „Rét művelési ágban kell nyilvántartani azt a füves területet, amely fűtermését rendszeresen kaszálással hasznosítják, tekintet nélkül arra, hogy esetenként legeltetik.” [3], és „Legelő művelési ágban kell nyilvántartani azt a füves területet, amelynek fűtermését rendszeresen legeltetéssel hasznosítják, tekintet nélkül arra, hogy esetenként kaszálják.” [3]

A mezőgazdasági támogatások tekintetében az állandó gyepterületek elhelyezkedése eltérő lehet a fent meghatározott rét – legelő művelési ágban nyilvántartott területekétől, mivel mezőgazdasági szempontból azok a területek minősülnek állandó gyepterületnek, amelyek a rendelkezésre álló légi- és űrfelvételek, valamint a távérzékeléses és helyszíni ellenőrzések alapján gyepterületként kerülnek hasznosításra. Az állandó gyepterületeket Magyarországon a MePAR-ban tartják nyilván. [4]

A meglevő gyepterületeink fenntartása nagyon fontos Európai Unió előírás 2015. óta [5]. Ha egy gazdálkodó engedéllyel vagy anélkül beszántja, azaz feltöri az állandó gyepterületként nyilvántartott területét, akkor visszaállítási kötelezettsége keletkezik, mivel ezen területek méretét szigorúan nyilvántartják. A gyepterületek feltörése minden esetben engedélyköteles! [6]

Az állandó gyepterületeken történő gazdálkodást alapvetően háromféle módszerrel ellenőrzik:

1. helyszíni vizsgálat, terepi szemle
2. „hagyományos” távérzékeléssel – interpretálással
3. automatizált távérzékeléses ellenőrzési eljárásokkal – monitoringgal.

A **helyszíni vizsgálat vagy terepszemle** során a vizsgálatot végző szerv megbízott munkatársai előre egyeztetett időpontban meglátogatják a gazdálkodót, és megvizsgálják a rendelkezésre álló földműveléssel kapcsolatos dokumentációkat, valamint terepszemlét végeznek az ellenőrzésre kijelölt földterületeken. A terepszemle során megtörténik a mezőgazdasági parcellán jelen levő kultúra meghatározása, valamint annak ellenőrzése, hogy az előírt szabályoknak megfelelően történik-e a gazdálkodás (kaszálást, trágyázás, növényvédő szerek használata), illetve történt-e gyepfeltörés vagy sem vizsgált területen. Az ellenőrzés során földmérési módszerekkel meghatározzák a művelt terület nagyságát a határainak felmérésével. A módszer előnye, hogy igen pontos területmaghatározást tesz lehetővé, és a mezőgazdasági területen jelen levő kultúra azonosítása is sokkal biztosabb, mint a távérzékeléses eljárások esetében. Ugyanakkor az eljárás rendkívül időigényes és nagyon költséges. Nagy a humán erőforrás igénye, amit sok ellenőrizendő terület esetében nehéz biztosítani. A mérések drága, geodéziai pontosságú terepi mérőműszereket igényelnek. Szintén a módszer korlátja, hogy az ellenőrzés csak egy adott időpillanatban történik, nem lehetséges pontos információ gyűjtése az ellenőrzést megelőző vagy az azt követő állapotokról, pl. nem ellenőrizhető csak a gazdálkodási naplók alapján, hogy milyen beavatkozások történtek korábban a területen (pl. permetezés, trágyázás stb.).



1. ábra: Terepi helyszínelés

A fenti módszer pontos és megbízható eredményt ad, de a nagy eszköz-, idő- és munkaerőigénye miatt az EU tagállamai között elterjedtebb a második, **„hagyományos” távérzékelés** eljárás használata, melynek során egy kvázi előszűrés történik. A kiértékelés során idősoros műholdfelvételek segítségével megtörténik a vizsgált területen a kultúra meghatározása, a gazdálkodási előírások betartásának ellenőrzése (a távérzékelés adta lehetőségeken belül), és a területmérés ortorektifikált VHR műholdfelvételek, vagy 20-50 cm-es felbontású légifelvételek felhasználásával. Az eljárás során interpretálók, azaz olyan szakértelemmel rendelkező emberek, akiket erre az ellenőrzési típusra betanítottak, egyesével megvizsgálják a kijelölt mezőgazdasági területeket, és döntenek a rendelkezésre álló felvételek vizsgálata alapján arról, hogy a korábban leírt pontokban megfelelőek-e a parcellák vagy sem. A megállapításait az interpretáló egyezményes kódok segítségével jelzi az ellenőrzést végző szervek számára. Ezután az interpretálás eredményei

alapján ez ellenőrző szerv dönt a helyszíni vizsgálat szükségességéről vagy szükségtelenségéről. Bár ez az eljárás nem annyira pontos, mint a helyszínelés, jelentős mennyiségű munkaerőt és munkaidőt lehet megtakarítani azzal, hogy a távérzékeléses eredmények alapján csak a parcellák egy töredékét szükséges a helyszínen megvizsgálni, így a költséges helyszíni ellenőrzések csak a problémás esetekre fókuszálódhatnak, miközben az ellenőrzés összköltsége alacsonyabb marad, mint a kizárólag helyszíneléssel végzett vizsgálatoké. Ez az eljárás azonban nem minden esetben használható, mert előfordulhatnak olyan területek, ahol például a domborzati viszonyok különlegesek – ilyen Ausztria, ahol nagyon sok hegyi legelő - úgynevezett „Alm” van, amik igen meredek helyeken, akár kétezer méter magasan is lehetnek. Ezenél a területeknél, a műholdfelvételeken a legelők vagy nem látszanak, vagy sokkal kisebb területen jelenik meg, mint amekkorák a valóságban – a kvázi merőleges betekintési szög miatt a vizsgált terület erősen torzulhat. Ezt a területi eltérést lehet különféle, meredekségtől függő korrekciós faktorokkal javítani, de a kultúrameghatározás már nehézségekbe ütközik, mert kvázi „tömörítve” jelenik meg a növényzet, ami a pontos meghatározását nehezen kivitelezhetővé vagy lehetetlenné teszi. Szintén bonyolítja a folyamatot, hogy ezeket a hegyi legelőket Ausztriában igen sokféle alkategóriába sorolják be a növényzet milyensége és sűrűsége alapján, ami nagy kihívások elé állítja a távérzékeléses ellenőrt. Az is előfordulhat, hogy a műholdfelvétel a függőlegestől jelentősen eltérő szögben, „dőlve” készül. Ennek hatásait az ilyen szélsőséges domborzattal rendelkező területeken még nehezebb korrigálni. Ezek alapján a hagyományos távérzékelési eljárás nem, vagy csak korlátozottan alkalmazható ezeken a területeken. Ugyanígy problémás ezeken a speciális helyeken azon állandó gyepek vizsgálata, melyek fák takarásában helyezkednek el. Ausztriában ezekre is találhatunk számos példát.

A fent bemutatott két hagyományos ellenőrzési módszer az Európai Unió által szigorúan szabályozott eljárásrenddel lett kialakítva. A szabályozást a Joint Research Centre (JRC) készítette, és megtalálható a WikiCAP portálon [5]. A tagállamok ezen eljárásokat alkalmazva hasonlóan végzik az ellenőrzéseket, eltérések csak a helyi adottságokból adódóan vannak – például abban, hogy ad-e a tagállam kiegészítő támogatást a gazdálkodóknak

(ez a később csatlakozó, még felzárkózó tagállamok esetében volt jellemző), vagy nem, illetve milyen kultúrákat és hogyan ellenőriznek (nem minden tagállamban jellemző a teraszos művelés, vagy az olajfaültetvény, esetleg a magashegyi legelők). Magyarországi jellegzetesség az, hogy nálunk a gémeskutak is védett tájelemnek számítanak, holott nem természetes, hanem emberalkotta részei a tájnak. A dolgozatomban bemutatott eljárás is ezen a szabályrendszeren alapul. Fontos jellegzetessége ennek az ellenőrzési módszertannak, hogy a vizsgálathoz szükséges HR és VHR műholdfelvételeket az Európai Unió biztosítja a tagállamok számára, azaz a tagállamoknak nem kell ezekért fizetniük. Ha több felvételt szeretnének, mint amennyi az EU által meghatározott ellenőrzési sémákban szerepel, akkor lehetőségük van egyéni légifelvételezésre vagy önálló műholdfelvételek beszerzésére, de ennek költségeit már maguknak kell állniuk.

A legújabb eljárásrend, ami 2023-tól kerül a legtöbb EU tagállamban bevezetésre az **automatizált távérzékeléses ellenőrzési eljárás**, ami az előző kettőhöz képest kevésbé szigorúan szabályozott. Itt az Európai Unió csak alapelveket és célokat határoz meg, magát a módszertant nem teszi kötelezővé, inkább csak esettanulmányokat és technikai jelentéseket mutatnak be [8], amiket az eljárás tesztelésében résztvevő tagállamok vagy kifizető ügynökségek készítettek. Ebben a keretrendszerben minden tagállamnak megvan a maga szabadsága abban, hogy mit és pontosan milyen eljárással ellenőriz, de fontos alapelv, hogy ha egyszer beléptek a monitoringgal történő ellenőrzési keretrendszerbe, akkor már nem térhetnek vissza a hagyományos ellenőrzéshez. A vizsgálatok alapjául szolgáló műholdfelvételek az Európai Unió által biztosított ingyenes Sentinel-1-es és Sentinel-2-es műholdfelvételek. Ezek felbontása sokkal kisebb (legjobb esetben 10 m), mint a korábban megszokott VHR (50 cm) és HR (5 m) felvételeké, viszont optimális esetben sokkal több „kép” áll rendelkezésre a műholdak 5 napos visszatérési ideje miatt. Ha az időjárási feltételek lehetővé teszik, akkor akár 5 naponta is készülhet kiértékelésre alkalmas műholdfelvétel a vizsgálat alatt álló területről. Az módszertan ötlete is ezen alapul, hiszen, ha a rendelkezésre álló hatalmas adatmennyiséget automatikus képelemzési eljárásokkal ki tudjuk értékelni, akkor lehetségessé válik az összes, támogatásigényt benyújtott gaz-

dálkodó ellenőrzése, nem csak egy kiválasztott mintában levő néhány gazdái. Természetesen ez az ellenőrzés a műholdfelvételek felbontási korlátai miatt nem tud olyan pontos lenni, mint a hagyományos eljárások, viszont a nagy számok törvénye alapján több eltérés szűrhető ki vele, mint a korábbi módszerekkel. Ezt a módszert a tagállamok különféle módon vezetik be, van, amelyik fokozatosan tér át rá, és csak egyes ellenőrzési típusokat vesz bele a rendszerbe (például a kultúrameghatározást), míg mások a teljes ellenőrzési spektrumot megpróbálják azonnal lefedni. A módszertan nagyon ígéretes eredményekkel kecsegtet azokon a területeken, ahol nagy táblákban zajlik a gazdálkodás, de nehezen alkalmazható azokon a helyeken, ahol kis táblákban, családi földművelés zajlik, jellemzően 0,3 ha alatti földrészeket. Itt a Sentinel felvételek felbontása akadályozza az ellenőrzések nagy megbízhatósággal történő végrehajtását. Ilyen terület például a németországi Szárvidék vagy Románia.

5. IRODALMI ÁTTEKINTÉS (A MEZŐGAZDASÁGI TÁMOGATÁS-ELLENŐRZÉS BEMUTATÁSA)

„Az uniós költségvetés végrehajtására vonatkozó „megosztott irányítás” elve alapján az Európai Unió országai irányítják és ellenőrzik a mezőgazdasági termelőknek folyósított kifizetéseket. A fizetési rendszer irányításának központi eleme az integrált igazgatási és ellenőrzési rendszer (IIER).

Az IIER feladatai a következők:

- biztosítja, hogy a területalapú és állatállomány-alapú támogatási programok keretében finanszírozott támogatási ügyleteket helyesen hajtsák végre;
- megelőzi, felfedezi és nyomon követi a szabálytalanságokat;
- visszafizetteti a jogosulatlanul kifizetett összegeket;
- támogatja a mezőgazdasági termelőket a megfelelő kérelmek benyújtásában.

