

Agrárerdészet a vidékfejlesztés gyakorlatában



MATE

MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Kaposvári Campus

Agrárerdészet a vidékfejlesztés gyakorlatában

Agrárerdészet a vidékfejlesztés gyakorlatában

Szerkesztők

Horváthné Kovács Bernadett
Barna Róbert



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus

Kaposvár, 2021



Szerzők

Barna Róbert, Bérces Bence, Csuvár Ádám, Horváthné Kovács Bernadett, Király Martin, Koponicsné Györke Diána, Nagy Bernadett, Nagy János, Nagy Mónika Zita, Pintér Zsófia, Szabó Kinga, Tóth Katalin, Vörös Elizabet

Lektorok

Barna Róbert, Csuvár Ádám, Horváthné Kovács Bernadett, Koponicsné Györke Diána, Nagy Bernadett, Nagy Mónika Zita, Szabó Kinga, Tóth Katalin

Kiadja

a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Kaposvári Campusa
7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.
Tel.: +36-82-505-800, +36-82-505-900
Fax: +36-82-505-896
e-mail: horvathne.kovacs.bernadett@uni-mate.hu

Felelős kiadó

Vörös Péter campus-főigazgató

Felelős szerkesztő

Horváthné Kovács Bernadett

Korrektor

Nagy Bernadett, Pintér Zsófia

ISBN 978-615-5599-84-2 (pdf)

A kiadvány elkészülését az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 számú „Termeljünk együtt a természettel – az agrárerdészet, mint új kitörési lehetőség” elnevezésű projekt támogatta

© Szerzők, 2021

© Szerkesztők, 2021

A műre a Creative Commons 4.0 standard licenc alábbi típusa vonatkozik: [CC-BY-NC-ND-4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/). Ennek értelmében a mű szabadon másolható, terjeszthető, bemutatható és előadható, azonban nem használható fel kereskedelmi célokra (NC), továbbá nem módosítható és nem készíthető belőle átdolgozás, származékos mű (ND). A licenc alapján a szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetni a szerző nevét és a szerzői mű címét (BY).



TARTALOM

A felszínborítottság változása agrárerdészeti szempontból a Tabi járásban	7
CORINE felszínborítás alkalmazása agrárerdészeti földhasználat vizsgálatokhoz	15
Az agrár-erdészet felvirágoztatásának lehetősége	19
Agrárerdészeti gazdálkodás előnyei – irodalmi áttekintés	25
Egy primer kutatás módszertana az agrárerdészeti művelést folytató hazai gazdálkodók motivációi feltárására.....	35
Felmérés Koppányvölgye lakosságának ismeretéről és szokásairól a megújuló energiára vonatkozóan	41
Háztartások tűzifafogyasztásának változása az „energialétra” hipotézis tükrében.....	59
A háztartási tűzifafelhasználás regionális szintű vizsgálatának módszerei	71
A körkörös gazdaság adaptációjának lehetőségei EU jó gyakorlatok alapján.....	77
Agrárerdészeti megoldások helye az EU 2021-2027-es új pénzügyi keretében	83
A MEPAR böngésző adatainak elemzése Cserénfa területén	91
A Vadgazdálkodási Tájékoztató térképének elkészítése open source adatok felhasználásával	95
Drón repülések vizsgálata a szarvasfarmon	99
A vásárolt és a szabadon letölthető domborzatmodellek elemzése Bőszénfán	109
A vadkár adatainak térképi megjelenítése a SEFAG Kaposvári Erdészeténél	117
A vadkár adatainak térbeli elemzése a SEFAG Kaposvári Erdészeténél.....	123
A mezőgazdasági vadkár térbeli elemzése Cserénfa területén.....	129
A domborzat elemzése Cserénfa területén.....	135
Javaslat agrárerdészeti megoldások alkalmazására a SEFAG Kaposvári Erdészetének területén	139

A felszínborítottság változása agrárerdészeti szempontból a Tabi járásban

Horváthné Kovács Bernadett¹; Barna Róbert²

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus

¹Fenntartható Fejlesztés és Gazdálkodás Intézet, ²Üzleti Szabályozás és Információmenedzsment Intézet

Célkitűzés

Vizsgáltuk a Corine felszínborítottsági kategóriák közül a vegetációs kategóriák település szinten összesített adatainak változását a Tabi járás településein. Az elemzés célja az agrárerdészeti rendszerek telepíthetőségét megalapozó, az intenzív mezőgazdasági művelés alól feltételezhetően kiszoruló területek feltárása.

Anyag és módszer

A felszínborítottság változását 2000 és 2018 között, négy év adatai alapján elemeztük. Az adatok forrása a Corine landcover database nyílt hozzáférésű adatbázis (<https://www.eea.europa.eu>) volt.

A Föld felszínének monitorozására létrehozott Copernicus földmegfigyelő programban az adatok a közös európai területtartó vetületben (ETRS89 - LAEA) állnak rendelkezésre. A Program 6 területen biztosít információkat, a területek további komponensre oszthatók.

A kategóriákba tartozó területek adatát település szinten összesítettük QGIS segítségével. A település szintű adatok átlagát és szórását vizsgáltuk annak érdekében, hogy az időszak alatti változást leírjuk. Azokban az esetekben, ahol teljes településsorok elérhetőek voltak, a 2012 és 2018 közötti változást térképen is ábrázoltuk. A térképeket a magyarországi közigazgatási határok települési térképével (admin 8) felhasználásával készítettük.

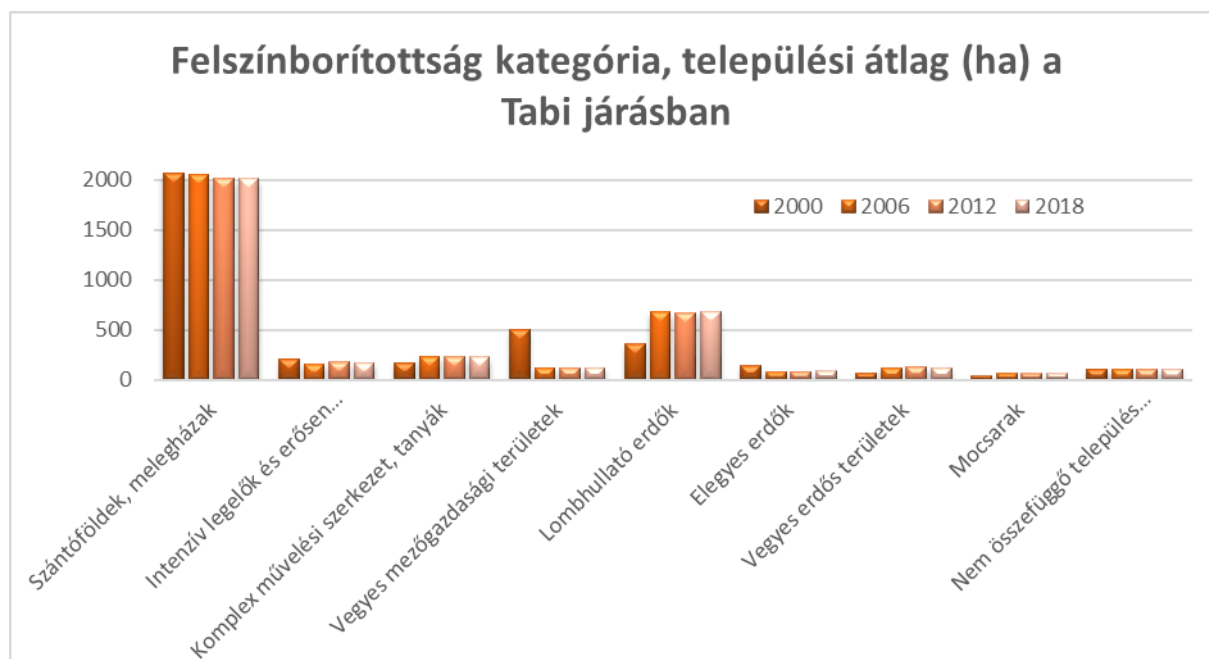
A vizsgált kategóriák kódját és megnevezését az alábbi táblázat foglalja össze.

1. táblázat: Corine felszínborítottság vizsgált kategóriái

<i>CLC kategória kód</i>	<i>Felszínborítás kategória megnevezés</i>
112	Nem összefüggő település szerkezet
211	Szántóföldek, melegházak
231	Intenzív legelők és erősen degradált gyepek
242	Komplex művelési szerkezet, tanyák
243	Vegyes mezőgazdasági területek
311	Lombhullató erdők
313	Elegyes erdők
324	Vegyes erdős területek
411	Mocsarak

Eredmények

A felszínborítás kategóriái szerinti települési adatok járás szintű átlagos alakulását (1. ábra) és szóródását (2. és 3. ábra) elemeztük elsőként.



1. ábra: Felszínborítás kategóriák átlagos alakulása a Tabi járásban, 2000-2018

Az 1. ábra a szántóföldek túlnyomó súlya mellett jelentős erdősültséget is mutat a térségben, amelynek legnagyobb hányada lombhullató erdő. Intenzív legelők és erősen degradált gyepek, továbbá vegyes növénytakaságok is jellemzőek. A felszínborítás kategóriáinak időszak alatti változásáról számszerű képet a 2. táblázat nyújt.

2. táblázat: A Corine vegetációs felszínborítottság alakulása a Tabi járásban (ha)

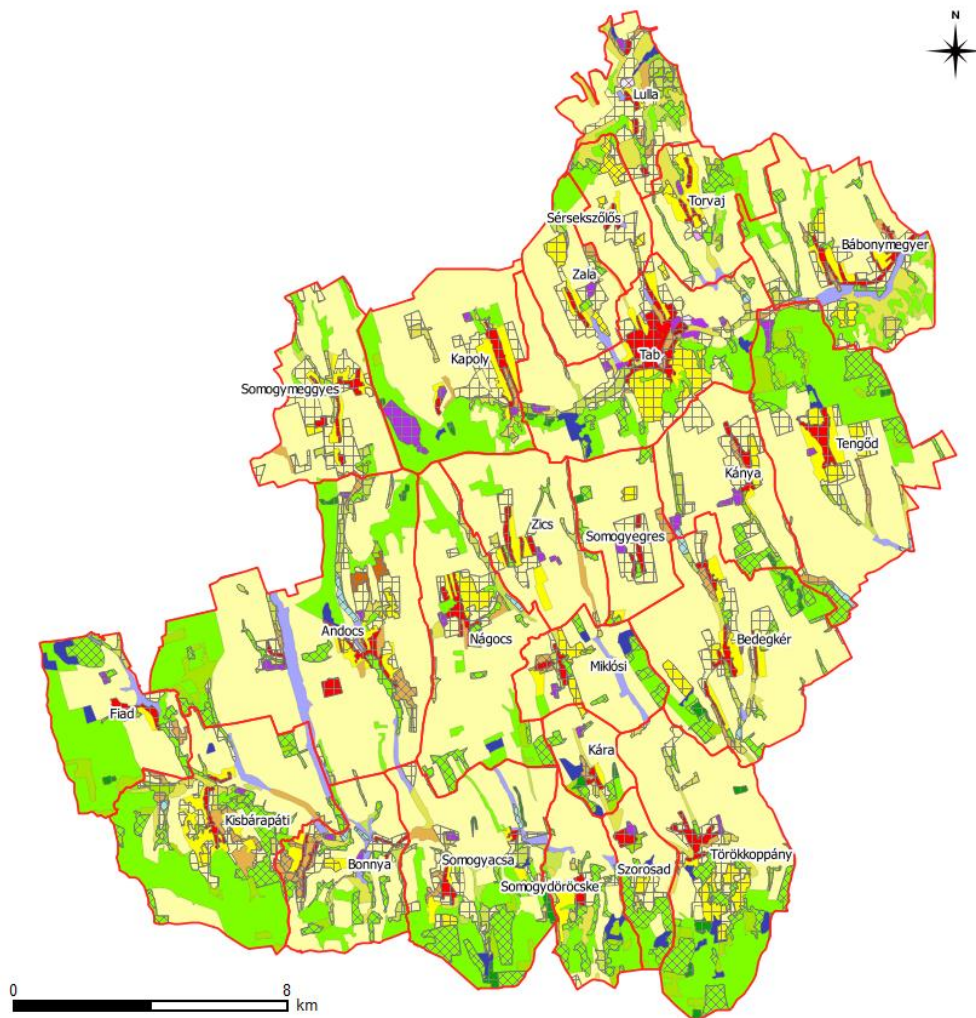
Felszínborítottság kategória	mutató	2000	2006	2012	2018	változás, 2018/2000	változás, 2018/2006
Szántóföldek, melegházak (CLC_211)	Átlag	2071,99	2050,82	2012,06	2014,38	97,2%	98,2%
	Szórás	4993,92	4943,84	4851,52	4856,94	97,3%	98,2%
Intenzív legelők és erősen degradált gyepek (CLC_231)	Átlag	212,45	160,87	179,71	176,81	83,2%	109,9%
	Szórás	579,20	328,90	390,14	383,70	66,2%	116,7%
Komplex művelési szerkezet, tanyák (CLC_242)	Átlag	176,55	236,96	230,71	230,71	130,7%	97,4%
	Szórás	241,25	519,97	519,71	519,71	215,4%	100,0%
Vegyes mezőgazdasági területek (CLC_243)	Átlag	508,67	126,46	126,13	126,13	24,8%	99,7%
	Szórás	1930,92	273,99	265,26	265,26	13,7%	96,8%
Lombhullató erdők (CLC_311)	Átlag	357,36	681,24	671,04	689,24	192,9%	101,2%
	Szórás	318,46	1663,28	1636,11	1679,20	527,3%	101,0%
Elegyes erdők (CLC_313)	Átlag	145,88	82,66	85,95	88,72	60,8%	107,3%
	Szórás	334,38	127,35	132,24	129,06	38,6%	101,3%
Vegyes erdős területek (CLC_324)	Átlag	70,50	125,53	138,20	124,58	176,7%	99,2%
	Szórás	77,44	264,70	303,81	264,55	341,6%	99,9%
Mocsarak (CLC_411)	Átlag	39,08	66,20	65,19	65,19	166,8%	98,5%
	Szórás	41,58	101,65	100,40	100,40	241,4%	98,8%
Nem összefüggő település szerkezet (CLC_112)	Átlag	111,94	112,48	110,72	110,72	98,9%	98,4%
	Szórás	253,62	254,94	257,06	257,06	101,4%	100,8%

Az elmúlt közel két évtized alatt jelentős szerkezeti átalakulások a lombhullató erdők és a vegyes mezőgazdasági területek, valamint a vegyes erdős és elegyes erdőterületek esetén láthatóak, azonban ez feltételezhetően egy 2000 és 2006 között bekövetkezett átsorolásra vezethető vissza a kategóriák viszonyában. Ezek a kategóriák 2006 után szinte állandó területűnek mondhatók a térségben. Feltűnő továbbá a kezdő évhez képest a mocsarak méretének növekedése, amely szintén közel állandó a későbbiekben.

Csekély csökkenés a szántóföldek (2,8%) és az intenzív legelők (16,8%) esetében tapasztalható a teljes időszakot tekintve.

A feltételezett kategóriák közötti átsorolást figyelmen kívül hagyva, a 2006-2018 közötti változás felhívja a figyelmet az intenzív legelők, degradált gyepek közel 10%-os, valamint az elegyes erdők 7%-os térnyerésére. A nevezett felszínborítottság kategóriák domborzati, mikroklimatikus jellemzői várhatóan magyarázzák terjedésük okát.

A Corine felszínborítási kategóriák 2018. évi térségi térképét a 2. ábra mutatja be.

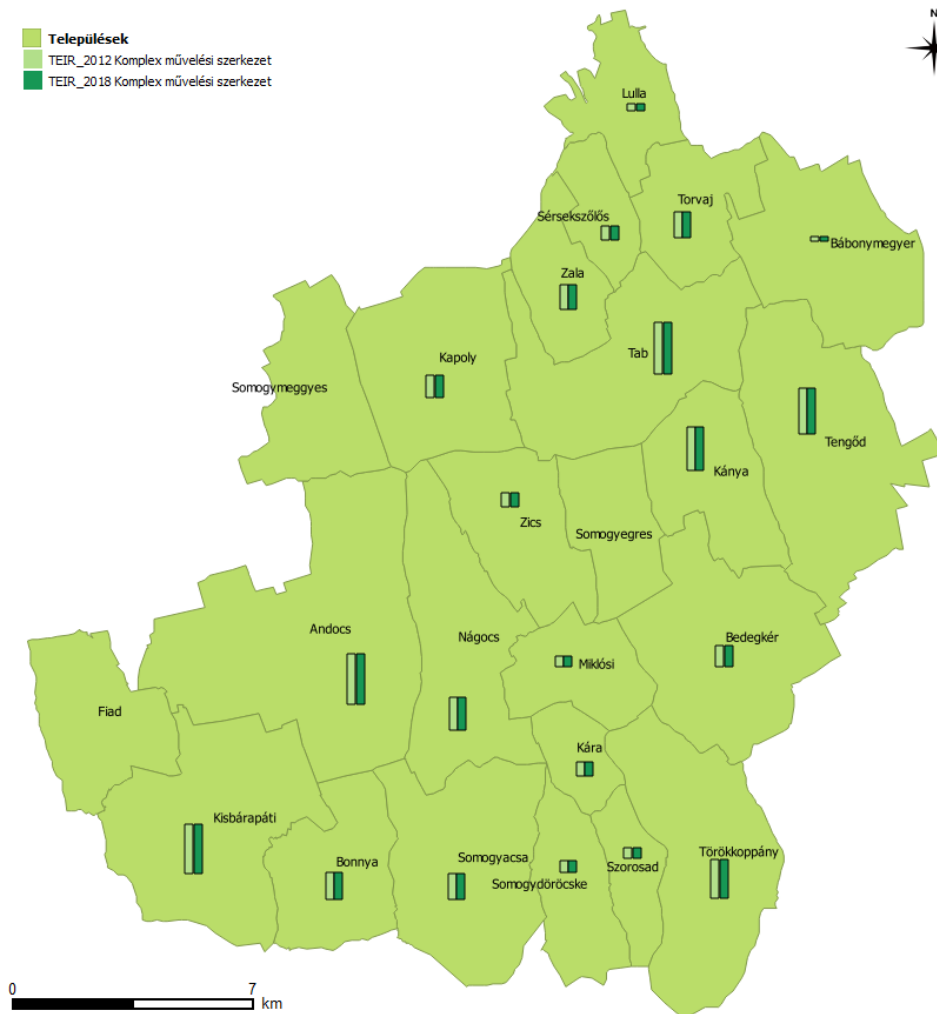


2. ábra: Corine felszínborítási kategóriák a Tabi járásban, 2018

Forrás: saját szerkesztés Corine adatbázis alapján

Tabi járás kelet-nyugati irányú felszíni tagoltsága a patakok folyásirányának megfelelő domborzati viszonyok szerint alakul. A déli peremterületen, valamint Tab vonalában erdősültebb, míg a középső járásrész és az északi területek elsődlegesen a szántóföldi növénytermesztésnek a területei.

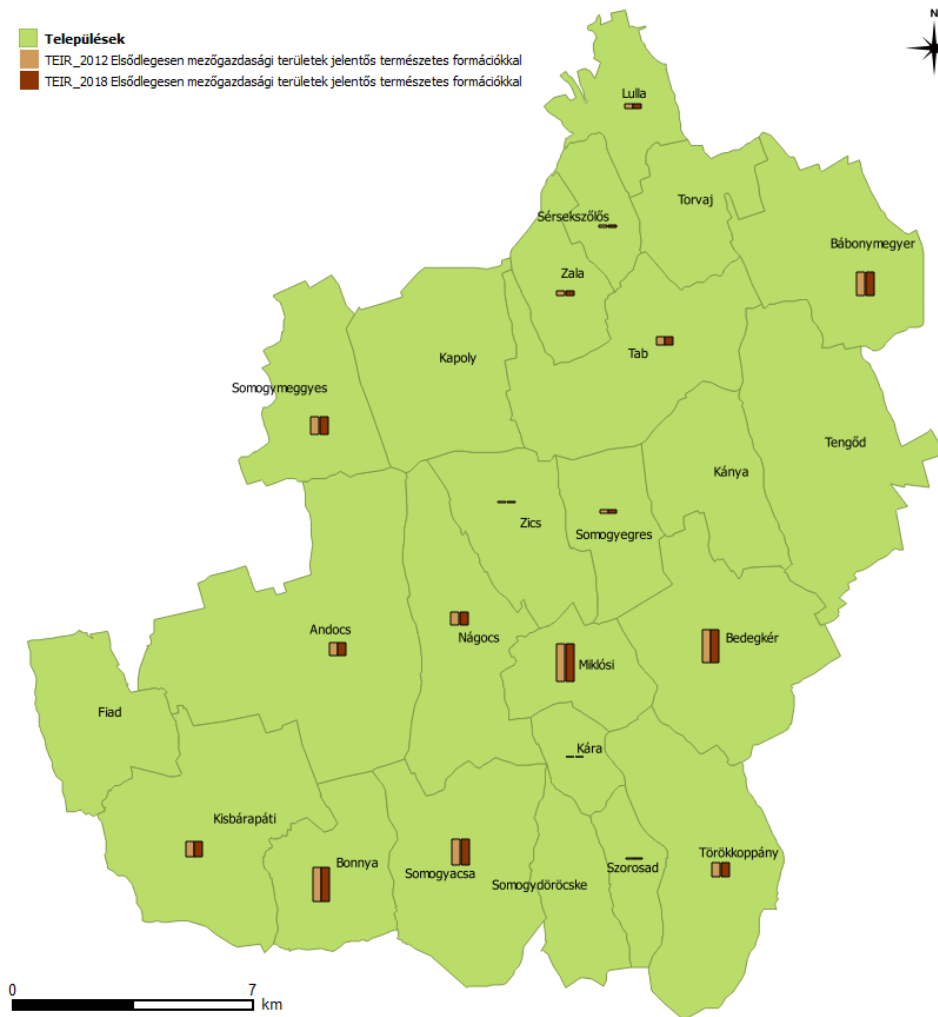
A Komplex művelési szerkezet, tanyák, az Elsődlegesen mezőgazdasági területek jelentős természetes formációkkal, a Lombhullató erdők és az Átmeneti cserjés-erdős területek kategóriákban a járás településein regisztrált adatokat a 2012-2018 évek összehasonlításában ábrázoltuk. A térképen (3. ábra) bemutatott felszínborítási kategória változások az egyes települések különböző mértékű kitettségét mutatják.



3. ábra: Komplex művelési szerkezet, tanyák felszínborítási területe a Tabi járásban

Forrás: saját szerkesztés Corine adatbázis alapján

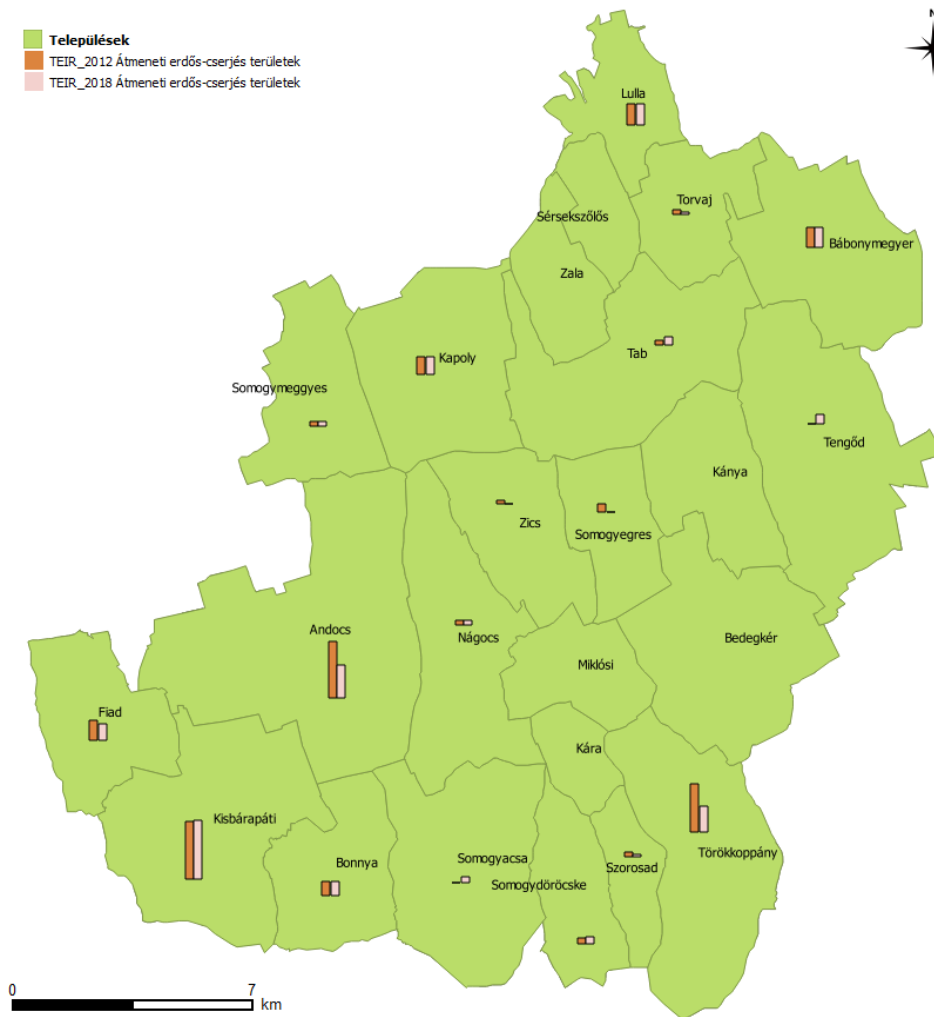
Komplex művelési szerkezet Andocs, Törökkoppány, Kisbárapáti, valamint Tengőd, Tab és Kánya esetében meghaladja a járás további településein ezt a formációt.



4. ábra: Elsődlegesen mezőgazdasági területek jelentős természetes formációkkal felszínborítás területe a Tabi járásban

Forrás: saját szerkesztés Corine adatbázis alapján

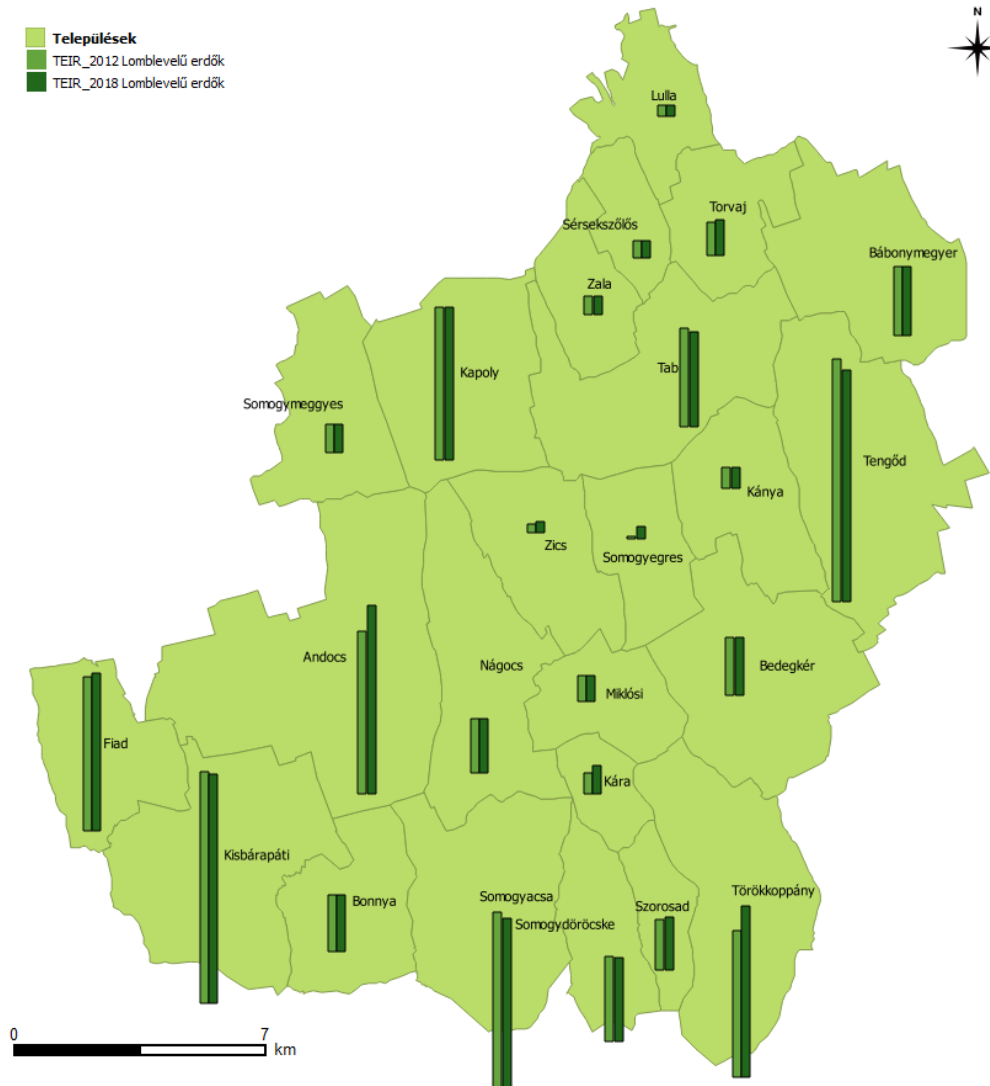
Bonnya, Miklósi, Bedegkér, Bábonymegyer és Somogyacsa említhető az Elsődlegesen mezőgazdasági területek jelentős természetes formációkkal kategóriában kiemelkedő településeiként.



5. ábra: Átmeneti erdős-cserjés felszínborítás területe a Tabi járásban

Forrás: saját szerkesztés Corine adatbázis alapján

Az Átmeneti erdős-cserjés területek szintén Andocs, Kibárapáti és Törökkoppány esetében jellemzőbbek, mint a többi településen, ugyanakkor hat év alatt számottevő csökkenést látunk Andocson és Törökkoppányban.



6. ábra: Lombhullató erdők felszínborítás területe a Tabi járásban

Forrás: saját szerkesztés Corine adatbázis alapján

A Lombhullató erdők növekedése az előbbi kategóriában területet veszítő Andocs és Törökkoppány esetében látható, míg Tengőd, Tab, Somogyacsá és Kisbárapáti településekhez tartozó lombhullató erdők területe csökkent. A jellemzően nem erdős Somogyegres területén jelentősen emelkedett ehhez a kategóriához tartozó területek aránya.

Összegzés

A szántóföldek és a komplex művelési szerkezetű területek átlagosan 2-3%-kal csökkentek 12 év alatt, egy településre esően 35 ha csökkenés volt a szántóföldek, 6 hektár a komplex művelési szerkezetű területek kategóriában. A mocsaras területek hasonló szintű csökkenése vélhetően az így művelés alóli kiesés következtében elcserjésedő területek növekedése okozta. Az egyes erdők területe 7%-kal (6 hektár települési átlagban), a lombhullató erdőké 8 hektárral (1%-os változás)

növekedett. Az intenzív legelők és erősen degradált gyepek kategóriája számottevően, 16 hektárral (10%) növekedett.

A járás egyes településein az erdősültség fokozódott a vizsgált időszakban, amelyet elsősorban az átmeneti erdős-cserjés területeknek a Lombhullató erdők javára történt csökkenése jelez.

A felszínborítás változását mutató adatok rámutatnak az alternatív gazdálkodási megoldások szükségességére a Tabi kistérség területén, különösen az agrárerdészeti rendszerekben rejlő lehetőségek tükrében.

Köszönetnyilvánítás

A publikáció elkészülését az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 számú „Termeljünk együtt a természettel – az agrárerdészet, mint új kiterjesztési lehetőség” elnevezésű projekt támogatta.

Irodalomjegyzék

Copernicus Land Portal (évszám nélkül): CORINE landcover <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover> (letöltve 2020. 12. 13-án)

OpenStreetMap Alapítvány (OSMF) (évszám nélkül): Közigazgatási határ adatbázis <https://data2.openstreetmap.hu/hatarok/> (letöltve: 2020. december 13.)

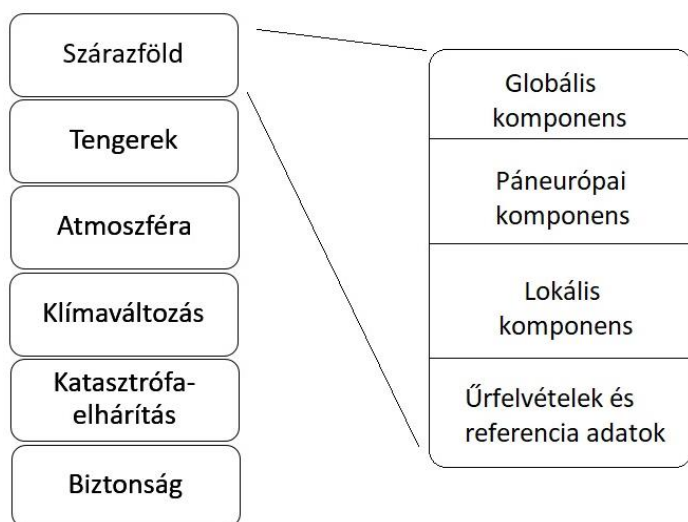
CORINE felszínborítás alkalmazása agrárerdészeti földhasználat vizsgálatokhoz

Pintér Zsófia

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus, Gazdálkodás és Szervezéstudományok Doktori Iskola

Bevezetés

A Föld felszínének monitorozására létrehozott Copernicus földmegfigyelő programban az adatok a közös európai területtartó vetületben (ETRS89 - LAEA) állnak rendelkezésre. A Program 6 területen biztosít információkat, a területek további komponensre oszthatók (1. ábra).



1. ábra: Copernicus földmegfigyelő program felépítése

Forrás: Saját szerkesztés (Lechner Tudásközpont) alapján

A Páneurópai komponens tartalmaz űrfelvétel mozaikokat, valamint olyan adatbázisokat, amely információkat hordoz a felszínborítás és földhasználati információkról mint pl. a CORINE felszínborítás vagy a Nagyfelbontású felszínborítás. A komponenst az Európai Környezetvédelmi Ügynökség (European Environment Agency, EEA) koordinálja.

A CORINE (*Coordination of Information on the Environment*) adatbázis nemcsak az állapotrétegeket, hanem az idősor-változás-adatbázisokat (felszínborítási és földhasználati módosulások) is magába foglalja. Maga az adatbázis 1990-ben készült, a frissítés 2000-es, 2006-os és 2012-es, 2018-as évekre áll rendelkezésre, tehát hatéves ciklusban hozzáférhető (Barna, 2020).

Jellemzők:

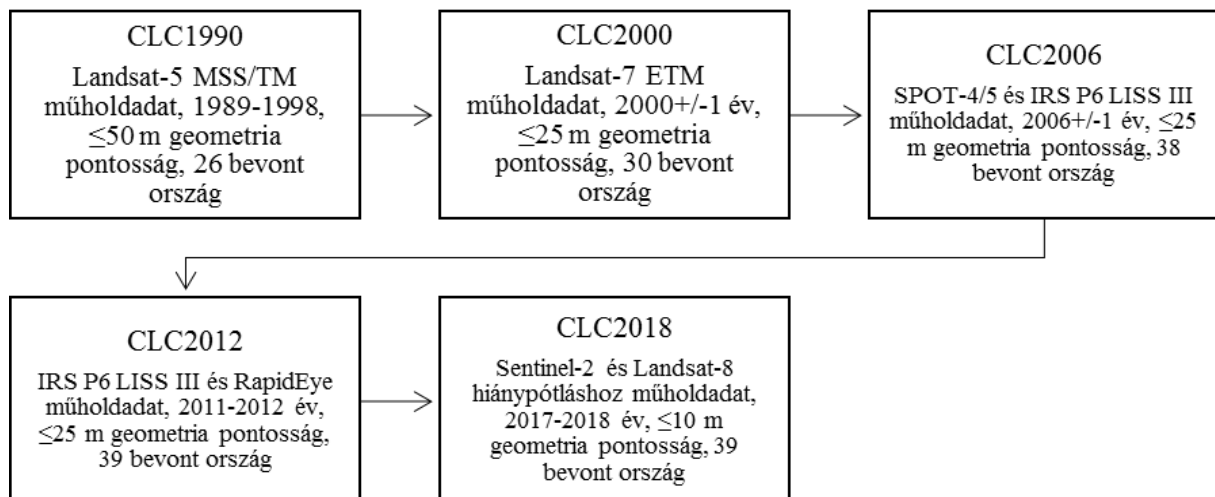
- legkisebb ábrázolt foltméret érték (Minimum Mapping Unit, MMU) az állapot adatbázisoknál 25 ha,
- legkisebb ábrázolt foltméret érték (Minimum Mapping Unit, MMU) a változás adatbázisoknál 5 ha,

- elérhető teljes országos fedés
- felszínborítási változások nem az állapotrétegek, hanem a változás adatbázisok szolgáltatják (Lechner Tudásközpont)

Eddigi legfontosabb alkalmazásai:

- Élőhely térképezés
- Tó kataszter létrehozása
- Hazai IBA (Important Bird Areas) területek vizsgálata
- Három hazai közép-tájra agrárkörnyezetvédelmi változás indikátorok számítása
- A standard CLC100 adatbázis felújítása Magyarország területére (Büttner G. , Maucha, Bíró, & Petrik, 2002)

A „Development of environmental information systems” elnevezésű kormányhatározat teljesítéseként a CORINE Land Cover adatbázis 1:50 000 méretarányban 2003-ban fejeződött be. Célja Magyarország EU csatlakozásának segítésén túl adatot szolgáltatni többek között a fenntartható mezőgazdaság, a vidékfejlesztés de akár a környezetvédelem, természetvédelem területeit is. (Büttner G. , és mtsai., 2004)



2. ábra: CORINE fejlődése

Forrás: Saját szerkesztés (Copernicus Europe's eyes on Earth) alapján

A Corine felszínborítás kategóriái

A CLC100 adatbázis más tematikus adatbázisokkal együttesen jól használható a regionális léptékű tervezésben és a környezeti modellezésben. A Magyarországról készült CLC100-as adatbázis része Európa felszínborítási adatbázisának.

A felszínborítás egyedi és aggregált kategóriáit az alábbi táblázat mutatja be.

1. táblázat: A felszínborítás CLC100 szerinti kategóriái és aggregált szintjei

1. szint	2. szint	3. szint
1. MESTERSÉGES FELSZÍNEK	1.1. Lakott területek 1.2. Ipari, kereskedelmi területek, közlekedési hálózat 1.3. Bányák, lerakóhelyek, építési munkahelyek 1.4. Mesterséges, nem-mezőgazdasági zöld-területek	1.1.1. Összefüggő település szerkezet 1.1.2. Nem-összefüggő település szerkezet 1.2.1. Ipari vagy kereskedelmi területek 1.2.2. Ut- és vasúthálózat és csatlakozó területek 1.2.3. Kikötők 1.2.4. Repülőterek 1.3.1. Nyersanyag kitermelés 1.3.2. Lerakóhelyek, meddőhányók 1.3.3. Építési munkahelyek 1.4.1. Városi zöldterületek 1.4.2. Sport-, szabadidő-és üdülő területek
2. MEZŐGAZDASÁGI TERÜLETEK	2.1. Szántóföldek 2.2. Állandó növényi kultúrák 2.3. Legelők 2.4. Vegyes mezőgazdasági területek	2.1.1. Nem-öntözött szántóföldek 2.1.2. Állandóan öntözött területek 2.1.3. Rizs földek 2.2.1. Szőlők 2.2.2. Gyümölcsösök, bogyósok 2.2.3. Olajfa-ültetvények 2.3.1. Rét / legelő 2.4.1. Egynyári kultúrák állandó kultúrákkal vegyesen 2.4.2. Komplex művelési szerkezet 2.4.3. Elsődlegesen mezőgazdasági területek jelentős természetes növényzettel 2.4.4. Mezőgazdasági-erdészeti területek
3. ERDŐK ÉS TERMÉSZET-KÖZELI TERÜLETEK	3.1. Erdők 3.2. Cserjés és/vagy lágyszárú növényzet 3.3. Növényzet nélküli, vagy kevés növényzettel fedett nyílt területek	3.1.1. Lomblevelű erdők 3.1.2. Tülevelű erdők 3.1.3. Vegyes erdők 3.2.1. Természetes gyepek, természetközeli rétek 3.2.2. Hangafüves, harasztos területek 3.2.3. Keménylombú mediterrán növényzet 3.2.4. Átmeneti erdős-cserjés területek 3.3.1. Homokos tengerpartok, dűnék, homok 3.3.2. Csupasz sziklák 3.3.3. Ritkás növényzet 3.3.4. Leégett területek 3.3.5. Gleccserek, örök hó
4. VIZENYŐS TERÜLETEK	4.1. Szárazföldi vizenyős területek 4.2. Tenger melléki vizenyős területek	4.1.1. Szárazföldi mocsarak 4.1.2. Tőzeglápok 4.2.1. Tenger melléki mocsarak 4.2.2. Sólepárlók 4.2.3. Ár-apály által érintett területek
5. VÍZEK	5.1. Kontinentális vizek 5.2. Tengeri vízfelületek	5.1.1. Folyóvizek, vízi utak 5.1.2. Állóvizek 5.2.1. Tengerparti lagúnák 5.2.2. Folyótorkolatok 5.2.3. Tenger és óceán

Forrás: (Mari L, Mattányi Zs, Maucha G, 2001)

Az agrárerdészeti földhasználathoz kapcsolódó önálló kategória a Corine adatbázisban a 2.2.4. Mezőgazdasági-erdészeti területek, amely azonban hazánkban nem elérhető (Spanyolországra vonatkozóan található megyei adatokat). A „fászárúakkal együtt történő mezőgazdasági termékelőállítás” definíció alapján azonban azonosíthatók azok a Corine kategóriák, amelyek ilyen jellegű termelési kultúrákat, vagy olyan fás kultúrákkal elegy területeket jelölnek, amelyek alkalmasak lehetnek agrártermelési céllal történő hasznosításra.

A hazai agrárerdészeti termelési rendszerek kutatási viszonylatában javasoljuk a 3. Erdők és természetközeli területek aggregált kategórián belüli, továbbá a fás (pl. 2.2.2 Gyümölcsösök, bogyósok) felszínborítású földhasználati kategóriákat vizsgálni.

Irodalomjegyzék

Barna, R. (2020). Térinformatika, Általános elméleti alapismeretek. Kaposvár: Kaposvári Egyetem Gazdaságtudományi Kar. Forrás: <http://kea.ke.hu/id/eprint/23>

Büttner, G., Maucha, G., Bíró, M., & Petrik, O. (2002). Nagyfelbontású nemzeti felszínborítási adatbázis. Agrárinformatika 2002, pp. 118-128. Debrecen.

Büttner, G., Maucha, G., Bíró, M., Kosztra, B., Pataki, R., & Petrik, O. (2004). National land cover database at scale 1:50.000 in Hungary. EARSeL eProceedings, pp. 1-8.

Copernicus Europe's eyes on Earth. (dátum nélk.). CORINE Land Cover. Letöltés dátuma: 2021. 03. 02., Forrás: <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>

Lechner Tudásközpont. (dátum nélk.). Felszínborítás. Letöltés dátuma: 2021. 03. 01., Forrás: <http://uj.lechnerkozpont.hu/oldal/felszinboritas>

Mari L, Mattányi Zs, Maucha G (2001): Úrfelvételek alapján szerkesztett, különböző méretarányú felszínborítási térképek összehasonlítása A Corine Land Cover program alapján In: Földrajzi Konferencia, Szeged 2001. pp 14.

Az agrár-erdészet felvirágoztatásának lehetősége

Pintér Zsófia, Tóth Katalin, Nagy Mónika Zita

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus Gazdaságtudományi Intézet

Bevezető

Az agrár-erdészet témakört egyre inkább nagyobb figyelem veszi körül. Ennek okait nemcsak a szűkös erőforrások minél magasabb szinten történő kihasználása indokolja, hanem a különböző mezőgazdasági és erdészeti rendszerek egymás között fellépő kölcsönhatásainak előnyei is. A támogatási források célzott megjelenésével az agrár-erdészeti megoldások ismételt reneszánszukat élik – habár az intenzív gazdálkodás megjelenésével szinte eltűnni látszódtak.

A mezőgazdasági területek első erdősítési támogatása a korábbi Vidékfejlesztési program 2007-2013 időszakában jelent meg. A művelésiág-váltás jóval nagyobb környezeti hatással rendelkezik, mint a többi erdészeti intézkedés esetében, azonban a telepített erdőterület nagysága elmaradt a kitűzött céloktól. (*AAM-AKI-Collectivo Konzorcium, 2016*). Az agrárerdészeti célzott támogatások a Vidékfejlesztési program 2014-2020 programozási időszakban az „Agrár-erdészeti rendszerek létrehozása” cím alatt kerültek kiírásra. (*Magyarország Kormánya*).

Jelen tanulmány célja, hogy összefoglalja az agrárerdészet hazai helyzetképét is meghatározó releváns tényezők, a rendszerek bevezetésétől várható előnyök és az elterjedését gátló körülmények szakirodalmi evidenciáit.

Az agrár-erdészet fogalma

Az agrár-erdészet (vagy agroerdészet) definiálásával kapcsolatosan alapvetően az a megfogalmazás terjedt el, hogy ez egy olyan földhasználati rendszer, ahol fás vegetációt integrálnak mezőgazdasági növény-vagy állattartással. A fogalom meghatározás miatt elég tágan értelmezhető, hogy ebbe a kategóriába mi is tartozik bele, hiszen a fás vegetációktól (bokrok, fák) a mezőgazdasági haszonnövényekig, benne a szántóföldi növények (kukorica, búza) de a zöldségfélék is (tök) megjelenhetnek, kiegészítve különböző állatfajok (pl. tehén, méh, sertés) bevonásával. (*Kovács, Vityi, & Szalay, 2019*) (*Szigeti, Kovács, & Vityi, 2019*) (*Vityi, Kiss-Szigeti, & Kovács, 2018*).

Hazai földhasználati nyilvántartási rendszerek nem pl. KSH, MEPAR, de a nemzetköziek közül is csak korlátozott mértékben ismerik és használják az agrárerdészet kategóriát, vagy annak valamely megjelenési, gazdálkodási formáját (pl. fás legelő).

A világon mindenhol található agrártermelést és fás növényzetet integráló rendszerek, azonban ezek nagyon eltérőek lehetnek. Ennek egyik oka a klimatikus tényezők (*Zamozny, 2018*), amely miatt teljesen eltérő gyakorlatok alakultak ki kontinensenként és éghajlati zónánként; pl. Európában, Ázsiában és Afrikában. A csapadék mennyisége, a napsütéses órák száma, a talaj minősége stb. mind befolyásolja a természetes és betelepített növényi kultúrákat és azok megtartását. A másik ilyen ok lehet az innováció elterjedésének nagysága. A századig pl. Magyarországon gyakoriak volt a

művelt területek és a parcellák közé a dűlőutak szegélyezéséhez erdősávot telepíteni, de a gépesítés megjelenésével a nagy mezőgazdasági gépek okán, valamint hogy a kis parcellák művelését felváltotta a termelőszövetkezetek gépesítéssel művelt területei, ezek kivágásra kerültek. A termőföldhasználat jelenlegi támogatási rendszere – illetve a művelt terület meghatározásának módja – sem ösztönzi a szántóföldi növénytermesztés fás kultúráit. Annak ellenére, hogy a hazai zöldítési kötelezettség (10/2015 (III.13) FM rendelet, 2015) az agrárerdészeti megoldások alkalmazásával is teljesíthető, a fás legelők (mint leggyakoribb megjelenési formák) kialakításában nem ez az elsődleges tényező (Szabó et al, 2018).

Az agrár-erdészeti rendszerek formái a szakirodalom alapján az alábbiak (1. ábra).

Jelleg szerint

- Mezőgazdasági jellegű (fás szántóföld/fás legelő)
- Védelmi jellegű (mezővédő erdősáv/vízparti erdősáv)
- Erdő jellegű (többcélú erdőgazdálkodás/erdőkert)

Támogatható tevékenység szerint

- Szántóföldi kultúrával kombinált agrár-erdészeti rendszer létrehozása, ápolása
- Gyepgazdálkodással kombinált fás legelő vagy fás kaszáló létrehozása, ápolása
- Mezővédő fásítás létrehozása, fenntartása

Növénykultúra szerint

- Szántó és fák együttese
- Erdőgazdálkodás
- Pufferzónák, mezővédő erdősávok
- Fás ugar
- Szórványgyümölcsösök
- Fás legelő

1. ábra: Az agrár-erdészet tipizálásának lehetőségei

Forrás: Saját szerkesztés (Szalai & Dósa, 2018) (Zamozny, 2018) (Borovics, Somogyi, Honfy, Keserű, & Gyuricza, 2017) alapján

A mezőgazdasági jellegű agrár-erdészet során olyan tudatos fásításról van szó, amely során főleg a talaj termőképességének a megtartása, az állatok számára kedvezőbb mikroklíma elérése a cél úgy, hogy később a fa kitermeléséből (is) gazdasági haszon keletkezzen. A védelmi jellegű agrár-erdészetben az erdősáv egy kerítés vagy egy fal funkcióját biztosítja a víz és a szél romboló hatásával szemben, tehát a talajvédelem a cél. Az erdő jellegű agroerdészetben az erdőből kinyerhető mellékhaszon elérése a cél, tehát faanyag mellett pl. kertészeti termesztés. (Zamozny, 2018)

Attól függően pedig, hogy milyen kombinációról van szó, beszélhetünk a környezeti/ökológiai kultúra szerinti csoportosításról. Kiemelve például a fás ugar a főleg pillangós fajok talajtermékenységének javításából történő ültetést. (Borovics, Somogyi, Honfy, Keserű, & Gyuricza, 2017)

Az agrár-erdészet alkalmazásának előnyei

A természeti rendszerek kapcsolatából – bizonyos kereteken belül – harmóniát teremthetünk a mezőgazdaság az erdészeti és a vadászati tevékenység területén, ezekből pedig az ember természetvédelmi és gazdasági előnyt nyerhet. A gazdálkodók szempontjából ez a gazdálkodási forma újra egyre elterjedtebbnek látszik, melynek okai közt fontos szerepet játszik a tudatosság és a diverzifikálás miatti magasabb termésbiztonság. (Vityi, Kiss-Szigeti, & Kovács, 2018)

Az agrárerdészeti rendszerek különböző környezeti, gazdasági és társadalmi előnyeit mutatja be a 2. ábra.

Környezeti előnyök	Gazdasági előnyök	Társadalmi előnyök
<ul style="list-style-type: none"> • Mikroklíma megőrzésének elősegítése • Ökológiai folyosó szerep • Hozzájárul a biológiai növényvédelemhez, vad védelméhez • Növelik a tájképi diverzitást, a változatosságot • Csökkenti a terület peszticid terhelését • Magas a szénraktározási hatása • Talaj-, és vízvédelem elősegítése 	<ul style="list-style-type: none"> • Alternatív jövedelemforrás • Területegységre vonatkozó fajlagos nagyobb hozam • Normatív támogatás lehetősége • Hozzájárulhat a zöldesítési feltételek teljesítéséhez • SAPS jogosultság megtartása egyéb feltételek megléte esetén 	<ul style="list-style-type: none"> • Turisztikai értéknövelés • Vidéki lakosság megtartó ereje • Foglalkoztatottság növelése

2. ábra: Agrár-erdészet előnyei a hagyományos gazdálkodással szemben

Forrás: Saját szerkesztés Szalai & Dósa, 2018; Honfy, Borovics, Somogyi, & Keserű, 2016 alapján

Az agrár-erdészet elterjedését akadályozó tényezők

A törvényi szabályozás máshogy kezeli az állami és a magánerdőket, amely utóbbi országosan mintegy 40%-át teszi ki az erdőterületeknek (NÉBIH, 2015). Az állami tulajdonú erdők kihasználása agrár-erdészeti megoldások tekintetében korlátozott, hiszen 10 éves üzemtervi ciklussal és a rendszerváltásból megmaradt „osztatlan közös” tulajdonosserkezettel is számolni kell. Az erdőtörvény továbbá korlátozza az erdőben legeltethető állatfajokat is.

A különböző agroerdészeti megoldások bevezetése eltérő beruházásigényű lehet, de általában elmondható, hogy egy viszonylag költséges beruházást hosszú megtérülési idő követ, amely a telepítés finanszírozásának a nehézségét jelenti.

A témakörben rendelkezésre álló szakirodalmi forrásgyűjtemény viszonylag kevésnek mondható, a gyakorlati megközelítést, vagy adaptálható jó gyakorlatot is magába foglaló tartalmak még annál is ritkábbak (Vörös, 2020). Jelenleg nem áll rendelkezésre az információk pótlására hazai tanácsadói hálózat, illetve a pályázati rendszerbe való belépés is komoly nehézséget jelent.