Az IIER számos digitális és összekapcsolt adatbázisból áll, amelyek közül a legfontosabbak:

- a mezőgazdasági parcellák azonosításának rendszere az uniós országokban (mezőgazdasági parcellaazonosító rendszer, MePAR);
- egy olyan rendszer, amely lehetővé teszi a mezőgazdasági termelők számára, hogy grafikusán feltüntessék azokat a mezőgazdasági területeket, amelyekre támogatást kérnek (térinformatikai támogatási kérelem);
- állatokra vonatkozó számítógépes adatbázis az állatállomány-alapú támogatási programokat alkalmazó uniós országokban;
- integrált ellenőrzési rendszer, amely biztosítja a támogatási kérelmek szisztematikus ellenőrzését a számítógépes keresztellenőrzések és a mezőgazdasági üzemek fizikai ellenőrzése alapján (helyszíni ellenőrzések).” [5]

A mezőgazdasági támogatások kifizetését az Európai Unión belül egységes módszertannal ellenőrzik. A módszertanra vonatkozó ajánlásokat a Közös Kutatóközpont (Joint Rese-

arch Center, a továbbiakban JRC) fogalmazza meg, és foglalja írásba a tagállamok számára. Az általuk összeállított dokumentációk hozzáférhetőek a https://marswiki.jrc.ec.europa.eu/wikicap/index.php/Main_Page oldalon, angol nyelven. [6]

Az ellenőrzések egy éves ciklusokban zajlanak, melyek kezdete az az időpont, amikor a gazdálkodók benyújtják a támogatás iránti kérelmüket, és a kifizetések lezárultáig tartanak. A támogatások ellenőrzését és kifizetését szigorú jogszabályok határozzák meg: 1306/2013/EU rendelet, 640/2014/EU felhatalmazáson alapuló rendelet, 809/2014/EU végrehajtási rendelet. [5]

A mezőgazdasági támogatások igénybevételéhez az egységes kérelmeket a gazdálkodók minden évben május közepéig nyújthatják be, és május végéig módosíthatják azt, azaz kiegészíthetik kérelmüket még nem igényelt parcellákkal, anélkül, hogy ez a bővítés szankciókat vonna maga után [1]. A mezőgazdasági támogatásokat több területen igénybe vehetik a gazdálkodók, kérhetnek támogatást szántóterületekre, állandó gyepterületekre és állandó legelőkre, valamint léteznek állattenyésztésre igénybe vehető támogatások is.

A Közös Agrárpolitika (KAP)

A Közös Agrárpolitika (KAP) több mint 40 éve az Európai Unió (EU) egyik legfontosabb és pénzügyileg legjelentősebb szakpolitikai területe, ezért az EU költségvetésének jelentős részét mindig is erre a területre fordították. Az elmúlt évek mezőgazdasági reformjaival a mezőgazdasági kiadások kevésbé emelkedtek, mint az EU többi kiadása. Ennek eredményeként csökkent a mezőgazdasági kiadások aránya az uniós kiadásokban.

A KAP két pillérből áll: az 1. pillérből a mezőgazdasági piacokra és a mezőgazdasági közvetlen kifizetésekre vonatkozó közös szabályozással, valamint az ún. 2. pillérből, ami a vidékfejlesztést foglalja magában. A közös agrárpolitika nélkül a mezőgazdaságnak és számos vidéki területnek az EU tagállamokban még nagyobb gazdasági, társadalmi és környezeti kihívásokkal kellene szembenéznie, mint amikkel manapság szembesül.

A KAP fő célkitűzései közé tartoznak a mezőgazdaság piacorientált támogatása, valamint az innovatív és növekedésorientált vidékfejlesztési politika kialakítása.

A mai uniós agrártámogatás lényegében a gazdálkodóknak nyújtott közvetlen kifizetésekből áll. Eredetileg a fontos hazai mezőgazdasági termékek támogatási árcsökkentésének részleges kompenzációjaként vezették be. A KAP átalakult az elmúlt évek folyamán többször, és az átalakulás eredményeként a mezőgazdaság támogatása az ártámogatásról fokozatosan átkerült a közvetlen kifizetésekre.

A közvetlen kifizetések rendszerét a 2005-ös agrárreform alapvetően átalakította. Míg korábban a támogatások bizonyos mezőgazdasági termékek előállításához kapcsolódtak, addig a reformot követően a közvetlen kifizetések többségét (több mint 98%-át) azóta úgynevezett „közvetlen kifizetések” formájában folyósítják, függetlenül a mezőgazdasági tevékenység típusától és körétől. Ez megszüntette azt a korábbi rendszert, ami a piac igényeinek figyelembevétele nélkül a túltermelésre ösztönzött, így a gazdálkodók ezután már rugalmasan és a gazdasági lehetőségeiknek megfelelően alakíthatják ki a gazdaságukat. Ezen kívül a közvetlen kifizetéseknek nincs kereskedelmet torzító hatása az árakra és a termelésre a világ más országaiban, különösen a fejlődő országokban. A finanszírozási rendszer átszervezése megkönnyítette a helyspecifikusabb és környezetbarátabb gazdálkodási módszerekhez való alkalmazkodást is. A 2012-es alkalmazási évtől (2013-as pénzügyi év) csak a termeléstől függetlenített mezőgazdasági támogatást nyújtják.

Zöldítés

2015. január 1-jétől a terület alapú támogatásra jogosult gazdálkodóknak bizonyos, az éghajlat és a környezet szempontjából előnyös mezőgazdasági gyakorlatokat, úgynevezett "zöldítést" kell alkalmazniuk valamennyi támogatható földterületükön. Ez vonatkozik azokra a támogatható területekre is, amelyekre a pályázati évben nem kérnek támogatást, vagy amelyek nem érik el a minimális parcellaméretet.

Az összes zöldítési követelmény referenciaalapját azok a területek képezik, amelyek a gazdálkodó rendelkezésére állnak a támogatásiigény benyújtásakor. Eltérő rendelkezés hiányában a követelményeket egész évben be kell tartani, még akkor is, ha az érintett terület időközben más gazdálkodóhoz került.

A gazdaságok tulajdonosai az éghajlat- és környezetvédelem szempontjából előnyös gazdálkodási módokért külön kifizetésben részesülnek, úgynevezett „zöldítési prémiumban”. Ezt a támogatást elvileg a gazdaság minden olyan támogatható területére nyújtják, amelyre a mezőgazdasági termelő az adott kérelmezési évben terület alapú támogatásra jogosult. A zöldítési támogatást az alapprémiumtól eltérően 2015-től egységes prémiumként folyósítják.

A zöldítés a következő három intézkedést foglalja magában:

- termésdiverzifikáció
- az állandó gyepterület megőrzése és
- környezetvédelmi célú területhasználat kijelölése (ún. „ökológiai fókusz területek”).

A növénytermesztési diverzifikáció és az ökológiai fókusz területek zöldítési intézkedéseit a gazdaság szántóterületén, az állandó gyepterület fenntartásának követelményét a gazdaság állandó gyepterületein kell végrehajtani. Az állandó vetésterületekre nincs zöldítési kötelezettség.

Azok az elismert ökológiai gazdálkodási tevékenységek, amelyek a 834/2007/EU rendelet 29. cikk (1) bekezdése [10] szerinti tanúsítvánnyal rendelkeznek a teljes pályázati évre, mentesülnek a zöldítési kötelezettség alól, és automatikusan jogosultak a zöldítési támogatásra. A zöldítés alóli mentesség csak a gazdaság azon részeire vonatkozik, amelyeket biotermesztésre használnak, és amelyekre az illetékes ellenőrző szerv jóváhagyta. Ha azonban a gazdaságnak vannak olyan részei, amelyeket hagyományos gazdálkodási módszerekkel kezelnek, akkor ezeknél a zöldítési kötelezettségeknek eleget kell tenni. Kérelemre azonban a vállalkozás tulajdonosa lemondhat a zöldítési kötelezettség alól az ökológiai gazdálkodásra használt üzletrészekre vonatkozóan is; ez akkor is érvényes, ha a teljes tevékenység az ökológiai gazdálkodást szolgálja.

A kistermelői programban részt vevő gazdálkodók szintén mentesülnek a zöldítési kötelezettségek teljesítése alól.

A két zöldítési intézkedés, a termésdiverzifikáció és az ökológiai jelentőségű területek esetében a vonatkozó kötelezettségek mértéke és lehetséges mentességei a gazdálkodó szántóterületének mértékétől függenek. A számításba a gazdálkodó összes szántója beletartozik, vagyis azok is, amelyek a meghatározott minimális parcellaméret alatt vannak, és amelyekre ezért nem jár alaptámogatás. Szántóhoz tartozik minden, a gazdálkodó rendelkezési jogkörébe tartozó támogatható tájelen is, amely a szántóterületén belül vagy között, vagy azzal határos, és támogatható területnek számít, feltéve, hogy a mezőgazdasági termelő nem rendelte hozzá a szomszédos állandó gyepehez vagy állandó gyepehez. termőterületek.

Zöldterületek megtartása

Környezeti szempontból érzékeny állandó gyepek

A zöldítés keretében a környezeti szempontból érzékeny állandó gyepek kiemelt védelem alá esnek. Ezeket engedély nélkül feltörni tilos, valamint tilos olyan talajművelési eljárások alkalmazása ezeken a területeken, melyek a gyepek szerkezetének mechanikai tönkretételéhez vezetnek. Amennyiben feltörésüket észleli a Magyar Államkincstár vagy a természetvédelmi hatóság, haladéktalanul elrendeli annak eredeti állapotba történő visszaállítását.

Egyéb állandó gyepterületek

A környezeti szempontból érzékeny állandó gyepek körébe nem tartozó állandó gyepek tartoznak ebbe a kategóriába. Ezek a területek 2015-től csak engedéllyel alakíthatóak át más hasznosításba [6]. A jóváhagyást a tagállamok illetékes hatóságaitól kell kérni. Nem adható ki engedély, ha más jogszabályi rendelkezések akadályozzák az átállást, vagy ha a gazdálkodónak olyan kötelezettségei vannak a hatóságokkal szemben, amelyek megakadályozzák az átállást.

Ha nincs ilyen akadály, további követelmények nélkül adják meg az engedélyt, ha az állandó gyepterület a KAP második pillérének agrár-környezetvédelmi vagy agrár-környezetklíma intézkedései keretében került kialakításra, vagy ha az állandó gyepterület újonnan létesült a KAP második pillérének keretében.

További engedélyezési feltétel, hogy ha az állandó gyepterület 2015 után került kialakításra, de ez az új telepítés a kölcsönös megfeleltetési vagy zöldítési kötelezettségek teljesítése keretében történt. Ezeket a helyettesítő állandó gyepterületeket a kölcsönös megfeleltetés vagy zöldítési kötelezettség miatt legalább 5 évig fű vagy egyéb lágyszárú takarmánynövények termesztésére kell használni. Ezen 5 év elteltével, valamint az állandó gyepterület más hasznosításra való átalakítása minden egyéb esetben csak akkor adják ki az engedélyt, ha a megfelelő hektárszámú területet újonnan létesítik állandó gyepeként ugyanabban a tagállamban máshol. A terület az új telepítés időpontjától állandó gyepek minősül, és ezt követően legalább öt egymást követő évben fű vagy egyéb zöldtakarmánynövények termesztésére kell használni.

Az új telepítést más gazdálkodó is elvégezheti, feltéve, hogy ő is zöldítés hatálya alá tartozik, és be kell tartania ezeket az előírásokat. Ebben az esetben a jóváhagyás előfeltétele, hogy a másik gazdaság tulajdonosa hajlandó legyen egy ennek megfelelően nagy területű állandó gyepterület létesítésére.

Ha az átalakítandó terület nem a gazdálkodó tulajdonában van, akkor ezen terület állandó gyeppé alakításához a tulajdonos hozzájárulása is szükséges. Ezen túlmenően a tulajdonos nyilatkozata szükséges, hogy minden későbbi tulajdonost, illetve tulajdonosváltás esetén a későbbi tulajdonost is tájékoztat arról, hogy és mennyi ideig használják ezt a területet fű vagy egyéb zöldtakarmánynövények termesztésére.

Bizonyos kivételes helyzetekben lehetséges a feltörési engedélyt új létesítési kötelezettség nélkül adják meg, bár a fent leírt feltételek (állandó gyepek csak 2015 után jöttek létre, vagy az állandó gyepek kialakítása az agrár- vagy agrár-környezetgazdálkodás részeként történt éghajlati intézkedések) nem teljesülnek. Ennek előfeltétele az, hogy ez közérdekből, vagy az indokolatlan nehézségek elkerülése érdekében történjen, figyelembe véve a jogos egyéni érdekeket, valamint a természet- és környezetvédelmi érdekeket.

Az engedély nélkül átalakított állandó gyepterületet a gazdálkodónak a támogatásigénylés következő határidejéig vissza kell alakítania állandó gyeppé. Ha a területet időközben

átadták egy másik, szintén zöldítési kötelezettség alá eső gazdálkodónak, akkor a kötelezettség az átvevő vállalkozásra vonatkozik.

Állandó gyepterületek arányának fenntartása

Az állandó gyepterületek arányát 2015-ben megállapították, és ezt követően minden évben megtörténik ezen területek arányának felmérése a Magyar Államkincstár által. Amennyiben az adott évben felmért állandó gyepterületek aránya több, mint 5%-kal eltér negatív irányba (azaz csökken az állandó gyepterületek aránya) a referenciaként figyelembe vett 2015-ös évetől, a 2015-ben megállapított arányt vissza kell állítani új állandó gyepterületek létesítésével. Erre azok a mezőgazdasági gazdálkodók kötelezhetőek, akik a megelőző két naptári évben csökkentették az állandó gyepterületeik arányát. [7]

CwRS 2021/2023 után

A 2020-as évektől folyamatosan újabb agrártámogatási reformot vezettek be, az úgynevezett Monitoringot, melynek lényege, hogy az eddigi mintavételes mezőgazdasági támogatásellenőrzés helyét átveszi a minden támogatási igényt benyújtó gazdálkodóra vonatkozó automatizált eljárásokkal történő támogatásellenőrzés. Ennek a módszertanát fokozatosan alakították ki a tagállamok a saját egyedi igényeikhez viszonyítva, ez az eljárásrend központilag nem annyira szigorúan szabályozott, mint a „hagyományos” CwRS. Az EU csak ajánlásokat fogalmaz meg arra vonatkozóan, hogy mit kell az ellenőrző rendszernek tartalmaznia, de konkrét ellenőrzési eljárásokat nem fogalmaz meg. A tagállamok maguk dönthetnek arról, hogy mikor lépnek be a Monitoring rendszerébe, de ha egyszer áttértek az átfogó ellenőrzésre, akkor nem térhetnek vissza a mintavételeshez. A legtöbb tagállam 2022/2023-ra tervezte a váltást, de voltak, akik már korábban váltottak pilot jelleggel.