Továbbá önmagában is fennállhat a túlhasználat lehetősége, például ha az állatok feleszik a magokat, így azok nem tudnak kikelni, vagy ha a taposás miatt növényfajták halnak el, amiknek az életterét gyomok veszik át. A természetes felújítás is elmaradhat, ha pl. a vad elfogyasztja azt a magot, amit előtte a szajkó felvett és arrébb dobva kelt ki.

Összességében a beavatkozás hatására a természeti harmónia felborulásának bekövetkezése is megtörténhet.

Az agrárerdészet SWOT elemzése

A fentiek alapján, valamint a 12 erdőgazdálkodó véleményével elkészült SWOT-analízis adaptálásával a 3. ábra mutatja be az agrár-erdészeti megoldások erősségét, gyengeségét, veszélyeit, lehetőségeit.

	POZITÍV	NEGATÍV
BELSŐ	Erősség <ul style="list-style-type: none"> - Többcélú területkihasználás* - Peszticid terhelés csökkentése - Környezeti problémák csökkentése* 	Gyengeség <ul style="list-style-type: none"> - Ismeret, szakértelem hiány* - Korlátok figyemenkíül hagyása-> Túlhasználat - Pályázati rendszer*
KÜLSŐ	Lehetőség <ul style="list-style-type: none"> - Magasabb termésbiztonság - Támogatás lehetősége - Alternatív jövedelemforrás - Turisztikai látványosság - Oktatási lehetőségek kiszélesítése 	Veszély <ul style="list-style-type: none"> - Költséges beruházás, magas megtérülési idő* - Tanácsadói hálózat hiány - Törvényi szabályozás hiányosságai - Természetes felújítás hátráltatása

3. ábra: Agrár-erdészet SWOT-analízise

Forrás: Saját szerkesztés Szalai & Dósa, 2018; Honfy, Borovics, Somogyi, & Keserű, 2016; Horváth, Szerb, & Sente, 2020 alapján

Az adaptált megállapítások * jelöléssel kerültek feltüntetésre, hogy elkülönítésre kerüljön a jelenlegi szakirodalmi összefoglaló következtetéseitől. Érdekes, hogy habár több ponton egyezik, mégis szinte minden kategória esetén feltárható volt új megállapítás is.

Összefoglalás

A fentiek alapján megállapíthatjuk, hogy az agrárerdészeti megoldások, bár nem jelentenek komoly újdonságot, az elmúlt időszakban újra felvirágzásra kerültek. A mezőgazdasági és az erdészeti

rendszerek egymás közötti kölcsönhatásának kihasználása ésszerű keretek között komoly előnyt is jelenthet, fontos a szakértelemmel társított tervezés és tudatos megközelítés. A pályázati források szerepe és a zöldítési támogatásokban megnyitott lehetőség korlátozottan hasznosítható, a szabályozók összehangolására van szükség.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom Erdődi Csabának, a Marcali Erdészet kerületvezető erdészének a támogató segítségért. A publikáció elkészülését az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 számú „Termeljünk együtt a természettel – az agrárerdészet, mint új kiterjesztési lehetőség” elnevezésű projekt támogatta.

Irodalomjegyzék

- AAM-AKI-Collectivo Konzorcium. (2016). Zárójelentés II. Kötet. Az Új Magyarország Vidékfejlesztési Program (2007-2013) utólagos (ex-post) értékelése. Letöltés dátuma: 2020. 02 08, Forrás: <https://www.palyazat.gov.hu/az-j-magyarország-vidékfejlesztési-program-2007-2013-utlagos-ex-post-rtkelse#9>
- Borovics, A., Somogyi, N., Honfy, V., Keserű, Z., & Gyuricza, C. (2017. június). Agrárerdészet, a klímatudatos, természetközeli termelési mód. Erdészeti Lapok, CLII. évf. (6. szám), old.: 178-182.
- Honfy, V., Borovics, A., Somogyi, N., & Keserű, Z. (2016). Mi fán terem az agrárerdészet?, (old.: 95-99).
- Horváth, J., Szerb, B., & Sente, V. (2020). Az agrárerdészeti rendszerek megítélése az erdőgazdálkodó szakemberek szemszögéből. Gazdálkodás, 64. évfolyam (6. szám), old.: 505-518.
- Kovács, K., Vityi, A., & Szalay, D. (2019). Az agroerdészet szerepe az erdőfelújításban és a növekvő faanyagigény kielégítésében. Jelenkor társadalmi és gazdasági folyamatok, XIV. évfolyam (2. szám), 59-63.
- Magyarország Kormánya. Felhívás: Agrár-erdészeti rendszerek létrehozása. Letöltés dátuma: 2020. 02 08, Forrás: <https://www.palyazat.gov.hu/vp5-821-16-agrr-erdszeti-rendszerek-lt-rehozsa-1#>
- NÉBIH Erdészeti Igazgatóság: Erdőleltár 2010-2014. Online adatbázis. Letöltés dátuma: 2015. november 20. Forrás: <http://erdoleltar.nebih.gov.hu>
- Szabó K, Horváthné Kovács B, Nagy M Z, Csuvár Á, Nagy B: Agroforestry in the scope of rural development in Hungary. In: Pintér, Gábor; Zsiborács, Henrik; Csányi, Szilvia (szerk.) Arccal vagy háttal a jövőnek? : LX. Georgikon Napok: 60 éves a Georgikon Napok Konferencia [60th Georgikon Scientific Conference]: Keszthely, Magyarország: Pannon Egyetem Georgikon Kar, (2018) p. 109.
- Szalai, K., & Dósa, I. (2018). Agrárerdészet, A többcélú mezőgazdasági területhasználat. Budapest: Nemzeti Agrárgazdasági Kamara.
- Szigeti, N., Kovács, K., & Vityi, A. (2019). Csökkenthető-e a faültetvényekben és erdőfelújításban megjelenő vadkár agrárerdészeti technológiákkal? Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Napja, 282-289. Letöltés dátuma: 2020. 02 08, Forrás: http://epa.hu/03400/03455/00019/pdf/EPA03455_kutato_i_nap_2019_282-289.pdf

Vityi, A., Kiss-Szigeti, N., & Kovács, K. (2018). Az agrárerdészet magyarországi helyzete. In Kutatások a 210 éves Erdőmérnöki Karon (old.: 34-40). Sopron: Soproni Egyetem Kiadó.

Vörös, E: Agrárerdészeti rendszerek a magyarországi gazdálkodók szemszögéből. Szakdolgozat. 2020. Kaposvári Egyetem

Zamozny, G. (2018). Agrárerdészeti ismeretek-Útmutató Környezetbarát és Jövedelmező Gazdálkodási Módszerekhez. Letöltés dátuma: 2020. 02 08, forrás:
<https://mek.oszk.hu/18900/18937/18937.pdf>

Agrárerdészeti gazdálkodás előnyei – irodalmi áttekintés

Vörös Elizabet¹, Horváthné dr. Kovács Bernadett²

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus

¹Vidékfejlesztés agrármérnök alapszakos hallgató; ²Fenntartható Fejlesztés és Gazdálkodás Intézet

Bevezetés

Magyarországon az első agrár-erdészeti támogatás az Új Vidékfejlesztési Program (ÚMVP) keretein belül 2007 és 2013 között került meghirdetésre. Az *Agrár-erdészeti rendszerek első létrehozása mezőgazdasági földterületeken* (222-es intézkedés) honos fák ültetésével növeli a tájképi értéket, a különböző egyedek beültetésével a biodiverzitás növelésére, a védett állományok megőrzésének elősegítésére, alternatív gazdasági rendszerek bevezetésére, a legeltetéses gazdálkodási módszerek minőségi javítására ösztönöz, és erdősített legelők újratelepítését foglalja magába. Három alintézkedése a legeltetési célú növénytermesztési célú és erdei gyümölcs termelésére létrehozott agrárerdészeti rendszer. A 2014-2020-as időszakra újra volt lehetőség agrárerdészeti rendszerek telepítésére a vidékfejlesztés támogatásán, az *Európai Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Alap (EMVA) forrásain keresztül*. A 2014-2020-as vidékfejlesztési célkitűzések kontextusában az agrárerdészeti rendszerek hozzájárulnak az erőforrás hatékonyság előmozdításához, emellett támogatják az alacsony karbon kibocsátású és az időjárás-változásnak ellenálló mezőgazdaságot, az élelmiszer szektort és az erdészeti szektort, kifejezetten a szén megkötésére koncentrálnak a mezőgazdaságban és az erdészetben (5-ös Prioritás); továbbá a mezőgazdasághoz és erdészethez fűződő ökoszisztémák helyreállításához, megőrzéséhez és javításához (4-es Prioritás).

Az agrárerdészeti rendszerekre kiírt pályázati eredmények 2016-os ex post értékelése (AAM-AKI-Collectivo Konzorcium, 2016) megállapította, hogy alacsony volt az érdeklődés a gazdálkodók részéről (173 támogatási kérelem / 111 db elfogadott, 69 gazda, 1483 ha/ tervezett 3000 ha), amely már akkor felvetette azt a kérdést, hogy a gazdálkodók ismerik-e a rendszerek előnyeit és a kiírások összhangban állnak-e a gazdálkodók szükségleteivel. Kutatásunk az agrárerdészeti rendszereknek tulajdonított, a pályázati kiírásokban is megnevezett ökológiai, gazdasági és társadalmi előnyök (hazai vonatkozású) empirikus adatokon történő összefoglalását célozta meg. Korábbi vizsgálatunk (Szabó et al 2018) ugyanis azt mutatta, hogy az agrárgazdálkodási rendszerek létrehozására pályázott földterületek nem egyértelműen a kedvezőtlen, illetve javítandó ökológiai állapotot mutató területek közül kerültek ki.

A jelen kutatás célkitűzése ezért az agrárerdészeti témában megjelent tudományos eredmények rendszerezése volt szisztematikus irodalom elemzés segítségével. A témában angol és magyar nyelven, lektorált folyóiratokban megjelent cikkeket google scholar keresőmotor segítségével gyűjtöttük. Célunk volt az agrárerdészeti rendszerektől elvárt előnyök, valamint az ilyen termelési rendszerek alkalmazásával kapott eredmények összesítése, osztályozása és a téma további kutatási kérdéseinek feltárása.

Módszer

A jelentős számú magyar és angol nyelvű szakirodalmi cikk, folyóirat, valamint könyv feldolgozását szisztematikus irodalomelemzés módszerével végeztük. A google scholar keresője alkalmas szinte minden referált folyóiratban való keresésére, ezért a kutatásunkban megfelelőnek tartottuk az alkalmazását.

Az irodalomelemzés alapja azon kulcsszavak azonosítása, amelyekkel a szövegkeresés lefolytatandó. A keresés során alkalmazott kulcsszavaink magyar, illetve angol nyelven az alábbiak voltak: Agrárerdészet, Agrárerdészet telepítés, Agrárerdészet története, Agrárerdészet előnyei, Alternatív mezőgazdaság, Erdősávok, Fáslegelők. A teljes 8412 db magyar nyelvű és közel 128 000 db angol nyelvű találatot a szűkítettük úgy, hogy kizártuk a nem megfelelő formátumú, valamint nem folyóiratcikk, illetve szakkönyv találatokat, továbbá a többszörösen listázott elemeket. A találatokat időkorlát szerint nem szűkítettük. A letöltött anyagokban szöveges keresést végeztünk annak érdekében, hogy a végleges feldolgozásba azok a szakcikkek, szakkönyvek kerüljenek be, amelyek az agrárerdészet előnyeivel, pozitív hatásaival ténylegesen foglalkoztak – a bevezetésben azonosított előnyök alapján. Az angol nyelvű szakirodalmak körét tovább szűkítettük az agrárerdészeti rendszerek kísérletes vizsgálatainak kvantitatív eredményeit ténylegesen tartalmazó szakcikkekre.

Összesen 31 db (ebből 10 angol nyelvű) szakirodalom teljes, egyenkénti átolvasásával azonosítottuk és táblázatba foglaltuk a következő paramétereket:

- cikkazonosító, DOI szám, ISSN
- szerző(k), cím, évszám
- folyóirat
- a cikk célja
- a területi lehatárolás, területi azonosítás (pl. EU szintű, hazai vonatkozás, adott termőhelyi kísérlet)
- ágazat lehatárolás (növénytermesztés, állattenyésztés)
- a publikáció módszertani típusa (elsődleges/kísérletes vizsgálat, másodlagos kvalitatív/review cikk, másodlagos kvantitatív adatelemzés)
- a cikk főbb megállapításai, eredményei (ahol releváns a számszerű eredmények)
- következtetések tipizálása (kutatás továbbvitelére tett javaslat, azonosított research gap)
- a cikkben megállapítást nyert vagy igazolt előny besorolása

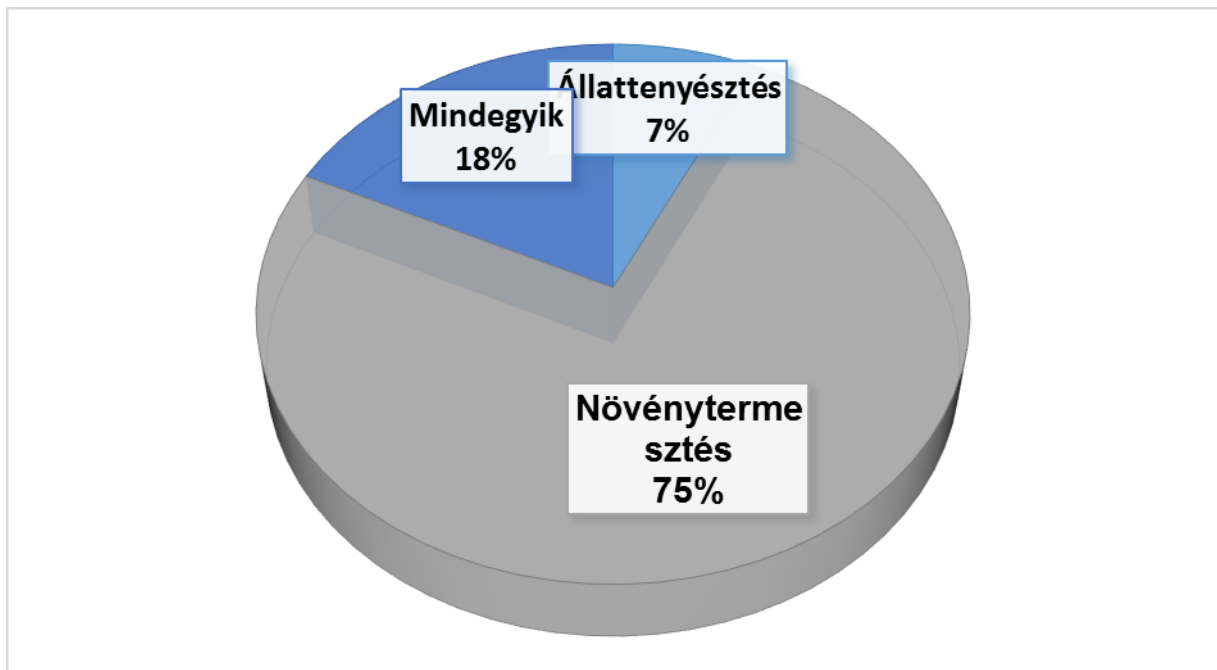
A publikációk osztályozásának eredményeit táblázatokkal, ábrákkal mutatjuk be.

Eredmények

A szakirodalmakat a fenti tényezők alapján csoportosítottuk és vizsgáltuk összetételük szerint. A keresési eredmények rámutattak, hogy a kisszámú, célkitűzésünknek megfelelően szűkített témában íródott hazai vonatkozású szakirodalmak száma időszakos fellendülést és csökkenést mutat, ezért ennek okára is igyekeztünk választ találni.

Ágazati összetétel

A növénytermesztési és állattenyésztési témakörre vonatkoztatható szakirodalmak megoszlására jellemző, hogy három-negyed részük növénytermesztési, illetve 7%-uk állattartási, -tenyésztési tématerületen, míg kb. egyötödük mindkét ágazat területén említi az agrárerdészet alkalmazásának előnyeit (1. ábra).



1. ábra: Ágazati összetétel

Forrás: saját szerkesztés

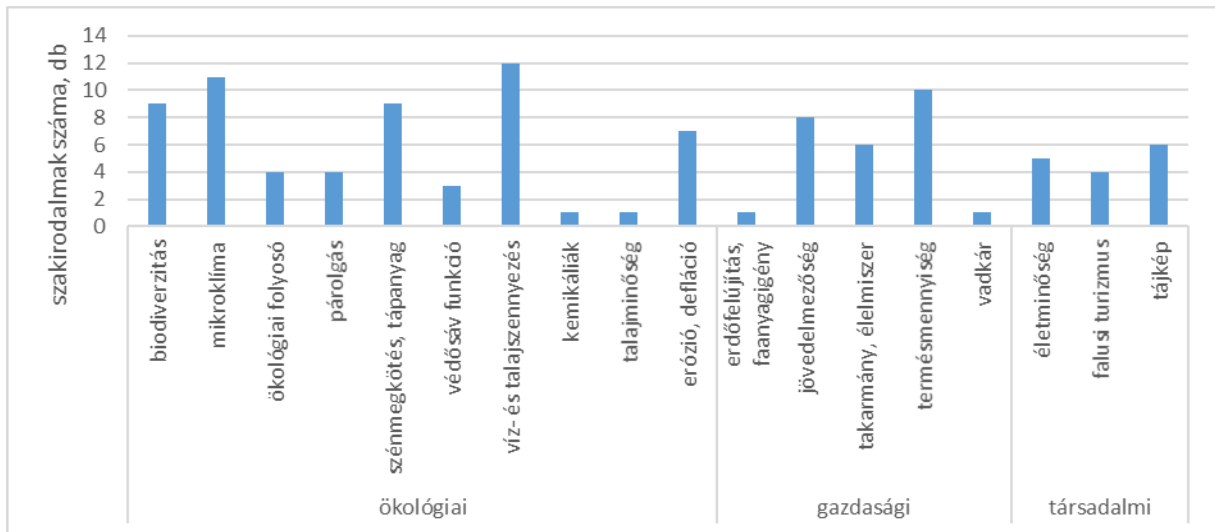
Az ágazati felosztást követően vizsgáltuk a tanulmányokban nevezett előnyök szerinti hovatartozását a feldolgozott irodalmaknak.

A tanulmány célkitűzése alapján legfontosabb paraméter, az agrárerdészet által kínált vagy azonosított, igazolt előnyök szempontjából a következő fő- és alkategóriákat különböztettük meg.

- Gazdasági előnyök:
 - o termés mennyiségének növelése
 - o jövedelemszerzés
 - o takarmány (beleértve méhlegelő), élelmiszer(biztonság)
- Környezeti előnyök:
 - o mikroklíma
 - o biodiverzitás
 - o szén-megkötés, talajtápanyag
 - o víz- és talajvédelem (szennyezés)
 - o talaj párolgás csökkentése, fák párologtatása
 - o erózió, defláció csökkentése
 - o ökológiai zöldfolyosók
 - o védelmi előnyök (tűz-, szél-, árvíz-, hóvédelem)
- Társadalmi előnyök:
 - o komplex életminőség
 - o falusi turizmus
 - o változatos tájkép

Továbbá feljegyeztük a komplex (pl. fenntarthatóság) módon megfogalmazott előnyöket említő szakirodalmakat is.

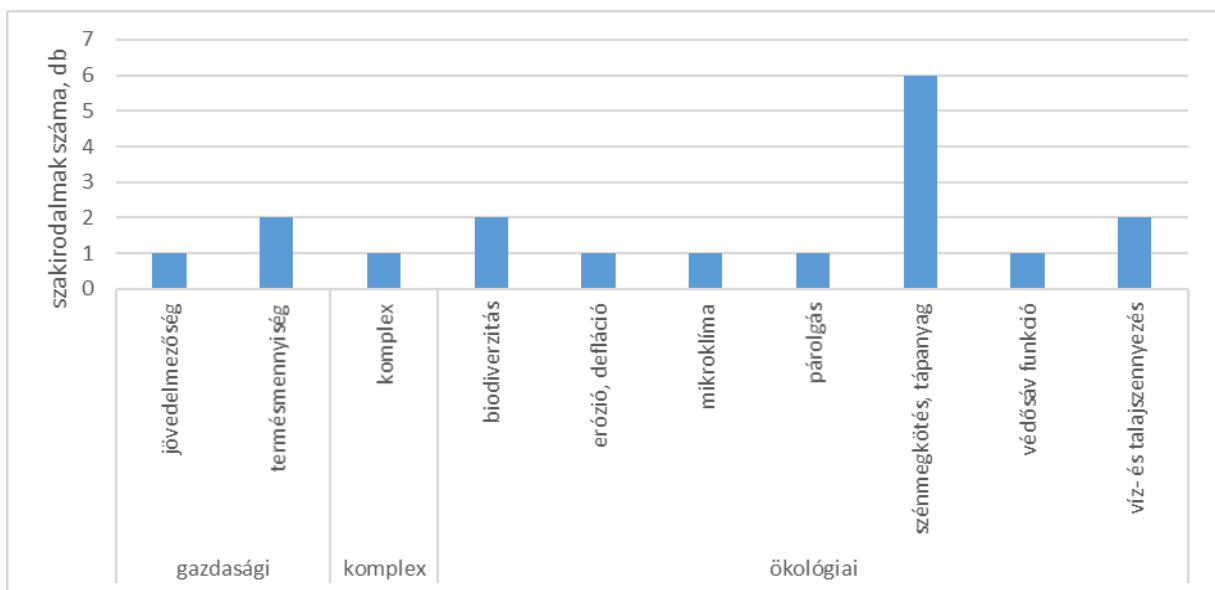
Mivel a magyar nyelvű irodalmakban (2. ábra) az agrárerdészeti rendszerek előnyeinek szöveges ismertetése volt jellemző és kísérleti vizsgálati eredményeket inkább angol nyelvű cikkek közöltek (3. ábra), az azonosított előnyök szerinti megoszlást a szakirodalmak nyelve szerinti bontásban mutatjuk be.



2. ábra: A magyar nyelvű irodalmaknak az agrárerdészeti tulajdonított előny kategóriái szerinti megoszlása

Forrás: saját szerkesztés

A részletesen feldolgozott 31 db irodalom 79%-a (26 db) az agrárerdészeti rendszereknek a növénytermesztésben betöltött jelentőségével, előnyeivel foglalkozik, míg csupán 21%-a (7 db) vonatkozik az állattenyésztés ágazatra. Nem besorolható irodalommal nem talákoztunk, de több irodalmi forrás együttesen jelenített meg mindkét ágazatra vonatkozó előnyöket.



3. ábra: Az angol nyelvű irodalmaknak az agrárerdészeti igazolt előnykategóriák szerinti megoszlása

Forrás: saját szerkesztés

A tanulmányok alapján megállapított, megnevezett előnyök az alábbiak voltak.

Gazdasági előnyként azonosított jövedelmezőségi, termésmennyiségre vonatkozó, illetve közvetlen vagy közvetett módon az élelmiszerelőállításra pozitív hatást a magyar nyelvű irodalmakban 26 esetben közöltek, míg a külföldi, kísérleti adatokat publikáló irodalmi források 3 esetben igazolták ezt számszerűen.

Az alternatív rendszerek növelhetik a *termés mennyiségét és minőségét* egyaránt, amely *többletbevételt eredményezhet*. Az agrárerdészeti rendszerekben megtermelt fa további bevétel növekedést biztosíthat. Ehhez hozzájárulhat pl. energetikai fás célú fajok alkalmazása. Védelmi szerepük van az időjárás okozta károk megelőzésében (hófogók, mezővédők) is. Az energetikai ültetvények állattartással való társítása hozzájárul a termőképesség fenntartható javításához, továbbá az állatjólétet növelik, biomassa tömege pedig a fenntartható energiaelőállításban vesz részt.

Erdei élőhelyű gyümölcsök, gombák, gyümölcsfák termésének előállítására akár élelmiszerként, vagy takarmányként történő hasznosításra javasolják; illetve méhlegelőként a fajok beporzásának biztosítása mellett; továbbá dísznövény, gyógynövény üzletágban jövedelemszerzési alternatíva is a szerzők szerint.

Összességében az ún. föld-egyenértékben kifejezve az adott agrárerdészeti rendszerrel nagyobb 1,2-1,4-szeres terméseredmény érhető el, az azonos körülmények között létesített monokultúrás növénytermesztéssel szemben. Más megközelítésben 1 hektár földterületen megtermelt hozam megegyezik 0,8 hektárnyi szántóföld és 0,6 hektárnyi erdő együttes hozamával.

Az agrárerdészet *rekreációs* lehetőségekre építő, tájérték megőrző, környezeti értéket biztosító szerepét a vidék természeti állapotának fenntartása céljából említik hazai szerzők. Tájéki változatossághoz való hozzájárulása esztétikai értéknek is számít a monokultúrás termesztési rendszerekhez képest. Mindkét elem hozzájárul az helyi életminőség javításához és turizmus fellendítéséhez .

Komplex, illetve különböző társadalmi előnyeit 15 esetben említik a hazai irodalmi források.

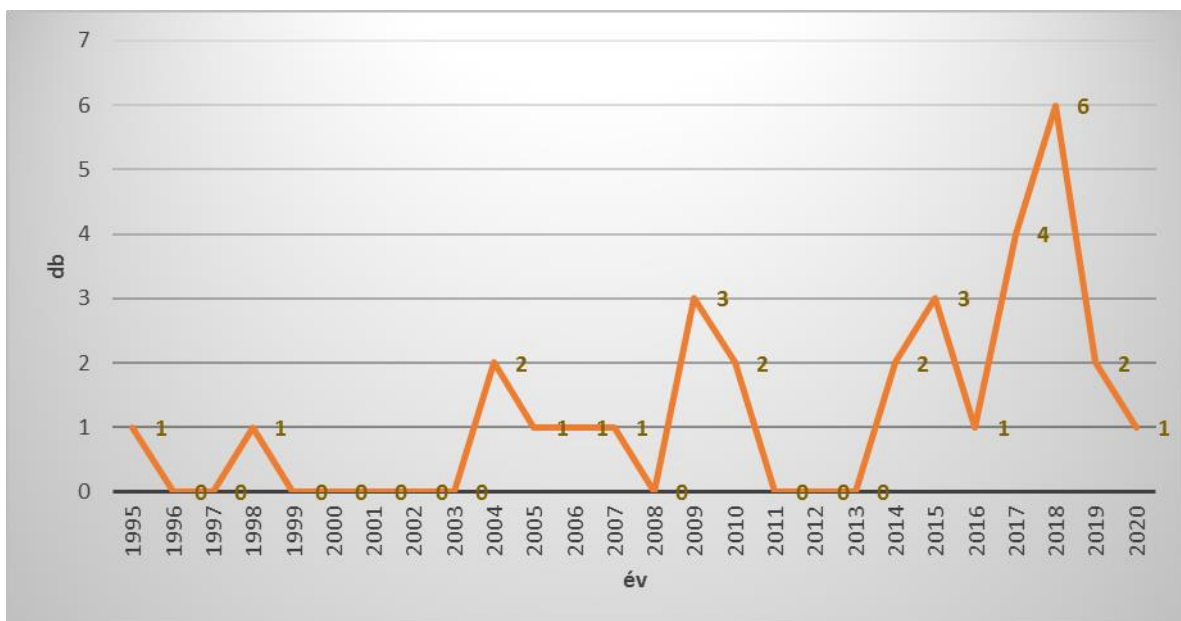
Legszélesebb köre az agrárerdészeti rendszerek ökológiai előnyeinek van; mind azok egyes alkategóriáinak számában, mind az említések számában. Ezek harmonizálnak a pályázati dokumentáció szövegével is. Az alkategóriák közötti határ nem teljesen éles, úgy kerültek meghatározásra, hogy az átfogóbb kategóriát megkülönböztesse az azonos átfogó kategóriába tartozó, de specifikus ökológiai elny kategóriától. Így 61 említést írtunk össze 10 különböző ökológiai alkategóriában a hazai irodalmi forrásokból, és 7 kísérleti adatokkal is igazolt említést találtunk 7 alkategóriában az általunk áttekintett külföldi szakirodalmakban.

A légköri szén megkötésében és raktározásában, valamint alternatív talajmegmunkálással egybekötve a szén-megkötő képesség növelésében (szármaradvány hasznosítással) együtt pedig a talaj vízmegtartó képességére gyakorolt hatással játszik szerepet. A fás szárú növények gyökérzete révén javul a csapadék beszivárgása, de a párolgás csökkentése is számottevő. Összességében kedvező mikroklimatikus viszonyok biztosítása mellett a fáslegelők estében a legelő állatok védelmét is ellátja és alapvetően hozzájárul a terület élőhelyi biodiverzitásának fenntartásában, helyreállításában. Az elővilág gyarapodása a szervesanyag képződésre gyakorol kedvező hatást. Vegyes kultúra a változásokkal szemben is ellenállóbb.

A mezővédő erdősávok a *defláció* és az erózió *csökkentésének* is eszközei. A termőföldek kemikália terhelését felfogva és felvéve a vízparti erdősávok a természetes vizek állapotának megőrzésében

fontos szerepet játszanak. A talajnitrogén kimosódását, a természetes vizekbe jutását csökkentik, továbbá a talaj tápanyag tartalmát javítják, fenntartják. További előnyük a természeti károkkal szemben a tűzvédelemben is ismert; a különböző magassággal és tulajdonsággal rendelkező növényfajok körében ugyanis a tűz nem tud olyan gyorsan tovább terjedni, mint ahogyan az akár a hagyományos szántóföldi növénytermesztés esetében történik].

A tanulmányunkban feldolgozott szakirodalmak publikálásuk éve szerinti vizsgálata (4. ábra) rámutat, hogy a témakör iránt az első, az agrárerdészet előnyeivel foglalkozó, 1995-ben keletkezett publikáció megjelenése óta trendszerűen fokozódik az érdeklődés, azonban egyes időszakokban a publikációk száma jelentősen lecsökken, vagy ellenkezőleg, megugrik.

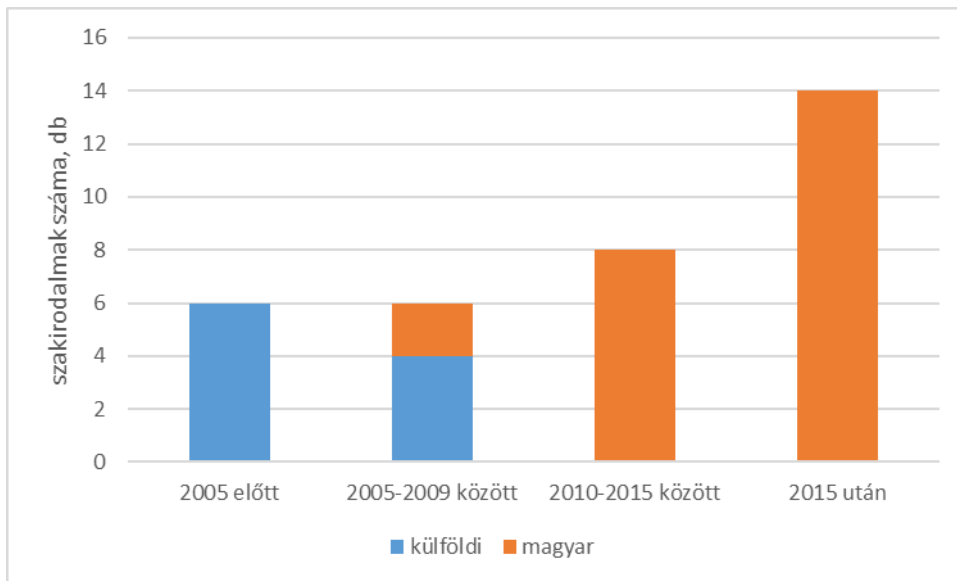


4. ábra: A vizsgált szakirodalmak száma megjelenésük éve szerint

Forrás: saját szerkesztés

A tendenciák mögött vélhetően több ok áll; az agrárerdészeti pályázatok (pályázati körök) megjelenése (ÚMVP 2007-2013, majd EMVA 2014-2020) és lecsengése, valamint az átfogó tanulmányok, szakkönyvek és azok kiadását követően megjelent kutatási célú tanulmányok számosságának különbsége, illetve a téma popularitásának általános változása vizsgálható az általunk gyűjtött adatok alapján.

A cikkek célkitűzéseinek áttekintése rámutat a megjelenések időszakos változásának egyik okára, hogy az általános, leíró, népszerűséget emelni célzó, az agrárerdészeti termelésről általában az ismereteket közlő folyóiratcikkek, szakkönyvek, review cikkek megjelenése megelőzte a témában kísérleti kutatást követően (amelynek időigénye is nagyobb), az eredményeket közlő szakkönyvek megjelenését.



5. ábra: A hazai vonatkozású szakirodalmak számának alakulása a vizsgált mintában

Forrás: saját szerkesztés

A hazai publikációk az agrárerdészeti rendszerek előnyeiről 2004 után jelennek meg egyre nagyobb számban, majd 2015-től további 75%-kal emelkedik a számuk (5. ábra). Az áttekintett magyar nyelvű irodalom többségében az Európai Unió és az abban hivatkozott, világszinten tekintett agrárerdészeti rendszerek, termelési módok tapasztalataira építő munkák. Hazai kísérletes kutatások eredményeit közlő szakirodalmak számossága nem nagy, és a vizsgált időszak legvégére tehető, ilyen pl. a vadkárrel való összefüggést vizsgáló 2019-es diplomadolgozat (Szentesi, 2019), az ipari növények termesztési kísérletét 2020-ban elemző publikáció (Zubai et al. 2020), illetve egy patakmenti védőzóna fás vegetációjának a hidrológiai paraméterekre vonatkozó 2018-as vizsgálata (Zagyvainé, 2019). Az említett publikációk az ESZA társfinanszírozású EFOP-3.6.2-16-2017-00018 „Termeljünk együtt a természettel - az agrárerdészet, mint új kitörési lehetőség” kutatási projektben jelenleg is folyó tevékenységek köré szerveződnek.

Összegzés, javaslatok

A vizsgálatban az agrárerdészetnek tulajdonított előnyökkel foglalkozó szakcikket tanulmányoztuk; hazai és nemzetközi irodalmi források alapján.

Általánosságban elmondható, hogy a vizsgálatba vont időszak elejéről származó tanulmányok, valamint hazai vonatkozású publikációk jellemzően leíró jellegű, népszerűséget célzó, továbbá generális, átfogó vonatkozásúak voltak. Az időszak vége felé és a nemzetközi szakirodalomban azonban gyakoribbak a különböző kutatási, kísérleti eredményekről beszámoló tanulmányok, amelyek nem átfogóan, hanem egy-egy, az agrárerdészeti rendszerekből származó pozitív hatás vizsgálatát célozták meg. A legtöbbjük a szénmegkötéshez, talajerőhöz kapcsolódó környezeti, míg kisebb számban a vízszennyezés megelőzéséhez (ökológiai) és a termésmennyiség növekedéséhez kapcsolódó gazdasági előnyöket számszerűsítette.

A célzott agrárerdészeti vizsgálatok indokoltságát az is alátámasztja, hogy az átfogó jellegű tanulmányokban számbavett gazdasági, ökológiai és komplex, vagy társadalmi előnyök kb. kétszer annyi témakört fednek le, mint amennyi területtel a kísérleti kutatások foglalkoztak. Ezt a

hiányterületet célozza és remélhetőleg hozzájárul felszámolásához az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 „Termeljünk együtt a természettel - az agrárerdészet, mint új kiterjesztési lehetőség” projektben jelenleg is folyó kutatások.

Köszönetnyilvánítás

A publikáció elkészülését az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 számú „Termeljünk együtt a természettel – az agrárerdészet, mint új kiterjesztési lehetőség” elnevezésű projekt támogatta.

Hivatkozott irodalmak jegyzéke

1. AAM-AKI-Collectivo Konzorcium (2016): Zárójelentés II. Kötet. Az Új Magyarország Vidékfejlesztési Program (2007-2013) utólagos (ex-post) értékelése (URL: <https://www.palyazat.gov.hu/az-j-magyarorszag-vidkfejlesztési-program-2007-2013-utlagos-ex-post-rtkelse#9>)
2. Szabó K, Horváthné Kovács B, Nagy M Z, Csuvár Á, Nagy B: Agroforestry in the scope of rural development in Hungary. In: Pintér, Gábor; Zsiborács, Henrik; Csányi, Szilvia (szerk.) Arccal vagy háttal a jövőnek? : LX. Georgikon Napok: 60 éves a Georgikon Napok Konferencia [60th Georgikon Scientific Conference]: Keszthely, Magyarország : Pannon Egyetem Georgikon Kar, (2018) p. 109.
3. Szentesi J (2019): Az agrárerdészeti rendszerek ökológiai vizsgálata. Diplomadolgozat. Sopron.
4. Zagyvainé Kiss Katalin Anita, Csáki Péter, Kalicz Péter, Szőke Előd, Gribovszki Zoltán: Agrárerdészeti rendszerek hidrológiai jellemzői In: KIRÁLY G. –FACSKÓF. (szerk.) (2019): Soproni Egyetem Erdőmérnöki Kar VII. Kari Tudományos Konferencia. Soproni Egyetem Kiadó Sopron.
5. Zubay P, Zámoriné Németh É, Ladányi M, Rajhárt P, Fülöp Z, Kupai D, Muránszky G, Szabó K (2020): Olajlen és ipari kender agrárerdészeti hasznosíthatóságának felmérése. In: KERTGAZDASÁG 52

Szisztematikus irodalomelemzés jegyzéke

46/2009. (IV. 16.) FVM rendelet

Borovics A. és Gyuricza Cs. (2015). *Fókuszban az agroerdészet – Termeljünk együtt a természettel.*

Agrofórum, 11: 12-17 Forrás: <https://agroforum.hu/agrarhirek/agrarkozelet/fokuszban-az-agrar-erdeszeti-i-termeljunk-egyutt-a-termeszettel/>

Bozsik, É., Riczu, P., Gálya, B., Tamás, J., Burriel, C., & Helilmeier, H. (2015). Modelling forestation alternatives. *Acta Agraria Debreceniensis*, (63) 35-41.

Csaba, Gy.(2014) *A talaj-és környezetminőség javítása és fenntartása növénytermesztési módszerekkel.* Gödöllő

Csomor Zs (2018) Számos ország már felismerte az agrárerdészeti rendszerek előnyeit. Most rajtunk a sor! *agraragazat.hu.* Online: <https://agraragazat.hu/hir/szamos-orszag-mar-felismerte-az-agrarerdeszeti-rendszerek-elonyeit-most-rajtunk-a-sor/>

Dr. Borovics, A., Dr. Somogyi, N., Honfy, V., Dr. Keserű, Zs., Prof. dr. Gyuricza, Cs. (2017)

Agrárerdészet, a klímatudatos, természetközeli termelési mód. *Erdészeti Lapok CLII. (6) 178-182* online: <https://docplayer.hu/135220095-Agrarerdeszeti-a-klimatudatos-termeszettekozeli-termelesi-mod.html>

- Dr. Keserű, Zs., Csiha, I., Dr. Rédei, K., Kamandiné Végh, Á., Kovács, Cs., Rásó, J. (2014) Környezetkímélő és költséghatékony agroerdészeti termesztési rendszerek, mint a jövő földhasználati lehetőségei. In: Lipák L. (szerk.) *Alföldi Erdőkért Egyesület kutatói nap XXII.* Lakitelek, 70.-76.
- Fehér, A., Bíró, S. (2006). A multifunkciós mezőgazdaság kialakításának hazai esélyei és teendői. *Gazdálkodás 50 (2)* 19-30.
- G.Fekete Éva (2013) Integrált vidékfejlesztés, Miskolc
- Imre, M. (2010) Az erdősávok jelentősége a szántóföldi növénytermesztésében. In: Dr. Szalma, J. *A magyar tudomány napja a Délvidéken 2009.* Újvidék, 443-452.
- Ivelics, R., Takács, V. (2005) Erdősávok hiánya–energetikai faültetvények mint erdősávok. *Erdészeti Lapok CXL (10)* 290-291.
- Keserű, Zs. (2017) Klímatudatos és fenntartható földhasználat az élhető környezetért. *II. Magyar Agrár-erdészeti Fórum.* NAIK Erdészeti Tudományos Intézet Ültetvényszerű Fatermesztési Osztály. Püspökladány
- Keserű, Zs., Honfy, V.(2015) Agrár-erdészeti rendszerek hazai aktualitásai. Alkalmazott informatikai szakmai nap, Debrecen. Online: <https://docplayer.hu/9701274-Az-agrarerdeszet-agroforestry-a-fas-kulturaknak-a-mezogazdasagi-novenytermesztessel-es-vagy-allattartassal-valo-harmonikus-egyuttes-fenntartasa.html>
- Kovács, K., Vityi, A., Szalay D. (2019) Az agroerdészet az erdőfelújításban és a növekvő faanyagigény kielégítésében. *Jelenkori társadalmi és gazdasági folyamatok, XIV (2)* 59–63.
- Szalai K, Dósa I (2018) AGRÁRERDÉSZET A többcélú mezőgazdasági területhasználat. *Vidékfejlesztési kézikönyv 1. Nemzeti Agrárgazdasági Kamara.* Online: <https://www.nak.hu/kiadvanyok/kiadvanyok/2642-agrarerdeszet-a-tobbcelu-mezogazdasagi-terulethasznalat/file>
- Szarvas, P. (2010) *Mezővédő erdősávok, fasorok jellemzése, ökológiai feltárása, kihatásai.* Debrecen
- Varga, A., & Molnár, Z. (2018). Fás-erdős legeltetési rendszerek a magyar nyelvű néprajzi irodalom tükrében. In: Gyuricza,Cs., Borovics, A., Radó, G., Somogyi, N. (szerk.): *Agrárerdészet.* Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ (NAIK). Gödöllő, 93-113.
- Varga, A., Samu, Z. T., Molnár Zs. (2017). A fás legelők és legelőerdők használata magyarországi pásztorok és gazdálkodók tudása alapján. *Természetvédelmi Közlemények 23,* 242–258
- Vityi, A., Kiss-Szigeti, N., & Kovács, K. (2018).: Az agrárerdészet magyarországi helyzete. In : Dr. habil. Czupy I., Dr. Horváth A. L. (szerk.): *Kutatások a 210 éves erdőmérnöki karon.* Sopron: Soproni Egyetem Kiadó ISBN Sopron, 34-40
- Zagyvainé Kiss, K. A., Csáki, P., Kalicz, P., Szőke, E., & Gribovszki, Z. (2018): A fák hidrológiai szerepe az agrárerdészeti rendszerekben. In : Dr. habil. Czupy I., Dr. Horváth A. L. (szerk.): *Kutatások a 210 éves erdőmérnöki karon.* Sopron: Soproni Egyetem Kiadó ISBN Sopron, 41-45.
- Zamozny, G. (2018) Agrárerdészeti ismeretek. Útmutató Környezetbarát és Jövedelmező Gazdálkodási Módszerekhez
- Zubay, P., Zámboriné Németh É., Szabó, K. (2019) A fény szerepe az agrárerdészeti termesztésben. *Kertgazdaság 51 (2)* 53-62.

Egy primer kutatás módszertana az agrárerdészeti művelést folytató hazai gazdálkodók motivációi feltárására

Vörös Elizabet¹, Horváthné dr. Kovács Bernadett²

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus

¹Vidékfejlesztés agrármérnök alapszakos hallgató; ²Fenntartható Fejlesztés és Gazdálkodás Intézet

Bevezetés

A tanulmány egy szakdolgozat elkészítéséhez felhasznált primer kutatási módszertant mutat be. A kutatás 2020 tavaszán zajlott mélyinterjúk és önkitöltős kérdőív segítségével. A felmérés célcsoportja agrárerdészettel foglalkozó hazai gazdálkodók, akik pályázatot nyújtottak be agrárerdészeti rendszerek létrehozására 2006-tól.

A primer kutatásához a kvalitatív csoportba tartozó mélyinterjúk megkérdezés, illetve a kvantitatív kérdőíven keresztül történő vélemény felmérés módszerét választottuk. Azért döntöttünk ezek mellett a véleményfeltáró módszerek mellett, hogy segítségükkel az agrárerdészettel jelenleg is foglalkozó, Magyarországon élő gazdálkodók által a rendszerekben tapasztalt előnyöket feltárjuk.

A mélyinterjúk megkérdezés telefonon keresztül, illetve személyesen került megvalósításra. Az interjúk lefolytatására két Somogy megyei agrárerdészeti gazdálkodót kértünk fel. A mélyinterjú félig strukturált kérdésekből, véleményfeltárást elősegítő nyitott kérdésekből állt, amelynek végleges kialakítása a szélesebb körű megkérdezésre adott válaszok alapján történt. A mélyinterjúk elsőrendű feladata a primer kutatás során, hogy ok-okozati összefüggéseket, mélyebb ismeretet, motivációkat ismerjen meg az interjúzó (*Booth, 1991*).

Az önkitöltős kérdőívet egyrészt a közösségi média szakmai oldalain helyeztük el, másrészt a VP-8.2.1-16-Agrár-erdészeti rendszerek létrehozása c. pályázat támogatottainak körét tartalmazó nyilvános névjegyzék alapján küldtük ki. A kérdőívet a Google kérdőív szerkesztőjével készítettük, végleges formáját több lépcsős tesztelés után nyerte el. A kérdőív és a mélyinterjú kérdések összeállításában más, korábbi, az agrárerdészeti termeléssel és annak elfogadottságával foglalkozó tanulmányokra, dolgozatokra is támaszkodtunk (*Bérces, 2020.; Vityi és mtsai, 2018; Szabó et al. 2019*)

A mélyinterjúban kapott válaszok később, a kérdőíves megkérdezés során tapasztalt összefüggések, jelenségek magyarázatát is segítette.

A módszer továbbvitelére alkalmas eszköz a Delphi interjú, melynek segítségével szakértői csoportban tárgyalhatók az interjúk és kérdőíves megkérdezés alapján kapott eredmények. Ez későbbi kutatási cél lehet.

Az alkalmazott mélyinterjú vázlata

1. A település(ek) neve melyen agrárerdészeti gazdálkodást folytat:
2. A vállalkozás neve (amennyiben van ilyen) amelynek nevében az agrárerdészeti tevékenységet végzi?
3. Melyik évben nyújtott be pályázatot az agrárerdészeti rendszerek bevezetése érdekében? (amennyiben volt ilyen)

4. Az agrárerdészeti pályázattal érintett vállalkozásnak mi az elsődleges tevékenységi területe?
5. Hány éve foglalkozik agrárerdészettel?
6. Mekkora területen alkalmaz agrárerdészeti földművelést? Ez az összes területének mekkora része?
7. Milyen típusú agrárerdészeti gazdálkodást folytat? *(több válasz is jelölhető)*
 - Fás szántóföld
 - Fás legelő
 - Mezővédő erdősáv
 - Vízparti erdősáv
 - Többcélú erdőgazdálkodás
 - Erdőkert
8. A módszer bevezetéséhez szükséges alapvető ismereteket hogyan sajátította el? (pl.: oktatási intézmény, fórum, autodidakta módon, gazdálkodók által)
9. Mi a véleménye az agrárerdészettel kapcsolatos tájékoztatásról, tanácsadásról illetve oktatásról?
10. A pályázati lehetőségek hatással voltak Önre az agrárerdészet kialakításában? Megfelelőnek tartja a pályázati lehetőségeket az agrárerdészeti rendszerek fenntartásához, üzemeltetéséhez?
11. Milyen előnyeit ismeri, illetve tapasztalja az agrárerdészeti rendszereknek?
12. Milyen hátrányait látja, tapasztalja az agrárerdészeti rendszereknek?
13. Volt/van-e az agrárerdészeti művelésű területen a műveléshez szükséges gépi eszközök rendelkezésre állásában felmerült probléma? Ha igen, milyen típusú problémát kell(ett) megoldani?
14. Ön szerint milyen tényezők miatt vállalják a gazdálkodók agrárerdészeti rendszerek kialakítását területeinken? Befolyásolja-e a földterület minősége, jövedelmezősége (pl. aranykorona érték, terület lejtési viszonyai, rossz, költséges megmunkálhatóság, termőföld mérete, spontán fásulások, rossz vízelvezetés, egyéb rossz mikroklimatikus viszonyok)?
15. Ön szerint milyen tényezők tántorítják el a gazdálkodókat az agrárerdészet bevezetésétől?
16. Ön tervezi, hogy a jövőben újabb területeket von be ebbe a gazdálkodási módba? Miért?
17. Ön szerint fontos lenne-e, hogy az agrárerdészeti rendszerekben történő gazdálkodás nagyobb teret nyerjen? Milyen eszközök támogatnák ezt (pl. elősegítené az agrárerdészeti rendszerek terjedését, ha nagyobb hangsúlyt kapna a médiában, közösségi oldalakon, hírportálokon, illetve mintagazdaságok segítségével történő népszerűsítésen keresztül?)
18. Bármi egyéb észrevétele, amit megosztana?

A kitöltésre megküldött kérdőív vázlata

1) Kérem, adja meg, hogy a vállalkozásnak Ön

- Tulajdonosa
- Felsővezetője (de nem tulajdonos)
- Középvezetője
- Egyéb...

2) Mi az Ön szakmai végzettsége? (pl. felsőfokú okleveles mezőgazdasági mérnök, középfokú mezőgazdász, nincs agrár végzettségem)

3) Hány éves Ön?

- 35 évnél nem idősebb
- 35-50 éves
- 50 évnél nem fiatalabb

4) Mely település(ek)en folytat agrárerdészeti tevékenységet?

5) Az agrárerdészetén kívül a mezőgazdasági tevékenységben alkalmaz-e egyéb alternatív gazdálkodási módokat is?

- AKG rendszer
- évelő kultúrák, alternatív növények
- talajállapotot javító köztesvetemények
- biogazdálkodás
- szervestrágyázás
- levéltrágyázás
- talajoltók (pl. cellulózbontók)
- nem alkalmazok ilyen gazdálkodási módokat
- Egyéb...

6) Az agrárerdészeti pályázattal érintett vállalkozásnak mi az elsődleges tevékenységi területe?

- növénytermesztés
- növénytermesztés és állattartás
- állattartás
- Egyéb...

7) Hány éve foglalkozik agrárerdészettel?

- 0-1 év
- 2-5 év
- 6-10 év
- 11-25 év

8) Mekkora területen alkalmazza az agrárerdészeti rendszereket (összesen)?

- 0-1 ha
- 2-5 ha
- 6-10 ha
- 11 ha felett

9) Ez az összes területének hány százaléka?

10) Melyik év(ek)ben nyújtott be pályázatot az agrárerdészeti rendszerek bevezetése érdekében? (amennyiben volt ilyen)

11) Milyen típusú agrárerdészeti gazdálkodást folytat? (Válassza ki azokat, amelyek jellemzőek, több válasz is lehet)

- Fás szántóföld
- Fás legelő
- Mezővédő erdősáv

- Vízparti erdősáv
- Többcélú erdőgazdálkodás
- Erdőkert

12) A rendszer bevezetése előtt milyen típusú gazdálkodást folytatott azon a földterületen? (Válassza ki azokat, amelyek jellemzőek, több válasz is lehet)

- Szántóföldi növénytermesztést
- Erdőgazdálkodást
- Állattenyésztést
- Előtte nem folytattam mezőgazdasági tevékenységet ezen a területen
- Egyéb...

13) Volt-e már korábban szerzett (gyakorlati) tapasztalata a rendszerrel kapcsolatban mielőtt bevezette?

- Igen
- Nem

14) A módszer bevezetéséhez szükséges alapvető ismereteket hogyan sajátította el? (Válassza ki azokat, amelyek jellemzőek, több válasz is lehet)

- Oktatási intézményben
- Autodidakta módon
- Fórumokon, rendezvényeken, szakmai műhelyeken, ahol szakértőktől hallottam róla
- Szaktanácsadótól
- Más gazdálkodótól
- Egyéb...

15) Milyen tényezők befolyásolták Önt az agrárerdészeti rendszer létrehozásában? (jelöljön maximum hármat a felsoroltak közül, amit legfontosabbnak tart)

- elaprózott méretű és/vagy távol eső tábla
- domborzati viszonyok (pl. lejtős, mélyen fekvő, szabdalt, vizenyős, spontán erdősült, bozótos) miatti rossz megmunkálhatóság
- alacsony termőképesség (AK értéke nem megfelelő)
- támogatás rendelkezésre állása
- környezetbarát/természetközeli termelési mód

16) Gazdálkodása során milyen előnyeit tapasztalta az agrárerdészeti rendszereknek?

17) Milyen minőségi osztályba sorolható (aranykorona érték alapján) az a termőföld (tábla), melyen agrárerdészeti rendszert alkalmaz?

- 17AK alatt
- 18-25AK
- 26AK felett

18) Az agrárerdészeti rendszerek bevezetése óta csökkent a termőföldön felhasznált kemikália (növényvédőszer, gyomirtószer) mennyisége?

- Igen
- Nem
- Nem használok kemikáliát

19) Tervezi, hogy újabb területeket von be ebbe a gazdálkodási módba?

- Igen
- Nem
- A meglévő területet nem növelném, hanem fejleszteném

20) Milyen hátrányait látja, tapasztalja az agrárerdészeti rendszereknek? (jelöljön maximum hármat a felsoroltak közül, amit legfontosabbnak tart)

- megnövekedett adminisztráció a pályáztatás és elszámolás során
- fokozott ellenőrzés hatóság részéről
- beruházásigényesség (saját tőke)
- szakemberhiány (munkaerő)
- piaci értékesítési lehetőségek korlátossága
- a gazdálkodáshoz szükséges megfelelő ismeretek/információk hiánya

21) Honnan szerez információkat a rendszert érintő új pályázatokról? (jelöljön maximum hármat a felsoroltak közül, amit legfontosabbnak tart)

- Fórumokon szakértőktől, szaktanácsadóktól
- Szakfolyóiratokból (internetes is)
- Szakkönyvekből
- Interneten elérhető ismeretterjesztő forrásokból
- Tudományos konferenciákról
- Ismerősök, más gazdálkodóktól
- Egyéb...

22) Mi a véleménye az agrárerdészettel kapcsolatos tájékoztatásról, tanácsadásról illetve oktatásról?

23) Jellemzően milyen módon hasznosítja a betakarítás utáni szármaradványt? (jelöljön maximum kettőt a felsoroltak közül, amit legfontosabbnak tart)

- saját gazdaságban állattartásban
- értékesítem más állattartónak
- visszaforgatom a talajba
- értékesítem biogáz üzemnek
- Egyéb...

24) Bármilyen egyéb észrevétele, amit megosztana velünk?

Visszajelzések a kérdőívezésre vonatkozóan

A primer kutatás során a kérdésekkel kapcsolatban visszajelzés nem érkezett, a kitöltés értelem szerűen elvégezhető volt, adathiány miatt nem volt szükség válaszadók kizárására a mintából.

Azonban több esetben kaptunk visszajelzésként kérést az eredmények későbbi megismerhetőségével kapcsolatban.

Összegzés

A tanulmány célja az alkalmazott kutatás primer módszerének bemutatása volt. Az interjúvázlatok közzétételével, publikálásával az agrárerdészettel kapcsolatos kutatómunkához kívántunk

hozzájárulni; az általunk alkalmazott kérdések, vagy azok egy részének későbbi felhasználása elősegítheti konzekvens, egymással összehasonlítható eredmények elérését.

Köszönetnyilvánítás

A kutatás az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 „Termeljünk együtt a természettel - az agrárerdészet, mint új kitorési lehetőség” kutatási projekt segítségével valósulhatott meg.

Irodalomjegyzék

Bérces B. (2020): A fás legelők mellett szóló motivációs tényezők. TDK dolgozat (Szent István Egyetem)

Booth K.L.: Science & research internal report no.102 methods for conducting an on-site visitor questionnaire survey. 1991. pp. 54 Wellington UK. ISBN 0-478-01306-X

Szabó K, Horváthné Kovács B, Nagy M Z, Csuvár Á, Nagy B: Agroforestry in the scope of rural development in Hungary. In: Pintér, Gábor; Zsiborács, Henrik; Csányi, Szilvia (szerk.) Arccal vagy háttal a jövőnek? : LX. Georgikon Napok: 60 éves a Georgikon Napok Konferencia [60th Georgikon Scientific Conference]: Keszthely, Magyarország : Pannon Egyetem Georgikon Kar, (2018) p. 109.

Vityi, A., Kiss-Szigeti , N., Kovács , K., (2018).: Az agrárerdészet magyarországi helyzete. In. Czupy I., Horváth A. L. (szerk.): *Kutatások a 210 éves erdőmérnöki karon* (34 -40 .old .), Sopron: Soproni Egyetem Kiadó. ISBN 978-963-334-311-1

Felmérés Koppányvölgye lakosságának ismeretéről és szokásairól a megújuló energiára vonatkozóan

Nagy Bernadett, Pintér Zsófia

MATE Kaposvár Campus, Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola

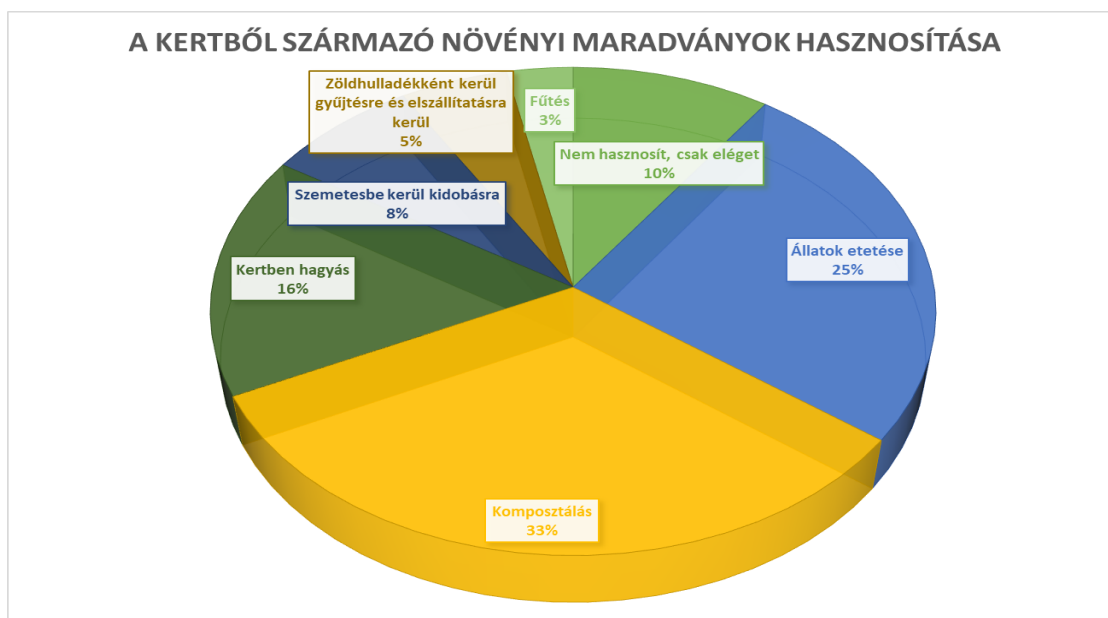
Célkitűzés

A publikáció elkészülését az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 számú „Termeljünk együtt a természettel – az agrárerdészet, mint új kitörési lehetőség” elnevezésű projekt támogatta. A kérdőívezés 2018 májusában került kivitelezésre Koppányvölgye területén, amelyből a tanulmány kimutatásai készültek. A kérdőívezés célja feltárni a lakók szokásait illetve tudását a megújuló energiára vonatkozóan, különös hangsúlyt fektetve a megújuló energia fűtésre való felhasználásával kapcsolatban Koppányvölgye területén.

A tanulmányban leíró statisztikai eszközökkel, egyszerű diagramok segítségével mutatjuk be a válaszadók háttérváltozóit és a megújuló energiáról, illetve azzal kapcsolatos ismereteit és háztartási szokásait. A válszokat tematikus blokkonként ismertetjük.

Megújuló energiaforrások ismerete

A következő kérdésre adott válaszok arányát az 1. ábra szemlélteti: “Hogyan hasznosítja a kertjéből származó növényi maradványokat?”.

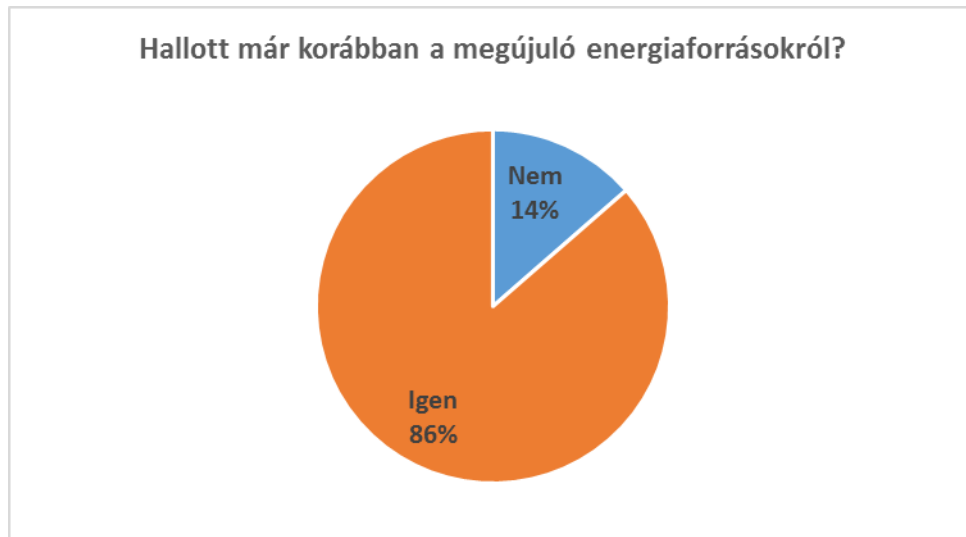


1. ábra: A kertből származó növényi maradványok hasznosítása

Az 1. ábra alapján a válaszadók többnyire (33 %) a kertből származó növényi maradványokat komposztálásra használják fel. Másodsorban (25 %) állatok etetésére hasznosítják, illetve a kertben hagyják (16 %). Ezután következik a zöldhulladék elégetése (10 %) és a szemetesbe való kidobása (8 %).

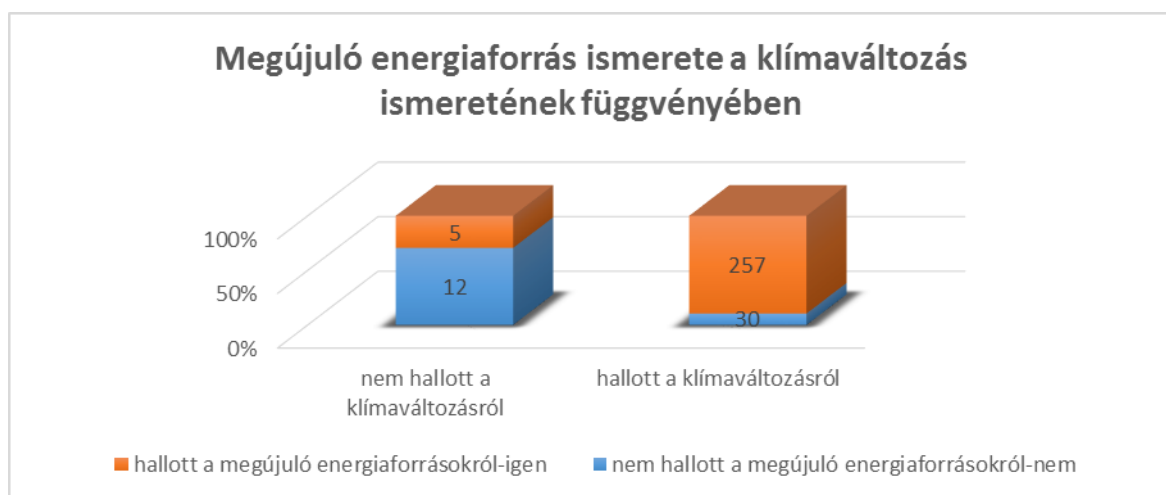
A válaszadóknak 5 %-a gyűjti a növényi maradványokat zöldhulladékként és szállíttatja el, emellett legkevesbé fűtésre (3 %) használják a zöldhulladékot.

A következő kérdésre adott válaszok arányát a 2. *ábra* szemlélteti: "Hallott már korábban a megújuló energiaforrásokról?".



2. *ábra*: Megújuló energiaforrások ismerete

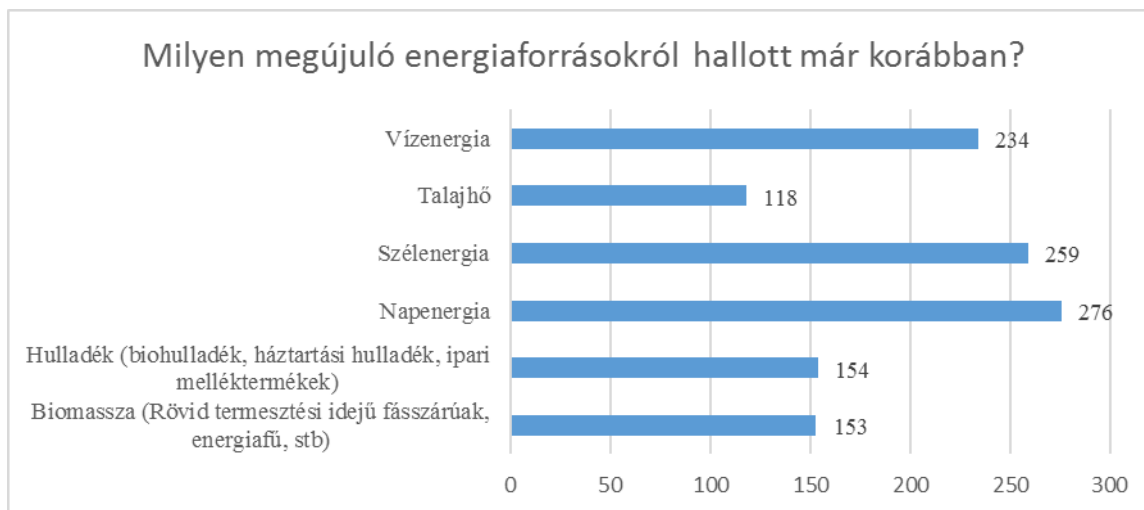
A 2. *ábra* alapján a válaszadók 86 %-a hallott már a megújuló energiaforrásokról.



3. *ábra*: Megújuló energiaforrás ismerete a klímaváltozás ismeretének függvényében

A 3. *ábra* alapján azok a válaszadók, akik hallottak már a klímaváltozásról, nagy arányban hallottak már a megújuló energiaforrásokról is (257 igen, 30 nem válasz). Azok a válaszadók, akik nem hallottak a klímaváltozásról, kisebb arányban hallottak a megújuló energiaforrásokról (5 igen, 12 nem válasz).

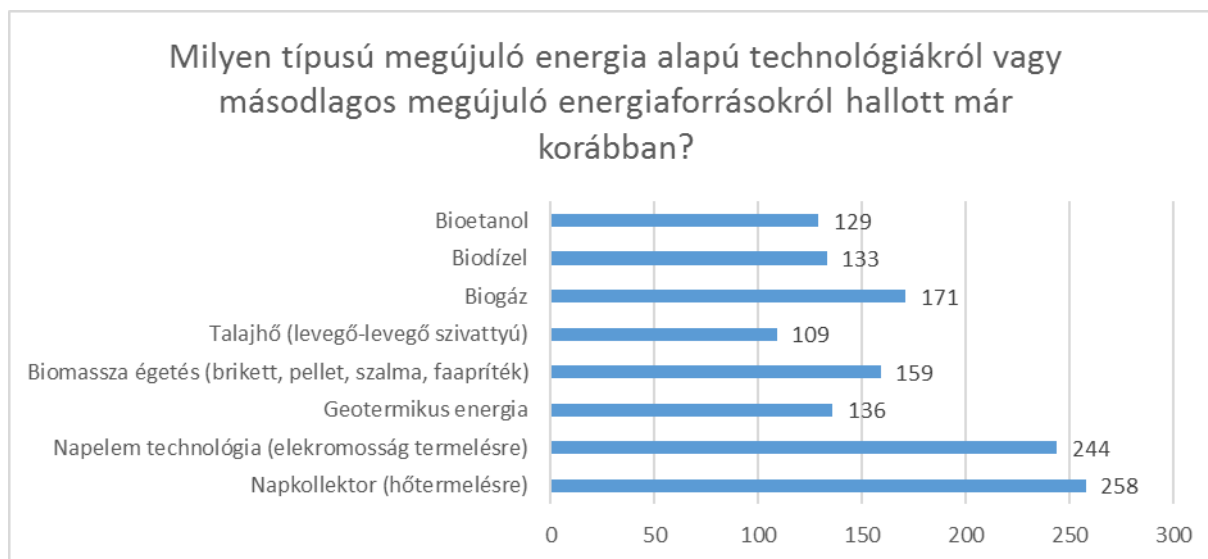
A válaszadóknak lehetőségük volt kiválasztani azokat a megújuló energiaforrásokat, amelyekről hallottak már korábban. Több típust is be lehetett jelölni. A válaszok megoszlását a 4. *ábra* szemlélteti.



4. ábra: Megújuló energiaforrás típusok ismerete

A 4. ábra alapján a leginkább ismert megújuló energiaforrásnak a napenergia bizonyult (276 jelölés), mely után a szélenergia következik (259 jelölés), nem sokkal utána pedig a vízenergia (234 jelölés). Kevésbé ismert megújuló energia a válaszadók körében a hulladék (biohulladék, háztartási hulladék, ipari melléktermékek) (154 jelölés), a biomassza (rövid termesztési idejű fásszárúak, energiafű, stb.) (153 jelölés), míg a legkevésbé ismert a megújuló energiaforrások közül a talajhő (118 jelölés).

A kutatás vizsgálta a válaszadók ismeretét a megújuló energia alapú technológiákról vagy másodlagos megújuló energiaforrásokról. A válaszok megoszlását az 5. ábra szemlélteti.

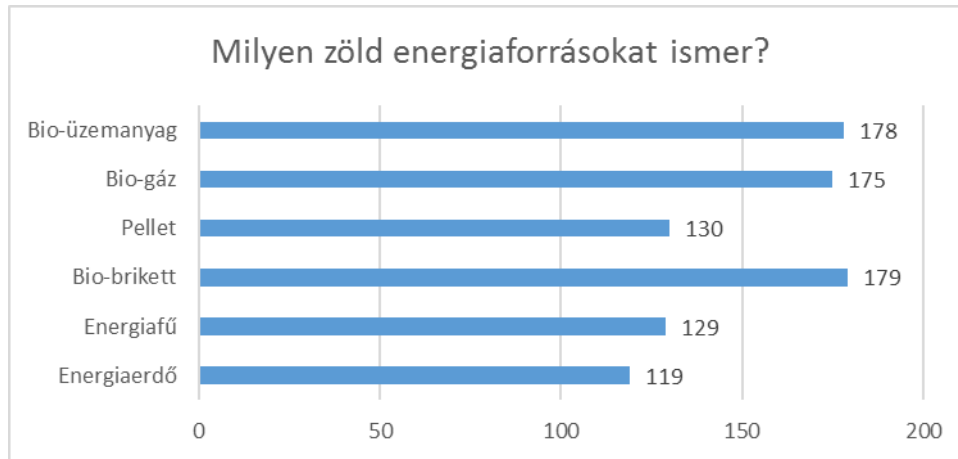


5. ábra: Megújuló energia alapú technológiákra vagy másodlagos megújuló energiaforrásokra vonatkozó ismeretek

Az 5. ábra alapján a válaszadók a napkollektor (hőtermelésre) alapú technológiáról hallottak leginkább (258 jelölés) a napelem technológiával (elektromosság termelése) hasonló arányban (244 jelölés). Másodsorban leginkább a biogáz energiáról (171 jelölés), a biomassza égetésről (brikett, pellet, szalma, faapríték) (159 jelölés), a geotermikus energiáról (136 jelölés), a biodízeltől (133

jelölés) és a bioetanolról (129 jelölés) hallottak. Legkevésbé a talajhő technológiáról (levegő-levegő szivattyú) (109 jelölés) hallottak a válaszadók.

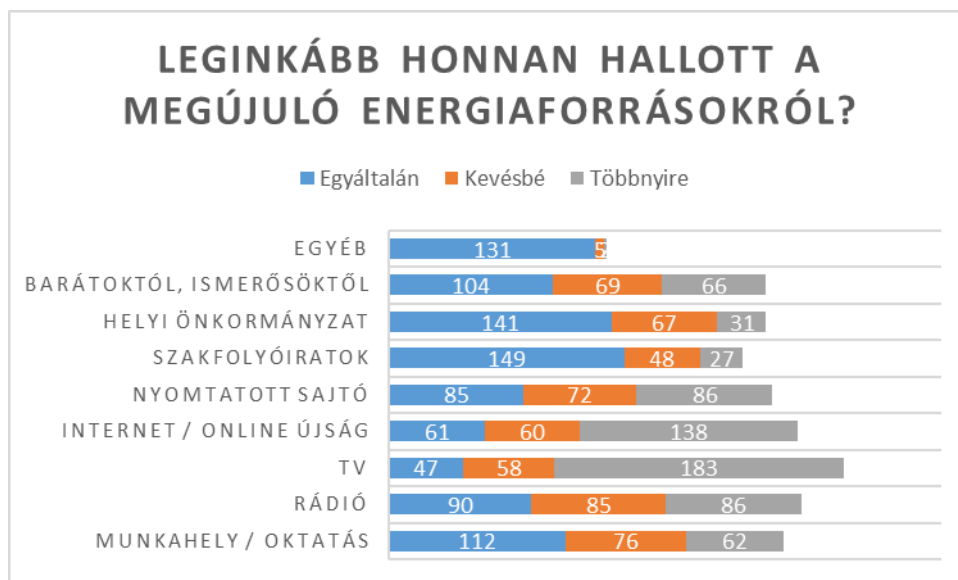
A kutatás vizsgálta a válaszadók zöld energiaforrásokra vonatkozó ismereteit. A válaszok megoszlását a 6. ábra szemlélteti.



6. ábra: Zöld energiaforrásokra vonatkozó ismeretek

A 6. ábra alapján a válaszadók a bio-brikettet (179 jelölés), a bio-üzemanyagot (178 jelölés) és a bio-gázt (175 jelölés) ismerték többnyire. Az előzőekhez viszonyítva kevésbé volt ismert a pellet (130 jelölés), az energiafű (129 jelölés), illetve az energiaerdő (119 jelölés).

A kutatás vizsgálta a válaszadók megújuló energiaforrásokra vonatkozó ismereteinek forrását. A válaszok megoszlását a 7. ábra szemlélteti.



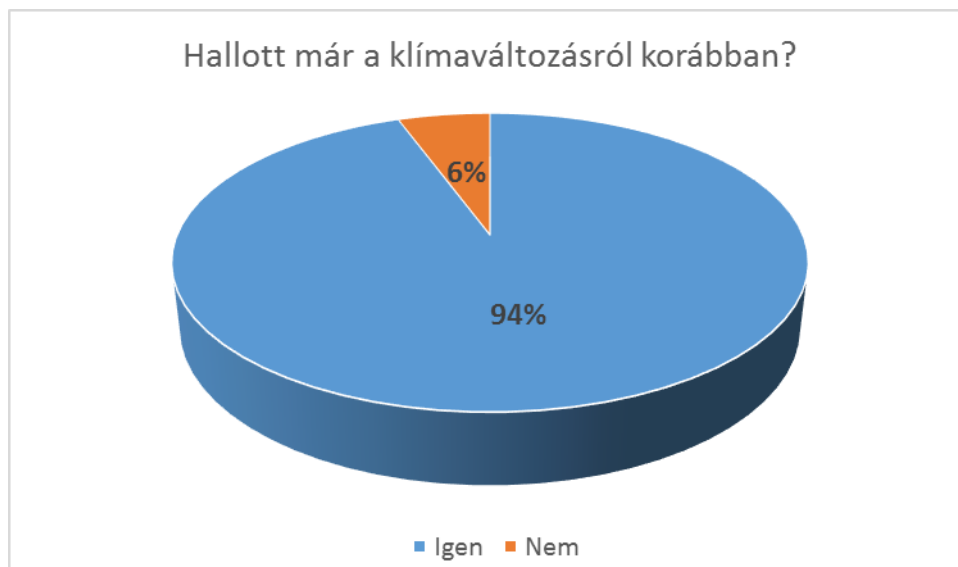
7. ábra: Megújuló energiaforrásokra vonatkozó ismeretek forrása

A 7. ábra alapján a válaszadók leginkább televízióból (183 jelölés a többnyire lehetőségre) szerzik a megújuló energiaforrásokra vonatkozó ismereteiket, illetve interneten keresztül (138 jelölés a

többnyire lehetőségre) és a nyomtatott sajtó (86 jelölés a többnyire lehetőségre). Kevésbé, de még mindig lehetséges információ forrásnak minősült a rádió (85 jelölés a kevésbé lehetőségre). Egyáltalán nem informálódnak a megújuló energiaforrásokra vonatkozóan szakfolyóiratokból (149 jelölés az egyáltalán lehetőségre), a helyi önkormányzatoktól (141 jelölés az egyáltalán lehetőségre), barátoktól, ismerősöktől (104 jelölés az egyáltalán lehetőségre), és munkahelyről / oktatásból (112 jelölés az egyáltalán lehetőségre).

Klímaváltozással kapcsolatos ismeretek, percepciók

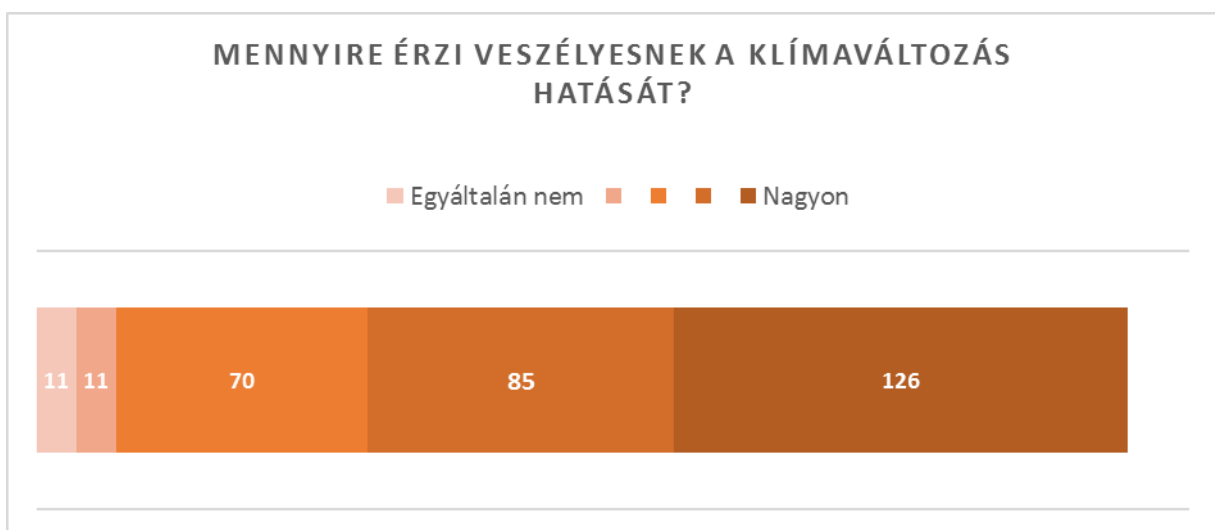
A kutatás vizsgálta a válaszadók klímaváltozásra vonatkozó ismereteit. A válaszok megoszlását a 8. ábra szemlélteti.



8. ábra: Klímaváltozásra vonatkozó ismeretek

A 8. ábra alapján a válaszadók 94 %-a hallott már a klímaváltozásról korábban.

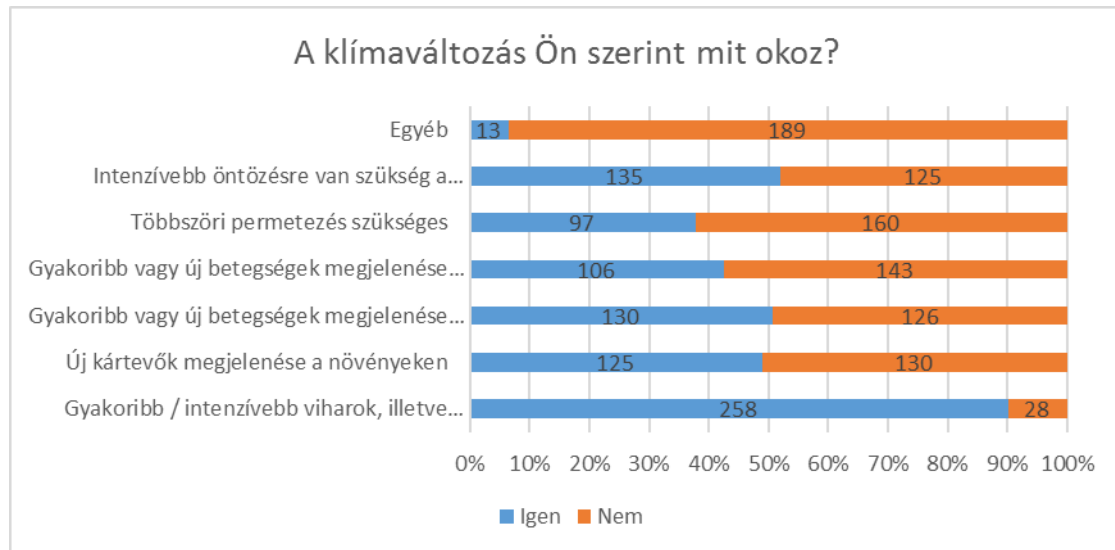
A kutatás vizsgálta a válaszadók veszélyérzetét a klímaváltozás hatásaira vonatkozóan. A válaszok megoszlását a 9. ábra szemlélteti.



9. ábra: Klímaváltozás veszélyességének mértéke a válaszadók szerint

A 9. ábra alapján a válaszadók többsége (126 jelölés) nagyon veszélyesnek tartja a klímaváltozás hatását. Azoknak a válaszadóknak a száma nagyon alacsony, akik a legkevésbé sem tartják veszélyesnek a klímaváltozás hatását (11 jelölés).

A kutatás vizsgálta a klímaváltozás következményeit a válaszadók szubjektív megítélése szerint. Rendelkezésre álló opciók közül választhattak. A válaszok megoszlását a 10. ábra szemlélteti.

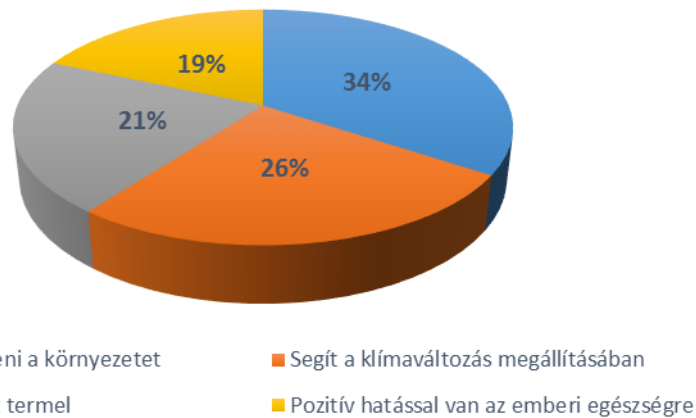


10. ábra: Klímaváltozás következményeire vonatkozó felmérés

A 10. ábra alapján a válaszadók leginkább a gyakoribb, intenzívebb viharokat, illetve szélsőségesebb időjárási viszonyokat (258 jelölés) érzékelik a klímaváltozás következményeként, másodsorban intenzívebb öntözésre van szükség a termőterületeken (135 jelölés), gyakoribb vagy új betegségek megjelenését figyelték meg az embereken (130 jelölés), illetve új kártevők megjelenését a növényeken (125 jelölés). A válaszadók kevésbé hozták kapcsolatba a klímaváltozással a gyakoribb vagy új betegségek megjelenését állatokon, haszonállatokon (106 jelölés), és a többszöri permetezés szükségességét (97 jelölés).

A kutatás vizsgálta, hogy a válaszadók szerint miért lehet jó megújuló energiaforrást használni a hagyományos energiaforrások helyett. A válaszok megoszlását a 11. ábra szemlélteti.

Miért lehet jó megújuló energiaforrást használni a földgáz, kőolaj vagy a szén helyett Ön szerint?



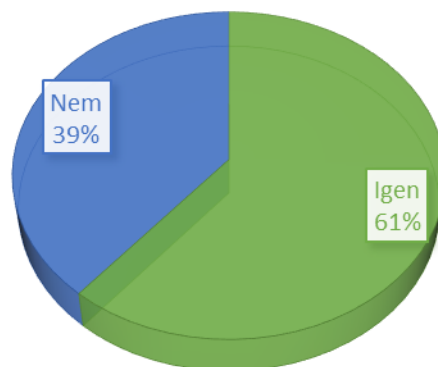
11. ábra: Attitűdvizsgálat a megújuló energiaforrás használatára vonatkozóan a hagyományos energiaforrások helyett

A 11. ábra alapján a válaszadók 34 %-a szerint a rendelkezésre álló opciók közül a legvalószínűbb pozitívuma a megújuló energiaforrásra való átállásnak a környezet védelmének segítése. Másodsorban (26 %) segít a klímaváltozás megállításában, harmadik helyen jelenik meg az olcsó energiatermelés (21 %), míg legkevésbé (19 %) az emberi egészségre gyakorolt pozitív hatását tartják domináns pozitívumnak a válaszadók.

A biomasszával kapcsolatos attitűdök

A kutatás vizsgálta a válaszadók ismeretét a biomasszára vonatkozóan. A válaszok megoszlását a 12. ábra szemlélteti.

TUDJA, MI AZ A BIOMASSZA?

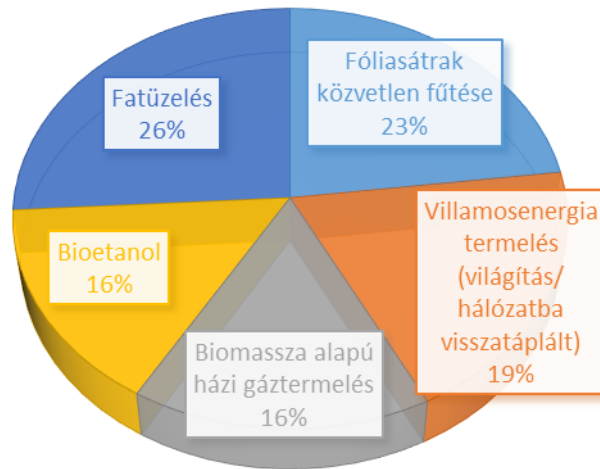


12. ábra: Biomasszára vonatkozó ismeret

A 12. ábra alapján a válaszadók 61 %-a ismeri a biomassza fogalmat.

A kutatás vizsgálta a válaszadók ismeretét a biomassza energia célú felhasználási / hasznosítási formáira vonatkozóan. A válaszok megoszlását a 13. ábra szemlélteti.

A BIOMASSZA MELY ENERGIA CÉLÚ FELHASZNÁLÁSI / HASZNOSÍTÁSI FORMÁJÁT ISMERI?

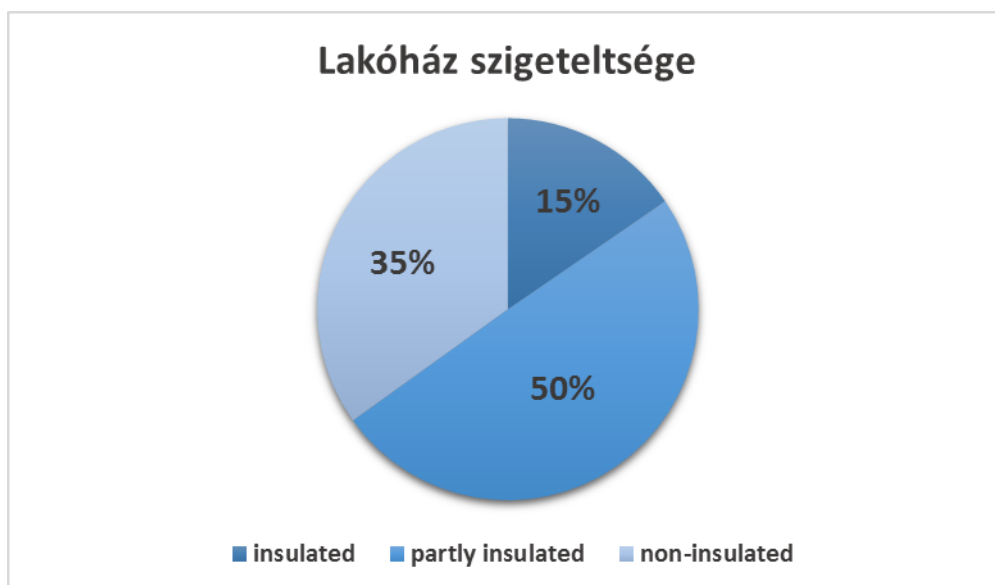


13. ábra: Biomassza energia célú felhasználási / hasznosítási formáinak ismerete

A 13. ábra alapján leginkább (26 %) a fatüzelést ismerték a válaszadók a biomassza energia célú hasznosítási formái közül, nem sokkal utána a fóliasátrak közvetlen fűtése (23 %) következik, míg a kevésbé ismert kategóriák a villamosenergia termelés (világítás/hálózatba visszatáplált) (19 %), a biomassza alapú házi gáztermelés (16 %) és a bioetanol (16 %).

Energiatudatosság

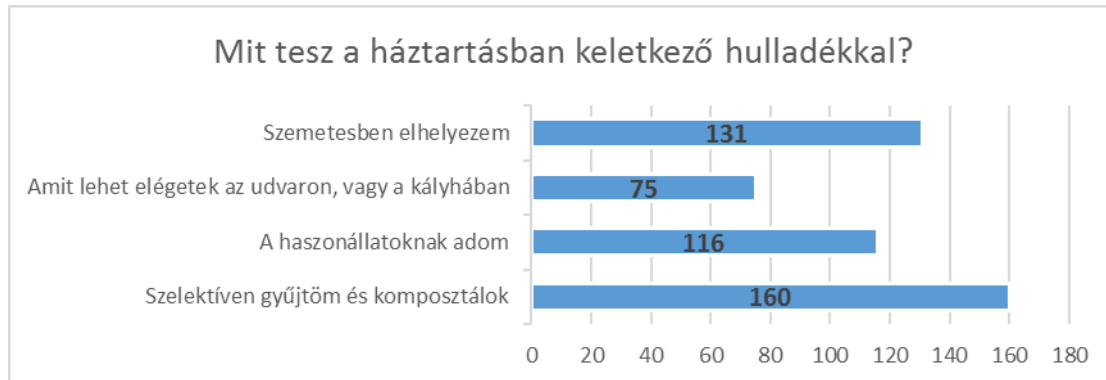
A kutatás vizsgálta a válaszadók lakóházának szigeteltségi szintjét. A válaszok megoszlását a 14. ábra szemlélteti.



14. ábra: Lakóház szigeteltsége

A 14. ábra alapján a válaszadók lakóházai 50 %-ban részben voltak szigetelve, 35%-ban nem voltak szigetelve, és mindössze 15 %-ban voltak szigetelve.

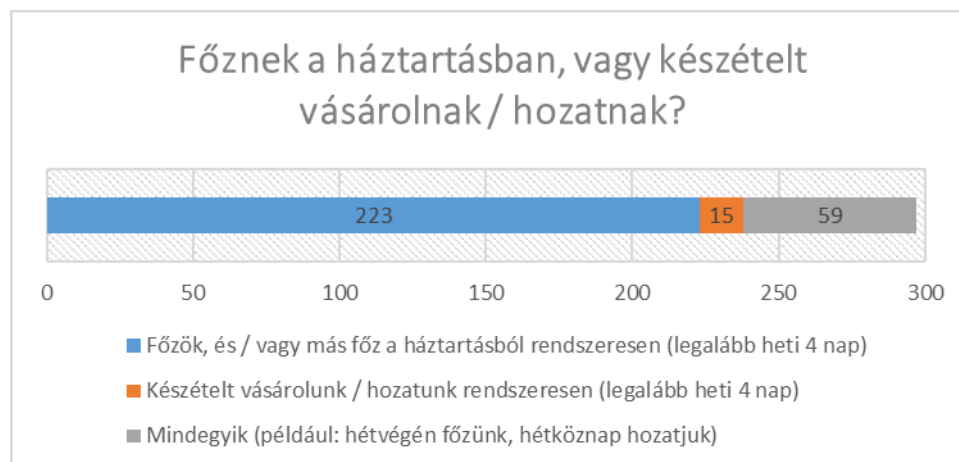
A kutatás vizsgálta a válaszadók esetleges hulladék felhasználását. A válaszok megoszlását a 15. ábra szemlélteti.



15. ábra: Háztartásban keletkező hulladék felhasználása

A 15. ábra alapján a válaszadók leginkább szelektíven gyűjtik és komposztálják a hulladékot (160 jelölés). Másodsorban a szemetesben helyezik el (131 jelölés), illetve haszonállatoknak adják (116 jelölés). Legkevésbé jellemző a négy opció közül az udvaron vagy kályhában való elégetés (75 jelölés).

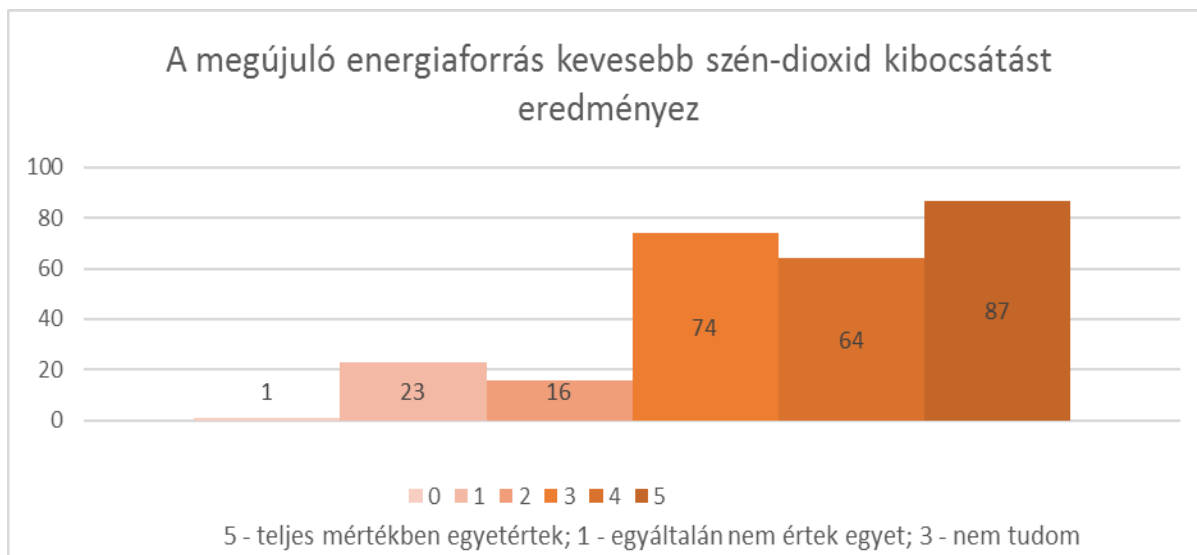
A kutatás vizsgálta a válaszadók főzési szokásait a főzés során keletkező esetleges hulladék miatt. A válaszok megoszlását a 16. ábra szemlélteti.



16. ábra: Válaszadók főzési szokásai

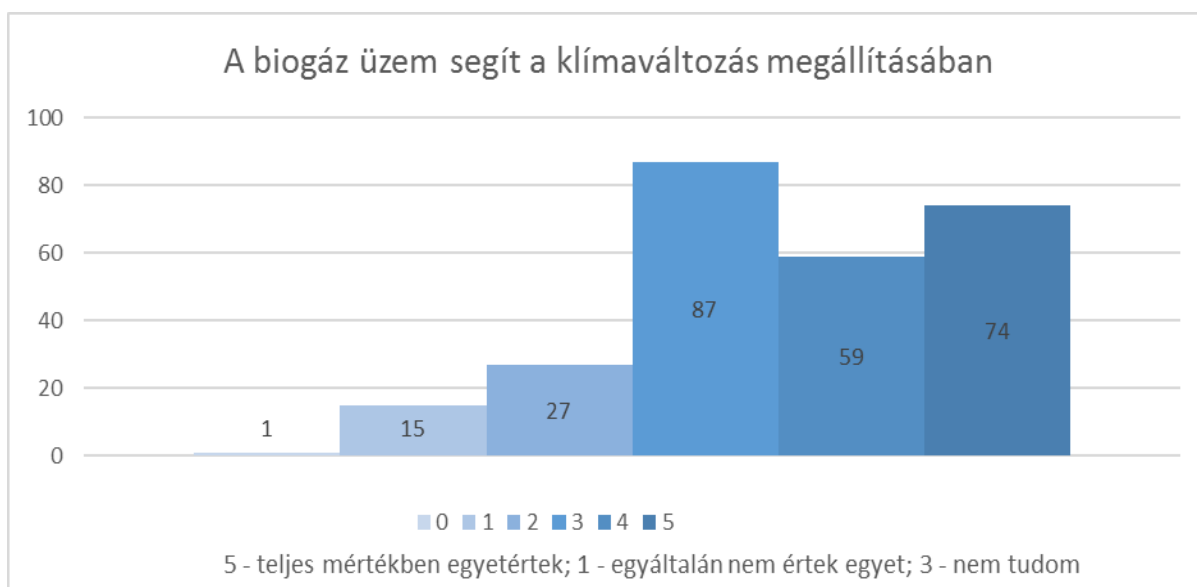
A 16. ábra alapján a válaszadók többnyire főznek legalább heti 4 nap (223 jelölés), legkisebb mértékben (15 jelölés) vásárolják a készételt, illetve valamivel nagyobb arányban, de még mindig alacsony mértékben kombinálják a főzést a házhoz rendeléssel (59 jelölés).

A kutatás vizsgálta a válaszadók hozzáállását a megújuló energiához. A válaszok megoszlását a 17-26. ábra szemlélteti.



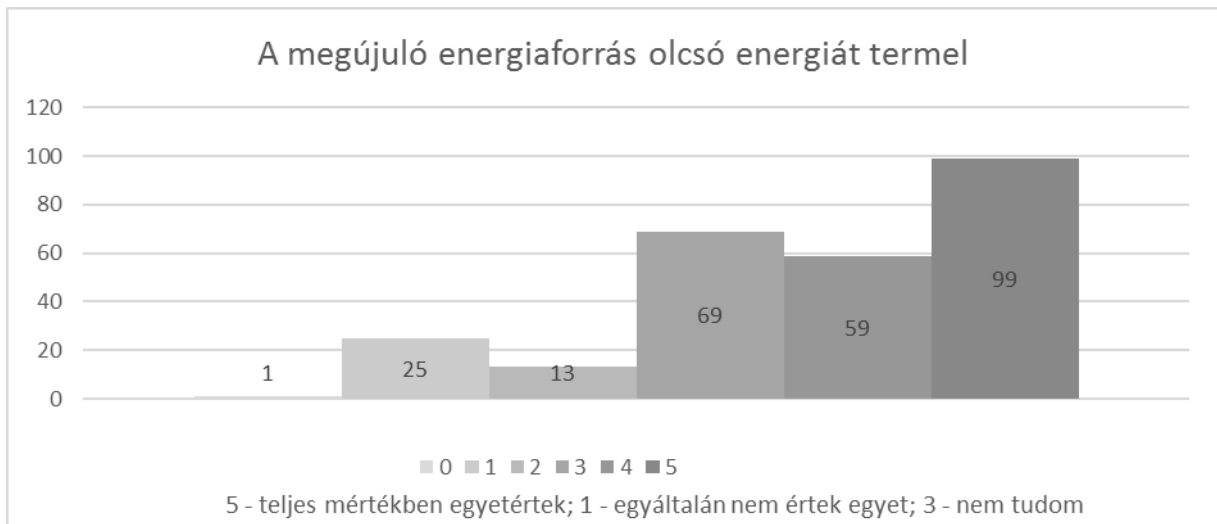
17. ábra: Válaszadók véleménye a megújuló energiaforrás szén-dioxid kibocsátására vonatkozóan

A 17. ábra alapján a válaszadók többsége egyetért (151 jelölés) azzal az állítással, miszerint a megújuló energiaforrás kevesebb szén-dioxid kibocsátást eredményez.



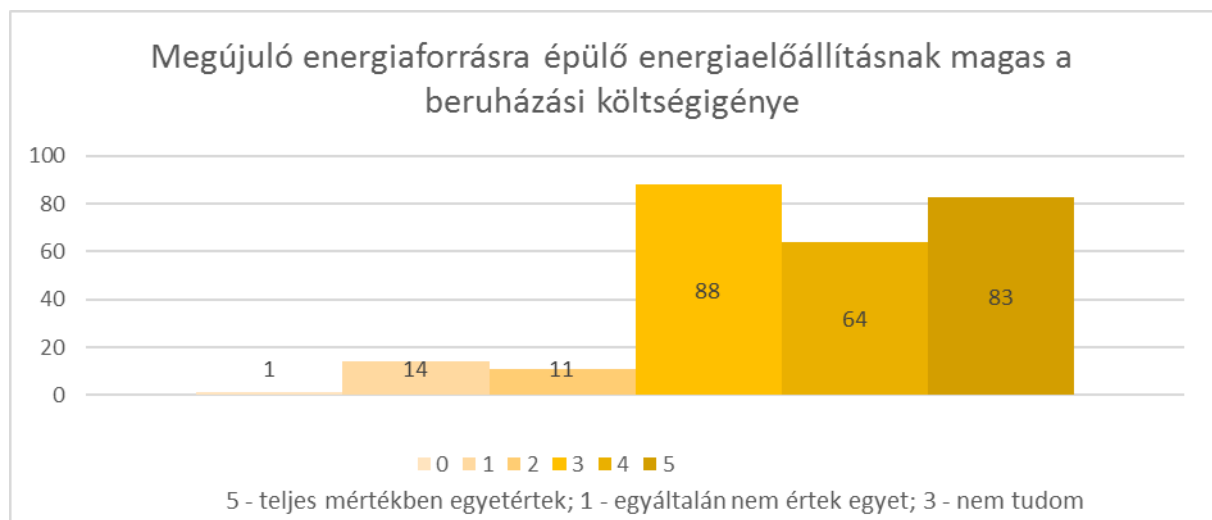
18. ábra: Válaszadók véleménye a biogáz klímaváltozásra gyakorolt hatására vonatkozóan

A 18. ábra alapján a válaszadók többsége egyetért (133 jelölés) azzal az állítással, miszerint a biogáz üzem segít a klímaváltozás megállításában.



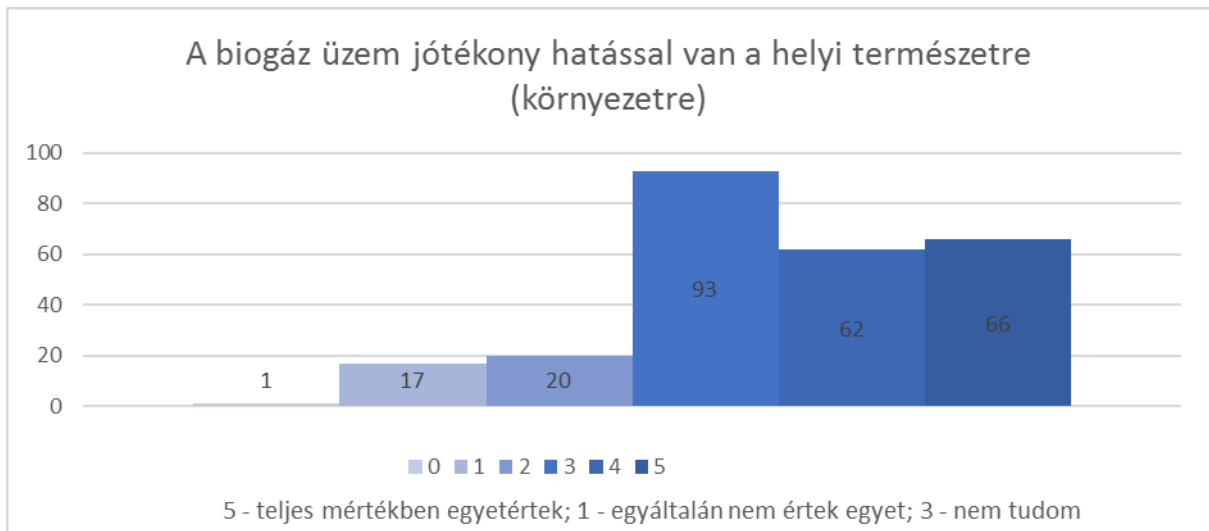
19. ábra: Válaszadók véleménye a megújuló energiaforrás által termelt energia árazására vonatkozóan

A 19. ábra alapján a válaszadók többsége egyetért (158 jelölés) azzal az állítással, miszerint a megújuló energiaforrás olcsó energiát termel.