A mezőgazdaság 2021–2027 közötti időszakra szóló költségvetését többéves pénzügyi keret létrehozására vonatkozó bizottsági javaslat határozta meg. Az EU továbbra is költségvetésének jelentős részét a mezőgazdaságra fordítja, de jelentős csökkentések történnek, ami részben az Egyesült Királyság kilépésének (aki a költségvetés nettó befizetője

volt), részben az új uniós prioritások (migráció) miatti finanszírozási igényeknek köszönhető.

A költségvetés méretének csökkenése tette szükségessé a KAP reformját, ami a KAP eredményorientált megközelítésen és szubszidiaritáson alapuló végrehajtási modelljéből áll, és jelentősen megerősíti a tagállamok szerepét a mezőgazdasági intézkedések végrehajtásában és ellenőrzésében. A jövőben kevésbé a megfelelésen, inkább az eredményeken és a teljesítményen lesz a hangsúly. A mindenkire érvényes megközelítést egy rugalmasabb rendszer váltja fel, nagyobb mozgásteret biztosítva az uniós országoknak annak eldöntésében, hogyan érhetik el a legjobban a közös célokat, miközben megfelelnek gazdáik és vidéki közösségeik sajátos igényeinek. Az új KAP ösztönzi és támogatja a modern technológiák és innovációk alkalmazását. Az ambiciózusabb célokat, különösen a környezetvédelem és az éghajlat területén, számos fék és ellensúly egészíti ki annak biztosítására, hogy a gazdálkodók és a tagállamok teljesítsék kötelezettségvállalásaikat. [11]

A jövőbeli KAP kilenc átfogó célkitűzésre összpontosít, amelyek tükrözik e szakpolitikai terület gazdasági, környezeti és társadalmi jelentőségét:

1. „A fenntartható mezőgazdasági jövedelmek és rugalmasság támogatása EU-szerte az élelmezésbiztonság javítása érdekében;
2. a piacorientáltság és a versenyképesség fokozása, többek között a kutatásra, a technológiára és a digitalizációra való fokozottabb összpontosítás révén;
3. A gazdálkodók helyzetének javítása az értékláncban;
4. Hozzájárulás az éghajlatvédelemhez és az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodáshoz, valamint a fenntartható energiához;
5. A fenntartható fejlődés és a természeti erőforrásokkal – például víz, talaj és levegő – hatékony kezelésének előmozdítása;
6. Hozzájárulás a biológiai sokféleség védelméhez, az ökoszisztéma-szolgáltatások javításához, valamint az élőhelyek és tájak megőrzéséhez;
7. A fiatal gazdálkodók vonzerejének növelése és a vállalkozásfejlesztés elősegítése a vidéki területeken;

8. A munkahelyteremtés, a növekedés, a társadalmi befogadás és a helyi fejlődés előmozdítása a vidéki területeken, beleértve a biogazdaságot és a fenntartható erdőgazdálkodást;
9. Annak javítása, ahogyan az EU mezőgazdasága megfelel a társadalmi elvárásoknak az élelmiszer és az egészség – beleértve a biztonságos, tápláló és fenntartható élelmiszereket – és az állatjólét terén.” [11]

A KAP architektúrája:

1. pillér:
 - a. Közvetlen kifizetések
 - b. Kapcsolt kifizetések
 - c. Piaci szabályozás, ágazati beavatkozások (gyümölcs- és zöldségfélék, méhek, bor, komló, olajbogyó, egyéb ágazatok).
 - i. Az ágazati beavatkozások (gyümölcs és zöldség, bor, olívaolaj, komló és méhek) integrálása a KAP stratégiai terveiről szóló rendeletbe
 - ii. Az ágazati beavatkozások kiterjesztése más mezőgazdasági ágazatokra
 - iii. Változások a földrajzi eredetmegjelölésekre vonatkozó szabályozásban azok vonzóbbá és egyszerűbbé tétele érdekében
2. pillér:
 - a. vidékfejlesztési politika
 - i. Tartalmazza az alapvonalon túlmutató összes gazdálkodási kötelezettségvállalást (AEKM, biogazdálkodás, erdőgazdálkodás, állategészségügy, genetikai erőforrások)
 - ii. A természetes vagy egyéb különleges területmegjelölésű területek kifizetései megmaradnak
 - iii. Kompenzációs kifizetések a Natura 2000-hez és a VKI-hez
 - iv. Minden releváns befektetési típus, amely nem szerepel a negatív listán - finanszírozási arány akár 75%

- v. Átalányösszeg 100 000 €-ig; Kötelező a mezőgazdasághoz vagy erdőgazdálkodáshoz, illetve a háztartási bevételhez való kapcsolódás
- vi. Kötelezettséget okozó; magában foglalja a biztosítást és a befektetési alapokat
- vii. A tudásátadással, tudásmegosztással és tanácsadással kapcsolatos beavatkozások széles skáláját fedi le
- viii. Minden típusú beavatkozást tartalmaz együttműködési komponenssel: LEADER, EIP, rövid lánc a piachoz, termelői csoportok, minőségi rendszerek, vidéki mobilitási rendszerek, intelligens falvak [8]

6. A DOLGOZATBAN ALKALMAZOTT MÓDSZER BEMUTATÁSA

A dolgozatban bemutatott terület elemzéséhez légifelvételeket, HR (High Resolution) műholdfelvételeket és Sentinel-2 felvételeket alkalmaztam. Az interpretálás végrehajtásához a légi- és műholdfelvételek infravörös, vörös és zöld csatornáit használtam.

Csatorna	Hullámhossz (µm)	Alkalmazás
kék	~0.45–0.51	Vízparti területek térképezése, talaj és növényzet megkülönböztetése
zöld	~0.51–0.58	Vegetációtérképezés
vörös	~0.63–0.69	A kevés növényzettel és a dúsnövényzettel rendelkező területek differenciálása
infravörös	~0.77–0.92	Vegetációtípusok megkülönböztetése, biomassza elemzés

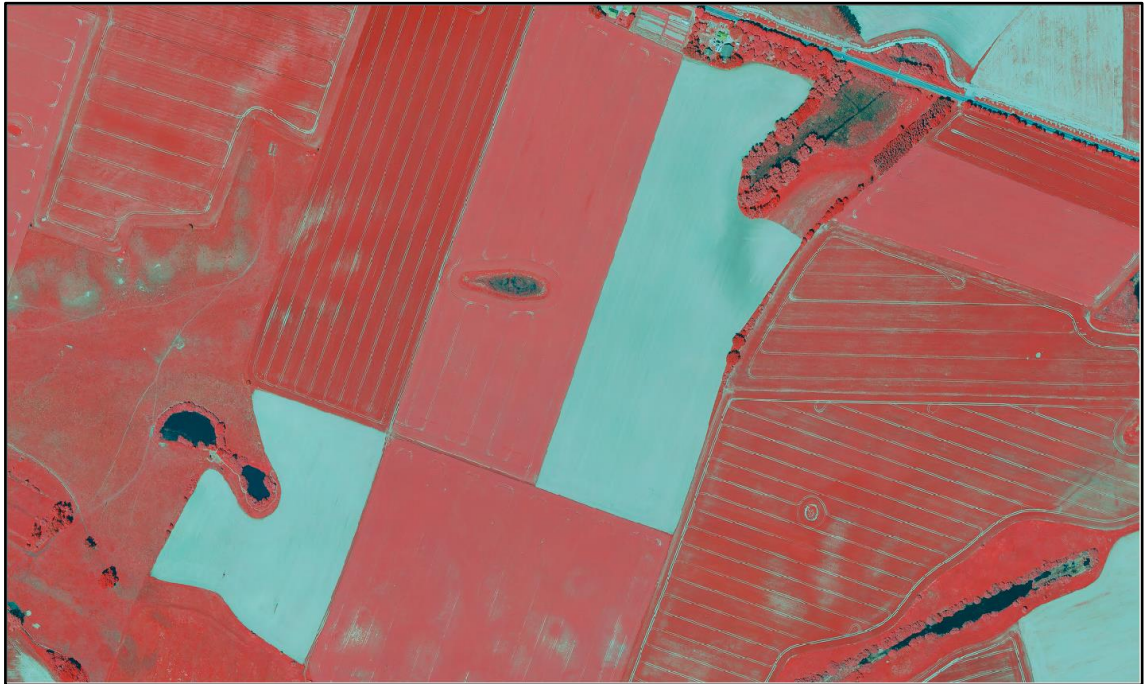
1. táblázat: Szenzorcsatornák a különféle műholdfelvételeken

A csatornák a képernyőn a következő beosztásban jelentek meg:

Műhold csatorna	Megjelenítés a képernyőn
infravörös	vörös
vörös	zöld
zöld	kék

2. táblázat: Csatornafelosztás (műholdfelvétel – megjelenítés a képernyőn)

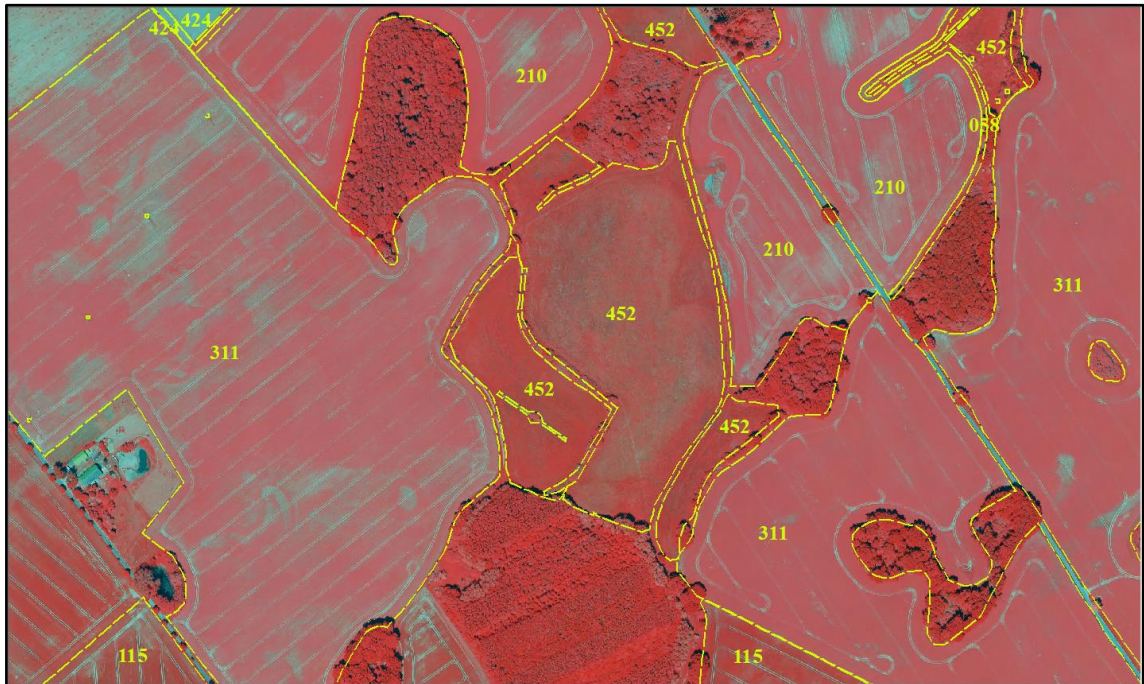
Ezzel a csatornafelosztással a képernyőn kék színnel jelennek meg azok a területek, ahol csupasz talaj látható, növényzet nélkül, és vöröses árnyalatban láthatóak azok a területek, ahol valamilyen vegetáció megtalálható. A szántóföldeken megjelenő vöröses színek árnyalati különbségei utalnak a szántóföldi kultúrák típusaira (más színárnyalattal jelenik meg az őszi búza, mint a kukorica vagy a gyepterületek).