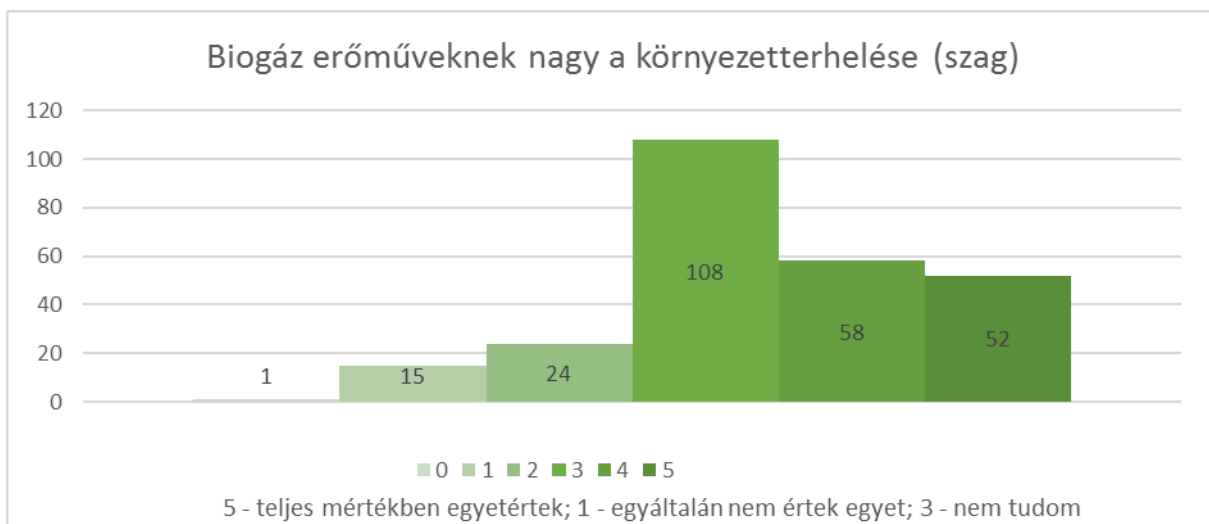
20. ábra: Válaszadók véleménye a megújuló energiaforrásra épülő energiaelőállításnak a beruházási költségigényéről

A 20. ábra alapján a válaszadók többsége egyetért (147 jelölés) azzal az állítással, miszerint a megújuló energiaforrásra épülő energiaelőállításnak magas a beruházási költségigénye.



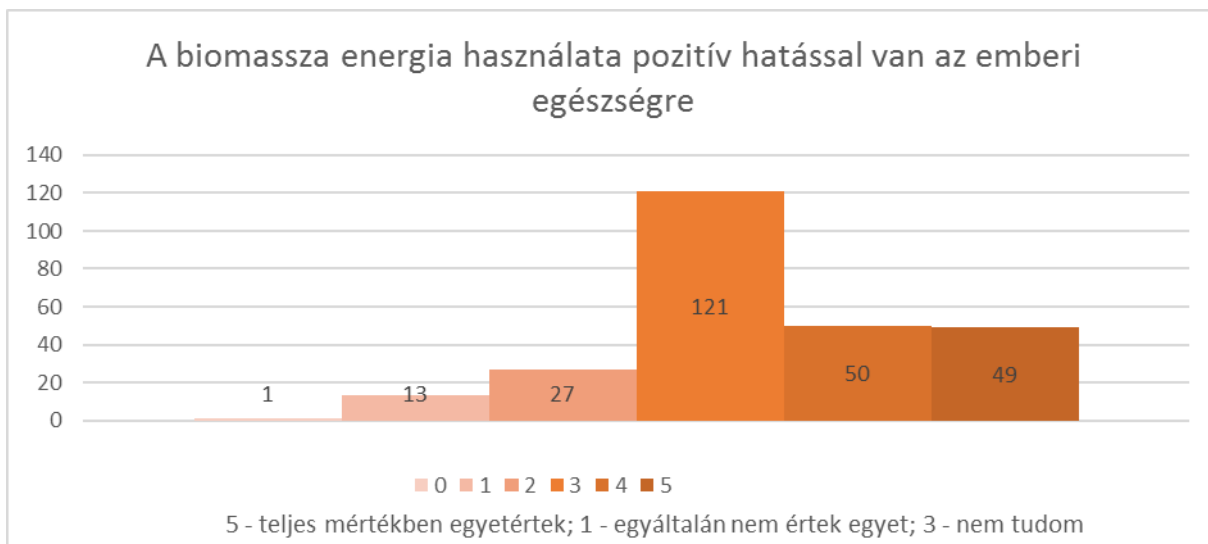
21. ábra: Válaszadók véleménye a biogáz üzem hatásáról a helyi természetre vonatkozóan

A 21. ábra alapján a válaszadók többsége egyetért (128 jelölés) azzal az állítással, miszerint a biogáz üzem jótékony hatással van a helyi természetre (környezetre).



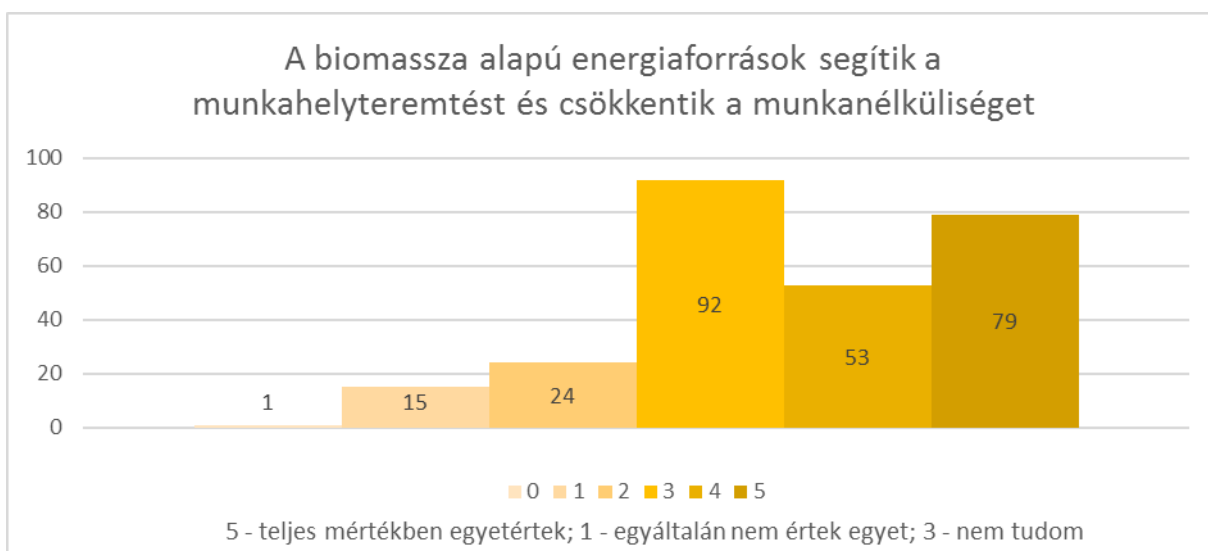
22. ábra: Válaszadók véleménye a biogáz erőművek környezetterheléséről

A 22. ábra alapján a válaszadók többsége egyetért (110 jelölés) azzal az állítással, miszerint a biogáz erőműveknek nagy a környezetterhelése (szag). Hasonló mértékben viszont a válaszadók nem tudják eldönteni, hogy egyetértenek-e az állítással, vagy sem (108 jelölés).



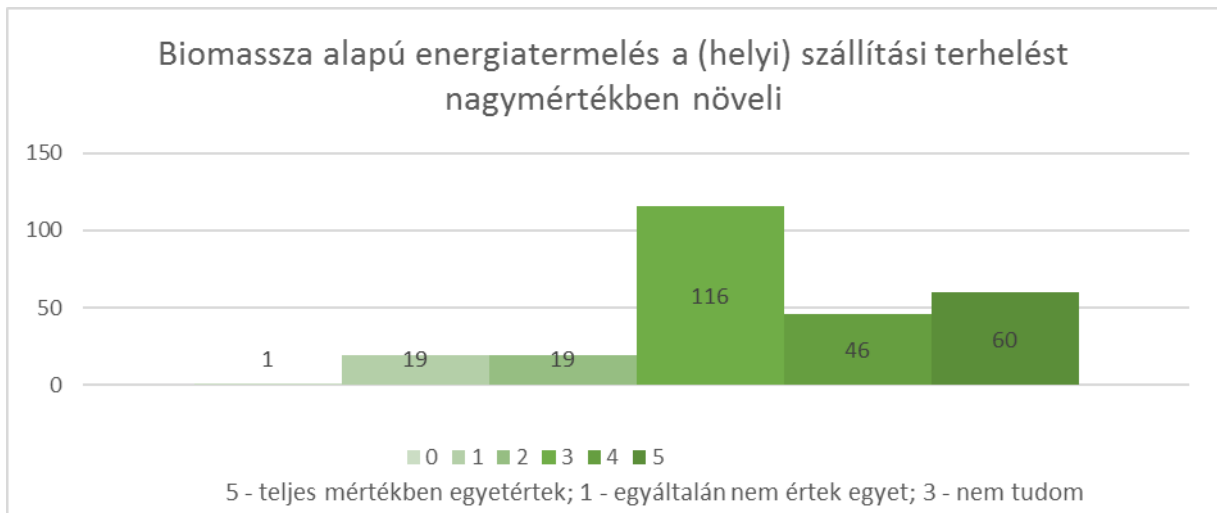
23. ábra: Válaszadók véleménye a biomassza energia használatának emberi egészségre gyakorolt hatásáról

A 23. ábra alapján a válaszadók többsége nem tudta eldönteni, hogy egyetért-e (121 jelölés) azzal az állítással, miszerint a biomassza energia használata pozitív hatással lenne az emberi egészségre.



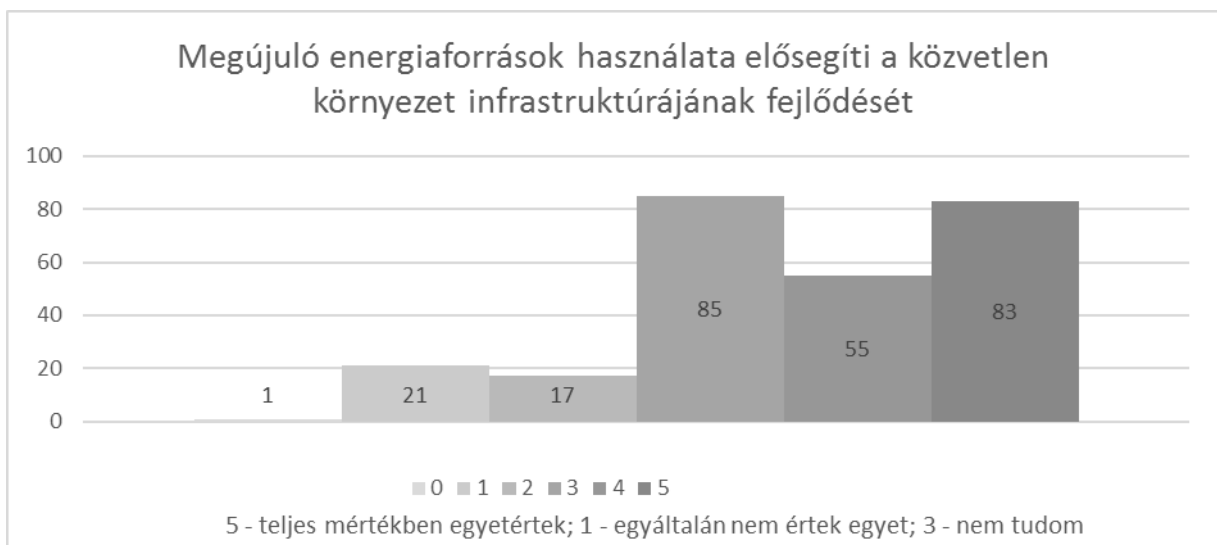
24. ábra: Válaszadók véleménye a biomassza alapú energiaforrások munkahelyteremtéséről

A 24. ábra alapján a válaszadók többsége egyetért (132 jelölés) azzal az állítással, miszerint a biomassza alapú energiaforrások segítik a munkahelyteremtést és csökkentik a munkanélküliséget.



25. ábra: Válaszadók véleménye a biomassza alapú energiatermelés helyi szállítási terheléséről

A 25. ábra alapján a válaszadók többsége nem tudta eldönteni, hogy egyetért-e (116 jelölés) azzal az állítással, miszerint a biomassza alapú energiaforrások segítik a munkahelyteremtést és csökkentik a munkanélküliséget. Közel hasonló aránnyal egyetértettek az állítással (106 jelölés).

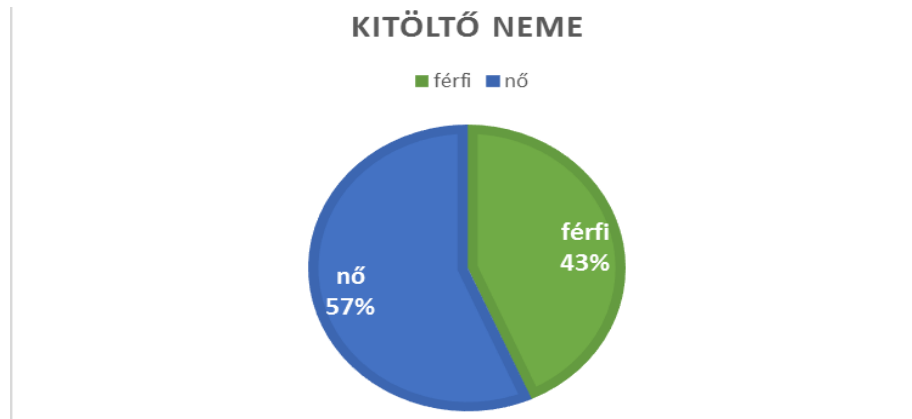


26. ábra: Válaszadók véleménye a megújuló energiaforrások infrastruktúrára gyakorolt hatásáról

A 26. ábra alapján a válaszadók többsége egyetért (138 jelölés) azzal az állítással, miszerint a megújuló energiaforrások használata elősegíti közvetlen a környezet infrastruktúrájának fejlődését.

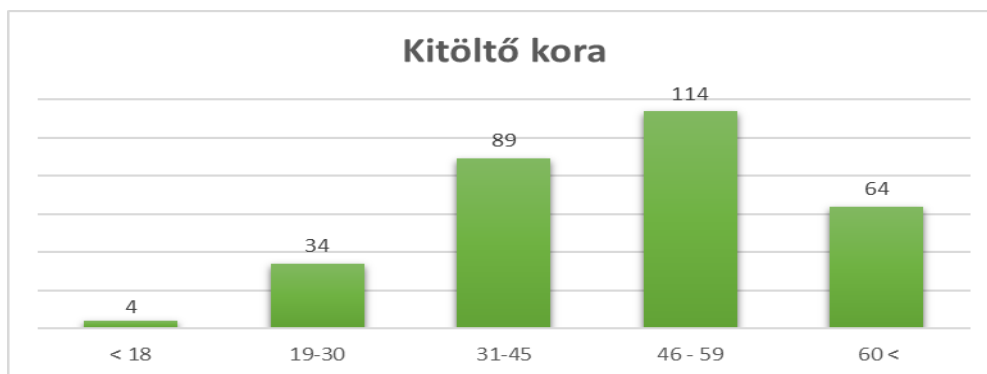
Háttérváltozók

A kutatás vizsgálta a válaszadók demográfiai jellemzőit. A válaszok megoszlását a 27-34. ábra szemlélteti.



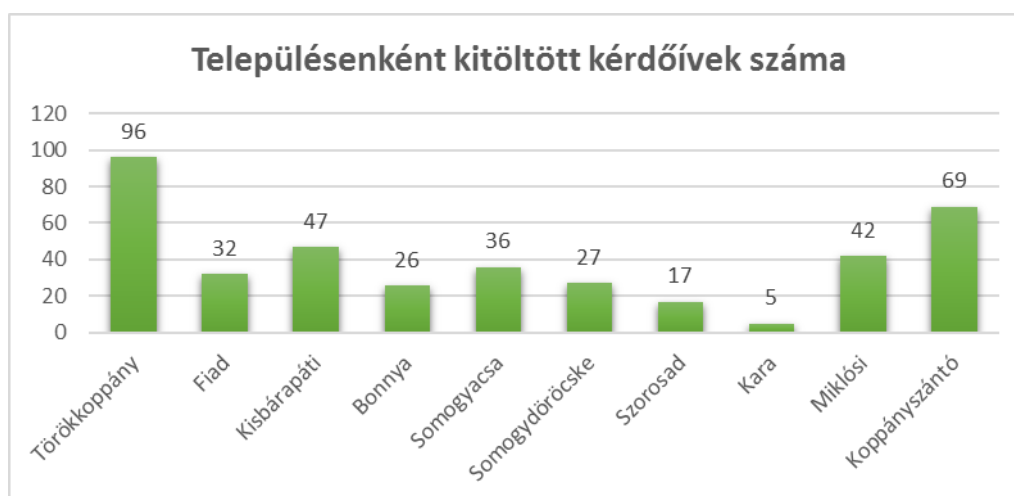
27. ábra: Kitöltő neme

A 27. ábra alapján a kitöltők neme 57 %-ban nő, 43 %-ban pedig férfi volt.



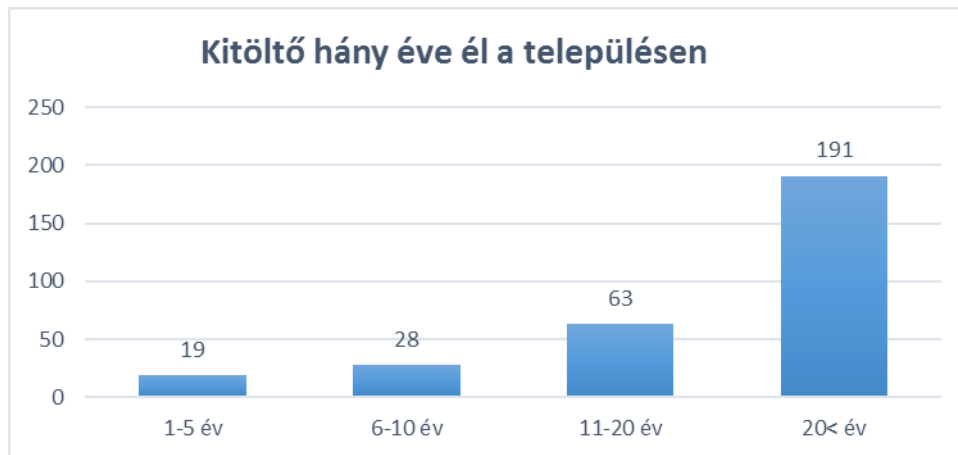
28. ábra: Kitöltő kora

A 28. ábra alapján a válaszadók többsége a 45-59 éves korosztályba (114 jelölés) tartozott, másodsorban pedig a 31-45 éves korosztályba (89 jelölés).



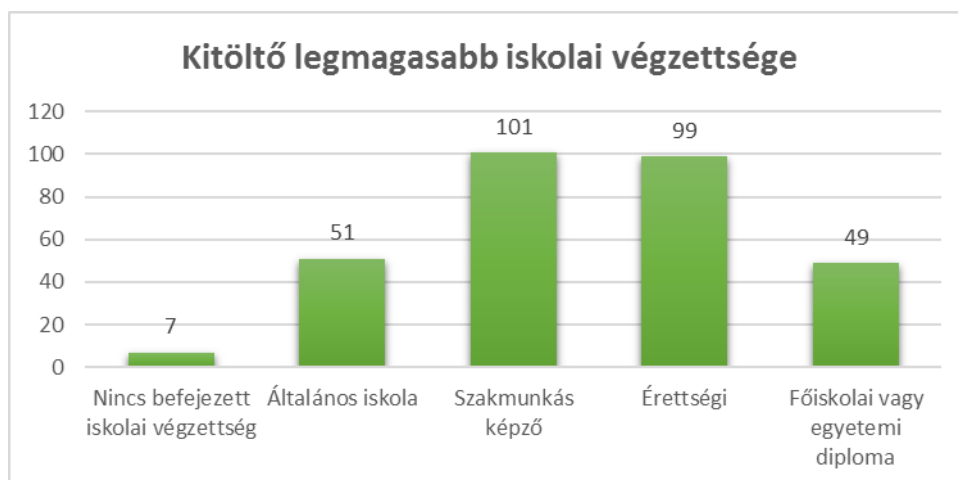
29. ábra: Településenként kitöltött kérdőívek száma

A kérdőívek elosztása a települések között a települések népességszámával egyenlő arányban történt meg. A 29. ábra alapján a legnagyobb vizsgált falnak Törökkoppány (96 kitöltő) és Koppányszántó (69 kitöltő) minősül.



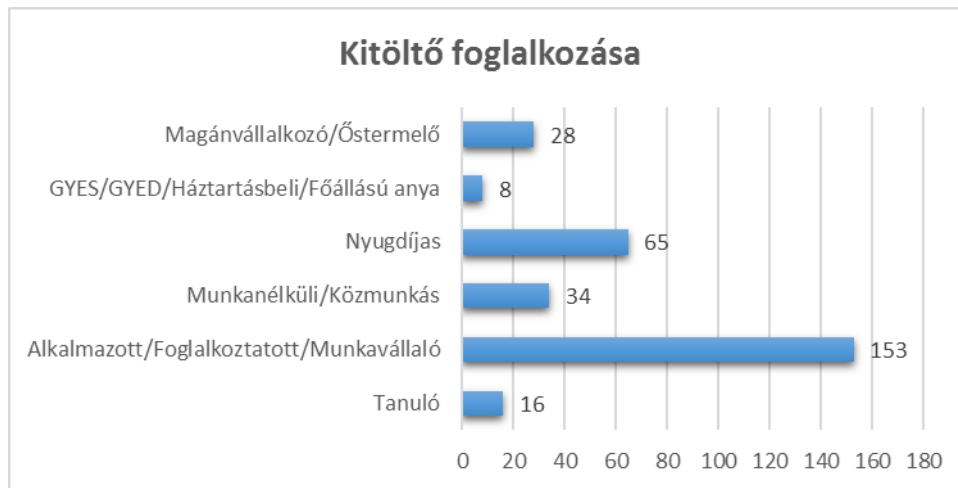
30. ábra: Kitöltő hány éve él a településen

A 30. ábra alapján a kitöltők többsége (191 jelölés) több, mint 20 éve él a településen.



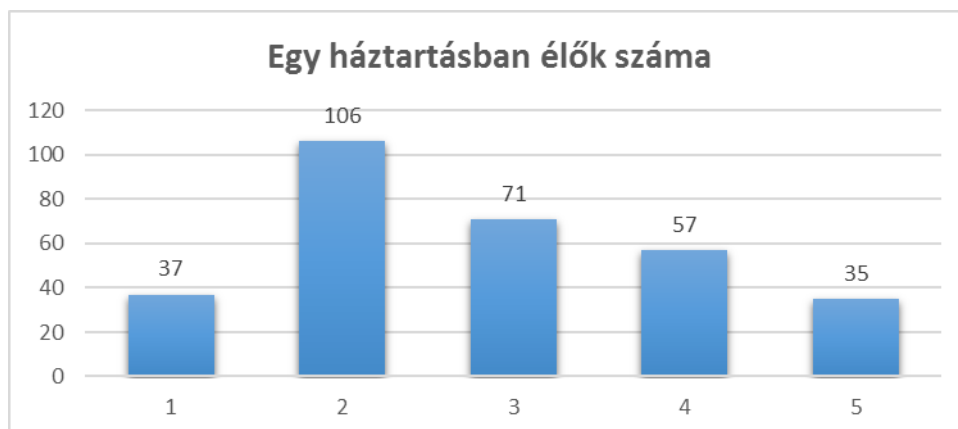
31. ábra: Kitöltő legmagasabb iskolai végzettsége

A 31. ábra alapján a kitöltőknek többnyire a szakmunkás végzettség volt a legmagasabb iskolai végzettségük (101 jelölés), míg nem sokkal lemaradva 99-en jelölték meg az érettségit, mint legmagasabb iskolai végzettséget.



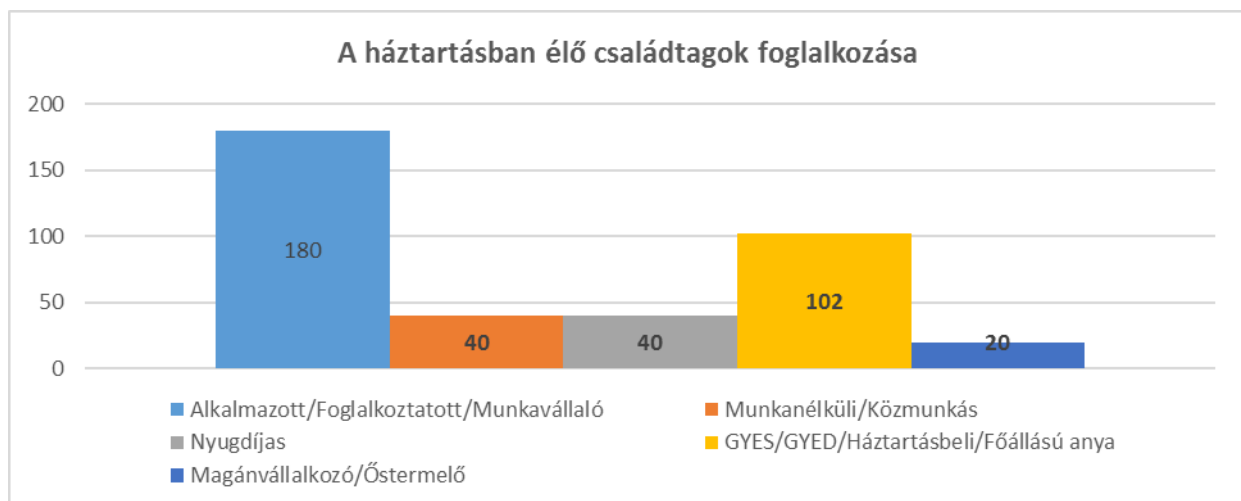
32. ábra: Kitöltő foglalkozása

A 32. ábra alapján a válaszadók közül a legtöbben Alkalmazottak/Foglalkoztatottak/Munkavállalók (153 jelölés). Legkevésbé jellemző a megkérdezettekre a GYES/GYED/Háztartásbeli/Főállású anya foglalkozás (8 jelölés).



33. ábra: Egy háztartásban élők száma

A 33. ábra alapján a válaszadók közül legtöbben (106 jelölés) ketten élnek egy háztartásban.



34. ábra: Háztartásban élő családtagok foglalkozása

A 34. ábra alapján egy háztartáson belül a legtöbben alkalmazottak/foglalkoztatottak/munkavállalók (180 jelölés), miután a legjellemzőbb, hogy a háztartásban van GYES/GYED/Háztartásbeli/Főállású anya (102 jelölés). Alacsonyabb arányban fordul elő a nyugdíjasok (40 jelölés), illetve a munkanélküliek/közmunkások (40 jelölés) aránya a háztartásban. Legkevésbé a magánvállalkozók/őstermelők jellemzőek (20 jelölés).

Köszönetnyilvánítás

A publikáció elkészülését az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 számú „Termeljünk együtt a természettel – az agrárerdészet, mint új kitörési lehetőség” elnevezésű projekt támogatta.

Háztartások tűzifafogyasztásának változása az „energialétra” hipotézis tükrében

Csuvár Ádám

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus, Fenntartható Fejlesztés és Gazdálkodás Intézet

Bevezetés

A tanulmány központi témája az „energialétra” hipotézis (energy ladder hypothesis), amely a tisztább/szennyezőbb energiahordozók irányába történő elmozdulás tanulmányozására használható (Leach, 1992). A hazai problémák csökkentésének egyik kulcsa a „létrán” való gyors feljebb lépés.

Habár a biomassa több szempontból is az energetika egyik legvitatottabb területének számít, lakossági felhasználásáról meglehetősen kevés átfogó közgazdasági elemzés látott napvilágot a fejlett országok, így Magyarország tekintetében is. A hazai biomassa-felhasználás vonatkozásában talán legfontosabb és nagy port kavaró tanulmány 2009-ben született a Regionális Energiagazdasági Kutatóközpontban, Szajkó Gabriella vezetésével (Szajkó et al., 2009). A kutatás – többek között – feltárja az erdőgazdálkodás és a tűzifapiac hazai sajátosságait, felhívva a figyelmet a nagymértékű törvénytelen kitermelésre és értékesítésre, valamint kitér a háztartási fogyasztás néhány aspektusára is. Csakugyan fontos folyamatokra irányítja rá figyelmünket a Századvég (2014) munkája. A dolgozat a háztartási statisztikákat veszi alapul, hogy bemutassa a háztartási energiahordozók árváltozásainak a fogyasztásra gyakorolt hatásait.

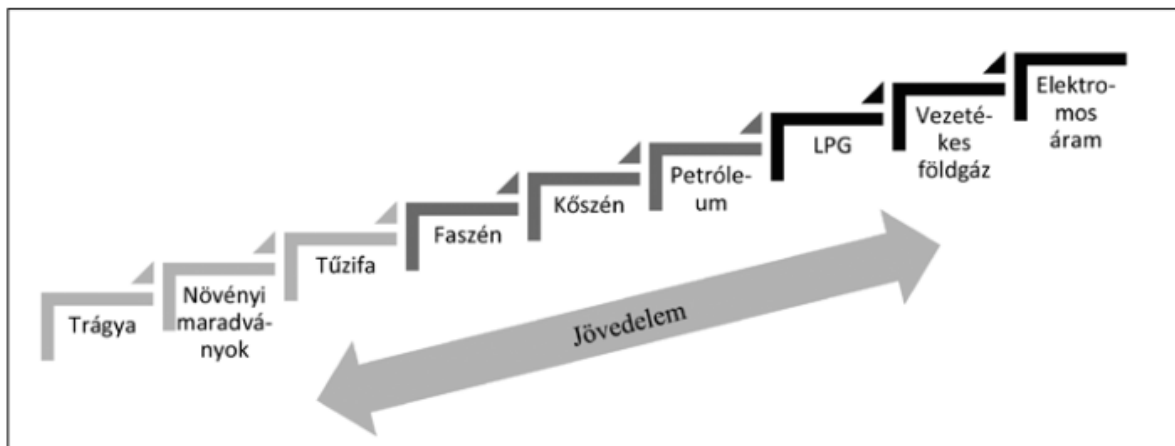
Tanulmányunk célja, hogy szakirodalmi források szintetizálásával bemutassa az „energialétra” hipotézis működését és azokat a fontosabb körülményeket, amelyek hatására a „létra” működése eltérhet a feltételezettől. Habár a leíró módszertan nem teszi lehetővé empirikus adatokra alapozott eredmények megfogalmazását, a dolgozat törzsében számos diagramm segítségével magyar adatokat illusztrálunk. Az ábrák segítségével rámutatunk arra, hogy a valóságot nem steril, modellszerű folyamatok uralják. A látottakra alapozott sejtések bizonyítása, kérdések megválaszolása egy következő tanulmány keretein belül történik majd.

Az eredmények várhatóan hozzájárulnak az agrárerdészeti termelés eredményességének árnyaltabb megközelítéséhez.

Tüzelőanyag felhasználása a jövedelmek alapján

Az „energialétra” hipotézis azt állítja, hogy egy ország gazdasági fejlődésének, a lakossági jólét bővülésének köszönhetően a biomassa helyett először az átmeneti (faszén, szén, petróleum), majd a modern (LPG, földgáz, villamos áram) energiahordozók felé tolódik el a háztartások felhasználása (Leach, 1992; Smith et al., 1994; Arnold et al., 2003; Arnold et al., 2006; van Beukering et al., 2009). Hosier és Dowd (1985: 347–348) a következőket írja az „energialétra” „működéséről”: „Ahogyan egy háztartás gazdasági jóléte növekszik, úgy lép tovább az energialétrán a szofisztikáltabb energiahordozók felé. Ha a gazdasági státusz csökken a csökkenő jövedelem vagy a növekvő árak által, a háztartás várhatóan lefelé lép az energialétrán a kevésbé szofisztikáltabb energiahordozók irányába. Így az energialétra a fogyasztó gazdasági elméletének stilizált kiterjesztése: a jövedelmek

emelkedésével (csökkenésével) a háztartások nemcsak többet (kevesebbet) fogyasztanak ugyanabból a jószágból, de el is mozdulnak a magasabb (alacsonyabb) minőségű javak felé.” (1. ábra)

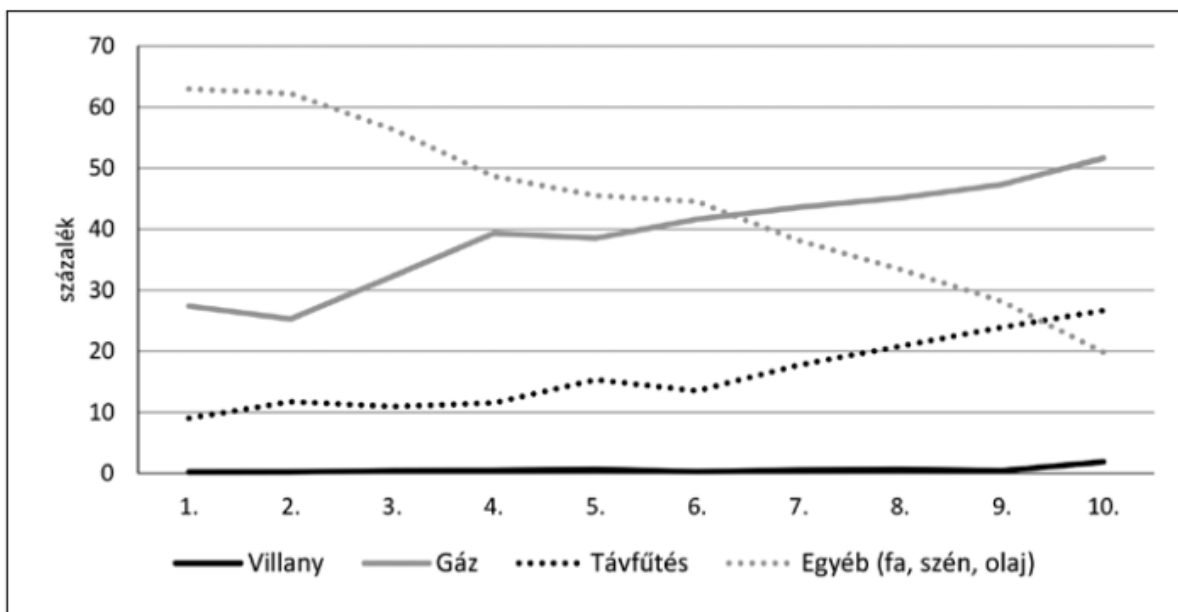


1. ábra: Az „energialétra” hipotézis sematikus ábrázolása néhány energiahordozóval

Forrás: Csuvár 2020 Hoiser-Dowd (1985) alapján

A folyamatban az is kirajzolódik, hogy a kezdeti alacsony energiasűrűségű forrásokat az egyre nagyobb energiasűrűségű források váltják fel, s mivel a biomassa energiasűrűsége lényegesen kisebb a klasszikus energiaforrásokéhoz mérten (Dinya, 2010), így a sor elején helyezkedik el. Masera et al. (2000) megjegyzi, hogy a fejlettebb és drágább energiaforrások használatával együtt jár a fejlettebb és drágább készülékek használata is, amely egyben a társadalmi státuszt is magasabb szintre helyezi.

A 2. ábra a magyar lakásállomány fűtési célú energiaforrásokénti megoszlását szemlélteti jövedelmi tizedenként. A grafikonon a 2016-os állapot látható. Az első jövedelmi tizedtől az utolsóig haladva fokozatosan csökken az alacsonyabb rangú energiahordozók részaránya ('Egyéb': főként fa, majd szén és olaj), míg a magasabb rangú erőforrások (gáz, távhő, villany) aránya fokozatosan nő. Az energiaforrások ilyesféle megoszlása erősíti az „energialétra” hipotézis helytállóságát, hiszen azt mutatja, hogy a jövedelmek emelkedésével a modernebb energiahordozók kerülnek a fogyasztók homlokterébe. A Magyarországon legmagasabb rangú és sok esetben legdrágább energiahordozó, a villamos áram a leggazdagabb tized esetében éri el a legmagasabb, 2 százalékos arányt, minden előbbi decilis esetén a fél százalékot közelíti.



2. ábra: Magyar lakások fűtési célú energiaforráskénti megoszlása jövedelmi tizedként, 2016 (%)

Forrás: Csuvár 2020, KSH 2018 adatok alapján

Jiang és O'Neill (2004) a kínai vidéki térségekről szóló tanulmányában arról ír, hogy a folyamat első fázisában, a jövedelmek emelkedése mellett minden energiaforrás felhasználása nő, de a biomassza bővülésének üteme elmarad a modern forrásokéhoz mérten. A második fázisban, egy bizonyos jövedelmi szint elérését követően a modernebb források bővülésével párhuzamosan a biomassza-fogyasztás csökkenni kezd. A szerzők az első hatást jövedelmi (ha úgy tetszik, fogyasztásbővülési) hatásként, a másodikat helyettesítési hatásként írják le. Ez utóbbi fázis felfogható egyfajta környezeti Kuznets-görbéként is, ahogy azt Foster és Rosenzweig (2003) eredményei mutatják. Néhány tanulmány megerősíti a jelenséget azzal, hogy állítja: a biomassza (tűzifa) jövedelemrugalmassága negatív vagy jelentéktelenül alacsony ($-0,3 - +0,06$) (Cooke et al., 2008; Hyde – Köhlin, 2000).

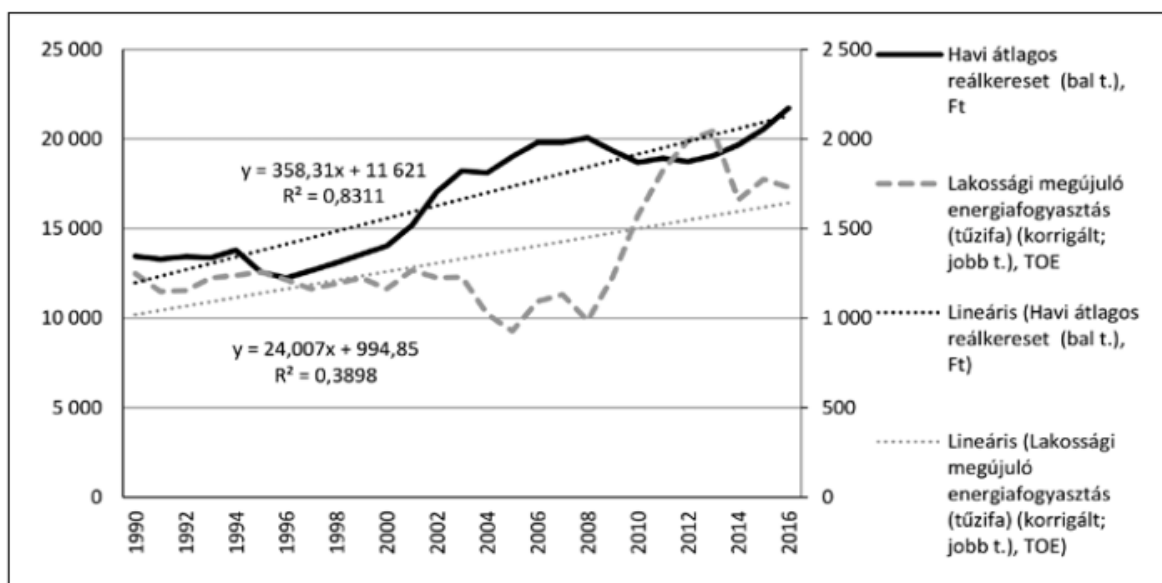
Tehát a jövedelmek növekedésének hatására a biomassza- (tűzifa) fogyasztás csökken, vagy csak jóval kisebb mértékben emelkedik a jövedelmeknél. Alam és szerzőtársai (1985) eredményei szerint a vizsgált indiai háztartások tüzelőanyag-választása közvetlen kapcsolatban áll a jövedelmekkel. Israel (2002) jelentős negatív kapcsolatot talált a háztartások jövedelme és tűzifa-fogyasztása között, megerősítve így az „energialétra” hipotézis által feltételezetteket. Couture et al. (2012) szintén kimutatta, hogy a növekvő jövedelmek határozzák meg leginkább a „létrán” való elmozdulást a modernebb erőforrások felé. Magyarországi adatokat vizsgálva azt látjuk, hogy a tűzifa a szegényebb háztartások energiaforrása, jövedelemrugalmassága $-0,55$ (Szajkó et al., 2009), ami összhangban áll a modell feltételezésével. Mindezek alapján azt mondhatjuk, a tűzifa általában inferior jószág.

A modell és a valóság különbözőségének néhány alapvető oka

A hipotézis alapos elméleti megalapozottságának ellenére számos esettel találkozhatunk, ahol nem érvényesül a jövedelem tüzelőanyag-váltásra gyakorolt erőteljes hatása. A következőkben azokat a

kutatásokban gyakran előforduló eseteket ismertetjük, amelyek során a jövedelmek emelkedése ellenére stagnálhat, vagy tovább növekedhet a tűzifa-felhasználás.

Hogy gyakorlati példával is éljünk, a 3. ábrán a magyar lakosság havi átlagos reálkeresetét és tűzifa-fogyasztását tüntettük fel 1990 és 2016 között. A vizsgált időszakban a jövedelmek mérsékelt növekedése mellett a fafogyasztás ingadozó, de összességében növekvő trendjét találjuk. A jövedelem és a tűzifa-felhasználás közötti negatív kapcsolat egyértelműen nem olvasható le a grafiknról. A két adatsor hosszú távú trendje egyaránt emelkedő volt, miközben a vonatkozó elméletek alapján más forgatókönyv lenne valószínűsíthető. Ezek alapján az „energialétra” által feltételezetteket megerősíteni nem tudjuk. Azt, hogy milyen okai lehetnek a semleges vagy pozitív kapcsolatnak, a következőkben tárgyaljuk.



3. ábra: A reálkereset (1990-es árszínvonalon) és a lakossági tűzifafogyasztás alakulása Magyarországon, 1990-2016

Forrás: Csuvár 2020 Eurostat, 2018; KSH, 2018 adatok alapján

Látszólagos ellentmondás

Bár kétségtelen, hogy nem általános jelenség, ám a tűzifa pozitív jövedelemrugalmassága nem feltétlenül kérdőjelezi meg a „létramodell” helytállóságát, sőt, bizonyos esetekben erősítheti is azt. Ezt látjuk többek között Baland et al. (2010) vagy Gundimeda és Köhlin (2008) munkájában. A háztartások jövedelmének emelkedése által a tűzifafogyasztás egyaránt bővíthet vagy csökkenhet, annak függvényében, hogy a kiinduló állapotban a fa alacsonyabb vagy magasabb rendű energiahordozónak (normál jószág) tekinthető. Abban az esetben, ha a fa alacsonyrendű (inferior) jószág, akkor például kőszén, földgáz vagy elektromos áram veheti át a szerepét/szerepének jelentős részét. Viszont ha a fűtéshez, főzéshez használt tüzelőanyag döntő többségében növényi maradványok, szalma, trágya, háztartási hulladék, akkor a fa fogyasztása – magasabb rendű (normál) voltából fakadóan – bővílni fog, ahogy azt például Nepál (Baland et al., 2010) és Etiópia (Arnold et al., 2006) rurális térségei mutatják. Ezekben az esetekben tehát a fa modernebb és kényelmesebb alternatíva az egyéb tüzelőanyagokhoz mérten, így a jövedelmi helyzet javulásával egyre több fogy belőle.

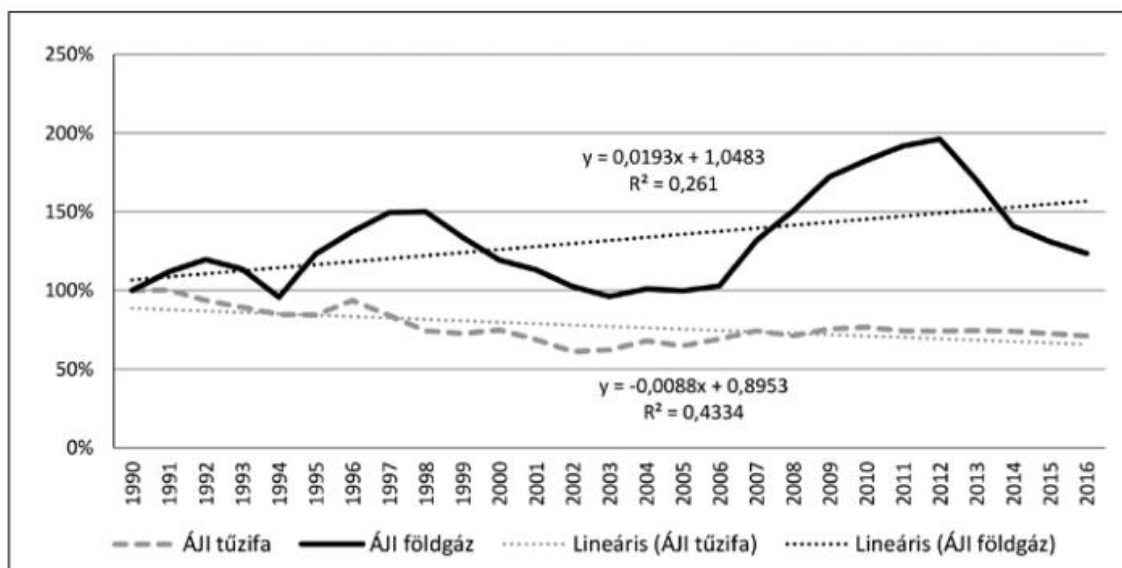
„Relatív ár”

Habár egy tüzelőanyag ára meghatározza az azzal való fűtés költségének alakulását, alkalmazása vagy elutasítása mellett „relatív árának”, vagyis az alternatívák árának figyelembevételével döntenek. Ez a „relatív ár” képes „eltéríteni” a fogyasztók közgazdasági racionalitását és ösztönözi őket a növekvő ár melletti fokozott felhasználásra. Hiszen még ha nő is egy erőforrás ára, meglehetősen még így is a legalacsonyabb költségeket jelenti a többi alternatívához képest. Elemezve a magyarországi adatokat, ez utóbbi folyamat látszik kirajzolódni a tűzifa és a földgáz piacán.

Magyarországon a fa első számú „kihívója” a vezetékes földgáz (Tabi et al., 2013). Az Eurostat 2017-es adatai alapján a háztartásokban felhasznált összes energia valamivel kevesebb, mint 30%-a tűzifához, valamint legnagyobb része, 44%-a földgázhoz kötődik.¹ E két erőforrás elsősorban fölényrel dominálja a lakossági fűtést és bizonyos körülmények között alternatívái is egymásnak, ezért összevetésüket megalapozottnak tartjuk. Az említettek szerint először érdemes megvizsgálnunk, hogy a két erőforrás saját ára miként alakult a szóban forgó időszak alatt. Annak érdekében, hogy az árakat ne pusztán önmagukban, hanem a jólétváltozás egyik tényezőjeként használjuk fel, a folyamatot a reálárak és reáljövedelem hányadosaként meghatározott ár-jövedelem indexek (ÁJI) segítségével szemléltetjük (4. ábra). Hogy a változás könnyedén összehasonlítható legyen, az adatokat a bázisra (1990) normalizáltuk. A mutatók azt kívánják érzékeltetni, hogy az árak és a jövedelem változása által leírt jólét miként változott a vizsgált 26 év alatt. Mivel mindkét index nevezőjében ugyanazok a jövedelemadatok szerepelnek, az eltérő értékeket kizárólag az árak különbözőségei okozzák. Könnyedén leolvasható az ábráról, hogy a gáz használata sokkal nagyobb volatilitású és nagyobb terhet rótt a háztartásokra a tűzifa használatánál. A földgáz esetében az index nagy, felnövekvő kiugrásokkal szinte végig a pozitív (100+%) tartományban helyezkedik el, míg a fa esetében egy csökkenő, majd végig a negatív (100–%) tartományban stagnáló tendenciát találunk. Vagyis a jövedelem növekedésénél a gáz árának növekedése nagyobb és dinamikusabb volt, míg a fa árának növekedése kisebb és lassabb. Tehát a jövedelmek mérsékelt emelkedésével együtt egységnyi földgáz felhasználása (egyre) nagyobb részt szakított ki a háztartások pénztárcájából, ellenben a tűzifával.

Habár messzemenő következtetéseket nem vonhatunk le a kapott eredményből, a kirajzolódó kép azt sugallja, hogy a vizsgált periódusban (különösen 2006 és 2013 között) a földgázzal való fűtés egyre megterhelőbbé vált, növekvő árának ellenére a tűzifa gazdaságosabb fűtést tett lehetővé. Ez alapján feltételezzük, hogy a fokozott tűzifa-felhasználás a földgáz kárára történt, az „energialétrán” visszalépés következett be.

¹ 30%-kal a megújuló energiák részesednek, amelyeknek elsősorban többsége hagyományos tűzifaégetés. Harmadik legnagyobb részesedése (16%) a villanynak van, amelyet a távhő követ (8%). Elenyésző mértékben az olaj (1%) és a szén (1%) felhasználása is jelen van a magyar háztartásokban.

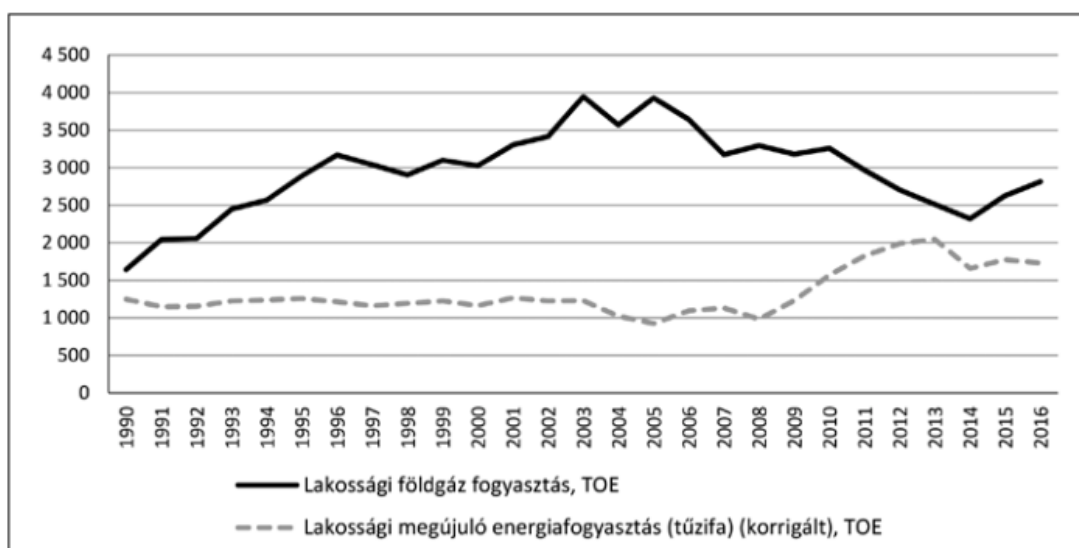


KSH, 2017; saját szerkesztés

4. ábra: A tűzifa és a földgáz ár-jövedelem indexének alakulása 1990-es bázison, 1990-2016

Forrás: Csuvár 2020, KSH 2017 adatok alapján

Az adatok ábrázolását követően a kapott kép összecseng hipotézisünkkel (5. ábra). A stagnáló tűzifafogyasztás mellett a gázfogyasztás bővülését, majd a kétezres évek közepétől annak hanyatlását látjuk. 2008 után a tovább csökkenő gázfogyasztás mellett a fa felhasználása erőteljesen emelkedik, majd az utóbbi évek során a tendencia megfordulni látszik.

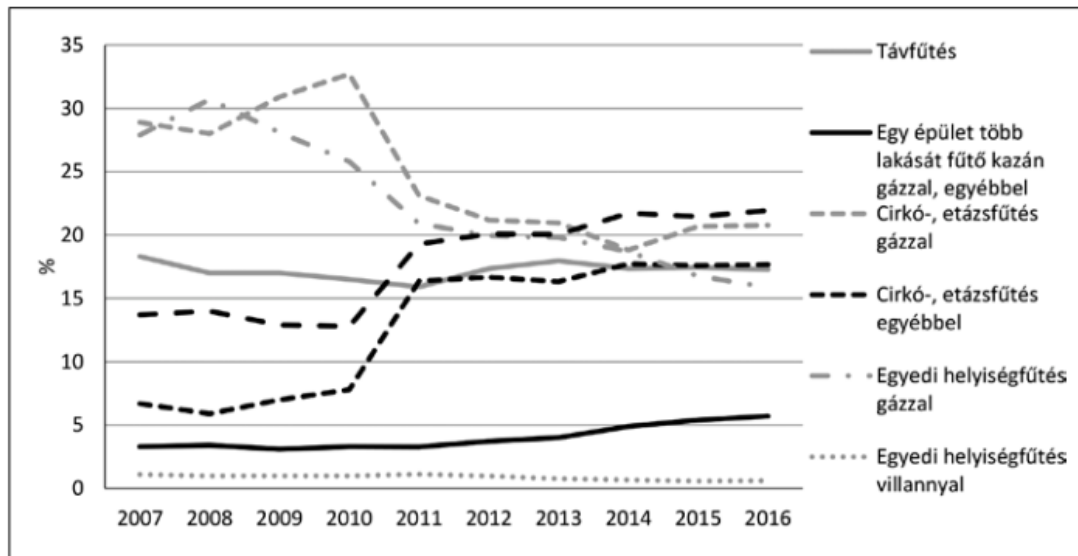


5. ábra: A magyar lakossági földgáz- és tűzifa-felhasználás alakulása, 1990-2016

Forrás: Csuvár 2020, Eurostat 2018 adatok alapján

Számításunk szerint a fa és a gáz közötti korreláció negatív és közepes erősségű (-0,61), amely a két termék közötti helyettesítő viszonyra utal, összhangban az „energialétra” hipotézisével. A fogyasztók

magatartásának megváltozása a lakások fűtési mód szerinti megoszlásán is meglátszik. A KSH adatai szerint 2010 és 2011 között számos háztartás állt át földgázt hasznosító készülékről (szürke szaggatott vonalak) szilárd tüzelőanyagot (tűzifát) hasznosítani képes készülékre (fekete szaggatott vonalak) (6. ábra).



6. ábra: A magyar lakosságállomány megoszlása a fűtés módja szerint, 2007-2016

Forrás: Csuvár 2020, KSH 2017 adatok alapján

A radikális változsról Popp József (2013: 435) is beszámol tanulmányában: „... az utóbbi években a gazdasági nehézségek miatt a magyar lakosság mind nagyobb része tér vissza a gáztüzelésről a fával, fahulladékkal, illetve egyéb szilárd – gyakran veszélyes – anyagokkal történő fűtésre.”

A látottak alapján levonható következtetések csupán jelzésértékűek, azonban így is fontos folyamatokra irányítják figyelmünket. Úgy tűnik, a jövedelmek lassú emelkedése és a hierarchia magasabb fokán álló energiaforrás árának dinamikusabb növekedése (4. ábra: különösen 2006 és 2013 között) arra sarkalta a fogyasztók jelentős részét, hogy gazdasági nehézségeik orvoslása gyanánt az „energialétra” alsóbb fokát, a tűzifa szintjét válasszák (6. ábra: főként 2010 és 2011 között). Ez alapján az „energialétra” hipotézist a következőképpen értékeljük: a modell az erőforrások hierarchiáját tekintve nem kizárólagos, de elfogadható képet mutat. A létrán való elmozdulást azonban nem törvényszerűen a jövedelem változása indukálja, hanem az a tényező, amely az összes tényezőhöz mérten a leginkább befolyásolja a háztartások jólétét. Példánk esetében ez a tényező a helyettesítő termék ára volt.

Összetett tüzelőanyag-használat

Fontos kihangsúlyoznunk azt az egyszerű ténytet, miszerint a „létrán” való „mozgékonyosság” nagyban függ a rendelkezésre álló erőforrásoktól és technológiáktól. Bár e felismerés szinte önmagától értetődik, a valóságban igencsak komoly közgazdasági hatásokkal bír. Bizonyos vidéki térségekben a kereslet nem érzékeny a fa szűkösségére, avagy az árára, mivel hiányos infrastruktúra és/vagy piac révén a fa nem, vagy csak korlátozottan helyettesíthető más erőforrással (Arnold et al., 2006). S mivel az egyéb, modernebb tüzelőanyagok irányába történő elmozdulásnak előfeltétele a jobb alternatíva

elérhetősége is, ha nincs hova „feljebb lépni” piac vagy infrastruktúra híján, a jövedelemmel együtt a tűzifafogyasztás tovább növekszik (Guta, 2014). Más oldalról nézve, a csak tűzifára való támaszkodás esetében az erőforrás árának emelkedése nagyban hozzájárulhat a – jellemzően alacsony jövedelmű – háztartások további szegényedéséhez, ha azok képtelenek az áremelkedés elől az „energialétra” magasabb fokára menekülni (Gyulai, 2010; Adeoti et al., 2001). Ilyen helyzetben, ha megdrágul a fa vagy piac híján a gyújtási idő (a munka alternatív költsége) emelkedik, a háztartások végső esetben a „létra” alsóbb fokára, a szalma és trágya fokára állnak, később ártalmas gyomokra, hulladéokra váltanak (Cooke St. Clair et al., 2001).

Az alternatívák közötti választás lehetősége megkövetel egy bizonyos fejlettségi szintet, amelyet számos tanulmány a jövedelmek kontextusába is helyez. Démurger és Fouriner (2011) rávilágít, hogy a sajátár-rugalmasság a jövedelmekkel együtt növekedik, ami azt sugallja, hogy a gazdagabb családok több választási lehetőséggel rendelkeznek. A választási lehetőségek „tárházának” egyik tipikus eleme – pl. az energiahatékonyságot növelő beruházások mellett – az összetett tüzelőanyag-használat (fuel stacking, multiple fuel use). Összetett tüzelőanyag-használaton azt a jelenséget értjük, amikor a háztartások különféle technológiák (hagyományos és/vagy modern) együttes használatával elégitik ki energiaszükségleteiket (UNDP/ESMAP, 2003). A különféle energiahordozók különféle célokra történő alkalmazása tipikus példája az összetett tüzelőanyag-használatnak (pl. gáz – fűtés és melegvíz, áram – főzés és hűtés), de az eltérő energiaforrások ugyanarra a célra való alkalmazása is e fogalomkörbe tartozik (fa, szén, gáz – fűtés). Ez utóbbi jelenséghez kapcsolódó gyakori eset, amikor egy fűtésre használt energiahordozó megdrágul (pl. földgáz), ezért a háztartás a számára gazdaságosabb forrást kezdi el alkalmazni (pl. szén). Song et al. (2012) leírja, hogy az egyesült államokbeli háztartásoknál kiegészítőként jelenik meg a tűzifa használata a drágább fosszilis és villamos energia mellett, ugyanis alacsonyabb ára miatt alkalmas a fűtési költségek csökkentésére. Vaage (2000) Norvégia példáján fedez fel hasonló tapasztalatokat. A norvég háztartások többsége több különböző energiaforrás-alapú fűtőberendezéssel van felszerelve, így az árak változása szerint tudja váltogatni az éppen felhasználni kívánt energiahordozót. Ez a stratégia a hasznosított erőforrások keresleti rugalmasságát eredményezi (–1,29 – –1,24). Általánosítva a jelenséget elmondható, hogy az energiahordozók sajátár-rugalmassága aszerint nő, minél több lábon áll egy lakás, már ami a különböző tüzelőanyagok használatát biztosító készülékek rendelkezésre állását illeti.

Couture et al. (2012) elemzése arra mutat rá, hogy a fa ár rugalmassága felhasználási kategóriánként eltér, azaz más, ha alapenergiaforrásként használják és más, ha csak kiegészítő (back-up) jelleggel. Amennyiben az előbbi helyzet áll fenn – mint a szegény háztartások legtöbbszörénél –, akkor a felhasználás mértékét jelentősen meghatározza a fa ára. Ez esetben negatív kapcsolatban áll a jövedelemmel, összhangban az „energialétra” hipotézissel. Saját ár rugalmassága ekkor (Franciaországban) –0,42, vagyis a kereslete rugalmatlan. A szegénység (szegényedés) és a tűzifa alapenergiahordozó volta közötti kapcsolatot a magyar állapot is jól érzékelteti: „A másodlagos fűtésre használt energiahordozó 2008-ban még döntően (97%-ban) hagyományos energiahordozó volt és az elsődleges gázfűtést egészítette ki. 2012-ben a hagyományos energiahordozók aránya a másodlagos fűtésen belül 88%-ra csökkent, és 9%-ban gázt használtak másodlagos forrásként az elsődlegessé váló fafűtés mellett.” (Századvég, 2014: 28)

Ha az „energialétra” és az összetett tüzelőanyag-használat modelljeit hasonlítjuk egymáshoz, részint ellentmondásba ütközünk, részint viszont megerősítést nyerünk. Ahogy Masera és szerzőtársai (2000: 2085) írják: „Megállapítottuk, hogy családok esetében nem megszokott, hogy teljes tüzelőanyag váltást hajtsanak végre egyik technológiáról a másikra; inkább egy újabb technológiát alkalmaznak, anélkül, hogy lemondanának a régiről.” Habár a gazdagodás arra ösztönzi a háztartásokat, hogy (többet) fogyasszanak a fejlettebb energiahordozókból, a gyakorlatban nem feltétlenül mondanak le

a primitív forrásokról, csupán egy bizonyos szintig redukálják az elfogyasztott mennyiségüket. Ebből arra következtethetünk, hogy az „energialétra” hipotézis jobbára az összetett tüzelőanyag-használathoz tartozó folyamat, de nem önmagában létező jelenség (Masera et al., 2000; Guta, 2014). Démurger és Fouriner (2011) úgynevezett „padló” effektust fedez fel a tüzelőanyag-váltás folyamatában. Tanulmányukban azt írják, a jövedelmek növekedése csökkenti a tűzifa felhasználását, azonban nem szünteti meg teljesen, csupán egy bizonyos szintig (a „padlóig”) redukálja azt. Lee és szerzőtársai (2015) tanulmánya is a „padló” effektus jelenségét erősíti. Az indonéz kormány támogatások segítségével „növelte” a háztartások LPG-fogyasztását, ám az erdészeti biomassza-felhasználás helyett a korábban támogatott kerozin csökkent csak látványosan. A háztartások nem mondtak le a hagyományos fatüzelésről.

Következtetések és a tanulmány korlátjai

Összességében azt látjuk, hogy a jövedelmek (mérsékelt) növekedése önmagában nem mindig oldja meg a tisztább energiaforrások elterjesztését, hiszen a jövedelmen túl számos más gazdasági és nem gazdasági változó befolyásolja a fogyasztók választását. A kevésbé környezet- és egészségkárosító energiafelhasználás megteremtéséhez tehát szükség lehet jól megtervezett korlátok és ösztönzők kiépítésére.

Ahogy azt a tanulmányban többször is nyomatékosítottuk, a leíró módszertan jellegéből adódóan nem teszi lehetővé primer eredmények kihozatalát. A szekunder forrásokból származó eredmények és a primer adatok közötti (látszólagos?) ellentmondások empirikus vizsgálatoknak adnak teret, amelyek aztán lehetővé teszik az itt megfogalmazott sejtések elvetését vagy bizonyítását. Ezen vizsgálatokat egy következő dolgozatban fogjuk elvégezni.

Köszönetnyilvánítás

A publikáció megjelenését az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 számú „Termeljünk együtt a természettel – az agrárerdészet, mint új kitörési lehetőség” elnevezésű projekt támogatta.

Irodalomjegyzék

- Adeoti, O. – Idowu, D. – Falegan, T. (2001): Could fuelwood use contribute to household poverty in Nigeria? *Biomass & Bioenergy*, 21, 205–210. pp.
- Alam, S. M. – Dunkerley, J. – Gopi, K. N. – Ramsay, W. – Davis, E. (1985): *Fuelwood in Urban Markets: A Case Study of Hyderabad*. Concept Publishing Co., Új-Delhi
- Arnold, M. – Köhlin, G. – Persson, R. – Shepherd, G. (2003): *Fuelwood Revisted: What has changed over the last decade?* CIFOR Occasional Paper no. 39.
- Arnold, M. – Köhlin, G. – Persson, R. (2006): *Woodfuels, livelihoods, and policy interventions: Changing perspectives*. *World Development*, 596–611. pp.
- Baland, J.-M. – Bardhan, P. – Das, S. – Mookherjee, D. – Sarkar, R. (2010): *The Environmental Impact of Poverty: Evidence from Firewood Collection in Rural Nepal*. *Economic Development and Cultural Change*, 23–61. pp.

- Cooke St. Clair, P. – Hyde, W. F. – Köhlin, G. (2001): A fuelwood crisis: Where and for whom? In Köhlin, G. (szerk.): Fuelwood - crisis or balance: workshop proceedings. Marstrand, June 6-9, 2001, 18–53. pp. Göteborg University for CIFOR, Göteborg, Svédország
- Cooke, P. – Hyde, W. – Köhlin, G. (2008): Fuelwood, forests and community management – Evidence from household studies. *Environment and Development*, 103–135. pp.
- Couture, S. – Garcia, S. – Reynaud, A. (2012): Household energy choices and fuelwood consumption: An econometric approach using French data. *Energy Economics*, 34, 1972–1981. pp.
- Csuvár Á (2020): A háztartási tűzifafelhasználás ökonometriaival modellezésének indokoltsága és lehetséges megközelítése *GAZDÁLKODÁS* 64 : 1 pp. 55-67. , 13 p.
- Démurger, S. – Fouriner, M. (2011): Poverty and firewood consumption: A case study of rural households in northern China. *China Economic Review*, 512–523. pp.
- Dinya L. (2010): Biomassza-alapú energia-termelés és fenntartható energiagazdálkodás. *Magyar Tudomány*, 912–925. pp. –
- Eurostat (2017. december 20.): <http://ec.europa.eu/eurostat/web/main/home>
- Foster, A. D. – Rosenzweig, M. R. (2003): Economic Growth and the Rise of Forests. *Quarterly Journal of Economics*, 301–637. pp.
- Gundimeda, H. – Köhlin, G. (2008): Fuel demand elasticities for energy and environmental policies: Indian sample survey evidence. *Energy Economics*, 517–546. pp.
- Guta, D. D. (2014): Effect of fuelwood scarcity and socio-economic factors on household bio-based energy use and energy substitution in rural Ethiopia. *Energy Policy*, 75, 217–227. pp.
- Gyulai I. (2010): A biomassza-dilemma. Magyar Természetvédők Szövetsége, Budapest
- Hosier, H. R. – Dowd, J. (1985): Household fuel choice in Zimbabwe - An Empirical Test of the Energy Ladder Hypothesis. *Resources and Energy*, 9, 347–361. pp.
- Hyde, W. F. – Köhlin, G. (2000): Social forestry reconsidered. *Silva Fennica*, 85–314. pp.
- Israel, D. (2002): Fuel choice in developing countries: evidence from Bolivia. *Economic Development and Cultural Change*, 50, 865–890. pp.
- Jiang, L. – O'Neill, B. C. (2004): The energy transition in rural China. *Int. J. Global Energy*, 2–26. pp.
- Leach, G. (1992): The energy transition. *Energy Policy*, 116–123. pp.
- Lee, S. M. – Kim, Y.-S. – Jaung, W. – Latifah, S. – Afifi, M. – Fisher, L. A. (2015): Forests, fuelwood and livelihoods - energy transition patterns in eastern Indonesia. *Energy Policy*, 85, 61–70. pp.
- Masera, O. R. – Saatkamp, B. D. – Kammen, D. M. (2000): From Linear Fuel Switching to Multiple Cooking Strategies: A Critique and Alternative to the Energy Ladder Model. *World Development*, 28, 2083–2103. pp.
- Mezősi A. – Pató Zs. – Szabó L. (2017. január): Meg-megújuló statisztikák. REKK Policy Brief. Regionális Energia- és Infrastruktúra-politikai Együttműködésért Alapítvány, Budapest
- Popp J. (2013): A bioenergia szerepe az energiaellátásban. *Gazdálkodás*, 5, 419–435. pp.

- Smith, K. R. – Apte, M. G. – Yuqing, M. – Wongsekiarttirat, W. – Kulkarni, A. (1994): Air pollution and the energy ladder in Asian cities. *Energy*, 5, 587–600.
- Song, N. – Aguilar, F. – Shifley, S. – Goerndt, M. (2012): Factors affecting wood energy consumption by U.S. Households. *Energy Economics*, 34, 389–397. pp.
- Szajkó G. – Mezősi A. – Pató Zs. – Sugár A. – Tóth A. I. (2009): Erdészeti és ültetvény eredetű fás szárú energetikai biomassza Magyarországon. Regionális Energiagazdasági Kutatóközpont, Budapest. http://rekk.hu/downloads/projects/wp2009_5.pdf
- Századvég (2014. augusztus 6.): A háztartási energiahordozó átváltások társadalmi hatásvizsgálata. Budapest. https://tasz.hu/files/szazadvegtanulmanyok/NFM_201408/NFM02_TANSZ_201408_EN_Az_ener_giahordoz%C3%B3%20%C3%A1rv%C3%A1lt%C3%A1sok_t%C3%A1rsadalmi_hat%C3%A1svizsg_%C3%A1lata_free.pdf
- Tabi A. – Kerekes S. – Csutora M. – Wüstenhagen, R. – Wetzker, K. (2013): Megújuló energia felmérés 2013 – A megújuló energiatechnológiák társadalmi elfogadottságának vizsgálata. Budapesti Corvinus Egyetem Környezetgazdaságtani és Technológiai Tanszék; E.ON Hungária Zrt. Budapest
- UNDP/ESMAP (2003): Access of the poor to clean household fuels in India. World Bank, Washington DC
- Vaage, K. (2000): Heating technology and energy use: a discrete/continuous choice approach to Norwegian household energy demand. *Energy Economics*, 22, 649–666. pp.
- van Beukering, P. – Bruggink, J. – Brouwer, R. – Berkhout, F. – Saidi, R. (2009): Greening the African Energy Ladder. The Role of National Policies and International Aid. Vrije Universiteit Amsterdam, Hollandia

A háztartási tűzifafelhasználás regionális szintű vizsgálatának módszerei

Csuvár Ádám

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus, Fenntartható Fejlesztés és Gazdálkodás Intézet

Bevezetés

Gyakorta lehetünk szemtanúi annak, hogy a piac diktálta, rövid távú gazdasági logika nincs összhangban a természettel, erősen károsítja azt - az abban élő emberrel együtt. Az agrárerdészeti termelés egyike a természettel harmonikusan történő gazdasági tevékenység folytatásának. Ugyanakkor a tűzifafelhasználás az erdészeti monokultúra és az agrárerdészet számára hasznosítható termelési erőforrás antagonistájaként jelentkezik. Ha megértjük a tűzifafogyasztás motivációit, lehetőségünk nyílna az agrárerdészeti rendszerek fenntartása, bővítése irányában lépéseket tenni. Ebben lehet segítségünkre a fogyasztók viselkedését (fogyasztását) komponensekre bontó modellezés.

Regionális különbségek a tűzifa megítélése kapcsán

A háztartási tűzifafogyasztás tanulmányozása főként a fejlődő országokra jellemző, a világ „nyugati” részén többnyire marginális kérdésként tartják számon. Ez nem meglepő, hiszen a fejlődő világban még mindig a tűzifa az egyik legfontosabb energiahordozó legyen szó fűtésről, főzésről vagy melegvíz előállításról. Ezzel szemben a világ gazdagabbik felén „ugyanaz” a fa csak egy sokadrangú, de leginkább kényelmetlen forrása az energiának. Ám nem csak a felhasználás mennyiségében, de a környezeti hatások megítélése terén is különbség mutatkozik a világ két fele között. A fejlődő régiókban a tűzifafogyasztást a környezetre inkább káros tevékenységként tartják számon, ami az erdők pusztulásához, talajerózióhoz, üvegházhatású gázok kibocsátásához, magas részecske szennyezettséghez, ez utóbbi révén pedig komoly egészségügyi problémákhoz vezet (Jumbe - Angelsen, 2011; Chen et al., 2016; Ifegbesan et al., 2016; Rahut et al., 2016; Karimu, 2015). Ezzel ellentétes álláspontot leginkább a gazdag országokban találunk, ahol a fa felhasználására úgy tekintenek, mint egy kiváló fegyverre a klímaváltozás elleni harcban, amely ráadásul helyi erőforrás révén csökkenti az importfüggőséget, növeli az ellátásbiztonságot, esetleg munkahelyeket is teremt (Arabatzis - Malesios, 2011; Song et al., 2012; 2012a; Lillemo - Halvorsen, 2013).

Ezek alapján nem csoda, hogy amíg a fejlődő térségekben a fa felhasználása helyett a modern, tisztább energiahordozók fogyasztását kívánják serkenteni, addig a fejlett világban a szénintenzív technológiák környezetbarát alternatíváját látják a szilárd biomasszában és más megújuló energiahordozókban. Látható tehát, hogy a háztartási tűzifafogyasztás megítélése jelentős regionális eltéréseket mutat. Ekképpen a fafelhasználás ökonometriai modellezése ellentétes célokat szolgálhat attól függően, hogy a világ melyik pontján járunk. Így azonosításukat követően a legfontosabb hatótényezők állami szabályozását hol a tűzifafogyasztás növelésének, hol a csökkentésének szolgálatába állítják.

A modellezés lehetséges irányai és megközelítései

Swan - Ugursal (2009) összefoglaló tanulmánya alapján azt mondhatjuk, hogy a háztartási energiafogyasztás modellezése két oldalról közelíthető meg: „fentről” vagy „lentől”. A magasabb aggregáltsági szintről az alacsonyabb felé irányuló módszereket – az angol nyelvű terminológiával élve - top-down, az ezzel ellentétes irányúakat bottom-up módszereknek nevezzük. Az aggregáltsági szint egyben területi szintet is jelöl, amelynek egyik végén egy ország (annak területén eloszló lakossággal), másik végén egy telephely szintjén álló háztartás vagy azok csoportja áll. A top-down modellek a háztartások aggregált vagy átlagos adatai alapján tulajdonítanak viselkedési mintákat a lakossági szektort alkotó egyes háztartásoknak. A bottom-up modellek háztartások vagy háztartás csoportok konkrét adatait elemezve terjesztik ki eredményeiket a teljes lakossági szektorra.

A top-down modellek a szektor energiafelhasználását az abban bekövetkező hosszútávú folyamatok változásaként értelmezik, erősen hangsúlyozva a kínálati tényezők alakulását. Az elemzéshez főként makrogazdasági változókat használnak fel, mint például a GDP-t, a foglalkoztatási rátát, a jövedelmeket vagy az árakat, de számításba vesznek az időjárással és a lakásállománnyal kapcsolatos információkat is. E kategórián belül két csoportot különböztetünk meg, az ökonometriai szemléletű és a technológiai szemléletű top-down modelleket. Míg az előbbi csoport elsősorban az ár és a jövedelem változását veszi számításba, addig az utóbbi az energiafogyasztást a lakásállomány egyik általános jellemzőjeként vizsgálja. A top-down modellek előnyei közé sorolható az inputok, vagyis az aggregált historikus adatok könnyedebb elérhetősége, s a megbízhatóbb előrejelzésre való képesség. Hátrányai közé elsősorban a technológiai változásokra való érzéketlenség tartozik. A modell nem tud mit kezdeni a folytonos technológiai fejlődéssel, képtelen azok várható hatását az előrejelzéseibe integrálni. További gyengesége a top-down megközelítésnek, hogy nem képes olyan konkrét területek azonosítására, amelyek az energiahatékonyság fokozásának potenciális szegmensei lehetnek.

A bottom-up modellek kiindulási pontjai a végfelhasználók, háztartások vagy háztartáscsoportok. A statisztikai szemléletű bottom-up modellek historikus adatok alapján regresszió analízissel rendelik az energiafogyasztás alakulását az egyes végfelhasználókhöz, majd reprezentálják velük a teljes szektort. A mérnöki szemléletű bottom-up modellek műszaki megközelítéssel, a berendezések és az energiafelhasználás fizikai jellemzői, termodinamikai kapcsolataik alapján írják le a fogyasztók magatartását. Hátrányuk forrása megegyezik az előnyükével, ami a precíz és részletes adatigény, és az abból nyerhető részletesség. A lakás tulajdonságairól, a háztartási berendezések típusairól, a hőmérsékleti jellemzőkről szóló adatok legtöbbször kérdőíves felmérésből vagy az energia szolgáltatóktól származnak. Kellően pontos mennyiségi és minőségi kritériumoknak kell megfelelniük, hogy reprezentatív mintát alkossanak a szektor egészének értelmében. Az ilyen adatokhoz való hozzájutás és azok feldolgozása gyakran nem egyszerű feladat.

A következő fejezetben a világ különböző pontjairól származó dolgozatok alapján mutatjuk be, hogy egyes problémafelvetések vizsgálatához, azok orvoslásához szükséges javaslatok megfogalmazásához miként hívhatók segítségül bizonyos ökonometriai módszerek.

Modellezés a gyakorlatban

Amint már utaltunk rá, a tűzifafogyasztás ökonometriai vizsgálatának kiinduló pontja legtöbbször valamiféle környezeti és/vagy egészségügyi probléma, amely nemzeti célként a fafogyasztás csökkentését irányozza elő. Általános gondot okoz a kitermelés okozta erdőpusztítás, valamint a fa elégetéséhez köthető légzőszervi, illetve szív- és érrendszeri betegségek kialakulása. Többek között ezen problémafelvetésekkel él van Kempen et al. (2009) Guatemaláról készített tanulmányában, Jumbe - Angelsen (2011) Malawi példáján, Schueftan - González (2013) és Schueftan et al. (2016) Chile esetében, van der Kroon et al. (2014) Kenya példáján, Karimu (2015) Ghánáról szóló

tanulmánya, Rahut et al. (2016) Bhután esetében, Chen et al. (2016) Kínáról készült elemzése, Ifegbesan et al. (2016) Nigéria esetében. Érdekes An et al. (2002) szemlélete, amely túlmutat a hagyományos értelemben vett bajokon, így azért is tartja különösen aggasztónak a vizsgált kínai régió erdőinek pusztulását, mert az egyszerre jelenti a fenyegetett státuszú óriáspandák élőhelyének szűkülését is.

A világ más pontjain, jellemzően Észak-Amerika és Európa országaiban, a fafogyasztás bővülését klímavédelmi, ellátásbiztonsági okok miatt tekintik kívánatosnak. Song et al. (2012; 2012a) az Egyesült Államokat vizsgálva írja le, hogy az országban az üvegházhatást okozó gázok és az importfüggőség csökkentése miatt ösztönzik a fa energetikai célú használatát, bár a lakosságra koncentrált támogató szabályozás nincs kidolgozva. Lillemo - Halvorsen (2013) a norvég kormány álláspontját írja le, miszerint a tűzifa előnyös klímaügyi szempontból, ezért ösztönzik annak felhasználását. Arabatzis - Malesios (2011) Görögország szemszögéből a 2020-ig teljesítendő megújuló energia-arány² elérése érdekében tartja indokoltnak a tűzifa fokozottabb felhasználását, s az erre való ösztönzést.

Módszerek

Függetlenül attól, hogy az elemzés célja a fafogyasztás fokozásának vagy mérséklésének megalapozása, a legfontosabb feladatunk az, hogy azonosítsuk a keresletre ható tényezőket. Amint sikerül konkretizálnunk azokat, és megismernünk a hatásaik irányát és mértékét, gondolkodhatunk arról, hogy milyen hatósági intézkedésekkel segíthetjük elő vagy korlátozhatjuk működésüket. A fogyasztás elemekre való felbontása lehetővé teszi számunkra azt, hogy külön-külön lássuk az egyes hatótényezők szerepét a nagy egészben – esetünkben a háztartási tűzifafogyasztásban.

Kutatásunk alapján azt mondhatjuk, hogy gyakoribbak a bottom-up megközelítésű modellek, amelyek jellemzően egyetlen év kérdőívekből származó adatait dolgozzák fel. Lillemo - Halvorsen (2013) a fogyasztók életstílusának fafogyasztásra gyakorolt hatásának feltérképezésére vállalkozott. Az alkalmazott regressziós modell (zéróinflált negatív binomiális) magyarázó változói közé olyan tényezők kerültek, mint a jövedelem, az ár, a lakás bizonyos tulajdonságai, demográfiai jellemzők, valamint a már említett életstílus városias vagy vidékies jellege. Ez utóbbi komoly hatással bírhat, hiszen jelentős a különbség a városi és vidéki lakosság átlagos iskolázottsága, jövedelme, életkora és értékrendje között. Song et al. (2012) tobit modellt alkalmazva a helyettesítő termékek árával, a jövedelemmel, a hőmérséklettel, a háztartásban élők számával, a háztartás fejének korával, a lakás alapterületével, a lakás elhelyezkedésével és más általánosnak tekinthető változókkal próbálta magyarázni a tűzifa iránti keresletet. Chen et al. (2016) McFadden választási modelljét (asclogit) alkalmazta azzal a szándékkal, hogy azonosítani tudja a biomassza választást magyarázó tényezőket, s javaslatokat tegyen a tisztább erőforrások terjedését segítő politikára. A szokásosnak mondható gazdasági, demográfiai, lakhatási tényezőkön túl figyelembe vette a kínai családok birtokában álló földterületet, és a lakásuknak otthont adó település hegyvidéki vagy alföldi jellegét. Az adatokat feltárt (stated preference) és kinyilvánított (revealed preference) preferenciaértékelési módszerekkel gyűjtötte össze. An et al. (2002) csakugyan az energiaátmenet ösztönzése céljából vizsgálta a fafogyasztást. A kutatáshoz a diszkrét választás módszerének (discrete choice model) felhasználásával gyűjtött adatokat interjúk során. Az adatokat bináris logit modellel elemezte. Jumbe - Angelsen (2011) és Karimu (2015) multinomiális probit modell használatával vizsgálta a háztartási

² A 2020-as éghajlatváltozási és energiaügyi csomag célja az, hogy az Európai Unió elérje a 2020-ra kitűzött ambiciózus éghajlatváltozási és energiapolitikai céljait. A csomag - többek között - azt mondja ki, hogy az EU összes energiafogyasztásában a megújuló energiaforrásból előállított energiának 20%-os részaránnyal kell szerepelnie. Mivel ez az arány a teljes közösségre vonatkozik, e cél elérése érdekében minden tagállamnak teljesítenie kell a számára kijelölt megújuló energia-arányt (Görögország: 18%).

fatüzelést, olyan „szokásos” független változók segítségével, mint a kor, nem, iskolázottság, jövedelem, ár stb. Arabatzis - Malesios (2011) azt kutatta, hogy mely tényezők segítségével növelhető a lakossági fafelhasználás Görögország 2020-ra vonatkozó energetikai céljai teljesítése érdekében. Gazdasági, demográfiai, lakással kapcsolatos magyarázó változókat használva, hipotéziseit többszörös általánosított lineáris regressziós modellel (multiple linear generalized regression model, GLM), kétlépcsős Heckmann-modellel és tobit modellel tesztelte. Rahut et al. (2016) többváltozós probit modellt, tobit modellt és kétlépcsős Heckman-modell kombinálásával elemezte a jólét, a képzettség, a nem és a demográfiai változók fafogyasztásra gyakorolt hatását.

Top-down megközelítéssel ritkábban találkozhatunk, és ahogy már írtuk is, ez a megközelítés jellemzően aggregált idősoros adatokra támaszkodik. Ilyen Song et al. (2012a) tanulmánya is, amely 43 év adataira alapozva építi fel regressziós modelljét. A megszokottnak nevezhető változók elemzésével a fogyasztás növelését igyekszik támogatni. Tudomásunk szerint hazánk esetében nem készült még ökonometriai elemzés a háztartási tűzifafelhasználásról. Az itt leírtakhoz valamelyest hasonló szemléletű kutatást Sebestyén Szép Tekla (2018) készítette el a lakossági földgáz felhasználás vizsgálatakor. A dolgozat a dekompozíciós módszerek közül az index kompozícióval dolgozik, hiszen az elemzés magas aggregáltóságú adatokra épül (népesség, jövedelem, árak, energiaintenzitás, hőmérséklet stb.), s célja az elmozdulás hatótényezőinek számszerűsítése.

Az eredmények alkalmazásának lehetőségei

Az ökonometriai elemzés eredményei hozzájárulhatnak a hatásos szabályozás kialakításához. Az eredmények alapján a fafogyasztás befolyásolásához nyolc (7+1) nagy általános területet jelöltünk ki, amelyet érdemes szem előtt tartanunk függetlenül attól, hogy a kereslet növelése vagy csökkentése a cél. Fontos látni, hogy míg az első hat területre közvetlen ráhatásunk lehet, amely már rövid távon érvényesül, addig az utolsó kettő területre hosszabb távon, inkább csak indirekt módon hathatunk. Valószínűsíthető ugyanakkor, hogy a gyors és hatásos beavatkozások is csak 2-3 év múlva fejtenek ki érdemi hatást (Song et al., 2012a).

Mivel a kínálat erdőtelepítések általi növelése csak a hosszabbtávú eszközök közé sorolható, rövid- és középtávon a gazdasági célú erdők arányának növelése, az eddig be nem takarított, de betakarítható erdők vágása jelenhet megoldást. (A fásszárú energetikai ültetvények létjogosultságát elsősorban az erőművi/fűtőművi hasznosítás szemszögéből érdemes fontolóra vennünk (Bai – Sipos, 2013).) Piaci eszközök közül az adócsökkentés (pl. általános forgalmi adó), a kedvezmények, az ártámogatás is számításba jöhet. A fogyasztás csökkentését célzó saját-árpolitikát nem határoztunk meg, hiszen ez a termék árának növelését jelentené, ami csak tovább rontana a tűzifa elsődleges fogyasztóinak, az egyébként is szegény háztartásoknak életszínvonalán. Vásárlóerő híján, drágább árak mellett a háztartások a fogyasztásuk visszafogásával (még nagyobb) energiaszegénységbe esnének – kitéve magukat így számos betegségnek (Schueftan et al., 2016) -, és/vagy a háztartási szemét szintjére „állnának” (Leach, 1992), amely már nem csak a felhasználók, de a régió lakosainak egészségét is veszélyeztetné. A fafogyasztás növelését célzó jövedelem és oktatáspolitikát kétfelé kell választanunk a felhasználás színvonala szerint. Magas színvonalú, potenciális környezeti előnyökkel rendelkező felhasználásnak tekintjük a jó minőségű kazánokban és jól szigetelt épületekben történő, minél inkább lokális alapanyagú fatüzelést, a biobrikett és a fapellett korszerű felhasználását³ (továbbá ipari szinten az erőművi/fűtőművi felhasználást). Ezen körülmények, berendezések terjesztésének kedvez a bérek emelését támogató jövedelempolitika. A megnövekedett jólétnek (és tudatosságnak) köszönhetően a felhasználóknak lehetőségük nyílik hatékonyabb, modernebb, egy úttal drágább készülékek vásárlására. A tudatos viselkedésminták kialakításában és átadásában jelentős szerep

³ Lásd bővebben: Bai et al., 2008

hárul a mai kor igényei szerint alaposan megtervezett „zöld” oktatáspolitikának. Más oldalról nézve, a jövedelmek csökkenése és a tudatosság apadása is vezethet megnövekedett fafelhasználáshoz, de természetesen ezen folyamatok elősegítése nem lehet szabályozói feladat, még ha ez egyes esetekben az energiapolitikai célkitűzések irányába is hatna.

Az energiaátmenet szabályozói támogatásán túl szólnunk kell azokról a támogatásokról is, amelyek a lakások szigeteltségének minőségét kívánják fokozni. Ez a törekvés független a tűzifa megítélésétől, és nem is a tüzelőanyag váltásra akar hatni. Az energiahatékonyság (és -takarékoság) növelésével elérhető megtakarítás az egyik legmagasabb prioritás (kell, hogy legyen) minden ország esetében, hiszen ahogy szokás mondani, a legolcsóbb energia az, amit nem kell megtermelnünk. A sejtésünk nem megalapozatlan, Schueftan et al. (2016) kutatása arra hívja fel a figyelmet, hogy a lakás energiahatékonyságának fokozása a legfontosabb feladat, e nélkül a tüzelőberendezés cseréje nem, hogy nem javít, de még ronthat is a környezet állapotán.

További teendők

A következő kutatásban (a magyar háztartások tűzifafogyasztásának vizsgálata ökonometriai szemléletű top-down modell segítségével) várhatóan erősen támaszkodik majd Song et al. (2012a) tanulmányára, hiszen idősoros aggregált adatokat szándékozunk feldolgozni regressziós modell segítségével. Úgy hisszük, a historikus adatok jól közvetítik majd a piac változása okozta fogyasztói magatartást, valamint a hatósági szabályozás döntéshatásoló szerepét is. Az idősoros adatokkal végzett elemzés lehetővé teszi, hogy a szabályozói beavatkozások olykor több éves „csúszással” érkező hatásait is érzékelhessük (amelyek az energiapiacok esetén igen gyakoriak). Az eredmények alapján olyan következtetéseket kívánunk megfogalmazni, amelyek elősegíthetik a tűzifa- (illetve a szén-, és a szemét-) égetés mértékének csökkentését, minőségének javítását. A fafogyasztás magyarázásához olyan független változókat kívánunk bevonni, amelyek gazdasági, demográfiai, természeti jellegűek, vagy a lakással kapcsolatos tényezők.

Köszönetnyilvánítás

A publikáció megjelenését az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 számú „Termeljünk együtt a természettel – az agrárerdészet, mint új kítőrészi lehetőség” elnevezésű projekt támogatta.

Irodalomjegyzék

An, L. - Lupi, F. - Liu, J. - Linderman, M. A. - Huang, J. (2002). Modeling the choice to switch from fuelwood to electricity - Implications for giant panda habitat conservation. *Ecological Economics* 42, 445-457.

Arabatzis, G., - Malesios, C. (2011). An econometric analysis of residential consumption of fuelwood in a mountainous prefecture of Northern Greece. *Energy Policy* 39, 8088-8097.

Bai, A. - Lakner, Z. - Marosvölgyi, B., - Nábrádi, A. (2008). *A biomassza felhasználása* (2. kiadás). Budapest: Szaktudás Kiadó Ház.

Chen, Q. - Yang, H. - Liu, T., - Zhang, L. (2016). Household biomass energy choice and its policy implications on improving rural livelihoods in Sichuan, China. *Energy Policy* 93, 291-302.

- Dinya, L. (2018). Biomassza-alapú energiahasznosítás: A múlt és a jövő. *Magyar Tudomány* 179, 1184-1196.
- Ifegbesan, A. P. - Rampedi, I. T., - Annegarn, H. J. (2016). Nigerian households' cooking energy use, determinants of choice, and some implications for human health and environmental sustainability. *Habitat International* 55, 17-24.
- Jumbe, C. B., - Angelsen, A. (2011). Modeling choice of fuelwood source among rural households in Malawi: A multinomial probit analysis. *Energy Economics* 33, 732-738.
- Karimu, A. (2015). Cooking fuel preferences among Ghanaian households: An empirical analysis. *Energy for Sustainable Development* 27, 10-17.
- Leach, G. (1992). The energy transition. *Energy Policy*, 116-123.
- Lillemo, S. C., - Halvorsen, B. (2013). The impact of lifestyles and attitudes on residential firewood demand in Norway. *Biomass And Bioenergy* 57, 13-21.
- Popp, J. - Bai, A. (2018). Megújuló energia-források, különös tekintettel a bioüzemanyag gyártásra: nemzetközi kitekintés. *Magyar Tudomány* 179, 8, 1197-1207. doi:10.1556/2065.179.2018.8.9
- Rahut, D. B. - Behera, B. - Ali, A. (2016). Household energy choice and consumption intensity: Empirical evidence from Bhutan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 53, 993-1009.
- Schueftan, A. - González, A. D. (2013). Reduction of firewood consumption by households in south-central Chile associated with energy efficiency programs. *Energy Policy* 63, 823-832.
- Schueftan, A. - Sommerhoff, J. - González, A. D. (2016). Firewood demand and energy policy in south-central Chile. *Energy for Sustainable Development* 33, 26-35.
- Sebestyénné Szép, T. (2013). Energiahatékonyság: áldás vagy átok? *Terület Statisztika* 53, 54-68.
- Sebestyénné Szép, T. (2018). A hatósági árcsökkentés lakossági energia-felhasználásra gyakorolt hatásának vizsgálata indexkompozícióval. *Közgazdasági Szemle* 65, 185-205.
- Song, N. - Aguilar, F. N. - Shifley, S. R. - Goerndt, M. E. (2012). Factors affecting wood energy consumption by U.S. households. *Energy Economics* 34, 389-397.
- Song, N. - Aguilar, F. X. - Shifley, S. R. - Goerndt, M. E. (2012a). Analysis of U.S. residential wood energy consumption: 1967-2009. *Energy Economics* 34, 2116-2124.
- Swan, L. G. - Ugursal, V. I. (2009). Modeling of end-use energy consumption in the residential sector: A review of modeling techniques. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 13, 1819-1835.
- van der Kroon, B.- Brouwer, R. - van Beukering, P. J. (2014). The impact of the household decision environment on fuel choice behavior. *Energy Economics* 44, 236-247.
- van Kempen, L. - Muradian, R. - Sandóval, C. - Castaneda, J.-P. (2009). Too poor to be green? A field experiment on revealed preferences for firewood in rural Guatemala. *Ecological Economics* 68, 2160-2167.
- York, R. (2008). Ecological Paradoxes: William Stanley Jevons and the paperless office. *Human Ecology Review* 13, 143-147.

A körkörös gazdaság adaptációjának lehetőségei EU jó gyakorlatok alapján

Pintér Zsófia, Nagy Mónika Zita, Tóth Katalin

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Kaposvári Campus, Módszertan és Közgazdaságtan Intézet

Bevezetés

A globalizáció hatásai, mint pl. a lakosság koncentrálódása, a városokba való vándorlás, a túlnépesedés, a hulladékok termelődésének nagysága és elhelyezése olyan problémákat vet fel, mely miatt a környezetvédők mellett már a közgazdászok számára is a legaktuálisabb kutatási területek közé számít a körkörös gazdaság kialakítása és a fenntarthatóság kivitelezésére irányuló erőfeszítések. Az Európai Bizottság által közzétett európai zöld megállapodás közleményben az EU egységes közösségként lép fel a fenntartható Európa eléréséhez. A dokumentum elkötelezettséget jelent arra, hogy az EU 2050-ig klímasemlegessé válik. (Európai Bizottság, 2019) Az új problémák új kérdéseket vetnek fel, így teljesen más dimenziók jelennek meg a hulladékkezelés, az élelmiszerellátás, a vidékfejlesztés, illetve a körkörös gazdaság területén. Az elmúlt években a gazdasági kihívásokra több olyan válasz érkezett, melyekre igazán büszkék lehetünk és amelyek megérdemlik, hogy mint jó gyakorlati példák szót ejtsünk róla. Ezekből válogatva kívánunk a következő oldalakon bemutatást tenni elsősorban az újrahaznosítási megoldásokra fókuszálva.

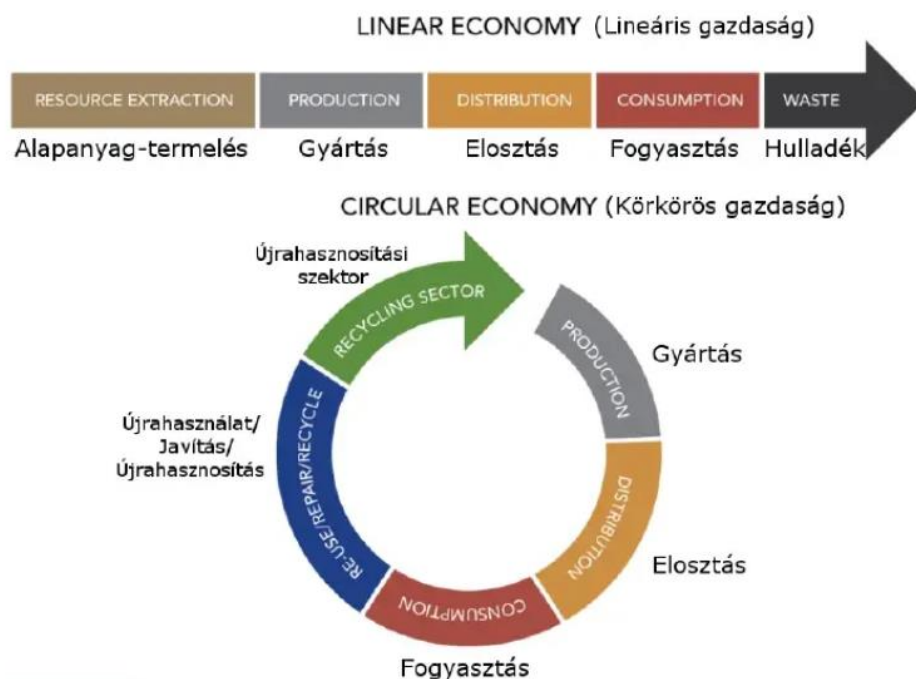
A téma releváns irodalma

Az önellátó funkciók folyamatos eltűnésével kapcsolatos aspektusról (Horváth et al 2017) az élelmiszertermelés és fogyasztás szempontjából a körkörös gazdaságban, ahol a szerzők a globalizáció beköszönésével és térnyerésével párhuzamosan eltűnő, azelőtt kb. 100-150 évig működő önellátó paraszttársadalomhoz vezetik vissza a folyamatokat. Az MTA-DE Közszolgáltatási Kutatócsoport közlése szerint – bár a gazdaságot fenntartjuk a használati tárgyak folyamatos újra vásárlásával, cseréjével, az egyszer fogyasztásra épülő termékek legyártásával – a problémák forrása a szűkös erőforrásokkal történő pazarló bánásmód; és ez tehető felelőssé a hulladéktermelődésért, így végső soron a környezet terheléséért. (Gulyás, 2019)

De mi is a körkörös gazdaság alapja és mitől más, mint a fenntartható fejlődés? A „fenntartható fejlődés” kifejezés először 1987-ben jelent meg az ENSZ Környezet és Fejlődés Világbizottságának (Bruntland – bizottság) „Közös jövőnk” című jelentésében. A „környezetvédők bibliájaként” is emlegetett mű alap gondolata, hogy „egy véges világban nem képzelhető el végtelen növekedés, és ezért a meglévő gazdasági modell működtethetősége fizikai és ökológiai határokba ütközik.” (Fleischer, 2014. 8.o.) Gyulai, 2013 szerint a fenntartható fejlődés alap gondolatát a „jövő nemzedékével szembeni kötelezettségként” írja elő a mű (Gyulai, 2013). Ennek nehézségét (Lukovics & Udvari, 2012) szerzőpáros tanulmánya összegzi, amely szerint bár törekedni kell a fenntartható fejlődésre, a neoklasszikus közgazdaságtan nem tudja azt értelmezni, így a társadalmat sem tudja hozzásegíteni ezen cél eléréséhez.

A körkörös gazdaság Kirchher et al., 2017 szerint az az operatív megvalósítási lehetőség, amellyel a sokat vitatott fenntartható fejlődés koncepcióját a vállalatok integrálni tudják (Kirchher, 2017). Az integrálás módja azonban még mindig rugalmasan kezelhető, hiszen a regionális attitűdök, a

tevékenységi jellemzők többek között mind befolyással bírnak és eltérő alternatív lehetőséget nyújtanak. A (European Parliament, 2016) meghatározása alapján a körkörös gazdaság célja a termékek, alkatrészek és anyagok legmagasabb hasznosságának megőrzése egy olyan gazdasági modellben, amely (szinte) zárt hurokban következnek be. Ennek az ún. „hurok”-nak a megértéséhez a PWC Kft. kiadványa adhat segítséget, mely szerint „A ma termékei a holnap alapanyagai”. A körforgást, mint egyfajta zárt hurok elképzelést, vizuálisan magunk elé tudjuk képzelni; ebből pedig következtethető, hogy a hulladék, mint olyan, megszűnik létezni (PricewaterhouseCoopers Magyarország Kft., 2018). A hulladék-szemét fogalmak köznyelvben történő különválasztása a szelektív hulladékgyűjtés során kezdett el egyfajta szemléletformálási eszköz lenni. Fontos azonban a gyűjtés mellett a hulladék tárolásának és feldolgozásának, elhelyezésének folyamat során is az elkülönített kezelés megvalósítása, amely sokszor - pl. a műszaki feltételek hiánya miatt – sérül.



2. ábra: Lineáris vs. körkörös gazdasági rendszerek alapstruktúrája

Forrás: (Fogarassy Cs.-Horváth B.-Böröcz M., 2016. 14. o.)

Tehát, a körkörös gazdaság a fent említett szerzők definíciója szerint a hulladéktermelés csökkentése (lehetőség szerint teljes eltüntetése) a gazdasági rendszerekben. A hulladékképződést, illetve a képződött hulladék újra hasznosítását az anyagáramlásban, feldolgozásban a termelési folyamat minőségi és mennyiségi jellemzői befolyásolják. A hulladéktermelés mennyiségét vizsgálva megállapítható, hogy az országok fejlettsége és a termelt hulladék tömege között szoros összefüggés figyelhető meg. A gazdagabb nyugat-európai és skandináv országokat jóval magasabb hulladéktermelés jellemzi. Magyarország a vizsgált 31 ország közül a kevesebbet termelő országok közé tartozik az egy főre jutó évi 381 kg hulladék tömeggel. Jelenleg az Európai Unióban 492 kg hulladék keletkezik személyenként évente, amely hosszútávon nem fenntartható (Eurostat, 2020).

Körkörös gazdasági modelleket vizsgálva láttuk, hogy a megoldások adaptációja a termelő-felhasználó folyamatok minőségi kategóriáitól is függ (pl. ágazat, térbeli kiterjedtség). A következőkben néhány jó példa bemutatásával illusztráljuk.

Megoldások Európa szerte

A gazdasági növekedés ösztönzése miatt 2014-ben az Európai Bizottság elkészítette és 2015-ben elfogadta azt az intézkedéscsomagot, amely a körkörös gazdaság megvalósításáért készült. A javaslatok lefedik a teljes életciklust a termeléstől egészen a másodlagos nyersanyagok piacáig (Európai Bizottság, 2015). Az intézkedés kulcselemeit az *1. számú táblázatban* foglaltuk össze.

2030-ig teljesítendő	Teljesítési határidő nélküli
A települési hulladék 65 %-ának újrahasznosítása.	A hulladéklerakóban szelektív hulladékot elhelyezni tilos.
A csomagolási hulladék 75 %-ának újrahasznosítása.	Azon gazdasági eszközök ösztönzése, amelyek visszatartják a hulladéklerakóban történő elhelyezést.
A hulladéklerakóban elhelyezett összes hulladék arányának maximum 10%-ra való csökkentése.	Olyan konkrét intézkedések megtétele, amely az újra-felhasználást és az ipari szimbiózist ösztönzik.
	Továbbfejlesztett újrahasznosítási arány meghatározása.

1. táblázat: A körkörös gazdaság intézkedéscsomag elemei

Forrás: Saját készítés (Európai Bizottság, 2015) alapján

Szelektív gyűjtés skandináv jó gyakorlatai

Az egyes tagországok saját nemzeti alkalmazkodási stratégiát dolgoznak ki, melyek közül kiemelkedően élen járnak a skandináv országok. Hollandia 2050-re, Finnország már 2025-re vállalta, hogy átáll a körkörös gazdaságra (The Ministry of Infrastructure and the Environment and the Ministry of Economic Affairs, 2016) (SITRA, 2016). A skandináv országok közül Svédország fenntarthatósághoz való pozitív hozzáállását több esetben is bizonyítja. Míg Magyarországon általában három-négy felé szelektálja a lakosság a hulladékot, Svédországban a kb. 10-12 fajtára történő szétválogatást már a 80-as évektől elvégzik minden probléma nélkül. Az első újrahasznosító pláza is itt nyitott meg 2015-ben, amely Retuna Eskilstunában került megépítésre. A Magyarországon is elterjedésben levő Újrahasználati Központok intézményesített formái a bolhapiacoknak és adományboltoknak, azért, hogy azokat felváltsa. A közszolgáltatók, ezáltal az állam üzemeltetésében levő boltok az elektronikai és ruhaneműkön kívül szinte minden terméket tartalmaznak az apró porcelánoktól a nagyobb bútordarabokig jelképes áron. A felsorolt cikkek tartásának a biztonságtechnikai és higiéniai előírások szabnak csupán gátat. A kezdeményezés nagy előnye, hogy minden, ami a központba bevételezésre kerül új lehetőséget kap a hulladéklerakón történő elhelyezés helyett. Ha tehát egy ilyen helyről vásárolunk – pl. a számunkra még új társasjátékot vagy könyvet – egy kicsit saját magunk is hozzájárulunk ahhoz, hogy leemeljük a szeméttelap tetejéről egy újabb kupacot. (FKF.hu Szemléletformáló központok, 2020). Emellett az IKEA a 2020. évtől előállt egy új kezdeményezéssel, amely már Magyarországon is legális lehetőséget biztosít a másodkézből

történő saját termékek értékesítéséhez. Korábban főleg külön erre szervezett online aukciós portálok töltötték be ezt a funkciót, ám az új szolgáltatás bevezetését két okból is szükségét látta a vállalatcsoport. Azon ügyfelek, akik a teljeskörű vételárat nem tudják megfizetni, sok esetben már használt termékével találkozhatnak először a márkának – akár sérült változatban – és ezen termék alapján alakítják ki véleményüket a márkáról. Az új megoldásnak köszönhetően azonban ellenőrzött minőség kerül értékesítésre, megvédve ezzel a márka jó hírnevét. Másrészt sokan nem foglalkoznak a termékek lecserélése során a régi áruk sorsával, így azok sok esetben a szeméttelre kerülnek. Ebben az esetben viszont érdekében áll az ügyfélnek, hogy visszahozza a terméket, hiszen az új termék vételárában beszámításra kerül a korábbi termék értéke.