2. ábra: Műholdfelvételek megjelenése a képernyőn

A mezőgazdasági területek vizsgálatakor alapvetően kétféle szempont szerint elemezzük a műholdfelvételeket:

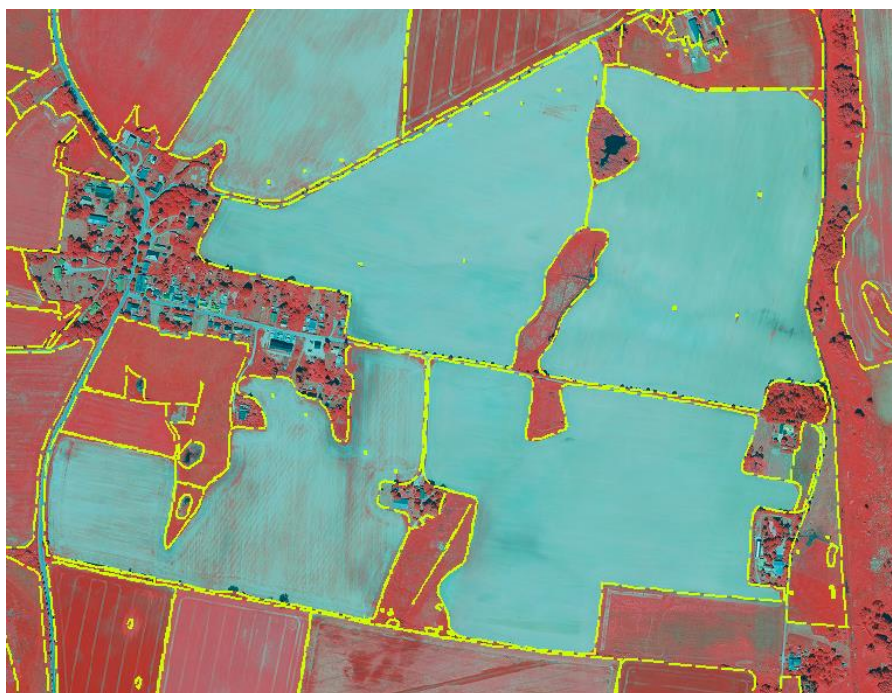
1. A művelés típusára utal a felület textúrája, amiből következtetni lehet a művelés módjára (szántó- vagy zöldterület). A szántóterületeken általában megfigyelhető két párhuzamosan futó sáv, ami szisztematikusan „bejárja” a parcellát, míg a zöldterületek általában homogén felületek, amin csak kaszálás után láthatunk művelési nyomokat, de azok kisebb távolságokra helyezkednek el egymástól, mint a szántóföldek esetében. A képpéldán (3. ábra) 452-es felirattal jelennek meg a zöldterületek, és 210-es, valamint 311-es felirattal a szántóterületek. A képen jól látható a művelési módból adódó textúrabeli különbség.



3. ábra: Szántók és zöldterületek megjelenése légifelvételken

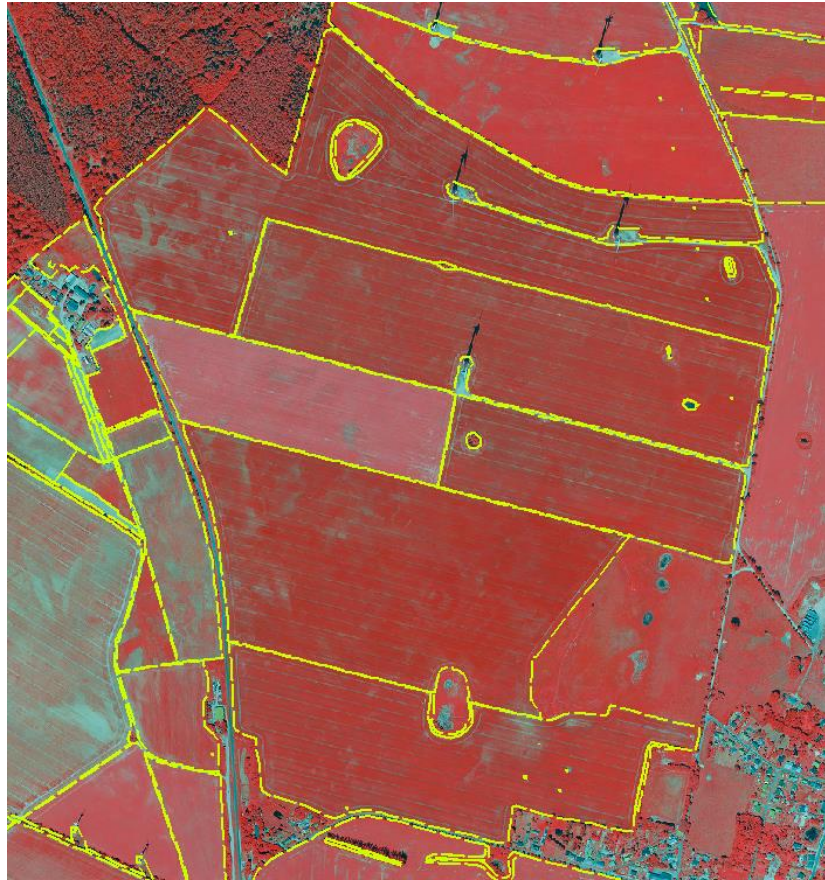
2. Szintén fontos figyelembe venni a kultúrák meghatározása során, hogy milyen időszakban látható a vegetáció a műholdfelvételeken, ugyanis más időpontban jelenik meg, és kezd élénk vegetálásba egy őszi búza, mint egy kukorica vagy egy tavaszi árpa.

A tavaszi kultúrákat (3. ábra) (pl. tavaszi búza, napraforgó, kukorica) tavasszal vetik (általában március végétől május elejéig), ezért ezek a növények csak később, június vége körül – után érik el vegetációs csúcsukat, azaz kezdenek élénk piros vagy rózsaszín színnel megjelenni a műholdfelvételeken.



4. ábra: Tavaszi kultúrák a légifelvételken

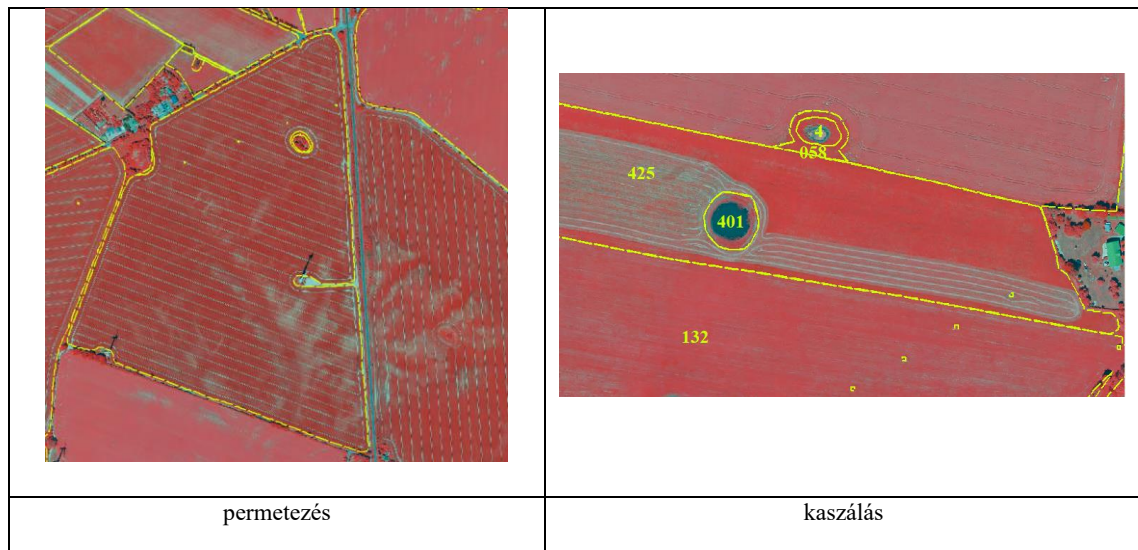
Az őszi- és az állandó kultúrák (4. ábra) (pl. őszi búza, tritikálé, rozs, őszi árpa, kaszáló stb.) korábban kezdik a vegetációs periódusukat, ezért hamarabb megjelennek a műholdfelvételeken is a piros különféle árnyalataiban (március végétől – április elejétől). Viszont ezeket a kultúrákat hamarabb is aratják, ezért hamarabb megjelenik a talajszignál a helyükön, azaz kék színnel ábrázolódik a csupasz talajfelszín aratás/szántás után.



5. ábra: Őszi kultúrák a légifelvételken

A kétféle vizsgálat alapján együttesen tudjuk eldönteni, hogy milyen művelési ág mely kultúráját látjuk a felvételen.

A műholdfelvételek alapján az is megállapítható, hogy mely időszakban milyen kezelés történik egy területen, azaz szántották-e, trágyázták-e, lekaszálták-e vagy learatták-e (6. ábra). Ezekről a művelési módokról vagy a textúra változása (szántás, kaszálás, aratás), vagy a vegetáció mennyiségének megváltozása (trágyázás) árulkodik. Utóbbit idősoros műholdfelvételek elemzésével lehet a legjobban megvizsgálni.



6. ábra: Kezelési típusok megjelenése a légifelvételken

A zöldterületek ellenőrzése szempontjából lényeges vizsgálatok a következők:

1. kultúrameghatározás – tényleg gyepterületet látunk ott, ahol a gazdálkodó igénylésében gyepterület szerepel?
2. művelési mód meghatározása és a kezelési módok nyomon követése – történt-e feltörés, kaszálás, legeltetés, trágyázás, és ha igen, akkor mikor?

A dolgozatomban szereplő feladat végrehajtása során először a mezőgazdasági területek közül a zöldterületeket válogattam le. Ez lehetséges volt a megadott igénylési adatok alapján, mivel a bemenő adatok között szerepel a gazdaazonosító (12 számjegyből álló szám, ami a teljes anonimitást biztosítja, csak a minisztérium tudja, hogy melyik azonosító melyik gazdálkodóhoz tartozik), az igényelt terület elhelyezkedése, mérete, és a kultúra, amit az adott területen termesztetni kíván a gazda. A kultúrákat egy egyezményes kódlista alapján lehet az igénylések beadásakor kiválasztani. A megadott kódok alapján egy egyszerű adatbázisművelettel szűrhető, hogy gyepterületről vagy szántóterületről van-e szó.

A következő SQL lekérdezést használtam a gyepterületek összegyűjtésére:

```
SELECT * FROM SOURCE WHERE CODE in (451, 452, 453, 454, 458, 459, 480, 492, 592)
```

7. AZ ELLENŐRZÉS MEGVALÓSÍTÁSÁNAK LEÍRÁSA, TAPASZTALATOK

7.1 A feladat végrehajtásához felhasznált szoftverkörnyezet bemutatása

Az ellenőrzés végrehajtásához az ArcGIS 10.1 szoftverkörnyezetet használtam. A kiértékelések elvégzéséhez elegendő az ArcGIS alapvető rajzoló eszköztára (poligon rajzolása, vágása, módosítása, másolása).

7.1.1 Vektoros adatok tárolása

A vektoros adatokat **Personal Geodatabase**-ben tároltam ez egyszerűbb kezelhetőség és az adatbázis lekérdezések könnyebb végrehajtása érdekében. Ezekben a geoadatbázisokban egyetlen fájlban tárolhatjuk a vektoros adatainkat, ami megkönnyíti a kezelhetőséget, mert másolás, mozgatás esetén egyetlen fájlt kell kezelniünk, nem kell figyelni arra, hogy minden különböző kiterjesztésű fájl megvan-e, mint a Shape fájlok esetében. Szintén előny, hogy nagy mennyiségű adat hosszabb ideig tartó feldolgozása, szerkesztése esetén stabilabb, mint a Shape formátum, kisebb az adatvesztés esélye (természetesen az adatbázis formátum esetén is szükség van a gyakori mentésre, hogy egy esetleges szoftver lefagyás – összeomlás esetén ne veszítsünk adatot). Shape fájlok esetében rendszeres mentésnél is előfordulhat adatvesztés.

Az adatelemzések során szükség van adatbázis műveletekre, amik bár elvégezhetőek ArcGIS környezetben is, könnyebben végrehajthatóak egy-egy SQL lekérdezés segítségével, főleg, ha azok gyakori, ismétlődő lefuttatására van szükség. ArcGIS-ben lehetséges modellek létrehozása ezen feladatok végrehajtására, de a munkám során azt tapasztaltam, hogy sok esetben egyszerűbb és hatékonyabb egy-egy SQL lekérdezés összeállítása és futtatása, mint egy ArcGIS modellé.

7.1.2 Raszteres adatok tárolása

A raszteres adatok elég nagy méretűek tudnak lenni a lefedett terület, a felbontás és adat-tartalom miatt, ezért a munkavégzés hatékonyságának növelése, valamint a kisebb tár-

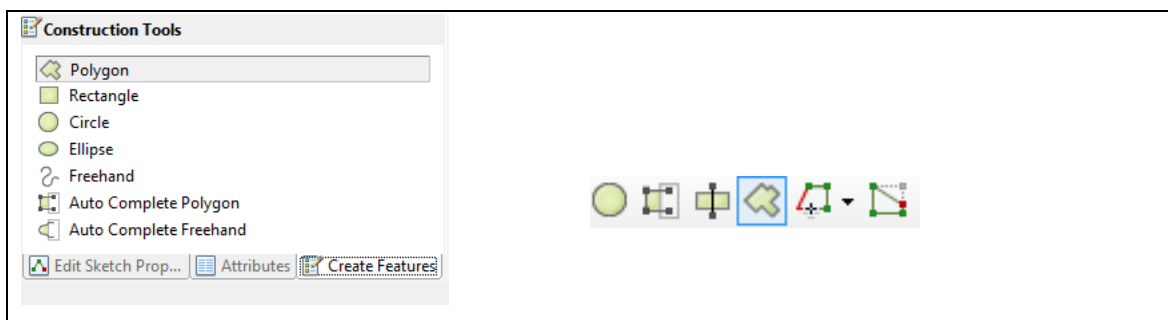
helyigény érdekében **ecw** formátumban kerültek tárolásra, a lehető legkevesebb adatvesztést eredményező tömörítési beállításokkal. Az ecw fájlokban lehetséges 8 bites képadatokot tárolni, rétegenként maximum 255 sávban. A képfájlok natívan TIFF vagy IMG formátumban érkeznek, ezek kerülnek az ortorektifikálásukat követően átalakításra ecw formátumra.