Zöld vendéglátás, Holland jó gyakorlat

Az Amszterdamban tevékenykedő Marco Lemmers és Sam Cohen által létrehozott Conscious Hotels (magyarul „tudatos hotel”) a műszaki megoldásokon túl – napelemmel termelt áram, felszín alatt kiépített víztározós rendszer alkalmazása stb. – az étteremben is a saját kertben gondozott és termelt gyümölcsöket, és fűszernövényeket szolgálja fel a vendégei számára. (Conscious Hotels, 2020)

Ágazati megoldás – ruhaipar

A ruhaipart vizsgálva megállapítható, hogy ez az olajipar után a második legszennyezőbb iparág, melynek okai között a gyártási technológiát jellemző vízfogyasztás és vízszennyezés szerepel. Emellett azonban óriási a fast fashion-ok marketingstratégiájának hatása a fogyasztókra, akiket a rossz minőségű kis kollekciók sorozatos megjelenítése folyamatos vásárlásra ösztönöz. A nagy mennyiségben vásárolt ruhaneműk felhasználási lehetőségei pedig beszűkültek a feleslegessé válás után. A korábban leggyakrabban nagyvárosban is kihelyezett ruhagyűjtő konténerek körüli botrányok csökkentették az emberek bizalmát. Több esetben a ruhagyűjtő konténerek környéke vállalhatatlan állapotba került, többet feldúltak és kifosztottak, ezért ezek közül ma már egyre több megszüntetésre került. Ennek hatására, illetve az iparág javításáért több fast fashion cég saját maga is összegyűjti a ruhákat, hogy azokat a későbbiekben felhasználja. Például a H&M vállalat globális kezdeményezésű ruhagyűjtési programja márkától és minőségtől függetlenül minden ruhaneműt bevételez az üzleteiben felállított mini gyűjtőkben, a fenntartható jövőért tenni vágyó ügyfeleket pedig ajándékutalvánnyal jutalmazza meg. Az ily módon begyűjtésre kerülő textíliák egy kézi válogatás után újrahasznosításra vagy autóiipari felhasználásra kerülnek. (HM.com Női Kampányok Ruhagyűjtés, 2020)

Zöld közlekedés

A közlekedésben egyre elterjedtebbé válnak az elektromos közlekedési eszközök. Több magyarországi nagyvárosban is lehetőség van már elektromos közlekedési eszközök bérlésére akár kerékpár, akár roller formájában. A szolgáltatás egyrészt csökkenti a közlekedési torlódások kialakulásának lehetőségét, másrészt lehetőséget biztosít a turisták általi közlekedés kényelmes lebonyolítására. A sűrített földgáz (CNG) hajtású autóbuszok tömegközlekedésben való felhasználására is egyre több példát találhatunk országosan, amelyekhez nagymértékű pályázati forrás felhasználás járult hozzá. A kormányzati ösztönzés és a kibővült infrastruktúra nagyban hozzájárul az elektromos gépjárművek elterjedéséhez is. Jelenleg adó- és illetékmentesség, illetve kedvezményes kötelező biztosítással biztosítják a népszerűséget, azonban az infrastruktúra még mindig javításra szorul ahhoz, hogy mindenki villanypalack meghajtott autót akarjon használni. A kezdeményezés sikerességét nem lehet vitatni, azonban az akkumulátorok és egyéb veszélyesnek minősülő alkatrészek sorsáról még keveset lehet tudni (Tao, és mtsai., 2020).

Körköröség a mezőgazdaságban

A mezőgazdaság klasszikus értelemben eddig is tartalmazta az egymásra épülő folyamatokat, hiszen a megtermelt növények egy részét a haszonállatok elfogyasztják, majd az állattartás melléktermékeként jelentkező szerves trágyát a termőföldre kijuttatva a növénytermesztés magasabb terméshozammal jutalmazza. A nagyüzemi keretek között azonban egyre gyakrabban problémát jelent, hogy az állatok gyógyszeres kezelése káros anyagokat juttat a talajba, valamint a rendszeres talajforgatás, hiányos tápanyagpótlás hosszú távon nem fenntartható. A holland tejtermelésben például nagy sikerrel alkalmazzák az „optimalizált – extenzív – intenzív” legeltető tartásmódot. Optimalizált, mert a maximális termelést összeegyeztetik a biológiai igényekkel. Extenzív, mert a tartásmódnál pl. a helyi termelést részesítik előnyben és intenzív high-tech, mert modern technikák kerülnek alkalmazásra. A holland megoldás jó példa a versenyképesség és a fenntarthatóság céljainak elérésére, de nem egyenlő az erőforrások korlátlan kiaknázásával. (Fogarassy, Orosz, & Ozsvári, 2017)

Összefoglalás

A fogyasztói társadalom pazarló életmódja nagyban befolyásolja azokat a folyamatokat, amelyek a jövőben zajlanak majd. A körkörös gazdaság koncepciója egy olyan lehetőséget teremthet, amely technikai, műszaki feltételek fejlődésének kihasználásával megőrzi a nyersanyagokat és csökkenti a hulladéktermelést. A jelen írás tanulsága, hogy sok esetben az általunk bemutatott példákban nem egy nagy, innovatív újdonság megvalósulása kellett, hanem csupán a piaci rés észrevétele és arra kreatívan történő reagálás. Ezen megoldások a jogszabályi követelményeket figyelembe véve könnyen adaptálhatók és reméljük inspirációt adtak további ötletekhez. Javasolt lehet továbbá a jó gyakorlatok szisztematikus gyűjtésének kiszélesítése és azok hatásának feltérképezése.

Köszönetnyilvánítás

A publikáció elkészülését az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 számú „Termeljünk együtt a természettel – az agrárerdészet, mint új kitorési lehetőség” elnevezésű projekt támogatta.

Irodalomjegyzék

Conscious Hotels. (2020). Honlap. Letöltés dátuma: 2021. 02. 25., Forrás:

<https://www.conscioushotels.com/>

Európai Bizottság. (2015. 12 02). Körforgásos gazdaság: a Bizottság a körforgásos gazdaságra vonatkozó ambiciózus, új csomagot fogadott el a versenyképesség fokozása, a munkahelyteremtés és a fenntartható fejlődés előmozdítása érdekében.

Európai Bizottság. (2019. 12 11). A Bizottság közleménye-Az európai zöld megállapodás. Letöltés dátuma: 2021. 02. 22., Forrás: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?qid=1576150542719&uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN>

European Parliament. (2016. 1). Closing the loop new circular economy package. Briefing, old.: 1-9.

- Eurostat. (2020. 07 03). Municipal waste by waste management operations. Letöltés dátuma: 2020. 11. 15., Forrás: https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?query=BOOKMARK_DS-150766_QID_-44B068B5_UID_-3F171EB0&layout=TIME,C,X,0;GEO,L,Y,0;WST_OPER,L,Z,0;UNIT,L,Z,1;INDICATORS,C,Z,2;&zSelection=DS-150766WST_OPER,GEN;DS-150766UNIT,KG_HAB;DS-150766INDICATORS,OBS_FLA
- FKF.hu Szemléletformáló központok. (2020). Honlap. Letöltés dátuma: 2021. 01. 30., Forrás: <https://www.fkf.hu/szemleletformalo-kozpontok>
- Fleischer, T. (2014). A fenntarthatóság fogalmáról. In Közszolgálat és Fenntarthatóság (old.: 15). Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem.
- Fogarassy Cs.-Horváth B.-Böröcz M. (2016). A körkörös gazdasági rendszerfejlesztések vizsgálata benchmarking módszerrel. XI. LCA Konferencia Közlemények, old.: 11-25.
- Fogarassy, C., Orosz, S., & Ozsvári, L. (2017. 05). A körkörös gazdasági rendszerfejlesztések vizsgálata a tejszektorban – holland és magyar termelési rendszerek fejlesztési opciói. Mezőgazdasági Technika, old.: 12-21.
- Gulyás, L. (2019. 10 30). Körkörös gazdaság: út egy zöldebb jövő felé.
- Gyulai, I. (2013. 08 09). Fenntartható fejlődés és fenntartható növekedés. Statisztikai Szemle, old.: 798.
- HM.com (2020). Női Kampányok Ruhagyűjtés. Letöltés dátuma: 2021. 03. 02., Forrás: https://www2.hm.com/hu_hu/noi/vasarlas-kategoria-szerint/16r-garment-collecting.html
- Horváth, Á., Bartha, B., Bakos, M. I., & Dr. Böröcz, M. (2017. május 2017. május). Élelmiszertermelés és fogyasztás a körkörös gazdaságban - mi is számít valóban élelmiszerpazarlásnak? Mezőgazdasági Technika, old.: 22-27.
- Kirchher, J.-R. D.-H. (2017. 09 2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. Resources, Conservation and Recycling, old.: 221-232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Lukovics, M., & Udvari, B. (2012). A fenntartható fejlődés közgazdaságtani értelmezése. (S. T. Kar, Szerk.) A TDK világa, old.: 107-119.
- PricewaterhouseCoopers Magyarország Kft. (2018). Ha a kör bezárul – a körforgásos gazdaság jelentősége és lehetőségei.
- SITRA. (2016). Leading the cycle Finnish road map to a circular economy 2016–2025. Letöltés dátuma: 2021. 03. 02., Forrás: <https://media.sitra.fi/2017/02/28142644/Selvityksia121.pdf>
- Tao, M., Fthenakis, V., Ebin, B., Steenari, B.-M., Butler, E., Sinha, P., . . . Simon, E. S. (2020. 07 22). Major challenges and opportunities in silicon solar module recycling. Progress in Photovoltaics, old.: 1077-1088.
- The Ministry of Infrastructure and the Environment and the Ministry of Economic Affairs, a. o. (2016. 09 14). A Circular Economy in the Netherlands by 2050. Letöltés dátuma: 2021. 03. 07., Forrás: <https://www.government.nl/documents/policy-notes/2016/09/14/a-circular-economy-in-the-netherlands-by-2050>

Agrárerdészeti megoldások helye az EU 2021-2027-es új pénzügyi keretében

Koponicsné Györke Diána, Szabó Kinga

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus, Fenntartható Fejlesztés és Gazdálkodás Intézet

Bevezetés

Az agrárerdészet, mint eszköz méltatlanul mellőzött intézkedésterület a Közös Agrárpolitikán, azon belül is a második pillért jelentő vidékfejlesztésen belül. Gyakran még szakemberek számára sem világos, hogy mit értünk alatta, pedig ez a többfunkciós földhasználati mód, amelyben ugyanazon területen a fás vegetációt (fák, bokrok) tudatosan kombinálják mezőgazdasági haszonnövény kultúrákkal és/vagy állattartással, számtalan lehetőséget hordoz magában. A 2014-2020-as költségvetési időszakban, bár lehetőség volt agrárerdészeti intézkedések támogatására, az egész integráció szintjén nagyon kevesen éltek vele. Tanulmányunk ezen időszak tanulságaira rámutatva azt igyekszik vizsgálni, hogy milyen helyet kapott ennek a tevékenységnek az ösztönzése az Európai Unió 2021-2021-es új többéves pénzügyi keretében.

Agrárerdészet támogatása az Európai Unióban

Annak ellenére, hogy az agrár-erdészetnek komoly hagyományai vannak Európában – gondoljuk csak főleg természetesen a mediterrán országokban - az Európai Unió először a 2007-2014-es programozási időszakra teremtette meg az agrár-erdészeti rendszerek kialakításának támogatását a Közös Agrárpolitika II. pillérén – a vidékfejlesztésen - belül. A tagállamoknak a 1698/2006 EK rendelet 44. cikke alapján nyílt lehetőségük arra, hogy a vidékfejlesztési programjaikba beépítsék az agrár-erdészeti rendszerek létrehozásának támogatását, hiszen az erdészeti földterületek fenntartható használatát célzó intézkedések körében *„támogatásban a mezőgazdasági termelők extenzív mezőgazdasági és erdészeti rendszereket egyesítő agrárerdészeti rendszerek létrehozása céljából részesülnek. A támogatás a létesítési költségeket is fedezi.”* A fenti rendelet definiálta azt is, hogy mit tekint a jogalkotó agrár-erdészeti rendszernek: *„Az agrárerdészeti rendszerek olyan földhasználati rendszerek, amelyekben ugyanazon a földterületen fákat nevelnek és mezőgazdasági tevékenységet is folytatnak.”*

Az intézkedés meghirdetésére a vidékfejlesztési programok II. tengelyében lehetőségük a tagállamoknak. Ez a tengely a környezetgazdálkodási/környezetvédelmi intézkedések megvalósítására fókuszált. Az agrár-erdészeti rendszerek kialakítása új, a diverzifikáció szempontjából lehetséges fejlesztési területként került így be az Új Magyarország Vidékfejlesztési Programba.

A 222. Agrár-erdészeti rendszerek első létrehozása mezőgazdasági földterületeken intézkedésre a 2 388 046 Eurót különítettek el. Az intézkedés annak ellenére nem érte el a várakozásokat, hogy a programozási időszakban hat alkalommal nyújthattak be támogatási kérelmet a gazdálkodók. Végül a 7 éves ciklus alatt a rendelkezésre álló összeg 52%-át használták fel agrárerdészeti rendszerek kialakítására – a fennmaradó összeg tengelyen belül átcsoportosításra került más jogcímekre (pl. AKG) – 69 gazdálkodó számára, akik mintegy 1500 hektáron hoztak létre új agrárerdészeti rendszereket. (ÚMVP Ex-post jelentés)

Az Európai Unió költségvetéseinek rendszere

Az Európai Unió egy egyedülálló képződmény, mivel ugyan egy nemzetközi szervezet, de sok szempontból nemzetállamokhoz hasonló jogkörökkel és funkciókkal rendelkezik. Működésében keverednek a szupranacionális, azaz nemzetek feletti, illetve a kormányközi jegyek. Ez a sajátos nemzetközi jogi helyzet erősen meghatározza a költségvetésének jellegét is. Egy „átlagos” nemzetközi szervezet esetében csupán az igazgatással és a saját adminisztrációval kell számolnia költségvetés kiadásai között, míg az EU költségvetésének fő célja az uniós szakpolitikák finanszírozása, saját adminisztrációja kiadásainak maximum 5-6%-át teszi ki. Az uniós költségvetés összetétele az integráció évtizedei során sokan változott. A ma ismert struktúra az 1970-es, 1980-as és 1990-es évek vívmánya.

Az Európai Unió éves költségvetésének bevételei:

- hagyományos saját források, azaz vámok
- mezőgazdasági vámok és a cukorilleték
- GNI-alapú tagállami hozzájárulások
- hozzáadottérték-adón alapuló befizetések
- más egyéb, marginális tételek (pl. kamatok, bírságok stb.)

Az uniós költségvetés nagysága az elmúlt időszakban 140-160 milliárd euró/év körül alakult. A kiadási tételek már nem ilyen állandó kategóriák, azok a többéves pénzügyi keret kategóriáit képezik le, így ennek megfelelően 5-7 évenként változnak. A kiadások minden esetben a bevételekhez igazodnak, mivel az uniós költségvetésnek hiánya nem lehet.

2014 és 2020 között az alábbi csoportokra oszlanak az Európai Unió kiadásai:

- Intelligens és inkluzív növekedés
- Fenntartható növekedés, természeti erőforrások
- Biztonság és uniós polgárság
- Globális Európa, Igazgatás
- Ellentételezés
- Speciális eszközök (1311/2013/EU).

A 20-század végén kialakult az EU-ban az öt-hét éves tervezési ciklusok rendszere. Ez hosszú távú pénzügyi stabilitást biztosít az éves költségvetések elfogadásához. Ezek a több éves tervek tartalmazzák a következő időszak fő kiadási kategóriáit, illetve ezek felső határát. Ez egyrészt meghatározza az egyes tagállamok nettó pénzügyi pozícióit, mivel az Unió éves költségvetésének igazodnia kell a pénzügyi keret számaihoz. Másrészt a keret magával hozza a legfontosabb politikák reformját, kiemelhet olyan területeket, melyek az integráció szempontjából a következő időszakban fontosak lehetnek, így ezekre több forrást lehet biztosítani (Koponiczné – Szabó, 2020).

A többéves pénzügyi keret rendelet formájában jelenik meg. Elfogadása az egyik legtöbb vitát kiváltó, hosszadalmas folyamat. A két fő döntéshozó az Európai Parlament és a Tanács. A keret fontosságát és kivételességét jelzi, hogy különleges jogalkotási eljárás során fogadják el. (EUMSz. 312. cikk). A döntést hosszas egyeztetések előzik meg kezdve attól a ponttól, hogy az Európai Bizottság benyújtja javaslatát a következő többéves pénzügyi keretre. Így nem szorul különösebb magyarázatra az a tény, hogy az elfogadott dokumentum nem optimális, csupán egy jó kompromisszum minden ország számára.

A 2014-2020-as költségvetési időszak

A 2014-2020 közötti időszakban az Unió 28 tagállama 959,9 milliárd euróval gazdálkodhatott. A Közös Agrárpolitika kiadásai a „Fenntartható növekedés, természeti erőforrások” kategóriába tartoztak, és a közös költségvetés 37,8%-át kötik le. Az elmúlt hét év során a KAP 1. pillérére 277,851 milliárd euró a vidékfejlesztése pedig 84,94 milliárd euró állt rendelkezésre az Európai Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Alapon keresztül.

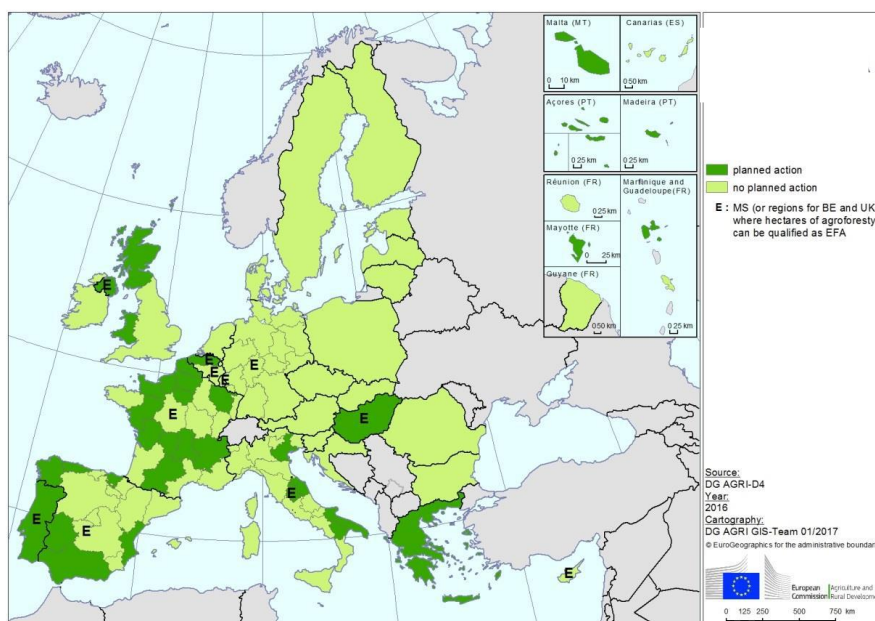
Az agrár-erdészeti rendszerek kialakítása intézkedés az EU 2014-2020-as időszakra vonatkozó vidékfejlesztési célkitűzései közül az 5. prioritáshoz: *Az erőforrás-hatékonyság előmozdítása, valamint a karbonszegény és az éghajlatváltozás hatásaival szemben ellenállóképes gazdaság irányába történő elmozdulás támogatása a mezőgazdasági, az élelmiszeripari és az erdészeti ágazatban*, azon belül is az 5E fókuszterülethez: *a széntárolás és -megkötés előmozdítása a mezőgazdaságban és az erdőgazdálkodásban*, illetve a 4. prioritáshoz: *a mezőgazdasággal és az erdőgazdálkodással kapcsolatos ökoszisztémák állapotának helyreállítása, megőrzése és javításához járul hozzá.* (Establishment of agroforestry systems, sub-measure fiche)

A 1305/3013. EU rendelet 59. cikkében meghatározottak alapján a vidékfejlesztési programokhoz nyújtott teljes hozzájárulás legalább 30 %-át kell a környezethez és az éghajlathoz kapcsolódó beruházásokra fordítani a tagállami vidékfejlesztési programoknak. Ezen intézkedések közé tartozik az agrár-erdészet is.

Az empirikus adatokat vizsgálva megállapíthatjuk, hogy az agrár-erdészet uniós szinten nem olyan sikeres, mint amit a támogatási rendszer alapján várhatnánk. A fenti EU rendelet alapján 118 regionális vagy országos szintű vidékfejlesztési programot dolgoztak ki a tagállamok. Ezek közül mindössze 35 programban jelenik meg az agrár-erdészeti intézkedés, az alábbiak szerint:

- Franciaország (15 régióban a 27 régió közül),
- Spanyolország (6 régióban a 17 régió közül),
- Olaszország (5 régióban a 21 régió közül),
- Belgiumban (1 régióban a kettő közül),
- Magyarországon, és
- Görögországban. (EURAF, 2020)

Ez látható az alábbi térképen is.



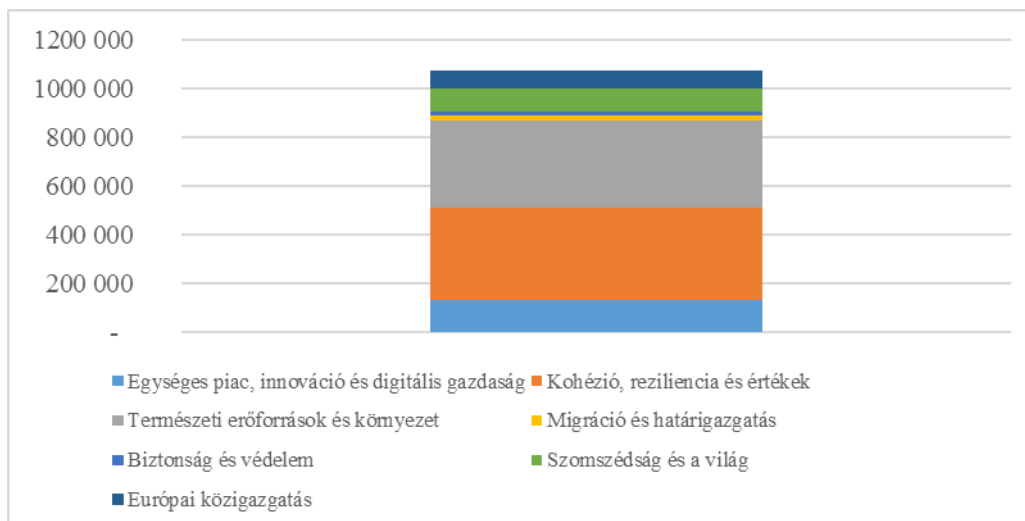
1. ábra: Agrár-erdészeti intézkedések

Forrás: Európai Bizottság, 2017

A 2021-2027 többéves pénzügyi keret

Az Európai Unió következő hét évét meghatározó többéves pénzügyi keret döntés még a korábbiaknál is nehezebb volt elfogadni és a lehető legutolsó pillanatig bizonytalanságban tartotta a tagállamokat. A döntést olyan körülmények nehezítették, mint az elhúzódó és bizonytalan kimenetelű Brexit, az EU elhatározása arra, hogy a korábbiaknál mélyebb költségvetési reformot hajtson végre, vagy a döntés finisében jelentkező covid-19 világvjárvány. A hivatalos tárgyalások 2018. május 2-án kezdődtek, amikor az Európai Bizottság előterjesztette javaslatát a 2021 és 2027 közötti többéves pénzügyi keretre. Az Európai Tanács legkésőbb 2020 elejére várta az új keret elfogadását (Európai Tanács, 2018). A pénzügyi keret végleges változatát végül a legutolsó pillanatban, 2020 decemberének közepén fogadták el, így az új programok, mint a KAP Stratégiai Terv vagy a kohéziós politikát megvalósító nemzeti referencia keretek átmeneti időszak után, 1-2 éves csúszással indulhatnak csak el.

Az új pénzügyi keretbe beleépítették a covid-19 által támasztott kihívásokra megfogalmazott válaszokat is, így minden eddiginél nagyobb összeg áll a 27 tagállam rendelkezésére a következő tervezési időszakban. A hétéves keret 2018-as árakon 1074,3 milliárd euró, mely hét kiadási kategória között oszlik meg. Az 2. ábra ezek részesezését mutatja.



2. ábra: A 2021-2027-es pénzügyi keret kiadási kategóriái (millió EUR)

Forrás: 2020/2093/EU alapján saját szerkesztés

Az időszak vívmánya az, hogy a 7 éves pénzügyi kerethez társított egy nagyságában hasonlóan jelentős pénzügyi eszközt a Next Generation helyreállítási eszközt melynek keretösszege 750 milliárd euró. A támogatások egyrészt a Covid19-világjárványból való kilábalást, másrészt a különböző szakpolitikai területek kiemelt hosszú távú uniós célkitűzéseinek megvalósítását célozzák (Az Európai Unió Tanácsa, 2020). Az 1. táblázat a Next Generation EU pénzeszközeinek megoszlását mutatja az egyes kiadási kategóriák között:

1. táblázat: Next Generation EU pénzeszközei a költségvetés kiadási kategóriái között (millió euró)

1.	EGYSÉGES PIAC, INNOVÁCIÓ ÉS DIGITÁLIS GAZDASÁG	10 600
1.	Kutatás és innováció	5 000
	<i>Horizont Europe</i>	5 000
2.	Európai Stratégiai Beruházások	5 600
	<i>InvestEU Alap</i>	5 600
2.	KOHÉZIÓ, REZILIENCIA ÉS ÉRTÉKEK	721 900
5.	Regionális fejlődés és kohézió	47 500
	<i>REACT EU</i>	47 500
6.	Helyreállítás és reziliencia	674 400
	<i>Helyreállítási és reziliencia eszköz</i>	672 500
	<i>ebből támogatás</i>	312 500
	<i>ebből hitel</i>	360 000
	<i>rescEU</i>	1 900
3.	TERMÉSZETI ERŐFORRÁSOK ÉS KÖRNYEZET	17 500
8.	Mezőgazdasági és Halászati Politika	7 500
	<i>EMVA</i>	7 500
9.	Környezetvédelem és Klíma	10 000
	<i>Just Transition Fund</i>	10 000
ÖSSZESEN		750 000

Forrás: Council of the European Union, 2020 alapján saját szerkesztés

Témánk, az agrárerdészet szempontjából a 3. kiadási kategória, a Természeti erőforrások és környezet fontos. A 2021-2027-es időszakban a KAP 387 milliárd euróval gazdálkodhat, amely az

EMGA és EMVA kifizetésekből áll össze. Az EMGA-ra 291,1 milliárd eurót különített el a 2021-2027-es pénzügyi terv, míg az EMVA finanszírozásában a Next Generation is részt vesz, így 95,5 milliárd jut a tág értelemben vett vidékfejlesztésre.



3. ábra: A KAP célkitűzései a 2021-2027-es költségvetési időszakra

Forrás: Európai Bizottság, 2020.

A Közös Agrárpolitika célkitűzései között (3. ábra) kiemelt szerepet kapnak a következő pénzügyi ciklusban az éghajlatváltozással és a környezetvédelemmel kapcsolatos intézkedések. Ennek értelmében a KAP teljes költségvetésének 40%-a hozzájárul az éghajlat-politikai célkitűzések teljesítéséhez, valamint a 2. pilléres források legalább 30%-a éghajlat-politikai és környezetvédelemmel kapcsolatos intézkedésekre kell allokálniuk a tagállamoknak.

Következtetések

A 2021-2027-es időszakra vonatkozó költségvetés sarokpontjait, valamint a Közös Agrárpolitika célkitűzéseit figyelembe véve egyértelmű, hogy a környezeti és az éghajlatváltozás elleni küzdelem továbbra is kiemelt feladatként jelenik meg az európai politikában. Hogy a célok megvalósítása során ebben mekkora részt kaphat az agrár-erdészeti intézkedéscsomag, az nagyrészt függ az egyes tagállamok (bizonyos esetekben régiók) döntésétől, hogy mekkora forrást allokálnak az intézkedésekre. Szintén meghatározó lehet ebben a kérdésben, hogy az intézkedésre rendelkezésre álló forrásokat sikerül-e lehívni a gazdálkodóknak, hiszen bizonyos tagállamok esetén (pl. Magyarországon is) a forrásfelhasználás nem megfelelően hatékony. Ennek okait további kutatások célszerű lehet feltárni.

Köszönetnyilvánítás

A publikáció megjelenését az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 számú „Termeljünk együtt a természettel – az agrárerdészet, mint új kitorési lehetőség” elnevezésű projekt támogatta.

Felhasznált irodalom

- Az Európai Unió Tanácsa: Elfogadta az EU a 2021–2027-es időszakra vonatkozó többéves pénzügyi keretet. Sajtóközlemény. 2020. december 17.
<https://www.consilium.europa.eu/hu/press/press-releases/2020/12/17/multiannual-financial-framework-for-2021-2027-adopted/> (Letöltés: 2021. január 4.)
- Az Új Magyarország Vidékfejlesztési Program (2007-2013) utólagos (ex-post) értékelése II. kötet. pp. 311-315. <https://www.palyazat.gov.hu/az-j-magyarorszag-vidkefejlesztési-program-2007-2013-utlagos-ex-post-rtkelse> (Letöltés: 2018. június 6.)
- A Tanács 1698/2005/EK rendelete (2005. szeptember 20.) az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból (EMVA) nyújtandó vidékfejlesztési támogatásról. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:277:0001:0040:HU:PDF> (Letöltés: 2020. december 17.)
- Az Európai Parlament és a Tanács 1305/2013/EU RENDELETE (2013. december 17.) az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból (EMVA) nyújtandó vidékfejlesztési támogatásról és az 1698/2005/EK tanácsi rendelet hatályon kívül helyezéséről. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R1305&from=HU> (Letöltés: 2020. december 17.)
- A Tanács 1311/2013/EU, EURATOM rendelete (2013. december 2.) a 2014–2020-as időszakra vonatkozó többéves pénzügyi keretről. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/hu/TXT/?uri=CELEX%3A32013R1311> (Letöltés: 2020. június 13.)
- A Tanács (EU, Euratom) 2020/2093 RENDELETE (2020. december 17.) a 2021–2027-es időszakra vonatkozó többéves pénzügyi keretről. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32020R2093&from=HU> (Letöltés: 2021. február 4.)
- Az Európai Unió működéséről szóló szerződés 312. cikk. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=celex%3A12012E%2FTXT> (Letöltés: 2020. június 13.)
- Council of the European Union: Multiannual Financial Framework 2021-2027 and Next Generation EU (Commitments, in 2018 prices). Press EN 2020.
<https://www.consilium.europa.eu/hu/press/press-releases/2020/12/17/multiannual-financial-framework-for-2021-2027-adopted/#> (Letöltés ideje: 2021. január 4.)
- EURAF 2020 (September 2020). Policy Briefing No 6
https://docs.google.com/document/d/1pDwypPmQ7MiyUwoVKIG5oJ7U9YD8WIWaO2X_SLw5xSw/edit (Letöltés ideje: 2021. február 9.)
- Európai Tanács: Leaders' Agenda. Brussels. 2018.
https://www.consilium.europa.eu/media/36827/en_leaders-agenda_mff.pdf (Letöltés: 2020. június 13.)
- Koponiczné Györke Diána – Szabó Kinga: Az magyar agrárfinanszírozás lehetőségei az Európai Unió 2021 és 2027 közötti többéves pénzügyi keretének fényében. In: Koponiczné, Györke Diána; Kürthy, Gábor; Parádi-Dolgos, Anett; Varga, József (szerk.) A pénzügyi szektor aktuális kérdései Magyarországon a XXI. század elején. Kaposvár, Magyarország: Kaposvári Egyetem Gazdaságtudományi Kar (2020) 478 p. pp. 89-107. , 19 p.

Establishment of agroforestry systems. Sub-measure fiche (annex II. to the measure fiche "forestry").
https://euraf.isa.utl.pt/files/pub/docs/08_measure_fiche_art_23_agroforestry_final.pdf
(Letöltés: 2018. június 6.)

Overview of CAP Reform 2014-2020. (2013) Agricultural Policy Perspectives Brief. N°5
https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/farming/documents/agri-policy-perspectives-brief-05_en.pdf (Letöltés: 2020. december 17.)

A MePAR böngésző adatainak elemzése Cserénfa területén

Barna¹ Róbert, Horváthné Kovács¹ Bernadett

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus

¹Üzleti Szabályozás és Információmenedzsment Intézet, ²Fenntartható Fejlesztés és Gazdálkodás Intézet

Bevezetés

Cserénfa területén vizsgáltuk a vadkárt és a domborzatot. Jelen tanulmányban a MePAR böngésző nyilvánosan is elérhető térképeit vizsgáljuk, amelyek talán a legpontosabban mutatja a terület borítottsági és lejtő viszonyait.

A MePAR és a MePAR böngésző

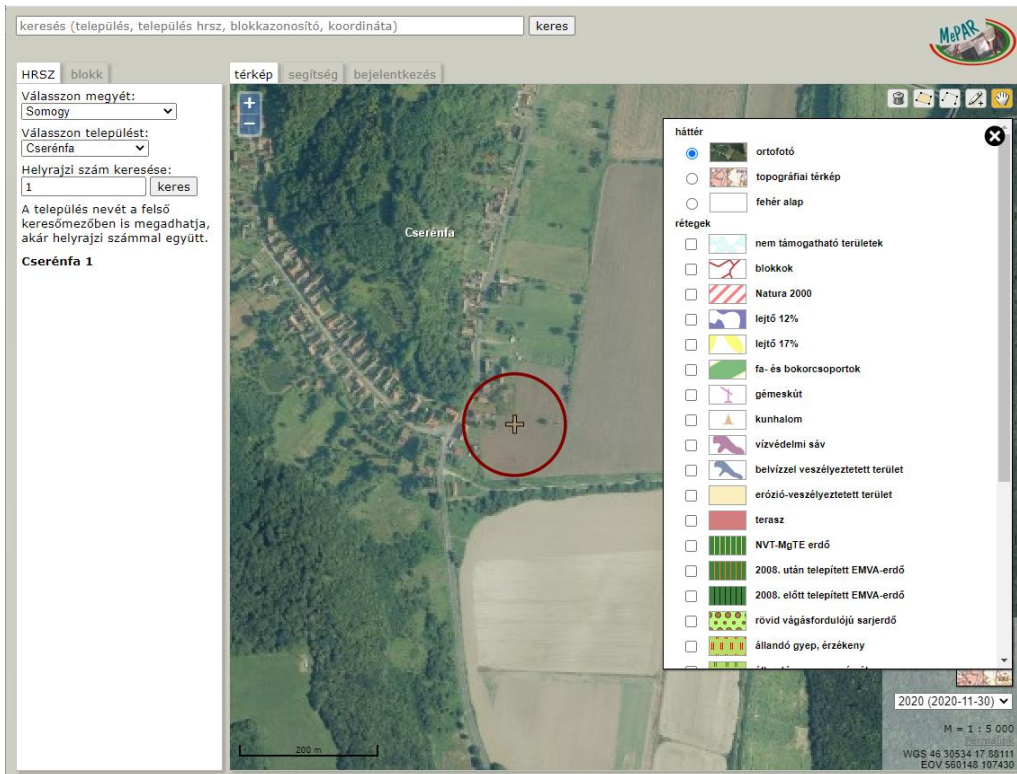
„A Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszer (MePAR) az agrártámogatások eljárásainak kizárólagos országos földterület-azonosító rendszere.” A támogatások igénybeviteléhez az Európai Unió és hazánk jogszabályai kötelező jelleggel előírják kialakított rendszer használatát. A 2004-től kezdődően a MePAR biztosítja a mezőgazdasági parcellák helyének egyértelmű azonosítását, területük pontos megadását. A MePAR térinformatikai rendszerben készült, az online elérhető böngészőjében ortofotó-háttérrel jeleníti meg az érintett területet. Azok a felhasználók, akik nem rendelkeznek regisztrációval szintén tanulmányozhatják a rendszert. (*mepar.hu*, 2020)

A MePAR böngésző interaktív, gyorsan kereshető vele egy település helyrajzi száma vagy blokk azonosítója. Ezenkívül könnyű megkeresni egy területet ha ismerjük annak GPS vagy EOY koordinátáit (1. ábra).

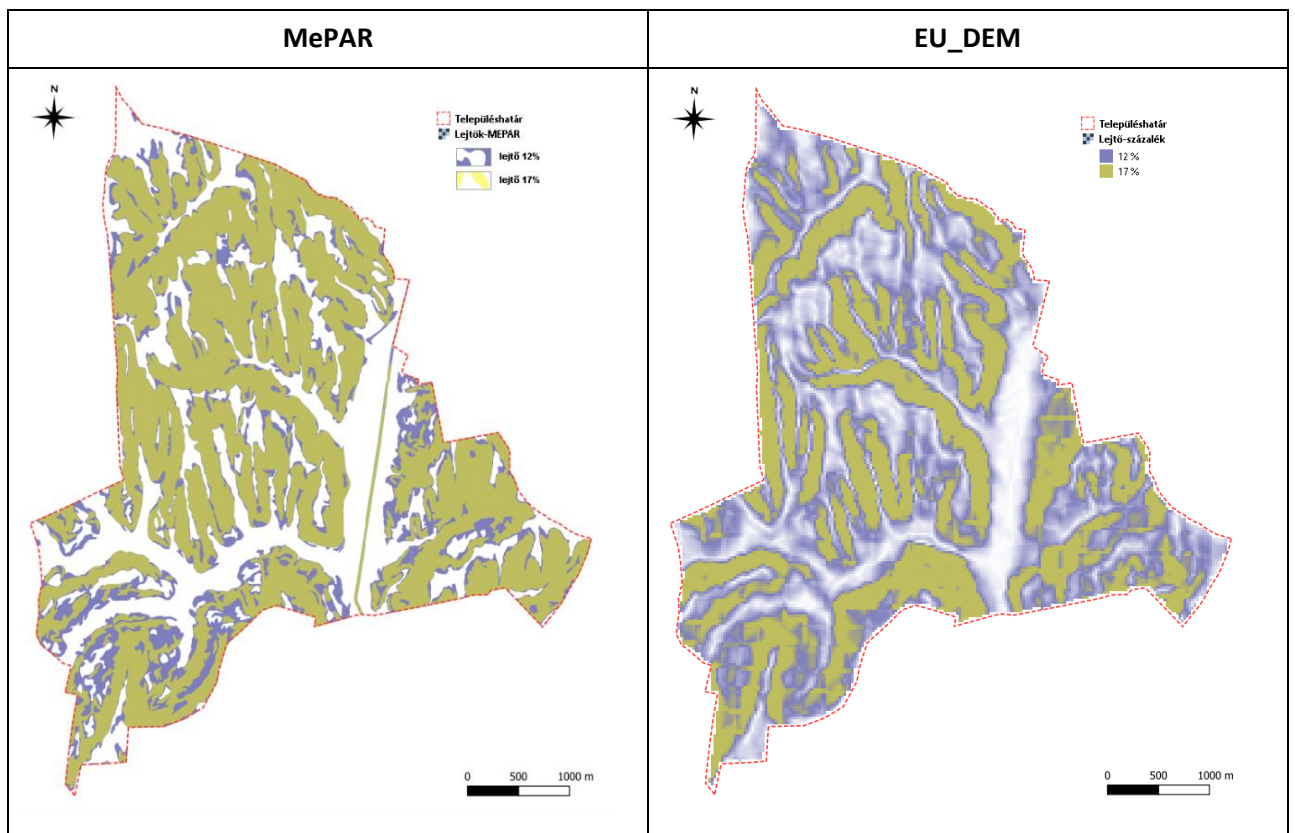
Az alapértelmezett légifotó helyett lehet a háttér topográfiai térkép, vagy akár egyszerű fehér alap is. Ezenkívül különböző rétegeket tudunk megjeleníteni, például az erózióknak kitett területeket, a meredek lejtőket (12%, 17%), az állandó gyepterületeket (érzékeny, nem érzékeny), gémeskutakat, belvízzel veszélyeztetett területeket, stb. (1. ábra). A böngészőben látható térképek tájékoztató jellegűek, azok nem tölthetőek le. A térképeket képernyőképként el lehet menteni és georeferálással be lehet illeszteni GIS programba, de ezeket nem lehet földrajzilag pontos elemzésekre használni. A fedvénybe hozott rétegek mégis alkalmasak lehetnek például a lejtők mértékének és elhelyezkedésének bemutatására (2. ábra).

Cserénfa domborzati viszonyai

Cserénfa a Zselic dombjai közt fekszik, így nagyon sok meredek lejtő található a területén. A MePAR böngészőben lehet látni ezeket a rétegeket (2. ábra). Az ábra jobb oldalán az Európai Unió Kopernikusz programjában elérhető EUDEM domborzatmodellből generált lejtőtérkép látható. A két térképen azonos jelölést használva jól megfigyelhető a lejtős részek egyezése. A jobb oldalon világosabb szín jelöli azokat a helyeket, ahol kisebb a lejtő, mint 12%. A raszterstatisztika alapján Cserénfa összterületének több, mint fele (51%) meredekebb 12%-nál. Ez a domborzat az erdőgazdálkodás számára megfelelőbb, mint mezőgazdálkodásra.



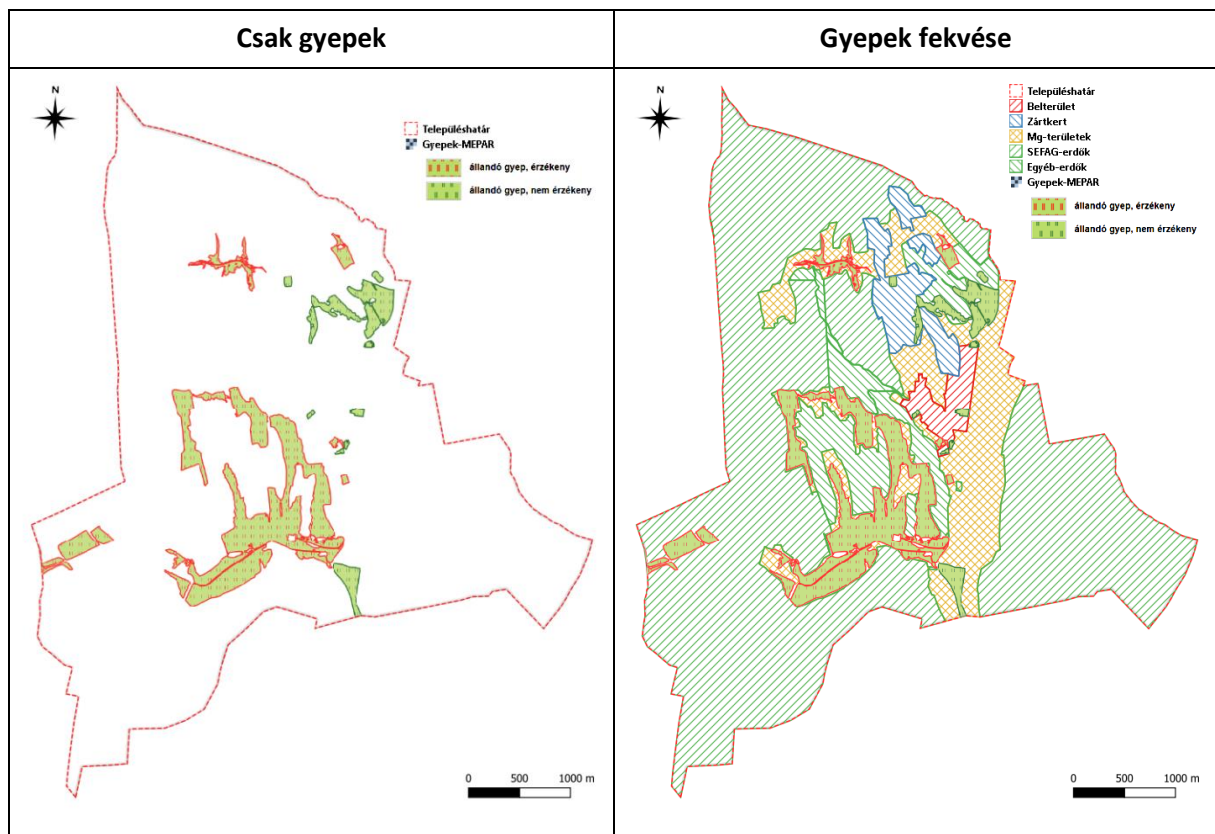
1. ábra: A MePAR böngésző



2. ábra: Meredek lejtők Cserénfa területén a MePar böngészőben és az EU-DEM-ből generált lejtőtérképen

Gyepterületek

Cserénfán a területéhez mérten nagy helyet foglalnak el az állandó gyepek, ezek nagyobb hányada ráadásul érzékeny gyepek. A 3. ábra bal oldalán a QGIS programba illesztett georeferált gyeptérkép látható. A jobb oldali térkép a CORINE felszínborítási térképből és a SEFAG erdőterképből készült. Ezen megfigyelhető a gyepterületek elhelyezkedése, amelyek zöme az erdőterületek között fekszik, de előfordul az erdővel jelölt területeken, zártkertekben és belterületen is.

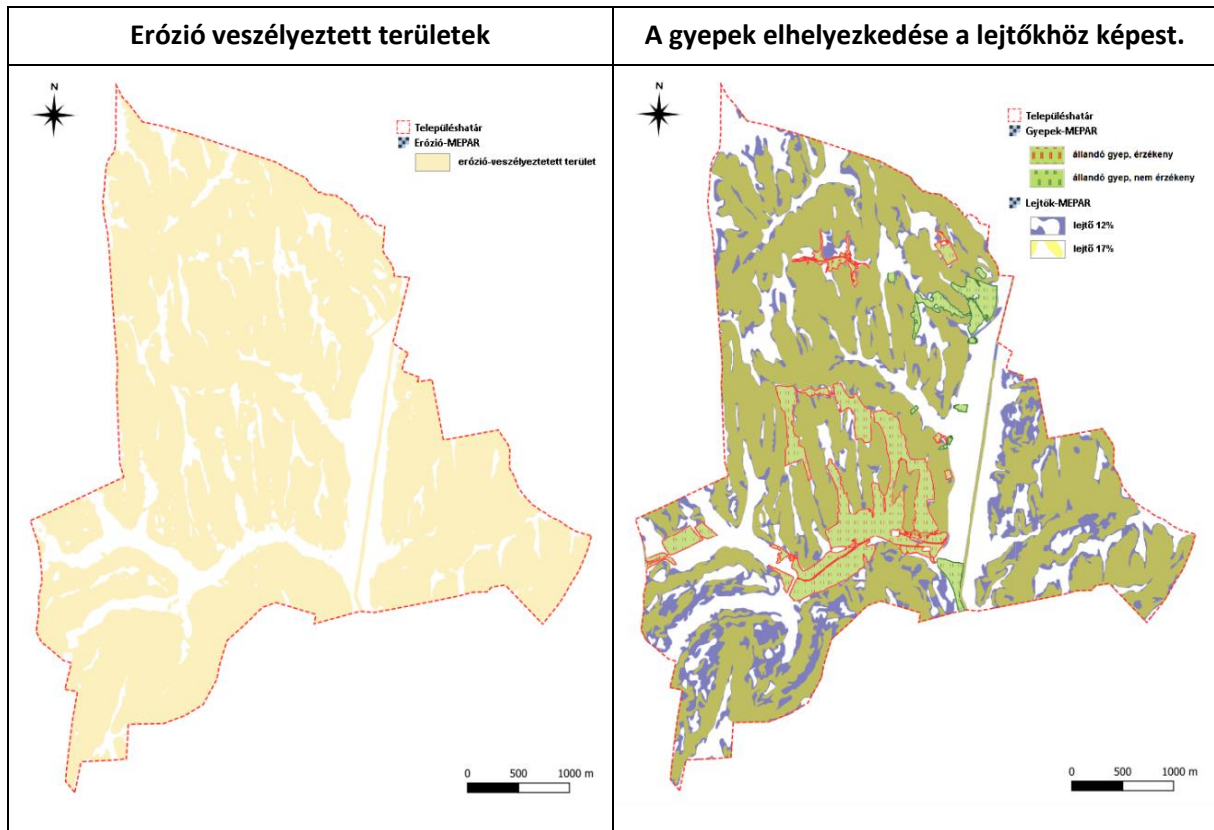


3. ábra: A gyepek elhelyezkedése Cserénfa területén

Erózióknak kitett területek

A meredek lejtők miatt a terület erősen kitett az erózióknak (4. ábra). A térképet szemlélve feltételezhető, hogy 8% lejtéstől nagyobb helyeket erózió veszélyeztetett kategóriába sorolták. Az erózió megakadályozására „17-35% közötti lejtésű területen ideális növényzet a gyepek. Az összefüggő gyeppálmány alkalmas arra, hogy ilyen lejtésviszonyok között hatékonyan megóvja a talajt a vízerózióval szemben.” (Győri, 2017, 45. p.)

A jobb oldali térkép azt mutatja, hogy sok az olyan jelenleg mezőgazdasági művelés alatt álló meredek terület, ahol nincs gyepek. Ezek a helyek a drága gépi művelés mellett még jelentős erózióveszélynek is kitéve. További említésre érdemes szempont, hogy az erdők közelsége miatt a vadkár előfordulása szinte bizonyos. Javasolható, hogy ezeken a nagyobb lejtésű jelenleg mezőgazdasági területeken gyepek, cserjés agrárerdészeti gazdálkodást folytassanak, ami a gazdasági haszon mellett a környezet védelmét is biztosíthatja.



4. ábra: Az erózióknak kitett helyek a MePar böngészőben és a gyepek elhelyezkedése a meredek lejtőkhöz képest

Összefoglalás

A MePAR egy pontosan vezetett parcella azonosító rendszer, a MePAR böngésző pedig pontos adatokat közöl egy adott területről. Míg az adatbázis elérése nehézkes a böngészőt korlátozottan lehet használni egy terület jellemzőinek megismeréséhez.

Köszönetnyilvánítás

A cikk megjelenését az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 “ Termeljünk együtt a természettel - az agrárerdészet, mint új kitorési lehetőség” projekt támogatta.

Irodalom

- Győri Diána (2017). Talajvédő gazdálkodás. Agrárágazat 18(5, Talajélet különszám), 44-48. <https://agraragazat.hu/hir/talajvedo-gazdalkodas/>
- mepar.hu (2020). A MePAR részletes leírása. <https://www.mepar.hu/index.php/a-mepar-reszletes-leirasa>

A Vadgazdálkodási Tájéközpont térképének elkészítése open source adatok felhasználásával

Barna¹ Róbert, Nagy² János

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus

¹Üzleti Szabályozás és Információmenedzsment Intézet, ²Vadgazdálkodási Tájéközpont

Bevezetés

A Vadgazdálkodási Tájéközpontról eddig nem készült részletes térkép. A működéshez szükséges megjelenítések az online elérhető térképek felhasználásával történtek. A Google maps úrfotójára kerültek a tenyészkertek (1. ábra) és a MePAR térképre a szarvasfarm határvonala (2. ábra).



1. ábra: Tenyészkertek



2. ábra: Szarvasfarm határvonala

A térkép készítés menete

A mindennapi munkához és a látogatók számára is célszerű volt térképet készíteni a területről. A térkép beszerzés nehézségei miatt az open source adatok felhasználása jelenthet megoldást, ez emellett még gazdaságosabb is.

Az Open Street Map térképfájl (shp) formátumban díjmentesen letölthető. Ezek között felhasználható alaptérképek találhatók (utak, vizek, stb.). A közigazgatási adatokat (pl. településhatár) szintén az Open Street Map alapján tudtuk felhasználni. A domborzati adatokat az EUDM 1.1-es verziója szolgáltatta.

A fenti rétegeket a QGIS szabadon felhasználható (GNU General Public License) szoftver 3.16.4 - Hannover verzióját felhasználva dolgoztuk fel.

A QGIS-ben háttér térképként lehet felhasználni különböző forrásokat, így például az OSM Standard verzióját is. A program Quick Map Services moduljában megtalálható a FÖMI 2005-ben készült légifotó gyűjteménye is.

Ezekon kívül a térkép elkészítéséhez felhasználásra kerültek a bemutatott kézzel rajzolt térképek is.

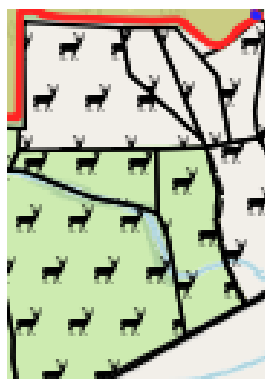
Elsőként a szarvasfarm határvonalát rajzoltuk meg a 67-es út Nyugati oldalán. A terület Északon egy kis részen átnyúlik Simonfa külterületére, a többi része viszont Bószénfa külterületén fekszik. A 67-es út Keleti oldalán található kaszálókat is felvettük erre a rétegre.