7.2 Felhasznált ArcGIS funkciók

A dolgozatomban bemutatott feladatok végrehajtásához a következő ArcGIS funkciókra volt szükségem:

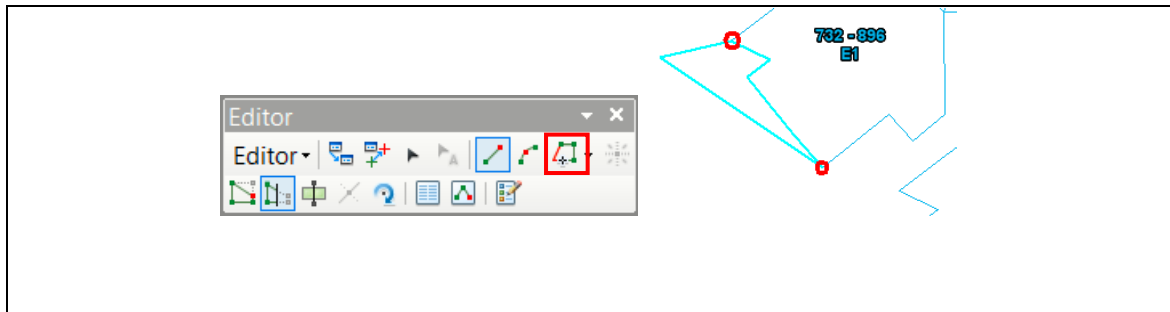
7.2.1 Poligonok rajzolása

Az [Editor] Toolbox [Editor] menüjében a [Start Editing] funkciót választottam, ezáltal szerkeszthetővé téve az adatbázisban levő rétegeket. Ezután ugyanezen a Toolboxon a [Create features] funkció kiválasztása után a [Polygon] lehetőséget választjuk ki a szerkesztésre, poligonok rajzolására (7. ábra). A rajzolás a kijelölt „aktív” rétegen történik.



7. ábra: ArcMAP rajzeszközök

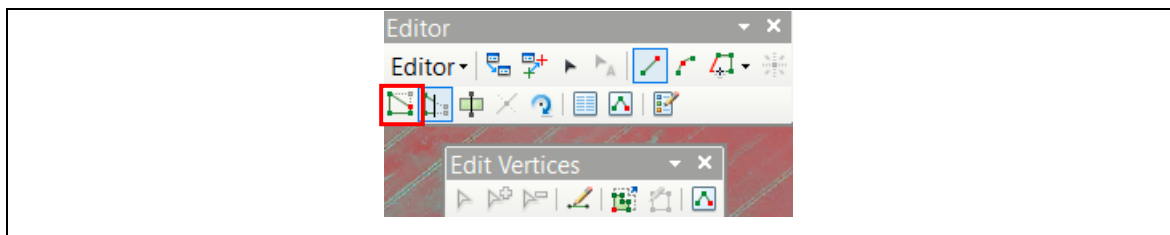
Amennyiben egy meglévő poligon alakját szeretnénk lekövetni, a [Trace] funkciót használjuk ([Editor] Toolbox) (8. ábra).



8. ábra: Trace funkció

7.2.2 Töréspontok módosítása

Dupla kattintással a korábban megrajzolt poligonok szerkeszthetővé válnak. Az [Editor] Toolbox [Edit Vertices] funkciójának használatával a kijelölt poligon töréspontjai szerkeszthetővé válnak. Létező töréspontokat törölhetünk ([D+Klikk]), áthelyezhetünk vagy újabbakat szúrhatunk be [A+Klikk] (9. ábra).

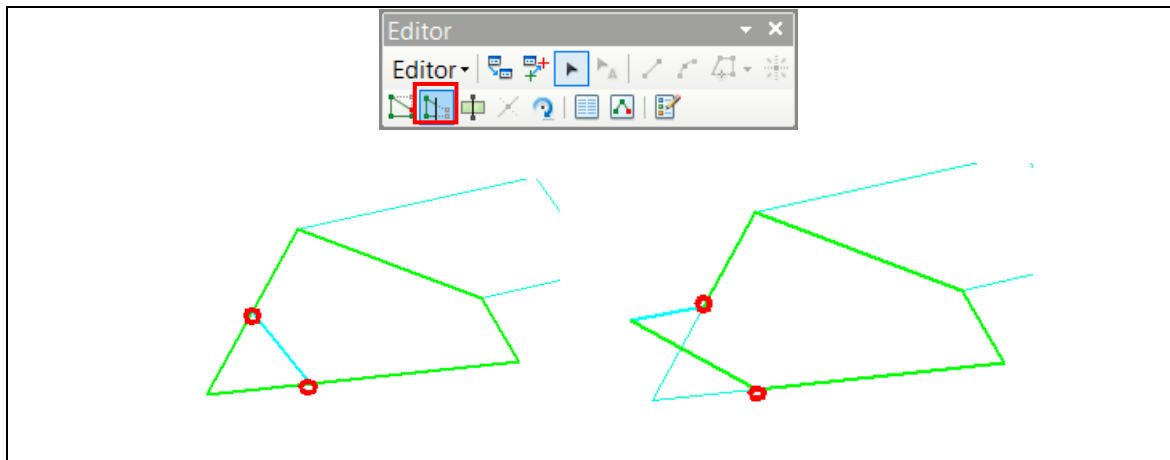


9. ábra: Töréspontok szerkesztése funkció

7.2.3 Oldalak módosítása

Az [Editor] Toolbox [Reshape Feature Tool] funkciójával egy nagyobb határszakaszt rajzolhatunk újra (10. ábra).

Első lépésben a módosítani kívánt határszakasz kezdő és végpontját adhatjuk meg, majd ezt követően rajzoljuk meg újra [Point by point] a kiválasztott határszakaszt.

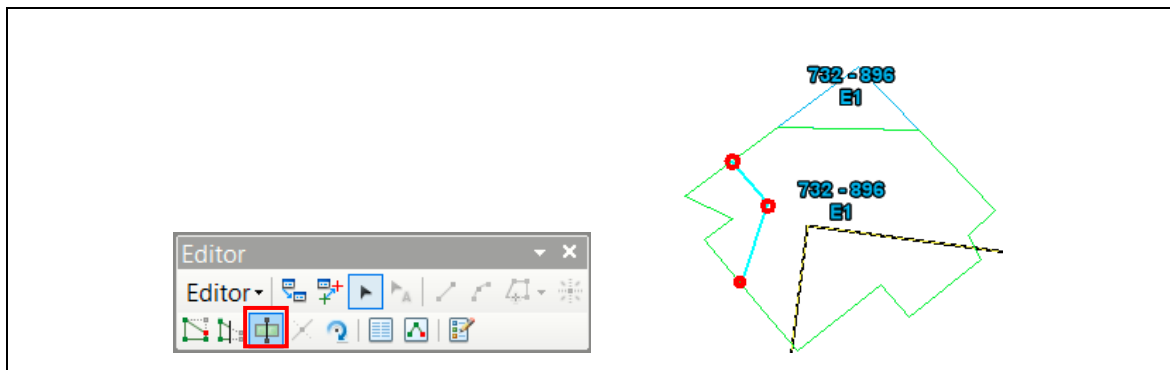


10. ábra: Reshape funkció

7.2.4 Poligonok felosztása, szigetpoligon

Az [Editor] Toolbox [Cut Polygons Tool] funkciójával vághatunk több darabra egy poligont (11. ábra).

Első lépésben jelöljük ki a poligont, majd a [Cut Polygons Tool] gombra kattintva kezdhjük megrajzolni a vágási vonalakat. A vágást [dupla Klikk] vagy [F2] hajthatjuk végre.

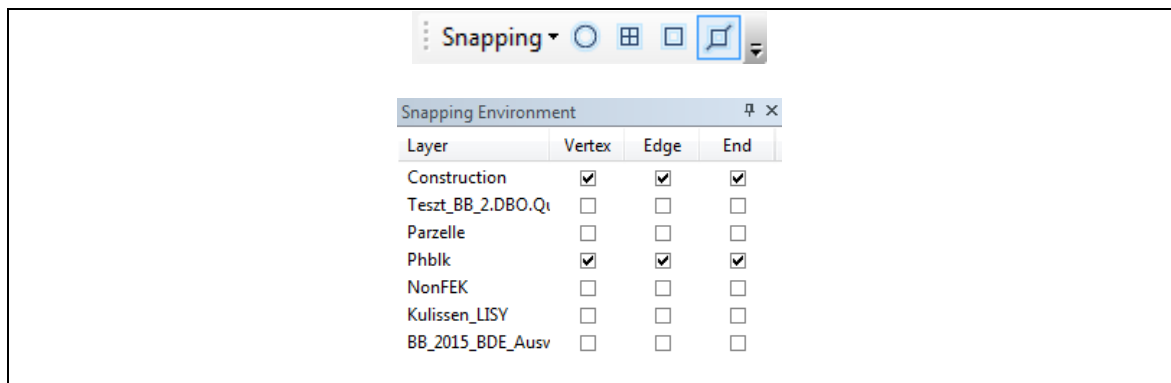


11. ábra: Cut funkció

Szigetpoligont szintén a [Cut Polygons Tool] imént bemutatott alkalmazásával hozhatunk létre úgy, hogy a meglevő felületem belül van a vágóalakzat kezdő és végpontja (Snap fontos!).

7.2.5 Snap funkciók

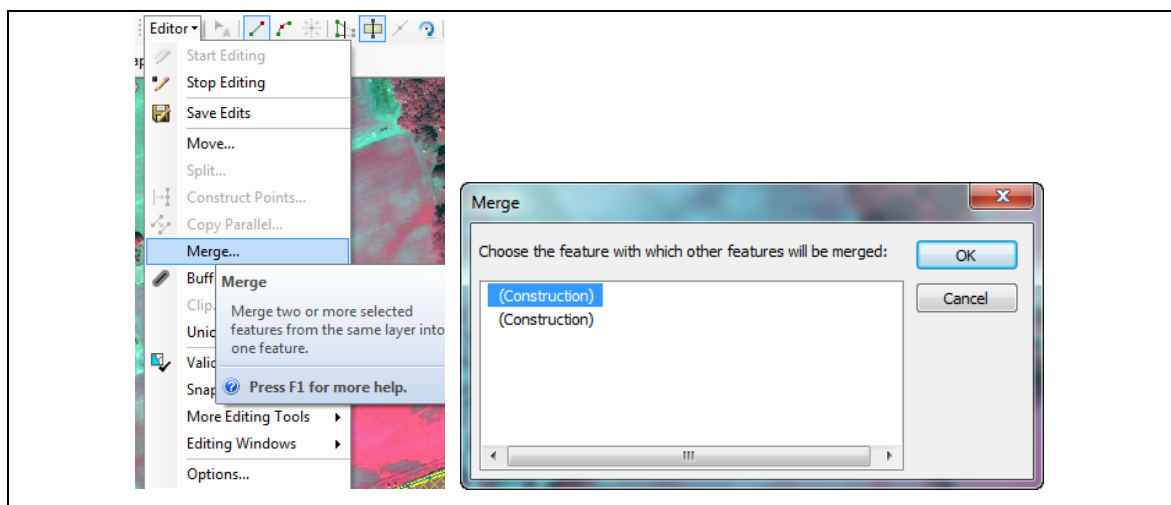
Snap funkciókkal szerkeszthetünk töréspontra, ill. élre, a topológiai szabályoknak megfelelően parcellákat (12. ábra).



12. ábra: Snap funkciók beállítása

7.2.6 Poligonok összevonása

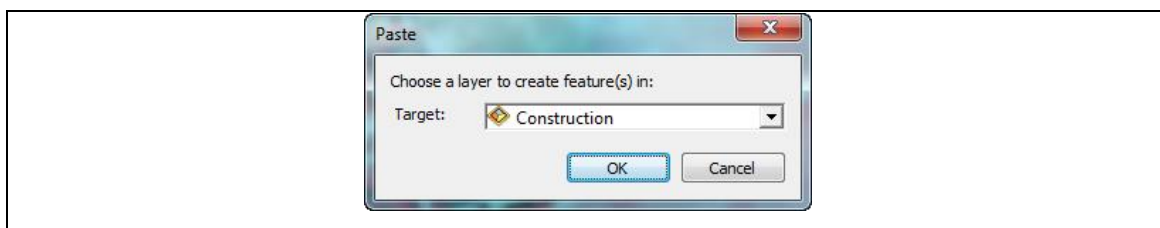
Az [Editor] menü [Merge...] funkció használatával egyesíthetjük több poligon geometriáját. Első lépésben jelöljük ki az összevonni kívánt poligonokat, majd kattintsunk a [Merge...] parancsra (13. ábra). A felugró ablakban kiválaszthatjuk, hogy melyik **alakzat** attribútumait kívánjuk megtartani (kattintásra felvillan a kijelölt **felület**).



13. ábra: Merge funkció

7.2.7 Poligonok másolása

Kijelöljük a másolni kívánt poligont, majd megnyomjuk a [CtrlC]+ [CtrlV] billentyűkombinációt. A felugró ablakban kiválasztjuk a megfelelő réteget, amire másolni szeretnénk (14. ábra).