A következő lépésben a tenyészkertek kerítéseinek vonalát rajzoltuk meg, amelyhez felhasználtuk a korábbi kézzel rajzolt térképet. Ebben a fázisban sokat segítettek a FÖMI 2005-ös légifelvételei, mert azokon egyrészt láthatók a kerítés oszlopok és jól kivehetőek a szarvasok által kitaposott vonalak a kerítések mentén (3. ábra).



3. ábra: Példa a kerítések melletti taposásra és a kerítések láthatóságára

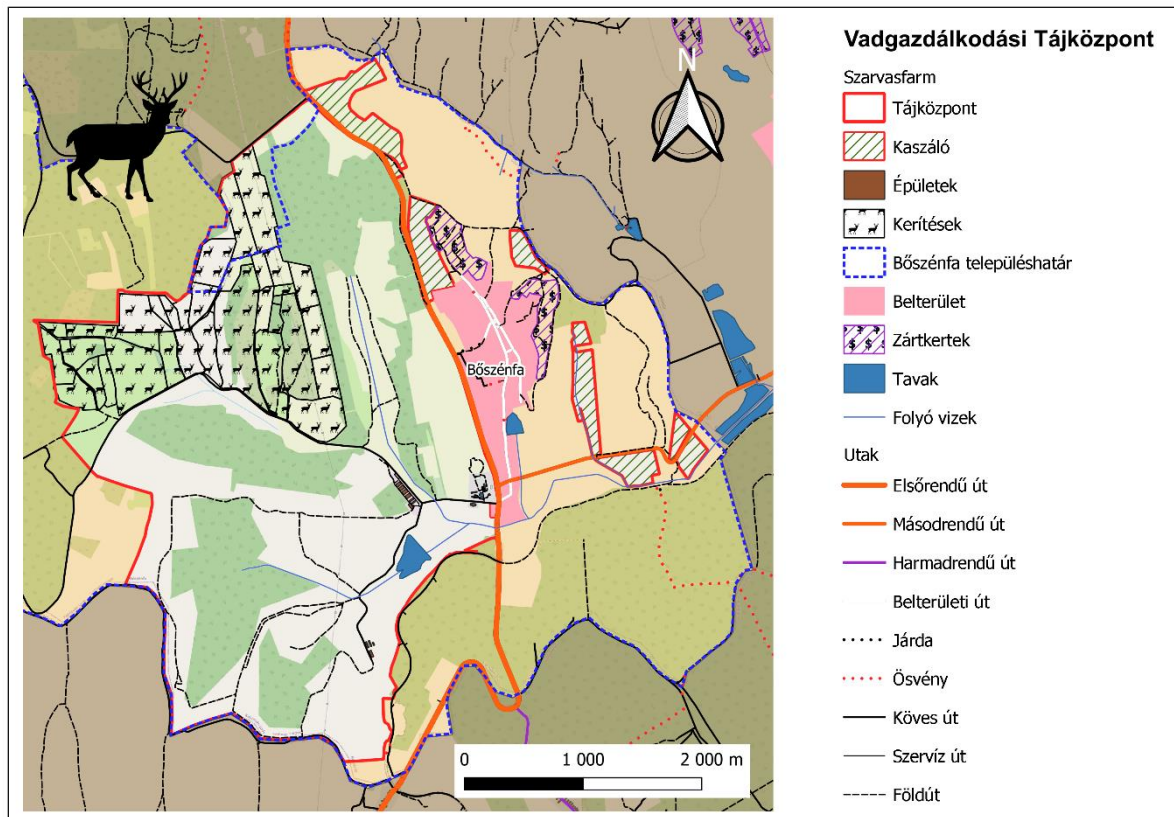
A tenyészkertek jobb megkülönböztethetőségének érdekében a térképen egy szarvas mintával „pontoztuk” ki azokat (4. ábra).



4. ábra: Szarvas minta a kertekben

A látvány javítása érdekében az Open Street Map látszik a háttérben, emiatt azonban nehezebben vehetők ki rajta a szarvasfarm részei, azok beolvadnak a háttérbe. Lehetőség lett volna rá, hogy a farmot, mint egy szigetet ábrázoljuk, a rajta kívül álló területeket pedig elhagyjuk. Ezzel viszont elvesztettük volna a hely szomszédsági viszonyainak bemutatását. Emiatt a szarvasfarmon kívüli területeket maszk rétegekkel leárnyékoztuk. Bőszénfa külterületét egy halványabb, az ezen kívülieket pedig egy sötétebb színnel.

Végül elkészítettük a térkép nyomtatásra kész verzióját (5. ábra).

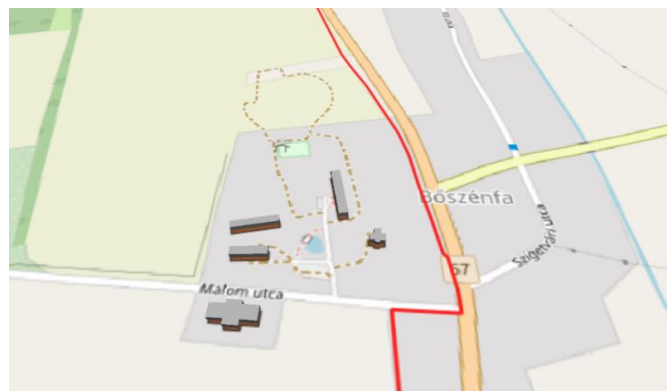


5. ábra: A Vadgazdálkodási Tájéközpont térképe

Létrehoztunk egy 3D nézetet is, amelyben a domborzatra a FÖMI légifotóit feszítettük rá (6. ábra). A központban található épületeket is lehet térben ábrázolni úgy, hogy magasságot adunk nekik (7. ábra). Ebben az esetben az alaptérkép sík volt.



6. ábra: A szarvasfarm 3D nézete



7. ábra: A központ 3D nézete

Összefoglalás, javaslatok

A díjmentes Open Street map felhasználásával az ugyancsak ingyenesen használható QGIS programban elkészült a Vadgazdálkodási Tájékozódási Térkép. Bemutatásra került a látványosabb 3D ábrázolási lehetőség, amelyhez a FÖMI 2005-ben készített ortofotóit használtuk.

A későbbiekben a központról drón felvételt készítve tovább lehet javítani az ábrázoláson. A térképeket felhasználva pedig tájékoztató táblákat lehet elhelyezni, vagy tanösvényt, lovas útvonalat létrehozni és azt bemutatni kézbe vehető nyomtatványon. A szép kiállítású térképekkel növelni lehetne a látogatottságot és azokat a marketingben is fel lehetne használni.

Köszönetnyilvánítás

A cikk megjelenését az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 " Termeljünk együtt a természettel - az agrárerdészet, mint új kitörési lehetőség" projekt támogatta.

Drón repülések vizsgálata a szarvasfarmon

Barna¹ Róbert, Horváthné Kovács² Bernadett, Nagy³ János

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus

¹Üzleti Szabályozás és Információmenedzsment Intézet, ²Fenntartható Fejlesztés és Gazdálkodás Intézet, ³Vadgazdálkodási Tájéközpont

Bevezetés

A Vadgazdálkodási Tájéközpont területén 2018-ban drónos felmérés történt (*Barna és Nagy, 2020*). Három időpontban történt a felvételezés: március 15. (553 felvétel), május 1. (491), június 17. (540 felvétel).

Az *1. ábrán* a vizsgált területről beszerzett 2015-ös ortofotón késsel jelölt a tervezett helyszín, de végül a pirossal jelölt területen valósult meg a felszínborítás vizsgálat. A felvételezés mind a három alkalommal lefedte az eredetileg tervezett mintaterületet.

Ebben a tanulmányban a drónos felmérést vizsgáljuk meg, hogy az így szerzett tapasztalatokkal a későbbi repüléseket jobban lehessen végrehajtani.



1. ábra: A vizsgált terület ortofotón

A drónrepülések vizsgálata

A repülési útvonal megtervezése során a terep adottságain kívül az uralkodó szélirány (ÉNY-i) is figyelembe lett véve. A DJI Phantom 4 Pro drón repülési magassága 130 méter volt.

A képek rögzítése DJI FC6310 kamerával történt, a későbbi feldolgozhatóságának érdekében a köztük lévő oldalirányú átfedés (side overlap) 60%, a hosszirányú (repülési irányú) átfedés (front overlap) 80%, a repülési szakaszok előtti és utáni ráhagyás legalább 50 méter volt.

A rögzített képek nemcsak a felszín képét hanem meta adatokat is tartalmaznak. Ezekből ki lehet olvasni a kép készítésének idejét, helyét, a kamera adatait, stb. Ezeket felhasználva utólag megrajzolható a repülés lábnyoma (footprint), vagyis az a terület, amelyet az egyes képek ábrázolnak. A kép készítés koordinátáit a drónra szerelt GPS vevő szolgáltatja, ezek megadják a képek középpontjainak helyét. A középpontokat időrendben összekötve láthatóvá válik a repülés útvonala.

A repülési magasság, a kamera FOV (84°) értékéből és a kép oldalirányából számolható a footprint, vagyis a fényképezett téglalap sarokpontjainak koordinátái.

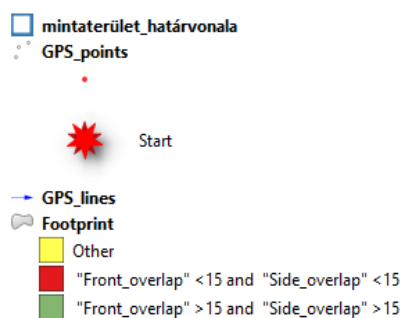
A drón előre eltervezett útvonalon repül és adott időközönként készít képeket. Az időjárás vagy a bemozdulás miatti élettenség folytán azonban ezt a tervet nem mindig sikerül tartani.

Az 2. ábrán látható jelmagyarázat a 3. ábra térképeire tartozik. A felvételmeghívások koordinátáit, tkp. a képek középpontjait bemutató térképen kiemelt a felszállási pont (Start) (3a ábra), a repülési útvonalat a pontokat összekötő irányított nyilak rajzolják ki (3b ábra).

Ahhoz, hogy a képekből összefüggő, mérőképes képet, ún. ortofotót és domborzatmodellt lehessen készíteni, szükséges, hogy a képek 60%-ban fedjék egymást.

Barna, Solymosi & Stettner (2019) kidolgozott egy módszert, amellyel a leírt képekben található meta adatokból ki lehet számítani, hogy teljesül-e a szükséges átfedés kritériuma vagy sem.

A footprint térképen (3c ábra) zöld szín jelzi azokat a képeket, amelyek közelében repülési irányban és oldalirányban is több mint 15 olyan kép van, amelyre teljesül az előírt átfedés, 80% illetve 60%. A piros szín azt mutatja, hogy nincs egyik irányban sem 15-15 kép, amelyik biztosítaná a szükséges átfedést, a sárga pedig azokat jelöli, amelyeknél csak az egyik irányban van 15 olyan kép, ami a megfelelő. Ez a feltétel jóval szigorúbb a szükséges szomszédos 2-2 képnél.

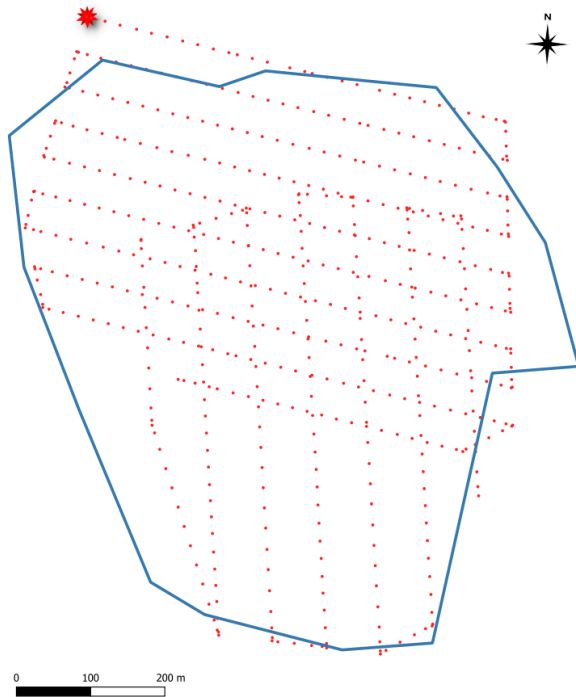


2. ábra: Jelmagyarázat a footprint térképekhez

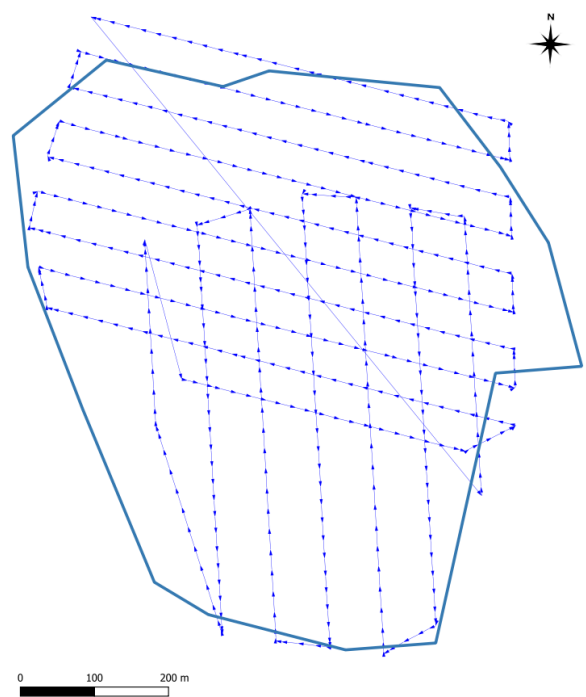
A 3c és 3d ábrán látszik, hogy a széleken és a fordulóknál vannak olyan képek, amelyek csak egy irányban (oldal vagy repülési irányban) fedik le legalább 60%-ban a közeli képeket. Levonható a következtetés: ez a repülés jól sikerült, a szükséges kimeneti fájlok előállíthatók.

A repülések tervezésénél általában a vizsgált területen kívüli területről is készülnek képek, hogy a széleken is biztosan meg legyen a szükséges számú felvétel a feldolgozáshoz. Az ábrán az látszik, hogy nem túl nagy a túlfutás, viszont kellő számú, egymást átfedő kép van.

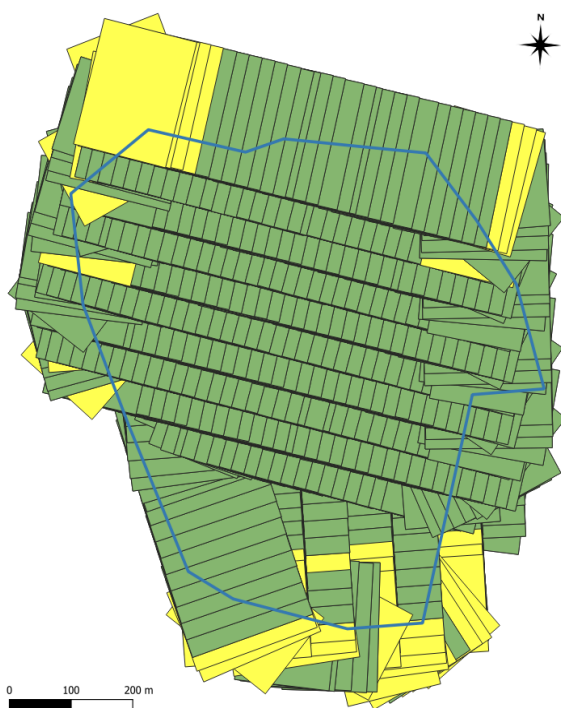
a) a képek készítésének GPS kordinátái



b) a drón repülési útvonala



c) a képek által lefedett terület (footprint)



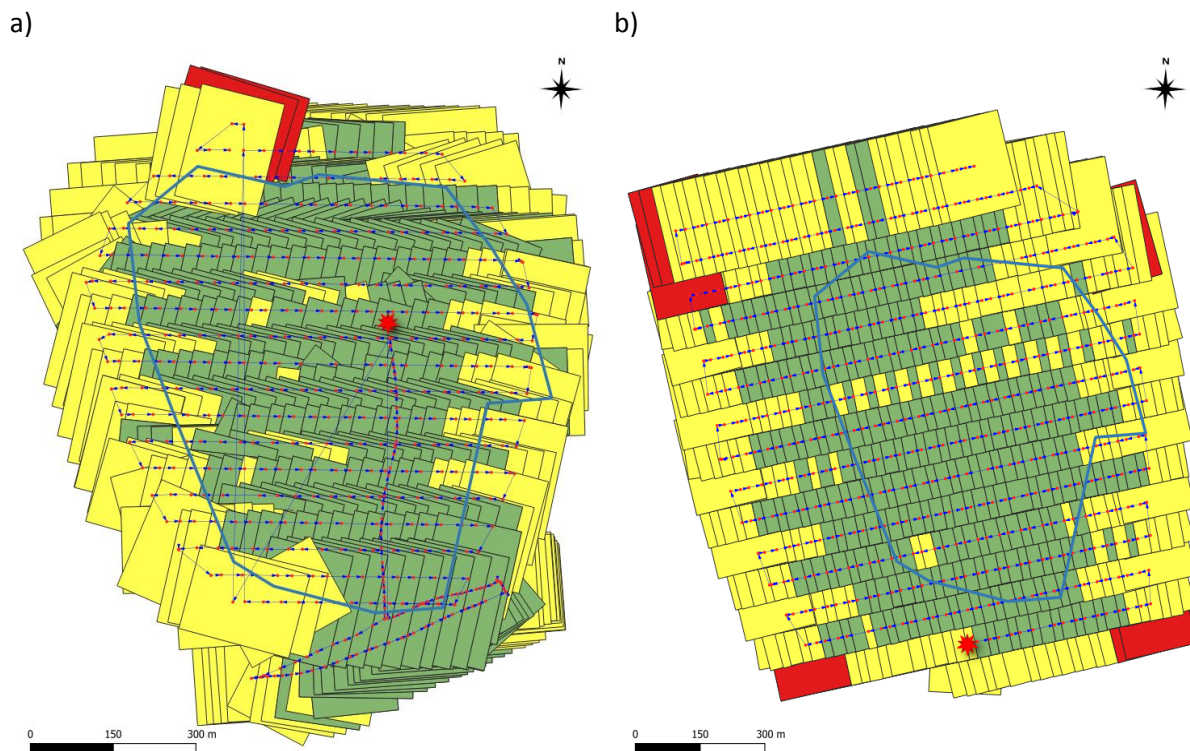
d) az összes jellemző együtt



3. ábra: A 2018 március 15-i repülés jellemzői

A másik két repülés lábnyomán már található olyan kép, aminek nincs 15 szomszédja (4. ábra). Ezek azonban a széleken helyezkednek el. Ezeknél a repüléseknél nagyobb „kifutó” lett beállítva, így nem

okozna problémát a hiányzó felvétel, de még ezek a felvételek is rendelkeznek a szükséges számú jó átfedésű szomszédos képpel.



4. ábra: A 2018 május 1-én (a) és június 17-én (b) készült képek lábnyomai

Az elkészített felvételekből előállított ortofotókon látszik, hogy sikeres felvételezés történt, a vizsgált területet mindegyik lefedi (5. ábra).

A jó átfedés biztosította, hogy a drón felvételekből magasságmodellt is elő lehetett állítani. Látásunk alapja az, hogy a két szemünk által kissé eltérő szögből érzékeli a képeket, amelyből az agyunk képes előállítani a térbeli, 3dimenziós képet. A drón felvételeknél is egymást átfedő, de kissé eltérő helyzetből készülnek a felvételek, így azokból szoftveresen előállítható a felszín térbeli modellje.

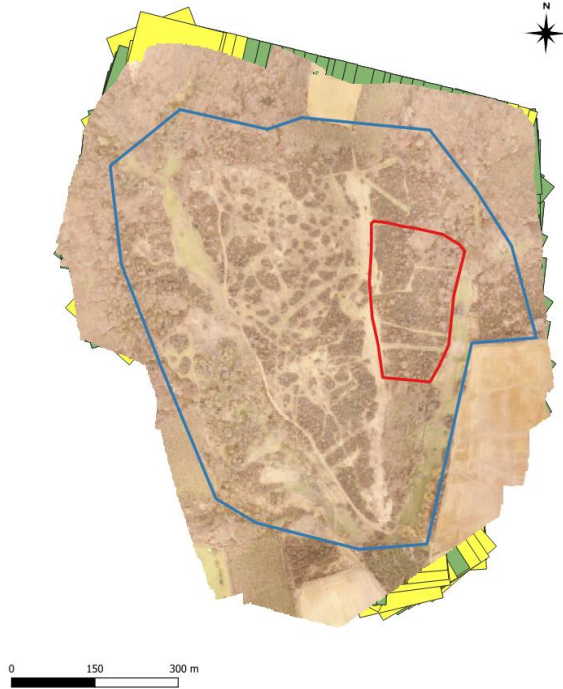
Mivel a drón kamerája a növényzet miatt nem látja a talajt, ezért a kirajzolódó domborzat a növényzetet is magába foglalja. Ez a DDM (*digitális domborzatmodell*), a növényzet nélküli magasságmodell a DFM (*digitális felszínmodell*) (Barna, 2020).

Az elvégzett vizsgálatra beszerzésre került egy szintvonal térkép is, amelyből térinformatikai program segítségével DFM (digitális felszínmodell) készült. A szintvonalas térkép korábbi légifelvételek és terepi mérések alapján készültek.

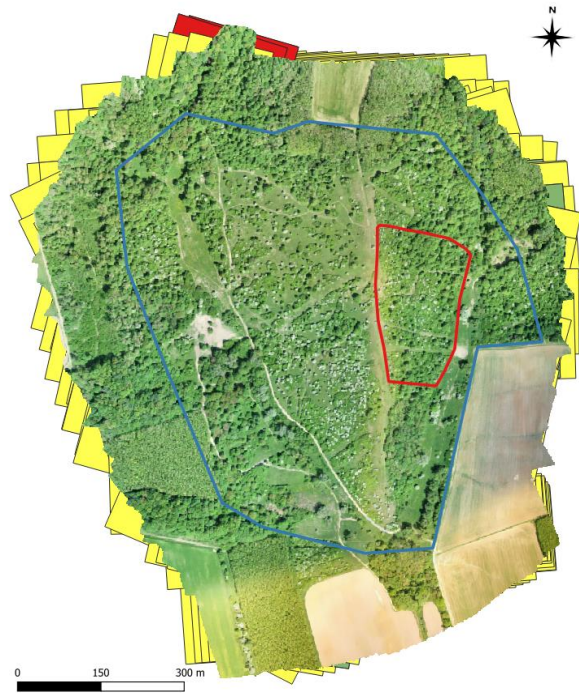
A 6. ábrán jól kivehető a növényzet a drónfelvételekből nyert domborzatokon, míg a generált felszínmodell jóval simább felületű. Megfigyelhető továbbá, hogy az első repülésnél még nem volt lombzat a növényeken, míg a másik kettőn az már kialakult.

Az azonos színek azonos magasságot jelentenek. Bár a domborzat jellege mindegyik felvételezésnél nagyon hasonló, az ábrán látszanak magasságbeli eltérések is.

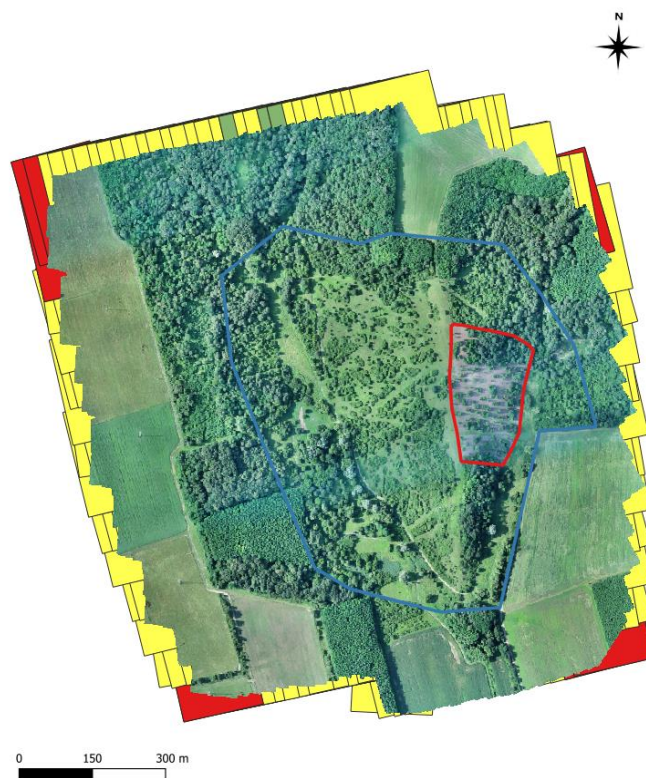
2018. március 15.



2018. május 1.

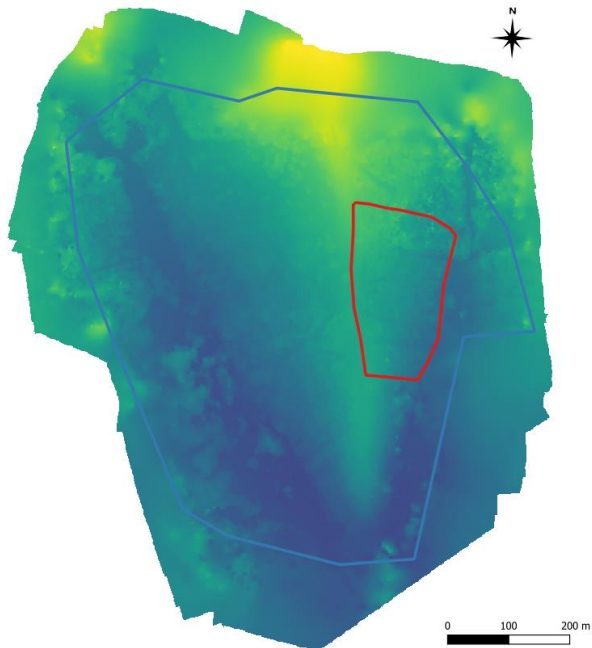


2018. június 17.

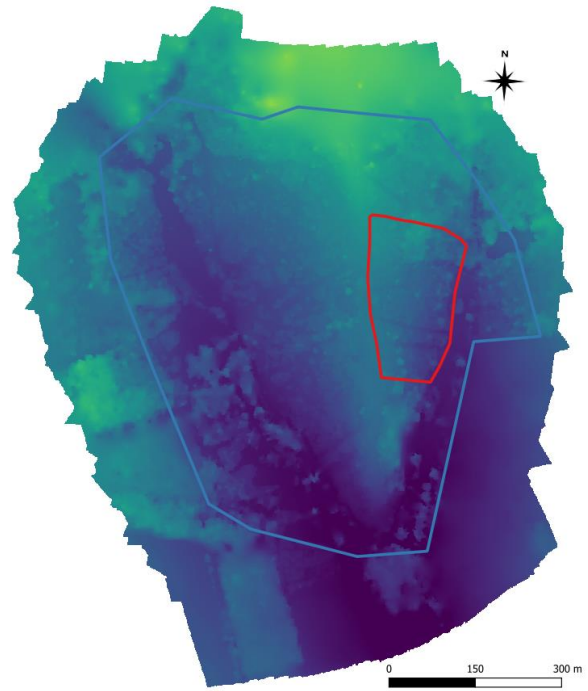


5. ábra: Az elkészült ortofotók

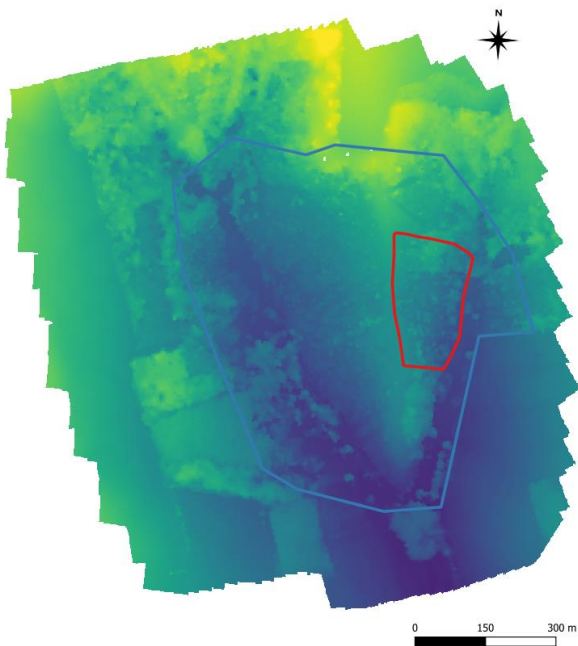
2018. március 15.



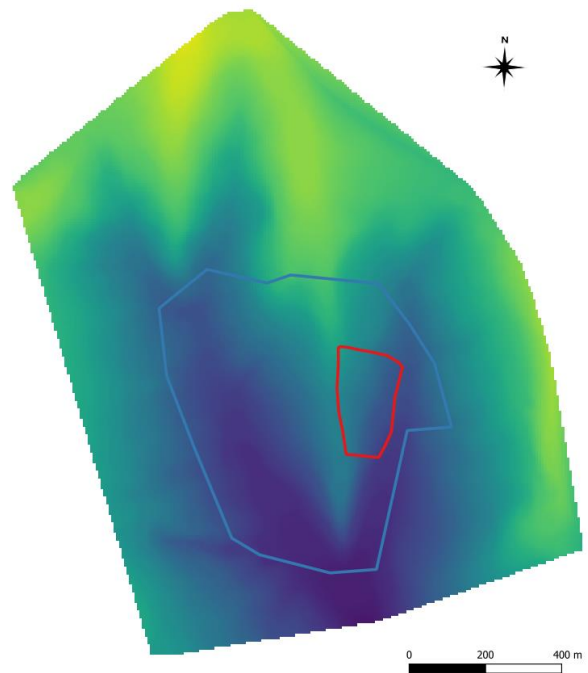
2018. május 1.



2018. június 17.

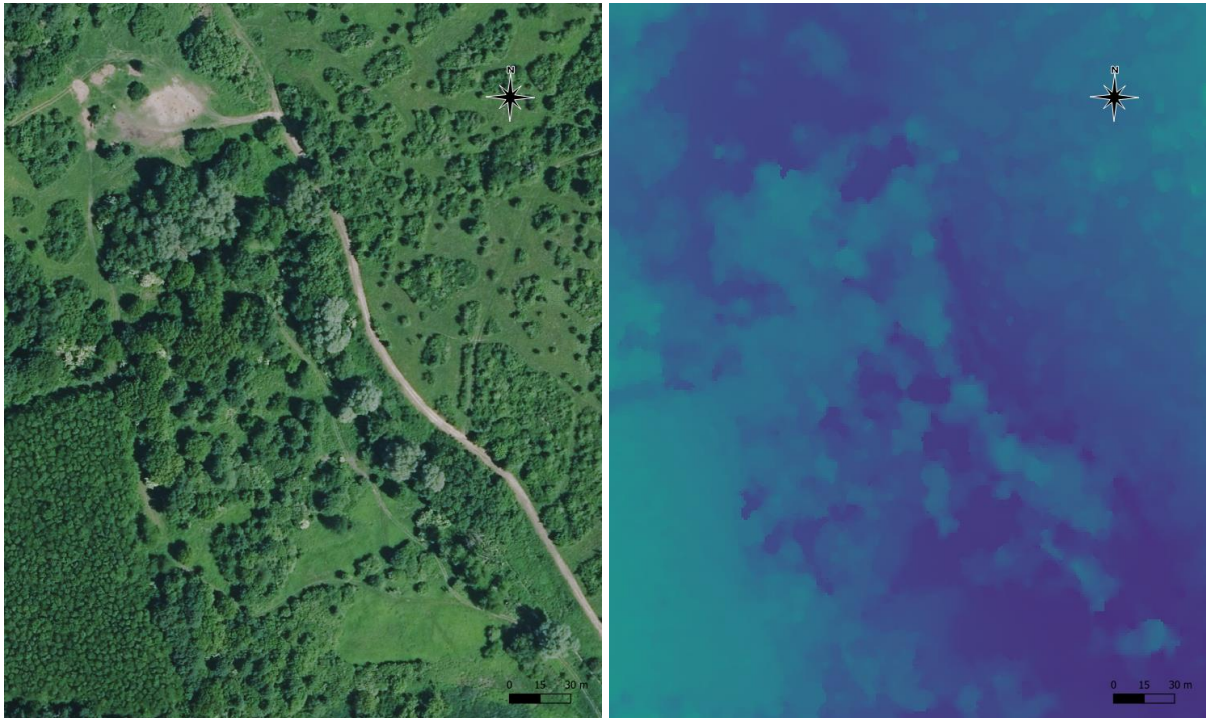


Generált felszínmodell

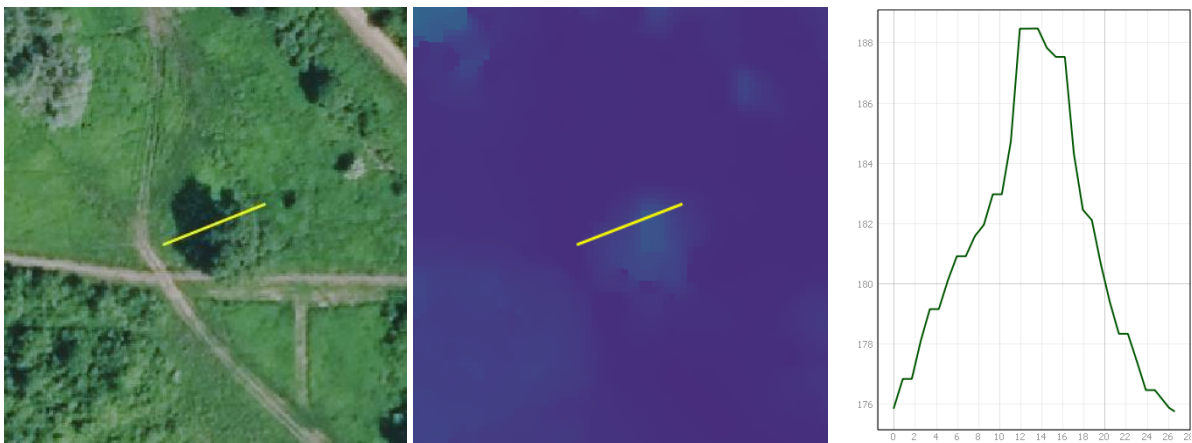


6. ábra: Az elkészült domborzatmodellek és a vásárolt szintvonalakból generált felszínmodell.

A kinagyított ortofotón és a drónnal készített domborzatmodellen egyértelműen felismerhető a növényzet határa (7. ábra). Ha egy magányos fáról készítünk egy keresztmetszeti profilt a domborzatmodellen, akkor kivehető annak alakja. A 8. ábrán az ortofotón és a domborzaton is látható a keresztmetszet vágó síkjának vonala és a fa profilja.



7. ábra: Ortofotó és felszínmodell részlete



8. ábra: Ortofotó, felszínmodell részletén készített keresztmetszeti kép.

Az elkészített domborzatmodellek első ránézésre nagyon hasonlóak. Elvégezve a szórásfelbontás (egytényezős ANOVA) módszerét igazoltuk, hogy a különböző eljárások eredményei statisztikailag különbözőek ($P < 5\%$).

Alaposabban szemügyre véve az adatokat észrevehetjük az eltéréseket. Az 1. táblázatból kivehető, hogy a vásárolt felszínmodellhez az átlagmagasságot tekintve a május elsején készített áll a legközelebb.

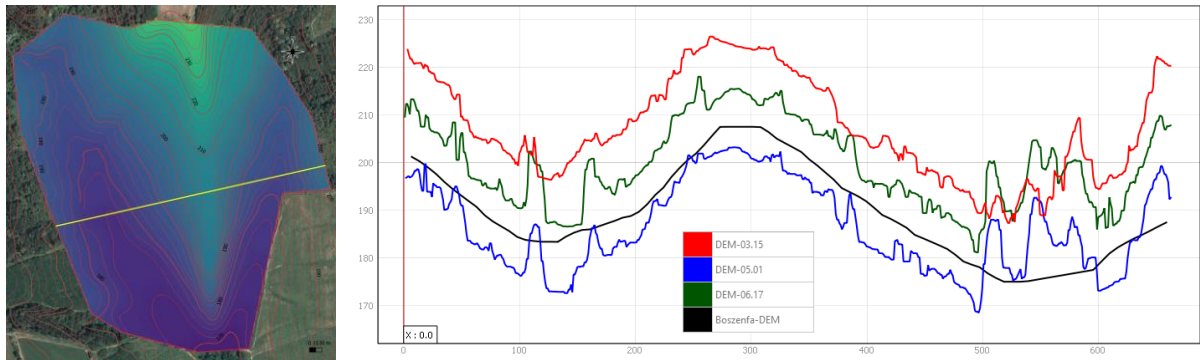
Az átlagszámításnál a drónos domborzatmodellek magukba foglalják a növényzetet is, ezért a felszín magasságok átlaga a táblázatban szereplő értékeknél nyilvánvalóan kisebb.

1. táblázat: A magasságmodellek jellemzői

	Generált DFM	Március 15.	Május 1.	Június 17
Felbontás m/pixel	6.77	1.12	1.03	1.03
Minimum	170.10	184.35	157.13	173.15
Maximum	239.24	264.14	241.74	258.52
Átlagérték	193.26 ^b	211.66 ^a	190.35 ^b	203.41 ^{ab}
Szórás	15.39	17.46	17.91	17.05

A különböző betűk a statisztikai különbözőséget jelzik (P < 5%) egytényezős ANOVA

A magasságmodellekből készített profilok rajzán jól kivehető, hogy a drón felmérések eredményeiben a növényzet is benne van, míg a vásárolt felszínmodell nem tartalmazza azt (9. ábra). Ezenkívül megfigyelhető, hogy az egyes repülések magasságkülönbségei az egész profil mentén állandóak.



9. ábra: A különböző DEM-ekből képzett profilok

Eltérések nemcsak függőlegesen a magasságmodelleknél, hanem vízszintesen, az ortofotókon is megfigyelhetők(10. ábra). Ennek oka a drón műholdas navigációs rendszerében (GNSS) keresendő. A vevő használja a GPS és GLONASS rendszert is, de nincs benne RTK helymeghatározási lehetőség, amivel cm nagyságrendű pontosság érhető el. A drón GNSS vevője 3-5 m vízszintes pontosságot biztosít. A műholdas helymeghatározásnál a függőleges pozíció mérésében nagyobb a pontatlanság, elérheti a 10 métert is. Ha a feladat megköveteli földi kontrollpontok segítségével a vízszintes pontosság utófeldolgozással növelhető. Jelen esetben erre nem volt szükség.



10. ábra: A különböző DEM-ek vízszintes eltérései (03.15. és 05.01.)

Összefoglalás javaslatok

A drónfelmérés eredményei jól felhasználhatók. A vizsgálat szerint a repülési tervek megfelelőek voltak, a felhasznált eszköz a tervezett útvonalakon elegendő jó minőségű felvételt készített. Az ortofotók vízszintes eltérésein a kihelyezett földi kontrol pontok használatával lehetne javítani, a függőleges eltérést pedig az előre megvásárolt magasságmodellhez való igazítással lehetne kiküszöbölni.

Köszönetnyilvánítás

A cikk megjelenését az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 “ Termeljünk együtt a természettel - az agrárerdészet, mint új kitörési lehetőség” projekt támogatta.

Irodalom

Barna, R., Nagy, J. (2020): Investigation of Changing the Land Cover in the Game Management Landscape Center of Kaposvár University Using a Drone. In: Koponicsné Györke, D., Barna, R. (eds.): Proceedings of the International Conference on Sustainable Economy and Agriculture Kaposvár, Magyarország : Kaposvár University, Faculty of Economic Science, 49-54. p.

Barna, R., Solymosi, K., & Stettner, E. (2019). Mathematical analysis of drone flight path. Journal of Agricultural Informatics, 10(2). doi: [10.17700/jai.2019.10.2.533](https://doi.org/10.17700/jai.2019.10.2.533)

Barna, R. (2020): Térinformatika: Általános elméleti alapismeretek. Kaposvár : Kaposvári Egyetem Gazdaságtudományi Kar

A vásárolt és a szabadon letölthető domborzatmodellek elemzése Bőszénfán

Barna¹ Róbert, Horváthné Kovács² Bernadett

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus

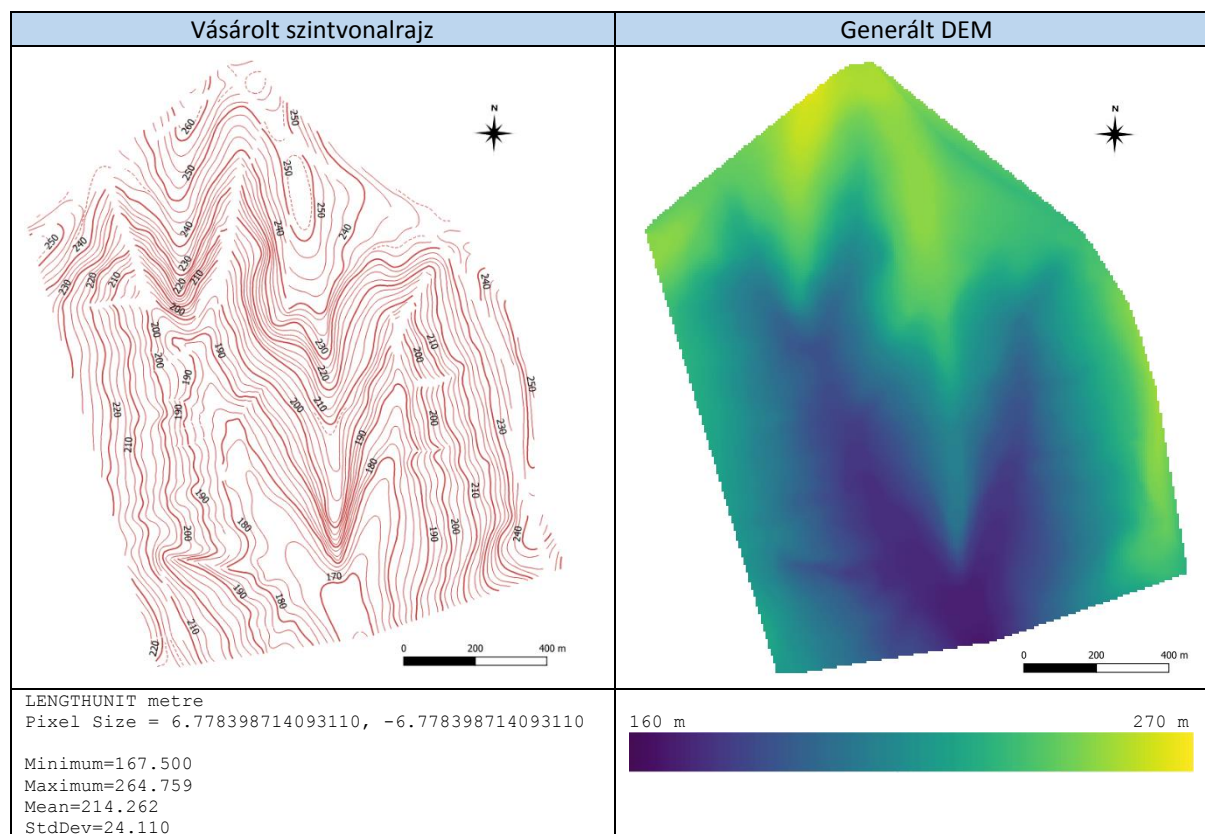
¹Üzleti Szabályozás és Információmenedzsment Intézet, ²Fenntartható Fejlesztés és Gazdálkodás Intézet

Bevezetés

Korábbi cikkünkben ismertettük a Bőszénfán elvégzett drónfelmérés eredményeit (Barna és Nagy, 2020).

Az akkori vizsgálattal érintett területre megvásárlásra került egy HD72/EOV koordináta rendszerű szintvonalrajz. A szintvonalakat tartalmazó vektoros rétegből térinformatikai program alkalmazásával raszteres, 6,8 m felbontású (pixel méretű) digitális magasságmodell (DEM) készült. A raszteres DEM jellemzője, hogy minden képpont értéke megegyezik az abban a pontban mérhető tengerszint feletti magassággal. A magasságmodell plasztikusabban ábrázolható a viridis színskálával, amely kiemeli a terep jellemzőit.

A terület legmélyebb és legmagasabb pontja között 97,5 méter a szintkülönbség (167,5 és 265 m). A szintvonalas térképet és a generált DEM-et, illetve annak legfontosabb jellemzőit mutatja az 1. ábra.



1. ábra: A mintaterület szintvonalrajza és az abból készült DEM

A domborzat szemléltetésére a generált DEM-re a QGIS Quick Map Services (QMS) moduljával illesztettük a FÖMI 2005-ös ortofotó csempéit, amit ezután 3D nézetben jelenítettünk meg. A 2. ábra jól visszaadja a vizsgált terület sajátosságait.



2. ábra: A mintaterület 3D modellje

Mivel a felmérésnek nem volt célja geodéziai pontosságú mérések készítése, ezért utólag felmerült, hogy a vásárolt adat helyett lehetne-e használni szabadon elérhető domborzatmodellt. Jelen tanulmányban ezt a kérdést vizsgáltuk.

Szabadon beszerezhető domborzatmodellek

SRTM - Űrsikló Radar Topográfiai Küldetés (Shuttle Radar Topography Mission)

Az SRTM a déli 56° és az északi 60° szélességi kör között nemzetközi összefogással készült (közel globális, 80%) digitális magassági modell (DEM). Az Endeavour űrrepülőgép fedélzetéről 2000 februárjában végezték a méréseket.

Az adatokat a *Spaceborne Imaging Radar (SIR)* szenzor gyűjtötte három mikrohullámú csatornán (L-sáv, C-sáv és X-sáv). Az elkészült domborzati modell 90 m-es felbontásban ingyenesen elérhető. A 30 m-es felbontásért fizetni kell. (Barna, 2020)

AW3D30 - ALOS Digitális felszín modell (ALOS Global Digital Surface Model)

A Japán Űrügynökség - Földmegfigyelési Kutatóközpontjának (*Japan Aerospace Exploration Agency, Earth Observation Research Center*) terméke az ALOS 3D – 30 m (ALOS World 3D - 30m) röviden AW3D30 domborzatmodell. A méréseket a Fejlett Földmegfigyelési Műhold-2 (*Advanced Land Observing Satellite-2 – ALOS-2*) végezte, amelyet 2014-ben állítottak pályára.

Az ALOS-2 korszerű L-sávú szintetikus radarja (PALSAR-2) fejlettebb elődjénél, nappali és éjszakai megfigyelésre képes az időjárási körülményektől függetlenül. (<https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS-2/en/about/overview.htm>)

ASTER Globális Digitális Magasságtérkép (ASTER Global Digital Elevation Map)

A japán Gazdasági, Kereskedelmi és Ipari Minisztérium (*Ministry of Economy, Trade and Industry – METI*), valamint az Egyesült Államok Nemzeti Repülésügyi és Űrügyi Hivatala (*National Aeronautics and Space Administration – NASA*) közösen adták ki a Fejlett Űrbeli Hőemissziós és Reflexiós Radiométer (*Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer - ASTER*) Globális Digitális Magassági Térképének (*Global Digital Elevation Map – GDEM*) 3. verzióját. Ez a legteljesebb domborzatmodell, amely a föld 99%-át lefedi. Ennek terepi felbontása szintén 30 m. <https://asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp>

Az ASTER szenzort – másik négy mellett – az 1999-ben felbocsájtott Terra (EOS AM-1) műhold hordozza. A domborzatmodell előállításához nem RADAR szenzort, hanem az ASTER VNIR (*Visible Near Infrared – Látható és közeli infravörös*) tartományban működő érzékelőjével készített sztereo képpárokat használták.

EU-DEM – Kopernikusz Föld Monitoring Szolgálat (Copernicus Land Monitoring Service)

Az EU-DEM az Európai Környezetvédelmi Ügynökség (*European Environment Agency – EEA*) tag országainak és a vele együttműködő országok területéről készített digitális felszínmodell. Az EU-DEM az SRTM és az ASTER GDEM adatokon alapul, amelyeket súlyozott átlagolási módszerrel egyesítettek. Jelenleg az 1.0 verzió javított változata az EU-DEM v1.1 is elérhető, ez azonban még nem validált. <https://land.copernicus.eu/imagery-in-situ/eu-dem>

Az adatmodellek elérése

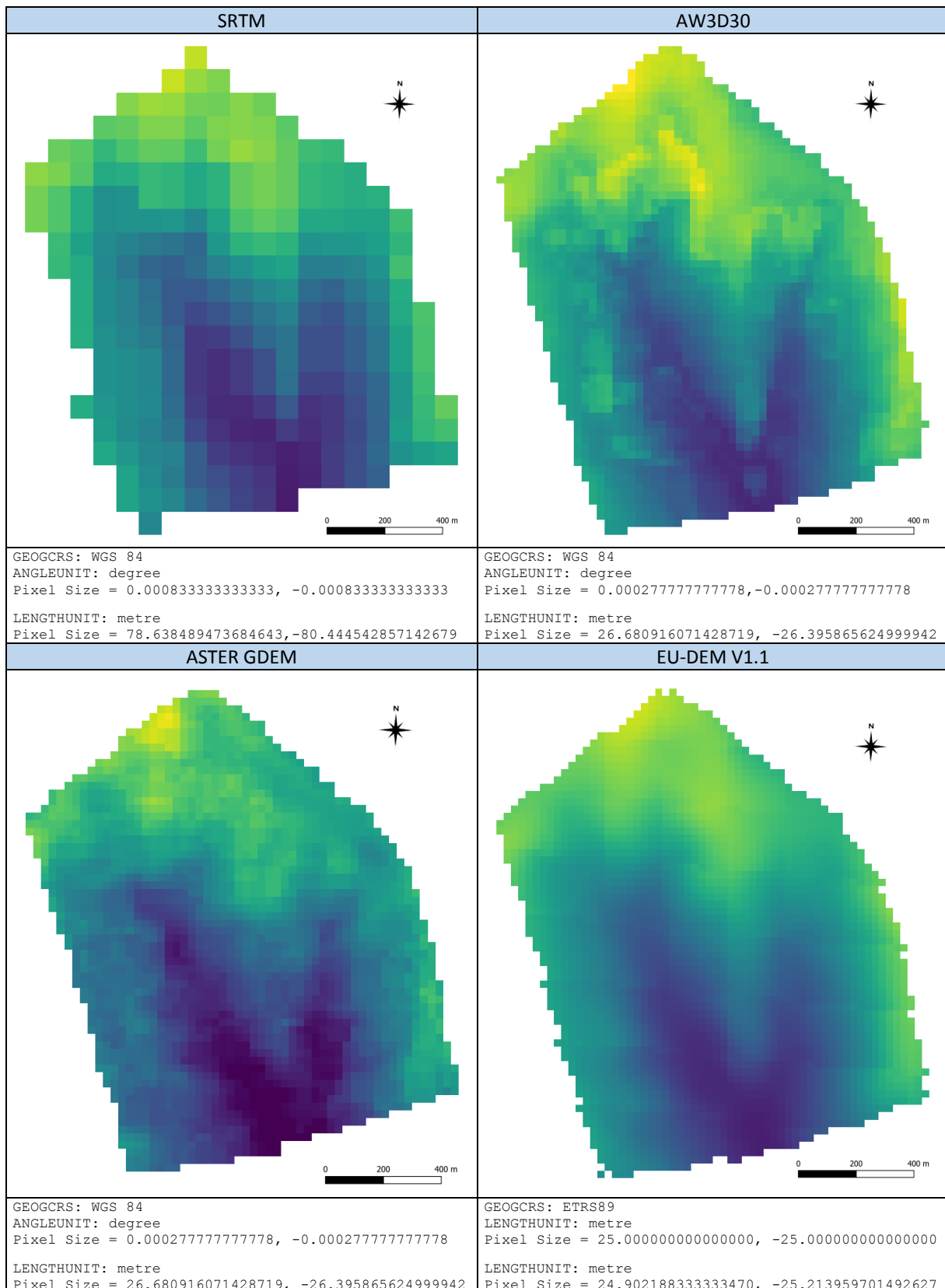
Az adatmodelleket raszteres GeoTIFF formátumban a következő linkekről lehet letölteni:

- SRTM - <http://srtm.csi.cgiar.org/srtmdata/>
- ASTER GDEM - https://gdemdl.aster.jspacesystems.or.jp/index_en.html
- AW3D30 - https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/aw3d/index_e.htm
- EU-DEM - <https://land.copernicus.eu/imagery-in-situ/eu-dem/eu-dem-v1.1>

A letöltött magasságmodellekből a QGIS programban kivágásra került a mintaterületre vonatkozó rész. A későbbi számítások miatt szükséges volt, hogy a magasságmodellek egy koordináta-rendszerben legyenek, ezért kivágatok EOVS koordináta-rendszerbe lettek konvertálva.