14. ábra: Célréteg kiválasztása másolásnál

7.3 Összeállított munkakörnyezet

Az összeállított munkakörnyezetet ArcMAP-ben *.mxd formátumban mentettem el, hogy minden alkalommal, amikor a feldolgozást folytatom, ugyanazokat a fájlokat, ugyanazokkal a beállításokkal tudjam megjeleníteni.

Az adatbázison belül két fő Feature Dataset került kialakításra. Az egyik, amelyik az igénylési és referencia adatokat tartalmazza (*Source* Feature Dataset). Ennek tartalma nem változhat, ez képezi a kiértékelés alapját, ehhez viszonyítjuk, amit a képeken látunk. A másik Feature Dataset az eredmény adatokat tartalmazza (*Target* Feature Dataset), ide kerülnek azok a rétegek, amikre rajzolunk, amik a kiértékelésünk eredményeit tartalmazzák.

A *Source* Feature Datasetben a következő rétegeket találjuk:

- *Parzelle*: az igényelt földrészleteket tartalmazó fedvény, az igénylési attribútumokkal (egyedi azonosító, igényelt kultúra, igényelt terület nagysága).
- *FB*: az igénylések által érintett fizikai blokkok a MePAR-ból (vagy az azzal ekvivalens LPIS-ből).
- *LE*: az igényelt tájelemeket tartalmazó fólia, az igénylési attribútumokkal (egyedi azonosító, igényelt kultúra, igényelt terület nagysága). A geometriájuk nem feltétlen azonos az LPIS-ben tárolt geometriával – a gazdálkodó az igénylési folyamat során megrajzolhatja őket.
- *nonFEK*: az ellenőrizendő fizikai blokkokon belül levő, de ellenőrzésre nem kijelölt parcellákat tartalmazó réteg.

A *Target Feature Dataset*ben a következő fedvényeket találjuk:

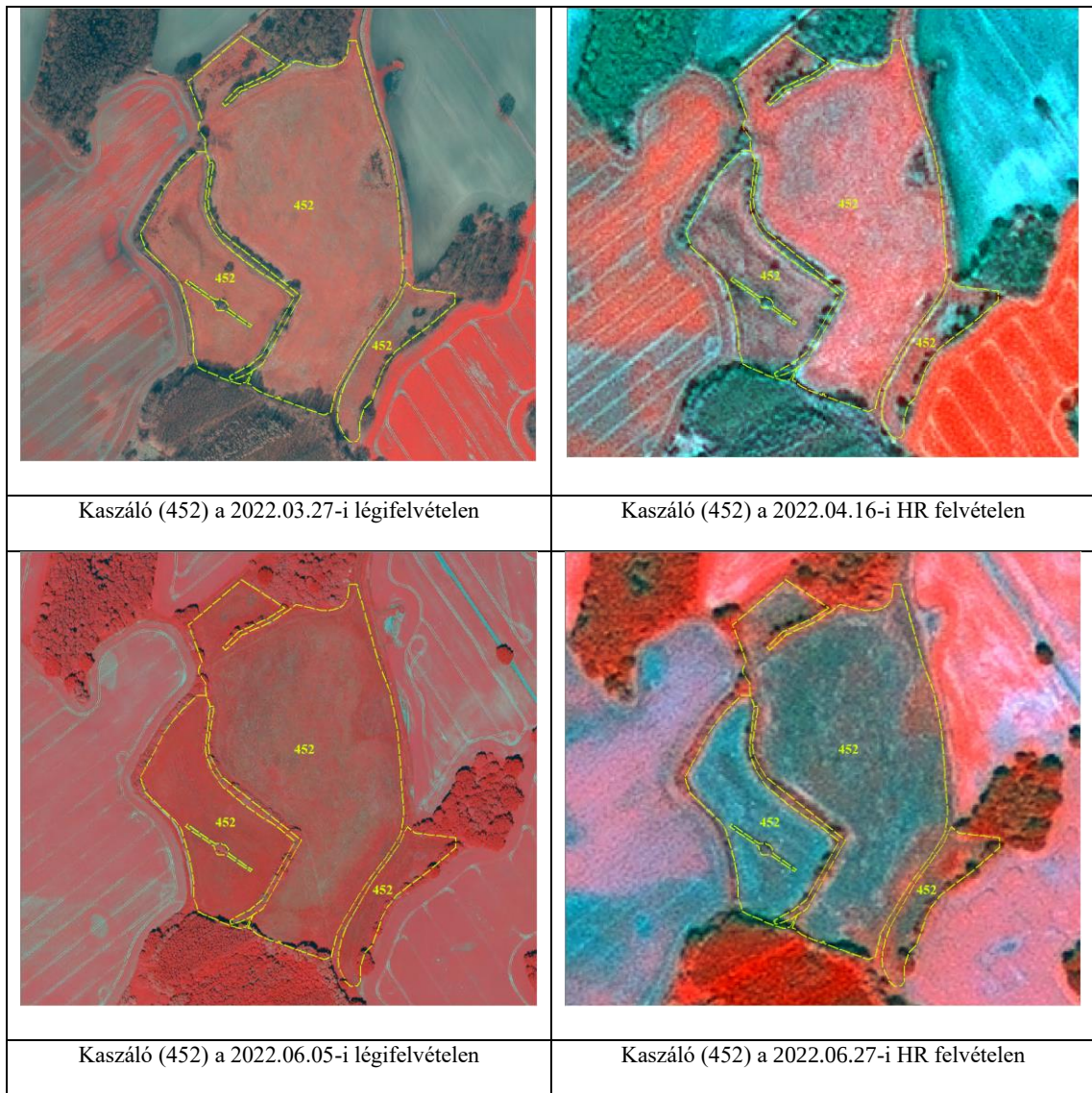
- *Construction*: szerkesztő réteg, ezen kerülnek megrajzolásra az igénylések és a rendelkezésre álló VHR felvételek alapján azok a poligonok, amik attribútumaikkal együtt a kiértékelések eredményét jelentik.
- *FFConstruction*: erre a fóliára kerülnek megrajzolásra azok az elemek, amelyek az igénylési poligonokon belül nem támogatható területeket foglalnak magukba (pl. utak, villanyoszlopok, tavak stb.) vagy olyan területeket, amik az igényelt hasznosítástól eltérnek, de támogathatóak.
- *QualityControl*: a minőségellenőrök visszajelzéseinek, javítási felszólításainak a helye. Szintén poligon fedvény.
- *Topology*: topológiai szabályok, melyek a kiértékelt alakzatokra vonatkoznak (nem fedhetnek át).

7.4 A kiértékelés folyamata

A kiértékelés során első lépésként kiválasztásra kerül az első igénylés a rendelkezésre álló igénylések listájából. Ez az ArcGIS-ben a *Parzelle* réteg attribútum táblájának megnyitásával, majd az első elemen történő dupla kattintással történik. Ezzel a kiválasztott igénylési területre nagyítunk, és megkezdjük a kiértékelést. Dolgozatomban a tartós gyepterületek kiértékelésével foglalkozom, ezért a továbbiakban csak a gyepterületek kiértékelésének folyamatát mutatom be.

A gyepterületek elemzését a következő lépések végrehajtásával végezzük:

1. A **kultúra vizsgálata** a rendelkezésre álló légi- és műholdfelvételeken, annak megállapítására, hogy valóban megfelel-e a valóságban jelen levő hasznosítás az igényeltnek. Ez a gyakorlatban az ArcGIS mxd-ben időrendben megjelenő felvételek be és kikapcsolásával történik. A felvételeken a színt és a textúrát vizsgáljuk. Gyepterületek esetében jellemzően pirosas árnyalatokat látunk, mivel a felvételeink a vegetációs időszakban készültek, és a gyepterületek a kaszálási/legeltetési időszaktól eltekintve aktív vegetációval borítottak. A bemutatott képpéldákon sárga színnel jelennek meg az igénylési határvonalak.

a. *Kaszálók:*

15. ábra: Kaszáló (452) idősoros légi- és műholdfelvételeken

A fenti képeken (15. ábra) egy kaszáló látható, melyet a vizsgálat időszak végén, 2022.06.27. körül lekaszáltak. A légifelvételeken jól látható, hogy a textúrája viszonylag homogén, nem láthatóak rajta szántás vagy permetezés nyomai (párhuzamos vonalak, egymástól egyenlő távolságra, szabályosan ismétlődő mintázatban – a szántáshoz vagy permetezéshez használt traktorok keréknyomai – ilyen felületek láthatóak a vizsgálati területtől délnyugatra, mivel ott egy szántó hasznosítású földrészlet helyezkedik el). A kaszálón nem láthatóak állattartás nyomai, nincsenek állatok, itatók, karámok, túllegeltetett

területek a megadott területen, a parcella kaszálása egyben, homogén módon 2022.06.27. előtt nem sokkal történt. Az ezen a napon készült felvételen látható, hogy a korábbi felvételeken egyre élénkebb piros terület szürkésbékké változott, azaz megjelent a csupasz talajfelszín a fűcsomók között. Mivel pirosas foltok is láthatóak a képen, és nem egyenmően kék a terület, kizárható, hogy a gyepterület feltöréséről lenne szó. Az előzőek alapján megállapítható, hogy kaszálóról van szó.

b. Legelők:

	
Legelő (453) a 2022.03.27-i légifelvételen	Legelő (453) a 2022.04.16-i HR felvételen
	
Legelő (453) a 2022.06.05-i légifelvételen	Legelő (453) a 2022.06.27-i HR felvételen

16. ábra: Legelő (453) idősoros légi- és műholdfelvételeken

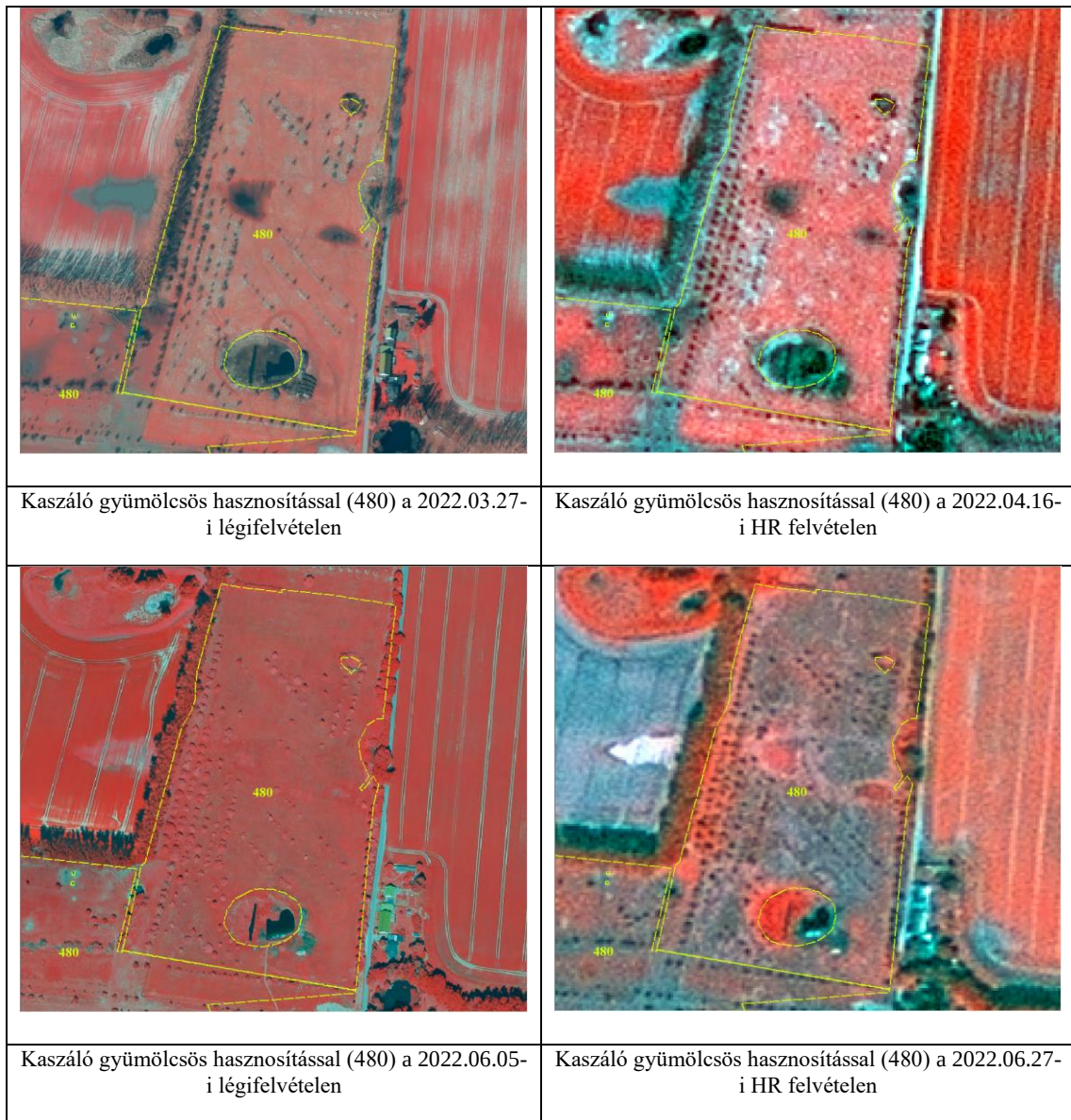
A fenti ábrán (16. ábra) egy legelőt láthatunk. A kaszálóhoz hasonlóan homogén a terület textúrája, nem láthatjuk szántás vagy permetezés nyomait, viszont megjelennek az állattartás jelei: karám, taposásnyomok, túllegeltetés (17. ábra). A sötétszürkés részek erős taposást jeleznek, itt járnak az állatok ki a karámból az itatóhoz. A túllegeltetés nyomai is hasonlóak, csak nagyobb területeket érintenek általában. Többnyire jellegzetes alakú, kerítés által határolt karámok, ahol sok állat van egyszerre jelen, és teljesen letapossák a növényzetet. Az ilyen helyeken a vegetáció kipusztult, csak a csupasz talajfelszín látható. A szürkés területek árnyalatát a talaj nedvességtartalma határozza meg (minél nedvesebb, annál sötétebb).



17. ábra: Állattartás nyomai a légifelvételen – állatok, taposásnyomok, itató

A legelőkre jellemző, hogy ha elég nagy a területük, akkor nem egyszerre legeltetik őket, hanem ahogy a képpéldán (16. ábra) is látható, több részletben. A példában az idősoros felvételek alapján látható, hogy északról délre haladtak a legeltetéssel és a karámok áthelyezésével. Ahol az északi rész már kékes-pirosas színű (2022.06.05.), ott már erős legeltetés nyomai láthatóak, de még megvan a vegetáció, ami a 2022.6.27-i kép alapján jól tudott regenerálódni, mert élénk piros színűvé változott, ami erős vegetációt jelez azon a részen.

c. *Kaszáló gyümölcsös hasznosítással:*



18. ábra: Kaszáló gyümölcsös hasznosítással (480) idősoros légi- és műholdfelvételeken

A 18. ábra egy kaszálót mutat be gyümölcsös hasznosítással. Textúrájában és a hasznosítás jellegében megegyezik a kaszálásnál leírtakkal, egy fontos különbséggel: ezeken a területeken gyümölcsfák is jelen vannak, amik meghatározók a művelés szempontjából. Ahogy a képen is látható, ezeken a parcellákon a fák nem össze-vissza helyezkednek el, hanem sorokba rendezetten. Fontos, hogy a gyümölcsfák alatt gyepterület van, nem szántják be a területe minden évben.

d. *Parlagoltatott zöldterületek*

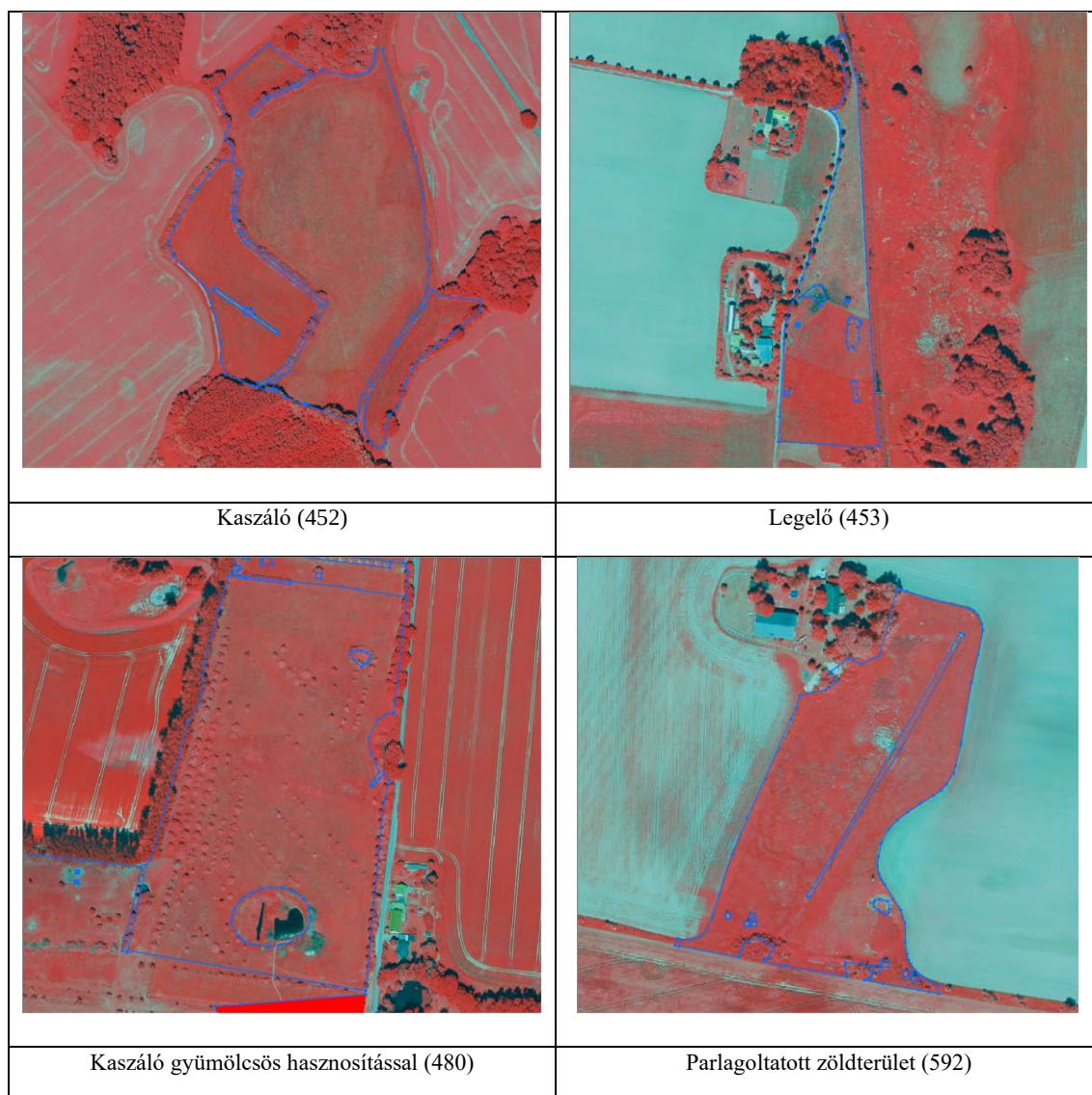


19. ábra: Parlagoltatott zöldterület (592) idősoros légi- és műholdfelvételeken

A 19. ábra egy parlagoltatott zöldterületet mutat be. Ennek a földrészletnek a textúráján láthatóan nincsenek szántás- és permetezésnyomok, viszont kevésbé tűnik homogénnek, mint egy kaszáló vagy legelő, kevésbé „sima” a felülete, láthatóan magasabb növényzet borítja, és kicsit „elhanyagoltnak” tűnik. Ezeknél a területeknél arra kell figyelni, hogy ne legyen nagyon előrehaladott a szukcesszió, azaz ne bokrosodjon-fásodjon el, a terület, maradjon meg gyepterület jellegűnek. Ezt a célt szolgálja az évi egy kötelező kaszálás is.

2. *Lehatárolás:*

Ha a kultúrát meghatároztuk, akkor következik a megadott terület lehatárolása, azaz a területmérés. Ehhez megrajzoljuk a képeken látható határok mentén az igényelt parcella-aktuális körvonalait. A módszer pontossági igényeinek (1 pixel, 0,5 m eltérés megengedett) teljesítése érdekében a rajzolás a legutolsó légifelvétel (VHR felvétel) alapján történik. A létrehozott területhatár sokszor az igénylési poligonhoz közel esik. A határt jelző objektum lehet vonalas (út, kerítés árok), bokros sáv (nem gondozott területek), erdő szegély, de nem lehet kaszási nyom, kivéve, ha az a felsoroltak valamelyikével egybeesik az igényelt geometria alapján. Ha szemrevételezéssel megállapítottuk a határokat, akkor a 7.2-es fejezetben leírt poligonműveletek segítségével megrajzoljuk a mérési poligonunkat a *Construction* rétegen. Abban az esetben, ha olyan területek vannak az igénylési poligonon belül, melyek nem támogathatóak (pl. tó, fasor, szélérőmű, napaelempark, út stb.), azokat az *FFConstruction* rétegen rajzoljuk meg, szintén a korábban részletezett poligonszerkesztési eljárások segítségével. A bemutatott képpéldákon kék színnel jelennek meg a megállapított művelési határvonalak (20. ábra).



20. ábra: Megállapított művelési határvonalak (késsel)

3. *Attribútumozás, eltérések jelzése:*

A kiértékelés eredményeképp a parcellák hibakódokat kapnak, amik jelzik az ellenőrző hatóság számára, hogy foglalkozni kell-e az adott földrészlettel, vagy minden rendben van-e vele, megfelelően nyújtotta be a gazdálkodó az adott területre vonatkozó igénylését.

A kiértékelés során a parcellák kétféle hibakódot kaphatnak, egyet az igényelt és a megállapított terület eltérése alapján – amennyiben tolerancián belül van az eltérés, „OK”, azaz megfelelő kódot kapnak, amennyiben azon kívül esik az eltérés, olyan hibakódot

kapnak („C3+” vagy „C3-”, annak megfelelően, hogy kisebb vagy nagyobb területet igényeltek, mint amekkora a valóságban mérhető), ami jelzi a hatóságok számára, hogy foglalkozni kell a földrészlettel, mert nem felel meg az igénylésben megadott terület a valóságban mérhetőnek. A másik kódot a parcellák művelése során alkalmazott helyes vagy helytelen eljárásoknak megfelelően kapják. Amennyiben minden rendben van, „OK” kódot kap az igényelt terület. A legsúlyosabb hiba, ha nem az igényelt termény található meg a területen, ezt egy kód formájában („C1”) mindenképp jelezni kell az ellenőrző hatóság felé. A művelési eljárásokban is lehetnek eltérések, ezek a bemutatott kultúrák esetében a következők lehetnek:

a. ***Kaszáló:***

A kaszálókat évente legalább egyszer le kell kaszálni, amennyiben ez nem történik meg, és elgazosodik-bokrosodik a terület, akkor a gazda a minimális gondozási elvárásoknak sem tesz eleget, amit egy „M” kód formájában kell jelezni az ellenőrző hatóság felé. Súlyos eltérés, ha a gazdálkodó feltöri a kaszáló területét, azaz beszántja, ezt „C1” kód formájában kell jelezni az ellenőrző hatóság felé.

b. ***Legelő:***

Legelők esetében a kaszálónál bemutatott eltéréseken kívül a túllegeltetés valamint az előudvar (intenzív állattartásra használt területek) sem megengedett. Amennyiben ilyen tapasztalunk akkor az érintett területet az *FFConstruction* rétegen le kell határolni, és a mért területét a parcella megadott területéből le kell vonni, mivel ez a rész nem támogatható.

c. ***Kaszáló gyümölcsös hasznosítással:***

Ezek a területek mindenképpen jelen kell lenniük gyümölcsfáknak, hiányukban nem az igényelt hasznosítás állapítható meg, tehát „C1” -es kódot kap a parcella.

d. Parlagoltatott zöldterület:

A parlagoltatott zöldterületeket nem lehet mezőgazdaságilag hasznosítani augusztus 1 előtt, azaz nem lehet ezeken a parcellákon talajművelést vagy legeltetést végezni. Amennyiben mégis ezen munkálatok jeleit láthatjuk „F-3-1” (biztos) vagy „F-3-2” (gyanús) kódot kap a földrészlet, ami jelzi a hibát az ellenőröknek.

Összesítve a kiértékelés eredményeképp az ellenőrző hatóság egy jelentést kap minden ellenőrzés alatt álló gazdálkodó összes parcellájáról, amiben a hibakódok jelzik az esetlegesen feltárt eltéréseket. A gazdálkodók minden esetben anonim módon kerülnek kiértékelésre, a távérzékeléses ellenőrzést végzők sosem tudhatják, hogy kinek a földjeit ellenőrzik, az ellenőrzés függetlenségének és tisztaságának fenntartása érdekében.

8. A MEGVALÓSÍTÁS ELEMZÉSE, ALKALMAZÁSÁNAK ÉS TOVÁBBFEJLESZTÉSI LEHETŐSÉGEINEK BEMUTATÁSA

A dolgozatban kitűzött cél megvalósítása során egyszerű térinformatikai eljárásokat alkalmaztam, amik megfeleltek az előírt feladat végrehajtására, és a kívánt eredményhez sikerült eljutnom általuk. Viszont, ha nagyobb volumenű kivitelezésben, több parcella ellenőrzésében, vagy esetleg egy tagállam adatainak feldolgozásában gondolkodom, akkor mindenképpen szükséges a módszertan továbbfejlesztése, amire a következő javaslataim vannak:

1. A kiértékelési eljárások automatizálása, a lehetséges digitalizálási opciók lekorlátozása a szükséges funkciókra – a kiértékelő személyzet hibázási lehetőségeinek csökkentése

Dolgozatomban az ArcGIS beépített, alap funkcióit használtam. Egy termelési projekt során viszont, ahol különböző szintű térinformatikai ismeretekkel rendelkező emberek dolgoznak együtt, nagymértékben egyszerűsíti és gyorsítja a feladat végrehajtását, ha nem sokféle elérhető funkció közül kell választaniuk, hanem rendelkezésre áll egy külön felület vagy eszközpalletta, ahol össze vannak gyűjtve a szükséges eszközök parancsikonokkal, és semmi olyan elem nem jelenik meg, ami zavaró lehet vagy nem szükséges a feladat végrehajtásához. Szintén a munkavégzés hatékonyságát növeli, ha minden funkciógombhoz hozzá van rendelve egy egyszerűen megjegyezhető és alkalmazható billentyűkombináció. Sokan sokkal hatékonyabban tudják végrehajtani a feladatukat ezek segítségével, mint amikor különféle ikonokra kell kattintgatniuk. Szintén hasznos funkció lenne, ha például a mérési poligonok megrajzolása során a program automatikusan kijelezné, hogy mekkora a területi eltérés az igénylési és a mért parcella között, és ez az eltérés tolerancián belül van-e. Sokszor ugyanis csak egy kicsit esik tolerancián kívülre a mért poligon területe, amit a rajzolás pontosításával korrigálni lehet. Ezáltal az utóellenőrzést végző hatóságoknak is kevesebb munkájuk lesz. Az ArcGIS lehetőséget ad egyedi Toolboxok és modellek kialakítására, de a megfelelő license megvásárlása esetén egy programozó

egyedi „programablakokat” vagy funkciógyűjteményeket tud készíteni, melynek segítségével a leírt funkciók létrehozhatóak és könnyebben kezelhetőek, mint a modellek.

2. Automatikus topológiaellenőrzés

Szintén hasznos rajzolás közben bekapcsolva tartani és többször lefuttatni az ArcGIS beépített topológiai ellenőrzőjét, hogy lássuk, hogy helyesen rajzolunk-e. Ez alap megközelítésben elég nehézkes, így az interpretálók általában a kiértékelés végére hagyják. Hogy ne így történjen, célszerű lenne ezt a funkciót is beépíteni az 1-es pontban vázolt szoftverbe oly módon, hogy már rajzolás közben figyelmeztessen, ha topológiai hibát vétünk. Nagyon fontos ugyanis, hogy a rajzolás, vagyis mérés során ne legyenek átfedőek a poligonjaink (kivéve azt az esetet, amikor két gazdálkodó igényli ugyanazt a területet), mert nem adhatjuk meg ugyanazt a területet két gazdálkodónak, vagy ugyanannak a gazdálkodónak kétszer, akármilyen kis területről legyen is szó. Hasonló okokból szintén nem lehet átfedés a parcellák és a tájelemek között. Egy ilyen funkció kialakításával már feldolgozás közben javítani lehet az esetlegesen felmerülő hibákat, nem marad a kiértékelés végére egy esetlegesen több órányi munkát igénylő javítási folyamat. Járulékos előnye ennek a módszernek, hogy ha az interpretáló menet közben látja, hogy hol hibázik, akkor pontosabban fog rajzolni, összességében kevesebb javítási idővel, ami szintén a hatékony munkavégzést segíti.

3. Automatikus kódkiosztás az egyértelmű, nem vizuálisan meghatározható eltérések esetében

Vannak olyan eltérések, amiket mindenképpen szemrevételezés útján tudunk megállapítani – ilyenek például a helyes művelési eljárások alkalmazása vagy nem alkalmazása, vagy az igényeltnek megfelelő kultúra termesztése vagy nem termesztése. Ezen hibakódok kiosztását nem lehet automatizálni, viszont vannak olyan hibák, amik már adatbázis szinten szűrhetőek és kódolhatóak. Ezekre érdemes kialakítani egy automatikus eljárást. Ilyen kódok például:

- túl kicsi az igényelt terület (0,1 ha alatti) (A1)
- tolerancián kívüli területeltérés van (C3+/-)

- duplán igényelt terület (A2)
- minden rendben van (OK)

Ha ezek automatikusan kiosztásra kerülnek, akkor az interpretálónak ezekkel nem kell foglalkoznia, elegendő a mérési poligonokat megrajzolni, így a kiértékelés során jelentős mennyiségű munkaidő takarítható meg.

4. Kiértékelési segédletek kialakítása

a. területváltozások automatikus kijelzése

Az 1-es pontban már leírt kijelzése a mért poligon és az igényelt poligon tolerancián kívüli vagy belüli eltéréseinek szintén támogatja az interpretálók hatékony munkavégzését.

b. műholdfelvételek osztályozásával javaslat a megállapított kultúrára

Az egész folyamat lelke a kultúrameghatározás, amit az interpretálók a tapasztalataik alapján, valamint az adott évi terepi mintagyűjtés adatainak és a műholdfelvételek összevetésével kialakított kultúra meghatározási segédlet alapján végeznek. Ezt a folyamatot lehetne támogatni egy olyan előzetes klasszifikáció elvégzésével, ahol tanulóterületeknek lehet használni a korábban begyűjtött terepi adatokat. Ez a klasszifikáció adhatna egy javaslatot a jelen levő kultúrára, ami segítené az interpretáló döntését. Fontos viszont ezesetben egy valószínűséget is melléteni, ami azt mutatja, hogy mennyire megbízható a klasszifikáció eredménye.

Az utolsó pont átvezet a nagyobb nagyságrendben történő továbblépéshez, ami a monitoring eljárások bevezetését jelenti. Ennek alapja az automatizált kultúrameghatározás, de számos más összetevője is van, amit automatikusan kell végrehajtani. Ilyen például a parcellák határainak ellenőrzése, homogenitásuk megállapítása, műveléssel kapcsolatos eljárások ellenőrzése. Ez olyan nagyságrendű feladat, ami jelen dolgozat keretébe nem beleilleszthető.

9. ÖSSZEFOGLALÁS

Szakedolgozatom célkitűzése elsősorban a gyepterületek távérzékeléssel támogatott ellenőrzésének bemutatása volt.

A cél elérése érdekében bemutattam, hogy mi a jelentősége az Európai Unióban a mezőgazdasági támogatásellenőrzésnek, ezen belül is azt, hogy a gyepterületek megőrzése fontos európai uniós alapelv. Ezek alapján nagy jelentőséggel bír ezen tartós kultúrák távérzékeléssel történő ellenőrzése, mivel ezzel a módszertannal sokkal gazdaságosabban végezhető a támogatandó területek kontrollja, mint a korábban elterjedtnek számító helyszínelési vizsgálatokkal. Dolgozatomban a hagyományos távérzékelési eljárást mutattam be, melynek során összegyűjtöttem a rendelkezésre álló légi-és űrfelvételeket, ezeket idősorba rendeztem, majd az aktuális évi igénylési adatokból összegyűjtöttem a gyepterületekre vonatkozókat. Létrehoztam egy geoadatbázist, amiben struktúráltan összegyűjtöttem a vektoros alapadatokat és a kiértékelésem eredményét. Bemutattam, hogy a távérzékelési adatokon milyen színeket és textúrákat kell figyelni ahhoz, hogy a helyes döntést meghozhassuk a területen jelen levő kultúra és művelési módszertan megállapításához. Kitértem az alkalmazott térinformatikai eszközök bemutatására is, valamint arra, hogy a kialakított eljárást hogyan lehetne tovább fejleszteni és hatékonyabbá tenni annak érdekében, hogy még kevesebb humán erőforrásra és ezáltal költségre legyen szükség a feladat végrehajtása során.

A dolgozatomban bemutatott eljárás a jelenleg érvényben levő Európai Unió szabályozásain alapul, de 2023. után változás lesz a kiértékelési módszertanban, mely nagyban a Sentinel műholdcsalád képeinek automatikus kiértékelésén alapul. Bár dolgozatom keretei nem tették lehetővé, hogy erről részletesebben írjak, de néhány gondolat erejéig kitértem a jövőben alkalmazandó monitoring eljárásra is.

10.SUMMARY

The objective of my thesis was primarily to present the remote sensing supported control of permanent grassland areas.

In order to achieve the goal, I presented the importance of agricultural subsidy control in the European Union, including the fact that the preservation of permanent grasslands is an important European Union principle. Based on this, it is of great importance to control the permanent cultures by remote sensing, since with this methodology the control of the areas to be subsidised can be carried out in a much more economical way than with the previously widespread on-site inspections. In my thesis, I presented the traditional remote sensing procedure, during which I collected the available aerial and satellite images, arranged them in chronological order, and then collected the records related to permanent grassland areas from the current year's application data. I created a geodatabase in which I collected the basic vector data and the results of my evaluation in a structured way. I presented what colours and textures should be observed in the remotely sensed data in order to make the right decision to determine the culture and cultivation methodology present in the area. I also covered the presentation of the GIS tools used, as well as how the established procedure could be further developed and made more efficient in order to require even fewer human resources and therefore costs during the execution of the task.

The procedure presented in my thesis is based on the currently valid European Union regulations, but after 2023 there will be a change in the evaluation methodology, which is largely based on the automatic evaluation of images from the Sentinel satellite family. Although the framework of my work did not allow me to write about this in more detail, I also discussed the monitoring procedure to be used in the future to the extent of a few thoughts.

11.IRODALOMJEGYZÉK

- [1] *Európai Parlament és a Tanács 1307/2013/EU rendelete (2013. december 17.) 4. cikk, 2013..*
- [2] *109/1999. (XII. 29.) FVM rendelet [Inyvtv. vhr.], 1999..*
- [3] N. A. Kamara, „Zöldítés a gyakorlatban - gazdálkodói segédlet,” május 2018.. [Online]. Available: <https://www.nak.hu/kiadvanyok/kiadvanyok/2285-zoldites-a-gyakorlatban-gazdalkodoi-segedlet/file>. [Hozzáférés dátuma: 1. október 2022.].
- [4] *10/2015. (III. 13.) FM rendelet, 2015..*
- [5] *275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet, 2004..*
- [6] „WikiCAP,” [Online]. Available: https://marswiki.jrc.ec.europa.eu/wikicap/index.php/Main_Page. [Hozzáférés dátuma: 20. június 2022].
- [7] S. J. A. L. D. W. Zieliński R., „WikiCAP - Proposed workflow for optimization of land monitoring systems,” 2022.. [Online]. Available: https://marswiki.jrc.ec.europa.eu/wikicap/images/9/90/JRC130659_final.pdf. [Hozzáférés dátuma: 28 11 2022].
- [8] „Európai Bizottság - Integrált igazgatási és ellenőrzési rendszer (IIER),” [Online]. Available: https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/financing-cap/financial-assurance/managing-payments_hu. [Hozzáférés dátuma: 20. június 2022].
- [9] „Magyar Államkincstár - Mezőgazdaság és vidékfejlesztés Hírek,” 27. április 2021. [Online]. Available: <https://www.mvh.allamkincstar.gov.hu/fooldal/>

/content/VLfQqiCLy40T/friss-muholdkepek-feldolgozasaval-segiti-a-kincstar-a-tamogatasok-lehivasat/maximized.

- [10] 834/2007/EU rendelet 29. cikk (1) bekezdése, 2007..
- [11] E. B. -. Tájékoztató, „Uniós költségvetés: a közös agrárpolitika 2020 után,” 01. 06. 2018.. [Online]. Available: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/hu/memo_18_3974/MEMO_18_3974_HU.pdf. [Hozzáférés dátuma: 28. 11. 2022.].
- [12] E. Parlament, „KAP eszközei és ezek reformjai,” [Online]. Available: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hu/sheet/107/a-kap-eszkozei-es-ezek-reformjai>. [Hozzáférés dátuma: 28. 11. 2022.].

12.ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: Terepi helyszínelés	10
2. ábra: Műholdfelvételek megjelenése a képernyőn.....	25
3. ábra: Szántók és zöldterületek megjelenése légifelvételeken	26
4. ábra: Tavaszi kultúrák a légifelvételeken	27
5. ábra: Őszi kultúrák a légifelvételeken	28
6. ábra: Kezelési típusok megjelenése a légifelvételeken.....	29
7. ábra: ArcMAP rajzeszközök.....	31
8. ábra: Trace funkció	32
9. ábra: Töréspontok szerkesztése funkció	32
10. ábra: Reshape funkció.....	33
11. ábra: Cut funkció	33
12. ábra: Snap funkciók beállítása	34
13. ábra: Merge funkció.....	34
14. ábra: Célréteg kiválasztása másolásnál.....	35
15. ábra: Kaszáló (452) idősoros légi- és műholdfelvételeken.....	37
16. ábra: Legelő (453) idősoros légi- és műholdfelvételeken.....	38
17. ábra: Állattartás nyomai a légifelvételen – állatok, taposásnyomok, itató	39
18. ábra: Kaszáló gyümölcsös hasznosítással (480) idősoros légi- és műholdfelvételeken	40
19. ábra: Parlagoltatott zöldterület (592) idősoros légi- és műholdfelvételeken	41
20. ábra: Megállapított művelési határvonalak (kékkel).....	43

13.TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. táblázat: Szenzorcsatornák a különféle műholdfelvételeken	24
2. táblázat: Csatornafelosztás (műholdfelvétel – megjelenítés a képernyőn)	24

14.RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

CwRS	Control with Remote Sensing
ecw:	Enhanced Compression Wavelet Image
HR:	High Resolution (műholdfelvétel)
JRC:	Joint Research Center (Közös Kutatóközpont)
KAP:	Közös Agrárpolitika
LPIS:	Land Parcel Identification System (Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszer)
MePAR:	Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszer
*.mxd	Arcmap projektfájl
SQL:	Structured Query Language
VHR:	Very High Resolution (műholdfelvétel)