Domborzatmodellek a mintaterületen

A 3. ábra a különböző domborzatmodellek mintaterületi részét mutatja. A kivágatok alatt az eredeti koordináta rendszerbeli jellemzőket, majd az EOVS-ba átkonvertált tulajdonságokat és a magasságértékek alap statisztikáit lehet olvasni. Az EU-DEM kivételével a fok alapú WGS 84 referenciarendszert használják. Az SRTM felbontása 3 ív másodperc (~ 90 méter) ASTER GDEM és az AW3D30 jobb, 1 ív-másodperc (~ 30 méter) felbontású. Az EU-DEM méter alapú ETRS 89 koordináta-rendszerben 25 m felbontású adatokat szolgáltat. Az EOVS-ba átszámított magasságmodellek felbontása, a különböző alapfelületek miatt eltér az eredetitől.



3. ábra: Az elérhető magasságmodellek kivágatai a mintaterületre

A kivágatokon jól látszanak a különböző felbontás miatti eltérések, de emellett is jól kivehetők a domborzat legjellemzőbb sajátosságai, akkor is, ha eltérések mutatkoznak köztük. A kivágatok

magassági adatait (1. táblázat) megvizsgálva az látszik, hogy az SRTM és az EU-DEM főbb statisztikai mutatói hasonlítanak leginkább a generált DEM-hez. Az AW3D30 inkább fölé, míg az ASTER GDEM inkább alá „lő”.

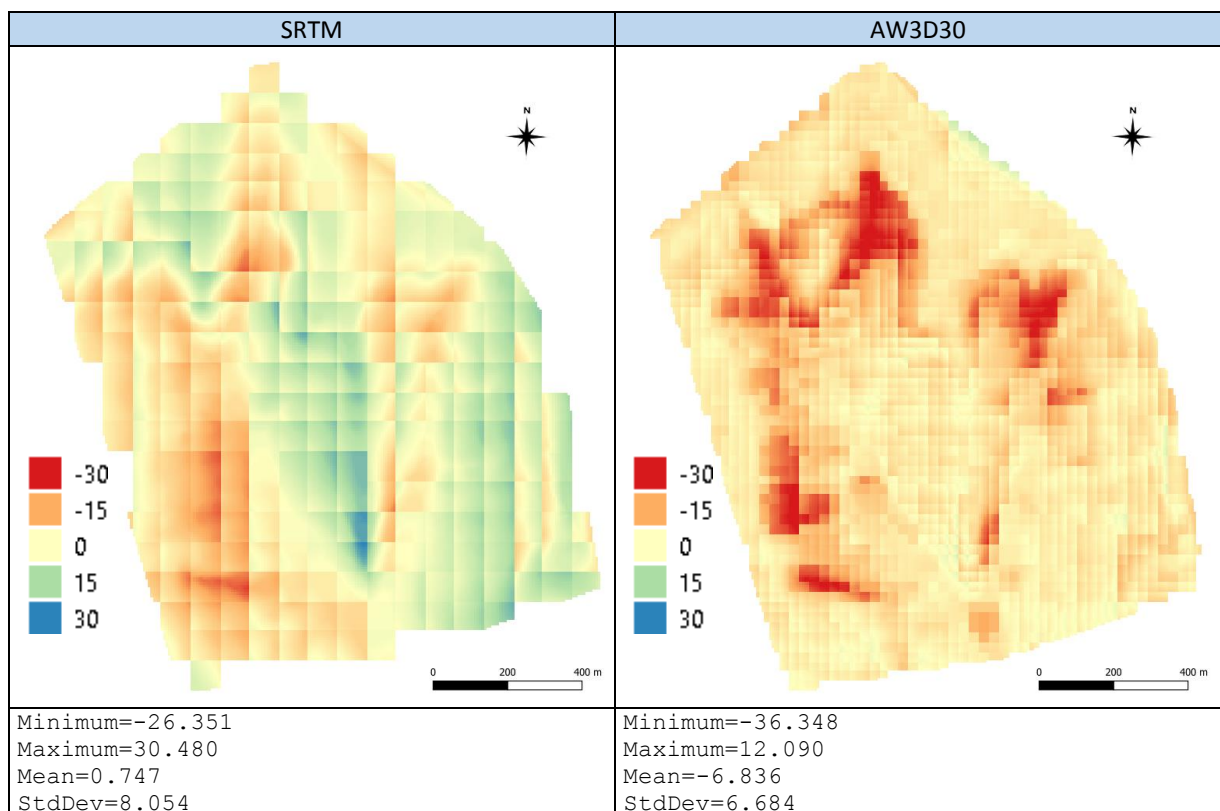
A domborzat modelleket először egytényezős ANOVA (szórásfelbontás) módszerrel hasonlítottuk össze (1. táblázat), ami igazolta, hogy a különböző modellek statisztikailag nem különböznek ($p > 5\%$).

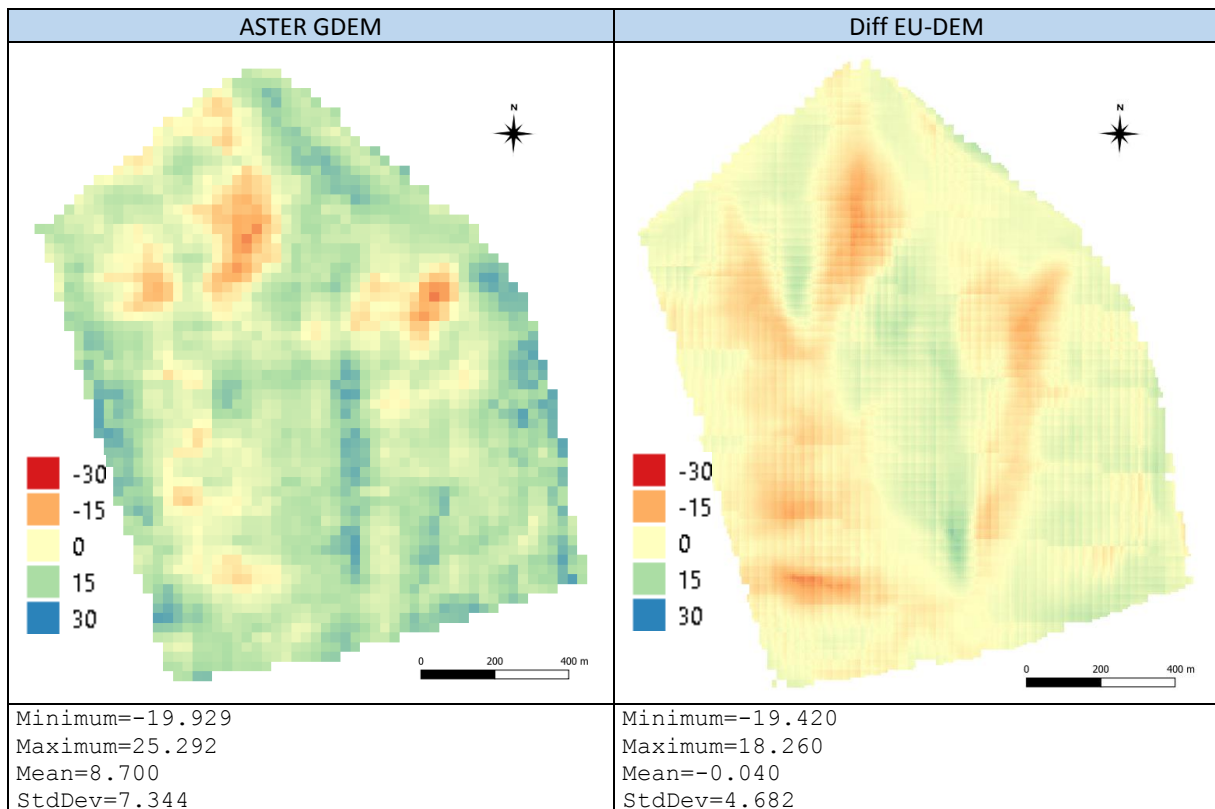
1. táblázat: A magasságmodellek főbb statisztikai adatai

	Generált DEM	SRTM	AW3D30	ASTER GDEM	EU-DEM V1.1
Minimum	167,50	168,00	171,00	153,00	169,32
Maximum	264,76	261,00	274,00	268,00	262,28
Átlag	214,26	213,48	220,83	205,28	214,09
Szórás	24,11	23,56	24,77	24,73	23,33
$LSD_{5\%}$	szignifikáns differencia (5%) = 21,15				

Domborzatmodellek különbsége

A következő lépésben az egymást fedő kivágatok szintkülönbségei kerültek kiszámításra. A QGIS raszter kalkulátorának felhasználásával a generált DEM-ből kivonásra kerültek a letöltött DEM-ek. Az így kapott különbségrétegeken (4. ábra) a piros színű pontokban a generált DEM-nél kisebbek, a kékekben nagyobbak a magassági értékek, mint az adott DEM értékei. A sárga pontokban nagyon közeli a magassági adatok. n pedig egy szintben vannak. A különbségrétegek raszter információi a rétegek ábrái alatt olvashatók.





4. ábra: A generált DEM és a letöltött DEM-ek különbségei

Az előzetes várakozásnak megfelelően eltérés tapasztalható a szintvonalakból generált és a letöltött felszínnek között. Az SRTM esetén az eltérés a jelentős felbontásbeli különbség miatt is nagy. Az AW3D30 magassági értékei – a statisztikai szélsőértékeknek megfelelően – kisebbek, mint a generált DEM értékei. Az ASTER GDEM különbség értékei szintén tükrözik az előzetes szélső értékeket, a pontok a generált DEM-nél többnyire nagyobbak. Érdekes, hogy az AW3D30 eltéréseinek szórása kisebb, mint az ASTER magasságmodelljének eltérései. A legjobb közelítést az EU-DEM adta, itt a legkisebbek az eltérés szélső értékei – mind lefelé, mind felfelé – és a szórás értéke is itt a legkisebb, az átlagos eltérés pedig mindössze 0,04 méter!

Következtetés

Több forrásból is lehet díjmentesen magasságmodellekhez jutni. Ezek bár eltérő módszerrel készülnek, jó tájékoztatást nyújtanak az ábrázolt terület domborzati viszonyairól. Az így beszerzett DEM-ek természetesen nem alkalmazhatók pontos terepi felmérésekre, de a domborzat alapvető tulajdonságait tükrözik. Az elvégzett összehasonlító elemzés alapján javasolható, hogy tájékozási célból nem érdemes felszínmodellt vásárolni. A vizsgált felszínmodellek közül az EU-DEM szolgáltatja a megvásárolható állami adatokhoz leginkább közelítő magassági adatokat. A későbbiekben várhatóan további díjmentes magasságmodell áll majd rendelkezésre.

Köszönetnyilvánítás

A cikk megjelenését az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 “ Termeljünk együtt a természettel - az agrárerdészet, mint új kitorési lehetőség” projekt támogatta.

Irodalom

Barna, R., Nagy, J. (2020): Investigation of Changing the Land Cover in the Game Management Landscape Center of Kaposvár University Using a Drone. In: Kóponicsné Györke, D., Barna, R. (eds.): Proceedings of the International Conference on Sustainable Economy and Agriculture Kaposvár, Magyarország : Kaposvár University, Faculty of Economic Science, 49-54. p.

Barna, R. (2020): Térinformatika: Általános elméleti alapismeretek. Kaposvár : Kaposvári Egyetem Gazdaságtudományi Kar

A vadkár adatainak térképi megjelenítése a SEFAG Kaposvári Erdészeténél

Barna¹ Róbert, Horváthné Kovács² Bernadett, Király³ Martin

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus

¹Üzleti Szabályozás és Információmenedzsment Intézet,

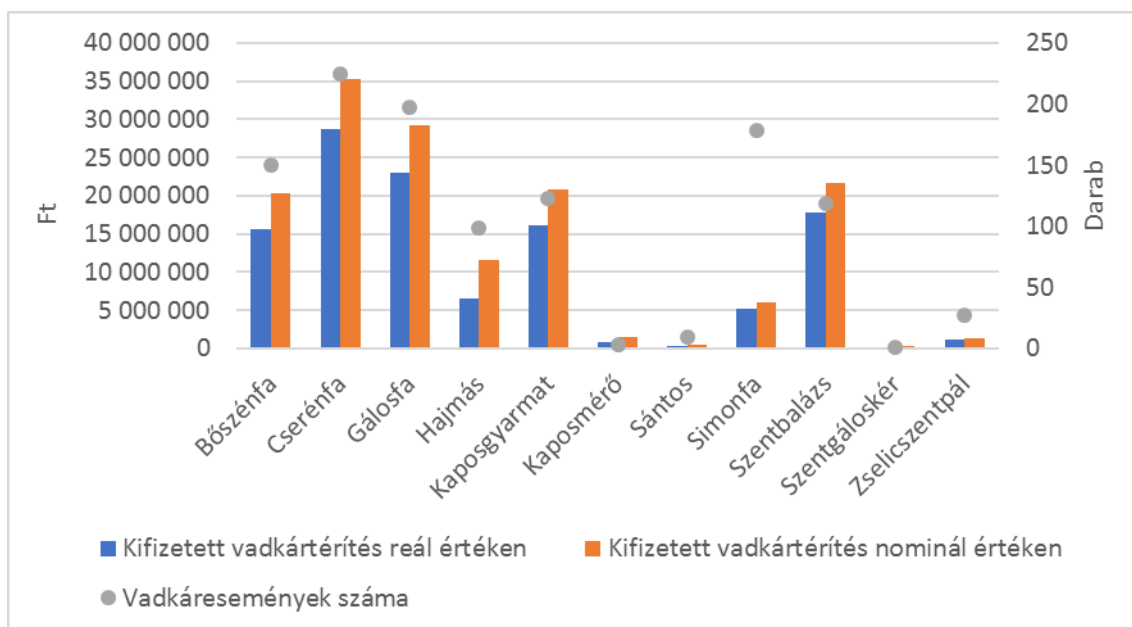
²Fenntartható Fejlesztés és Gazdálkodás Intézet

³Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kar

Bevezetés

Egy korábbi munkánkban elemeztük a vadkár alakulását a SEFAG Kaposvári Erdészeténél az 1998-2017 időszakra vonatkozóan (Király et al., 2020). Az alapadatokat a vadkár jegyzőkönyvek adták, amelyeket digitalizálás után statisztikai módszerrel elemeztünk.

A jegyzőkönyvekben szerepel a vadkárral érintett település neve, a kárt okozó vadfaj, valamint a kártérítés összege. A vizsgált időszakban a legtöbb vadkár – mind az események száma, mind a kifizetett összeg alapján – Cserénfán, Gálosfán, Bószénfán, valamint Kaposgyarmaton és Szentbalázson fordult elő. Az 1. ábrán látható, hogy Simonfán és Zselicszentpálon és Sántoson a bejelentésekre jutó kártérítési összeg jelentősen elmarad a többi település esetében tapasztalttól, míg Kaposgyarmaton, Szentbalázson viszonylagosan kevesebb bejelentésre jutott nagyobb összeg a többi településhez képest.

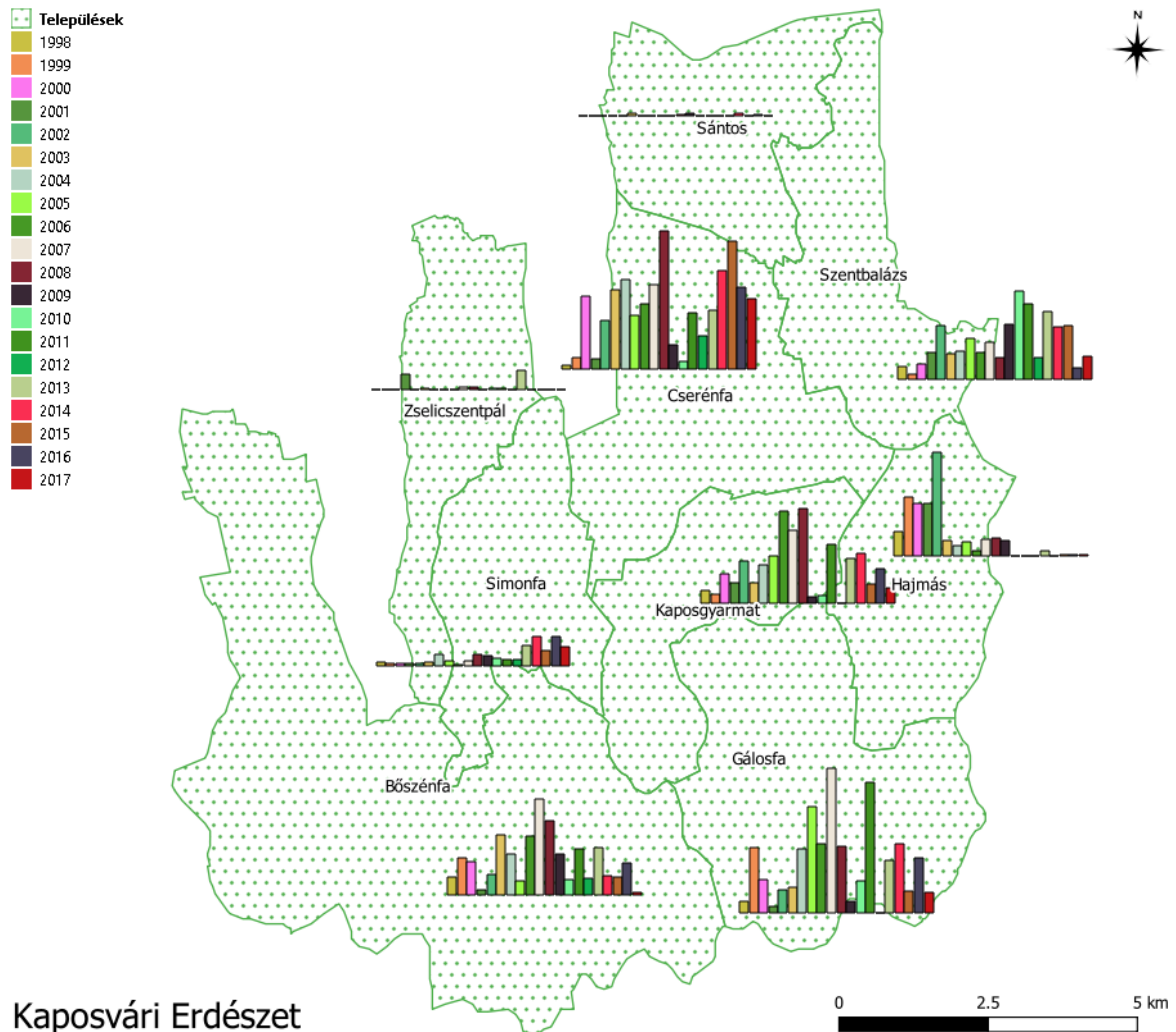


1. ábra: A kifizetett vadkártérítés és a vadkáreseemények számának megoszlása településenként a vizsgált időszakban

Forrás: Király et al., 2020. 64. o.

Vadkár adatsorok térképi ábrázolása

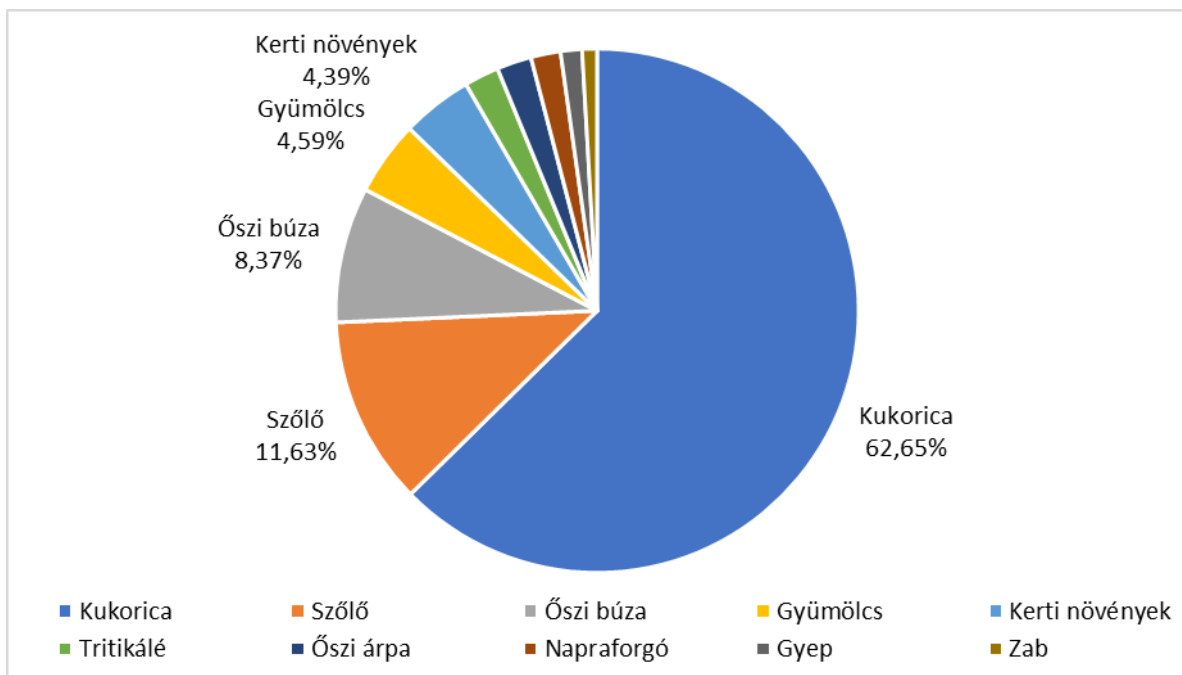
A vadkár, mint látható, helyhez kapcsolódik. Az előző adatsort térképen településenként diagramon ábrázolva teljesebb képet kapunk, mind a térbeli, mind az időbeli eloszlásáról. A 2. ábra az egyes településeken mutatja be a vadkár évenként értékeit. Azonkívül, hogy szemlélteti a települések közötti eltéréseket, további következtetések levonására is alkalmas. Jól látszik például a 2009, 2010-es években a kifizetésekben történt visszaesés a településeken, miközben Szentbalázson ebben az évben történt a legnagyobb kifizetés.



2. ábra: A kifizetett vadkár-tértérítés megoszlása településenként a vizsgált időszakban

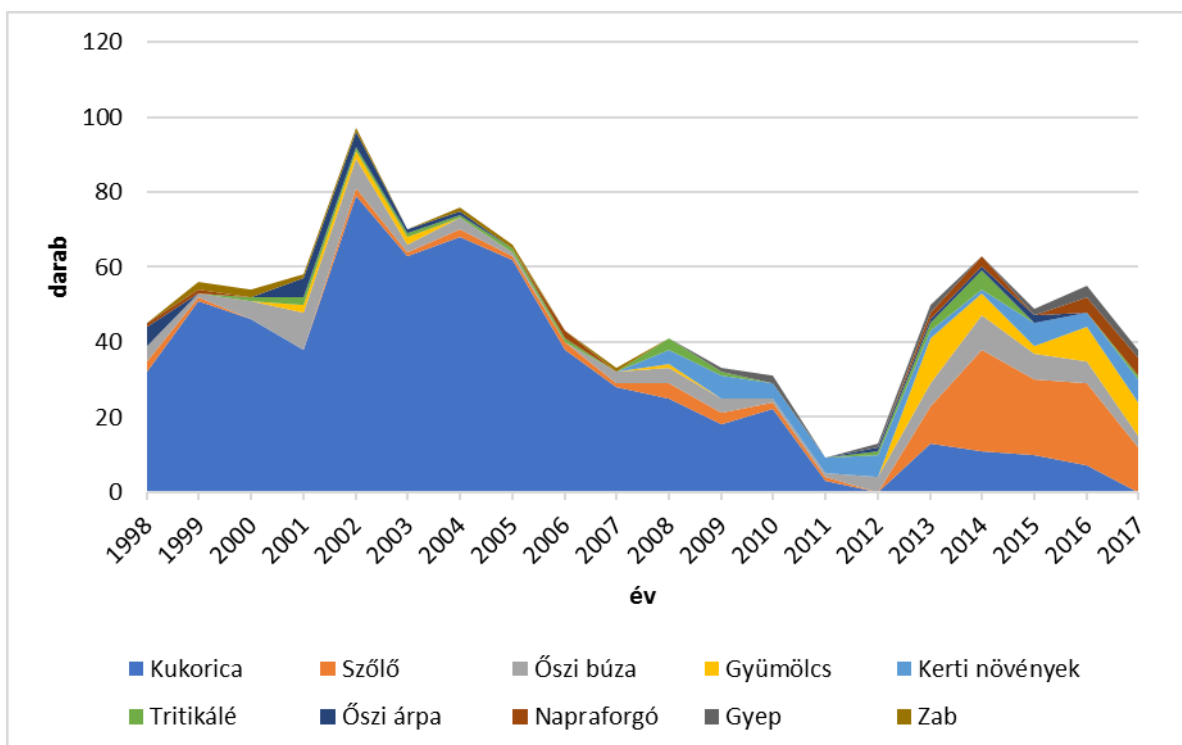
Korábban vizsgáltuk a kárral érintett növények előfordulását is (3. ábra). A kukorica mellett a szőlőben okozott kár volt a legnagyobb. Az ebben a két kultúrában bejelentett káresemények száma az összes káresemény közel $\frac{3}{4}$ -ét teszi ki.

Az időbeli lefolyást bemutató 4. ábra jól szemlélteti, hogyan változott meg a kukoricában és a szőlőben okozott károk aránya. Az 1998-2012 közötti időszakban a legtöbb vadkár még a kukoricában fordult elő, de 2012-től kezdődően már a szőlőben keletkezett több vadkár.



3. ábra: A leggyakrabban kárral érintett mezőgazdasági kultúrában bekövetkezett káresemények kultúránkénti megoszlása a vizsgált időszakban

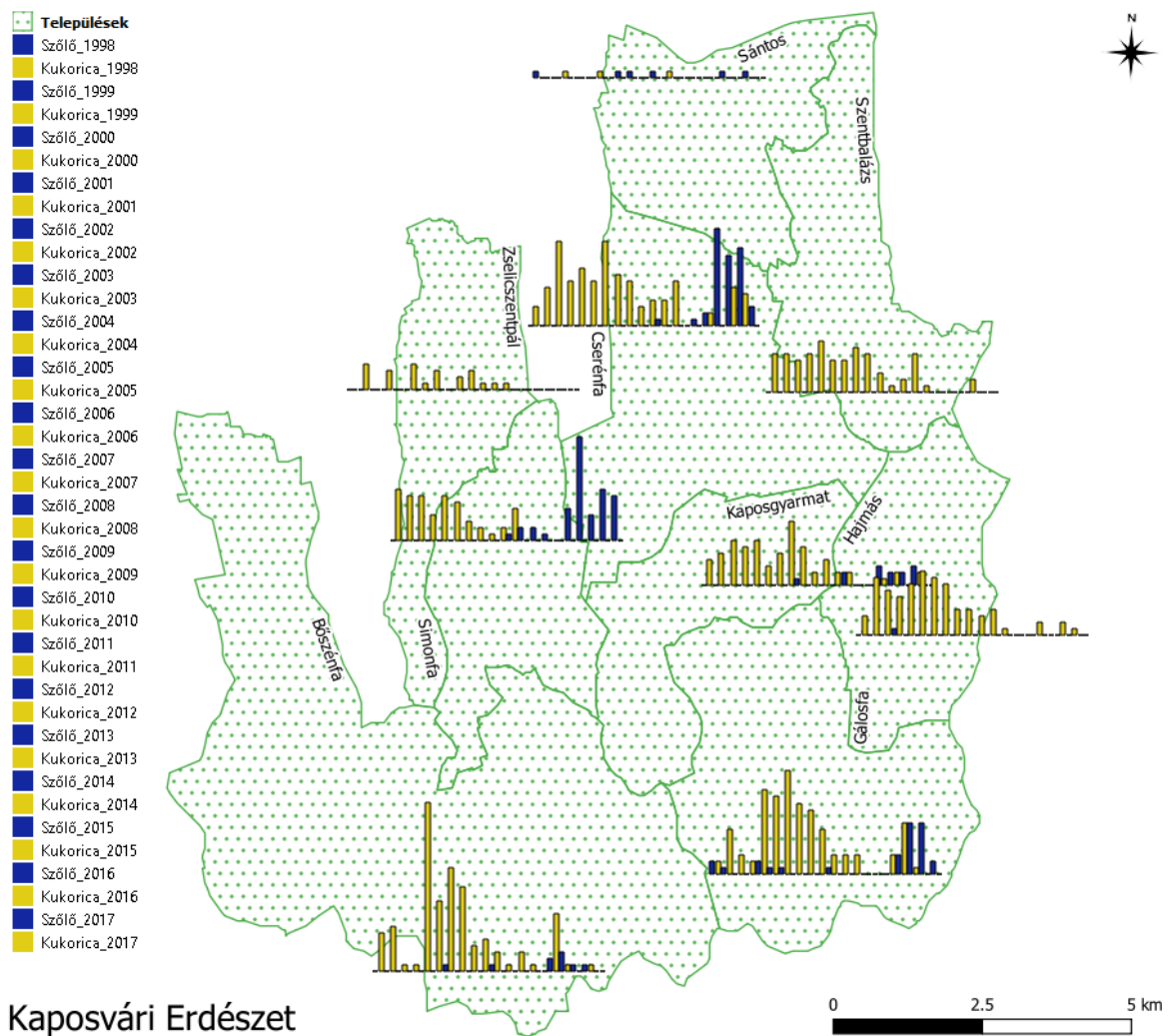
Forrás: Király et al., 2020. 65. o.



4. ábra: A leggyakrabban kárral érintett mezőgazdasági kultúrában bekövetkezett káresemények megoszlása kultúránként és évenként a vizsgált időszakban

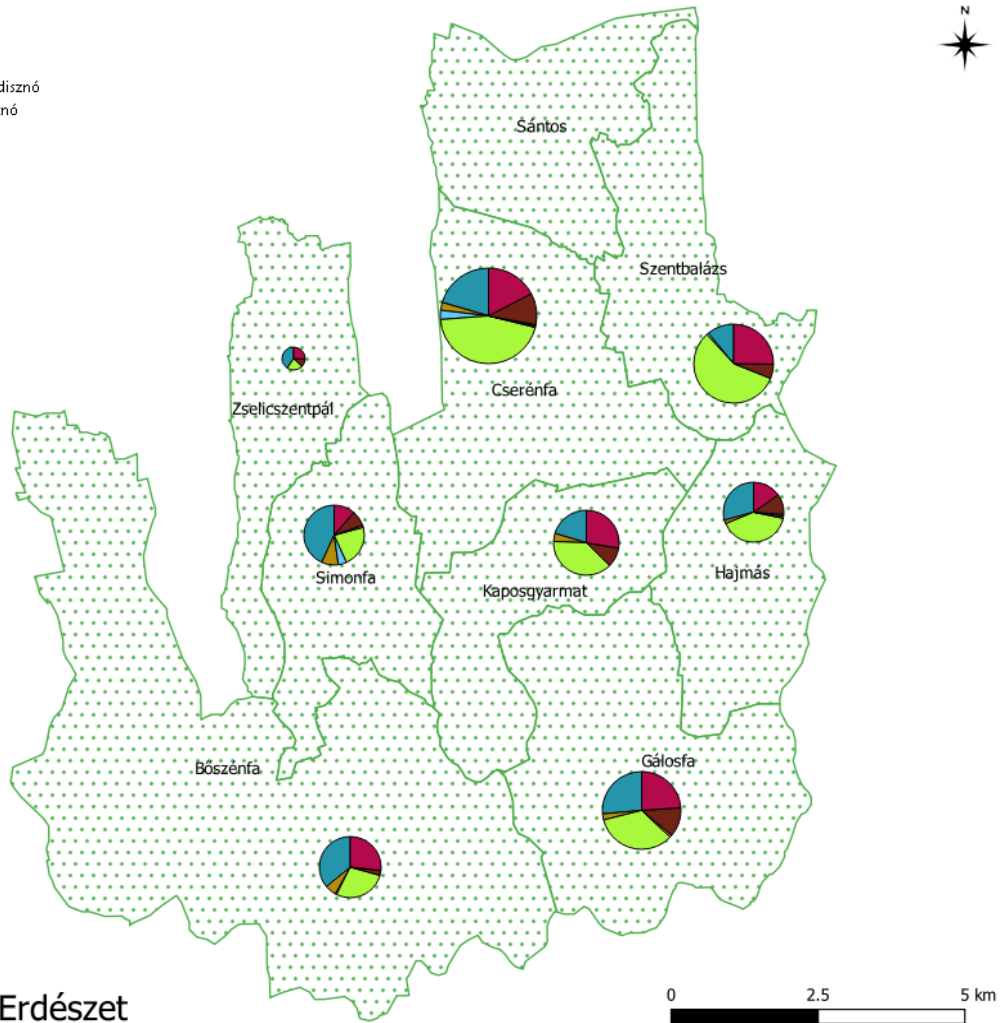
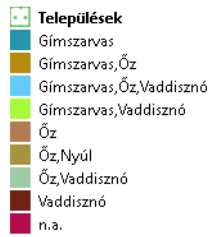
Forrás: Király et al., 2020. 66. o.

Az adatok közül kiemeltük a kukoricában és a szőlőben bekövetkezett vadkár előfordulásainak számát és azt településenként diagramon ábrázoltuk (5. ábra), amelyen jól látható a fent említett tendencia. Településenként viszont nem egyforma ez az átmenet, a szőlőben bekövetkezett vadkár leginkább Cserénfán, Simonfán, Kaposgyarmaton és Gálosfán volt jellemző. Mivel leginkább ezeken a településeken volt a legnagyobb a kifizetett vadkár is ezért ez meghatározta a teljes képet.



5. ábra: A szőlőben és a kukoricában bekövetkező vadkár száma településenként és évenként

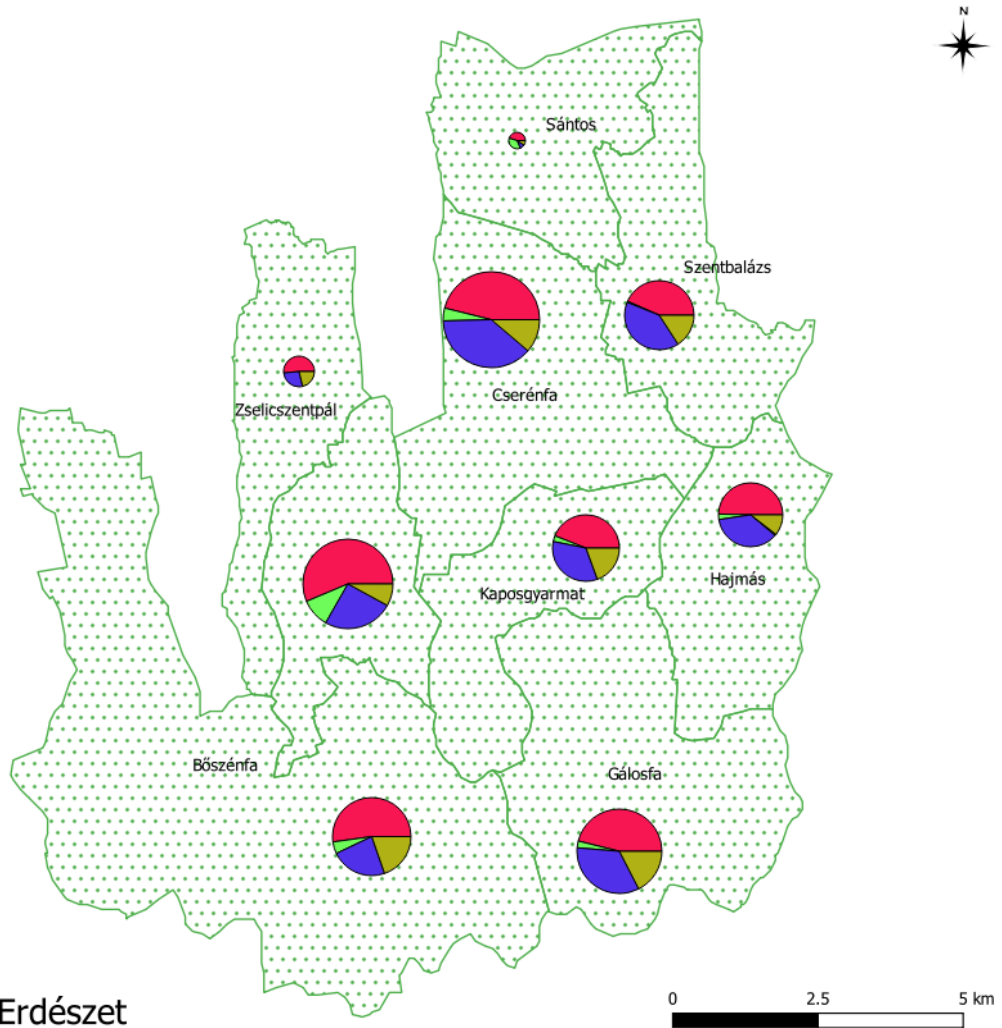
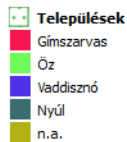
Korábbi cikkünk nem vizsgálta a károkozó vadfajok eloszlását. Ebben az adatban elég nagy a bizonytalanság, a vadfaj meghatározása nagyban függ a felmérést végző kárszakértőtől. A jegyzőkönyvekből kiolvasható, hogy az esetek közel negyedében nem is történt meg a vadfaj megjelölése. Több esetben pedig "társ tettes" vadfajok szerepelnek. A 6. ábra mutatja, hogy a gímszarvas-vaddisznó páros okolható a legtöbb vadkár miatt, de a gímszarvas egyedül is nagy részt képvisel.



Kaposvári Erdészet

6. ábra: A kárt okozó vadfajok és csoportok előfordulási száma településenként a teljes vizsgált időszakban

A több vadfajt együttesen reprezentáló adatokat szétbontottuk úgy, hogy azokat az egyes vadfajok egy-egy előfordulásának vettük. Például a gímszarvas-őz-vaddisznó hármast egy előfordulásnak vettük mindhárom vadfaj egy-egy előfordulásának vettük. Természetesen így a gímszarvas, amelyik több „társaságban” is tag még több egyedi előfordulást kapott. Térképen ábrázolva (7. ábra) az látszik, hogy a gímszarvas „felelős” a vadkár közel feléért a vaddisznó pedig az egy harmadáért.



Kaposvári Erdészet

7. ábra: A kárt okozó vadfajok előfordulási száma településenként a teljes vizsgált időszakban

Következtetés

A térképek használata jól kiegészíti az elemzéseket, általuk a megismert összefüggések pontosabbá, árnyalhatóbbá válnak.

Köszönetnyilvánítás

A cikk megjelenését az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 “ Termeljünk együtt a természettel - az agrárerdészet, mint új kiterjesztési lehetőség” projekt támogatta.

Irodalom

Király, M., Horváthné Kovács, B., Szabó, K. & Barna, R. (2020). Game Damage tendencies by Kaposvár Forestry - from 1998 to 2017. *Regional and Business Studies*, 12(1), 57–68.

<https://doi.org/10.33568/rbs.2460>

A vadkár adatainak térbeli elemzése a SEFAG Kaposvári Erdészeténél

Barna¹ Róbert, Horváthné Kovács² Bernadett, Király³ Martin

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus

¹Üzleti Szabályozás és Információmenedzsment Intézet,

²Fenntartható Fejlesztés és Gazdálkodás Intézet

³Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kar

Bevezetés

Király és mtsai (2020) elemezték a vadkár alakulását a SEFAG Kaposvári Erdészeténél. A vizsgálata az 1998-tól 2017-ig tartó időszakra terjedt ki. Az alapadatok a kézzel felvett vadkár jegyzőkönyvek adataiból származtak, amelyeket számítógépen rögzítettek. Az adatsoron ezután statisztikai vizsgálatokat végeztek.

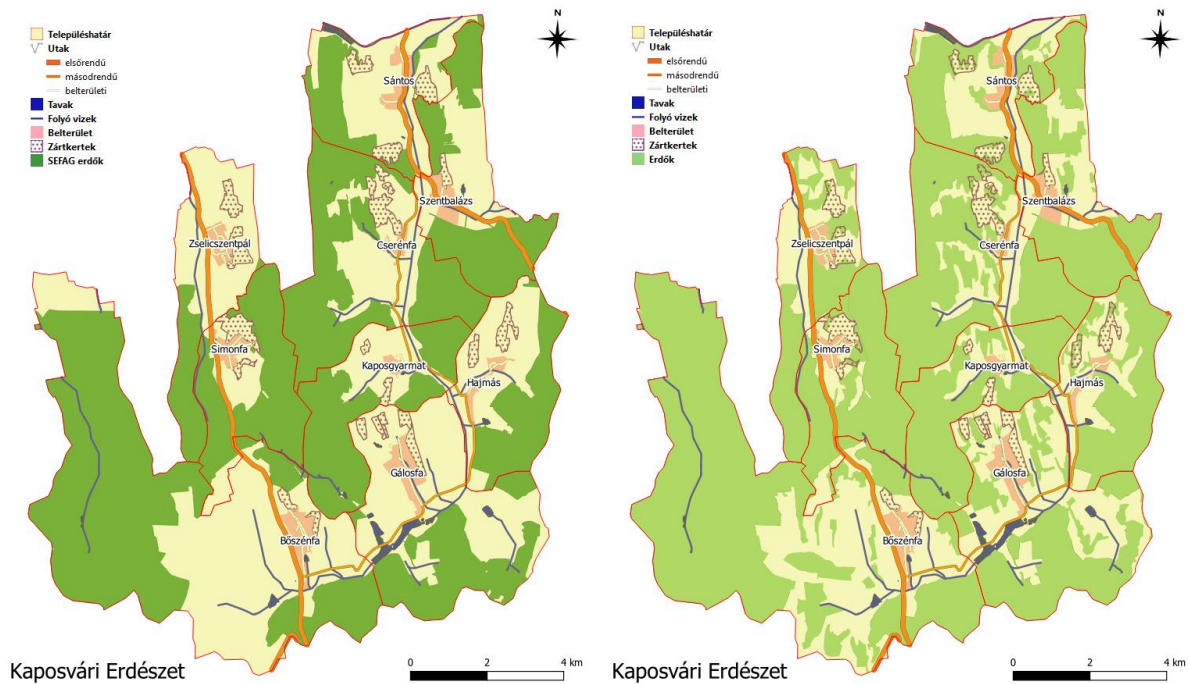
A vadkár helye

A jegyzőkönyvek tartalmazzák egyéb adatok mellett a vadkárral érintett település nevét, a kárt okozó vadfajt, valamint a kártérítés összegét. A kárral érintett területet a helyrajzi szám alapján lehetett azonosítani. Sajnos ennek megadása nem teljes, sok helyen hiányzott ez az adat. A zártkertekben történt eseteknél is sokszor csak annyit rögzítettek a jegyzőkönyvbe, hogy zk. Több olyan hrsz. is van, amelyik több akár 20 alrészre tagozódik (pl. 029/1 – 29/20), a jegyzőkönyvben mégis csak az egy összefoglaló (029) hrsz. szerepel. Az ilyen feldarabolt területeknél az a valószínű, hogy a kis részek miatt többön is keletkezik vadkár, de ilyen adatból nem lehet eldönteni, hogy melyiken.

A fenti problémákat feloldására a belterületen a hiányzó hrsz. esetén vadkár helyét a belterület centrálisában történtenek vettük, zártkert megadásakor egy a zártkertek közepén lévő vadkárral nem érintett területre „tettük” a kár helyét. A több részből álló területeknél két módszert alkalmaztunk, az egyik esetben minden alrészt mint kár helyszínt jelöltünk, a másiknál pedig csak egyet. Ez – bármelyik eset is forduljon elő – természetesen torzította a valóságot.

A mezőgazdasági vadkár az erdőkhöz közel következik be legnagyobb valószínűséggel. *Barna és mtsai.* (2007) szerint az erdőtől 300 méter távolságon belül károsít leginkább a vad. Ezenkívül a településeknek is van vadkár „vonzó” hatása, a belterületekhez közeli (<300 m) táblákon nagyobb számú és nagyobb összegű a bejelentett vadkár. Az erdőknek és a településeknek szegélyhatása van.

A vizsgált terület a Zselicben fekszik, így az jellemzően erdővel borított. Legnagyobb erdőgazdálkodó a SEFAG, de ezen kívül magán erdők is vannak, egyéni vagy közösségi tulajdonban. A SEFAG térképet adott az általa gondozott területről. Az egyéb erdőket műholdfelvételekről lehetne azonosítani, azonban a terület nagysága miatt ez nagy munka lenne. Ehelyett az Európai Unió által létrehozott Corine Land Cover adatbázisából az egykori FÖMI (ma Lechner Tudásközpont) elkészítette a CLC-50 nevű javított felszínborítási térképet. Ebből kigyűjtöttük a vizsgált területen található erdőket. Az *1. ábra* bemutatja a vizsgált területen található SEFAG erdők és a CLC-50 térképen található erdők területét. Természetesen a kettő között nagy az átfedés.



1. ábra: A SEFAG erdőterületei és a CLC-50 erdőterületei

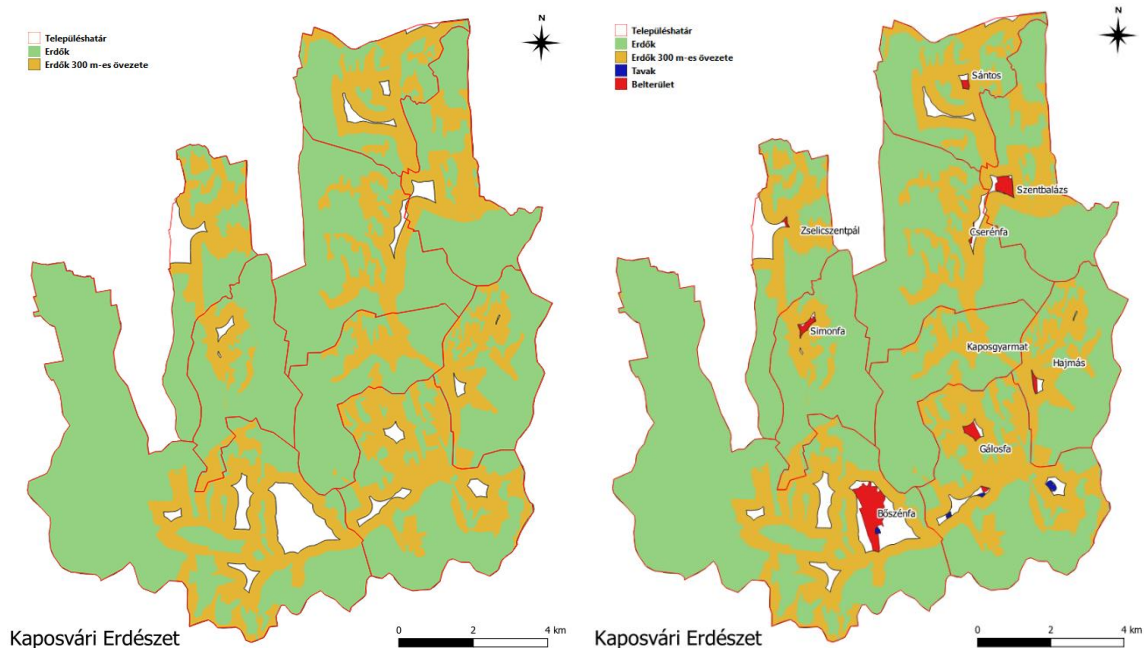
Az összes erdőterület a települések külterületének 65%-át teszi ki (1. táblázat). Ehhez hozzáadva a belterületeket és a tavak területét is a teljes terület közel 70%-át kapjuk, ami erdő borítású, így mezőgazdasági művelésre nem alkalmas.

1. táblázat: A települések területi megoszlása

	Terület (Ha)	%
Teljes terület	14749.28	100.00%
Ebből:		
Erdők	9660.20	65.50%
Belterület	519.91	3.52%
Tavak	72.86	0.49%
Összesen:	10252.97	69.52%

A szegélyhatás miatt az erdőkhöz közeli területek a legkitettebbek a vadkárveszélynek, ezért célszerű megfontolni, hogy ott valamilyen más művelésre lenne célszerű áttérni, például agrárerdészeti megoldásokat lehetne alkalmazni. A 2. ábrán jól látszik, hogy a területi sajátosságok miatt a 300 méteres zónákat az erdőterületekhez hozzáadva szinte bezáródnak a nyílt, mezőgazdasági területek. Ha a megmaradt részekből kivesszük a belterületeket és a halastavak területét már alig marad agrárgazdaságra alkalmas rész.

Számszerűsítve a térképi adatokat a 2. táblázatból kiolvasható, hogy az erdő területekhez hozzáadva azok 300 méteres övezetét az összterület mindössze 3,77%-a marad szántóföldi művelésre alkalmas terület. Ha ebből levonjuk még a belterületeket és a halastavakat, akkor csupán 2,66% marad meg mezőgazdasági területként. Ha emellé figyelembe vesszük a belterületek szegélyhatását is, mindössze 1,69%-nyi szántóterület marad, a többinél kódolt a vadkár.



2. ábra: Az erdők 300 m-es övezete és az azokban található belterület és halastavak

A településeken, az összes térképen ábrázolt pont helyrajzi számmal rendelkező pontokból, zártkerti és belterületi pontokból adódik össze (3. táblázat). Minden hiányzó hrsz. belterületiként szerepel, de vannak valóban belterületen pl. futballpályán történt vadkár események is.

2. táblázat: A települések területi megoszlása

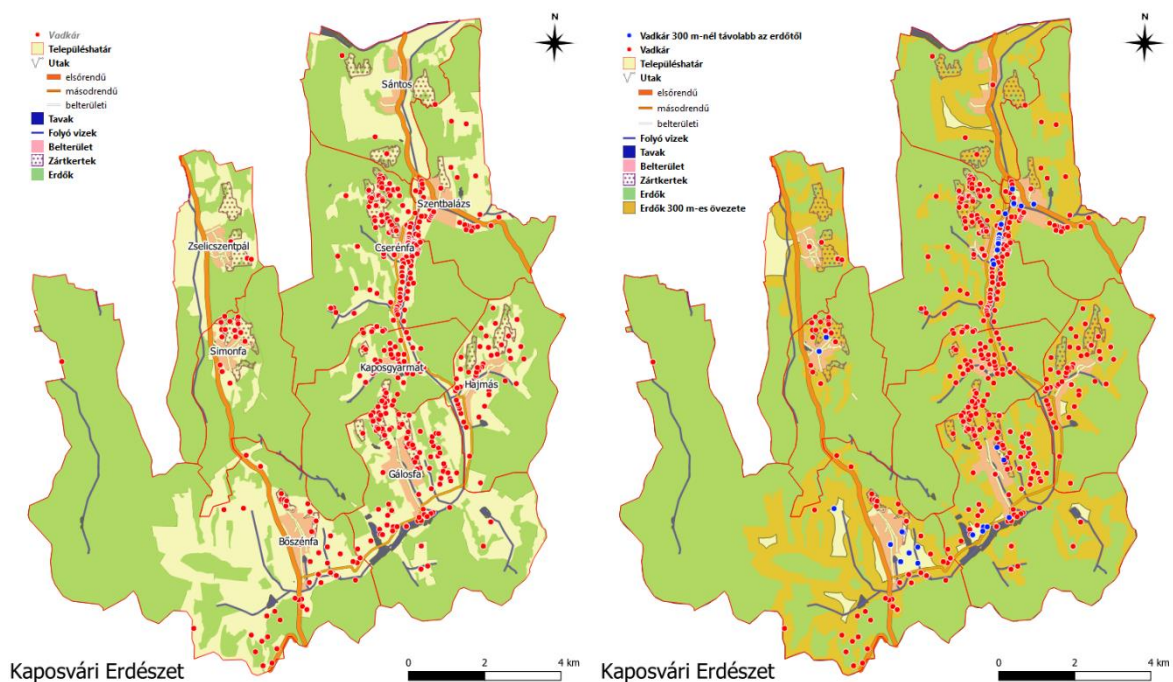
	Terület (ha)	Fennmaradó terület (ha)	%
Teljes terület	14749.28	-	-
Ebből:			
Erdők	9660.20	5089.08	34.50%
Erdők 300 m-es övezete	14193.20	556.08	3.77%
Erdők 300 m-es övezete + Belterület + Tavak	14371.94	377.34	2.56%
Erdők 300 m-es övezete + Belterület 300 m-es övezete + Tavak	14499.98	249.30	1.69%

3. táblázat: A vadkár helye településenként

Település	Hrsz.	Belterület	Zártkert	Összes
Bőszénfa	74	100	15	189
Cserénfa	384	65	39	488
Gálosfa	229	110	4	343
Hajmás	81	43	22	146
Kaposgyarmat	185	45	8	238
Sántos	3	6	1	10
Simonfa	23	74	89	186
Szentbalázs	143	57	6	206
Zselicszentpál	4	15	9	28
Összesen	1126	515	193	1834

Több olyan vadkár esemény volt, ahol egy helyrajzi szám több kisebb része is érintett volt, például a 029/1, 029/4 és a 029/7. Ezek a részek „összevonhatók”, a példában a három kis rész helyett a teljes 029-es helyrajzi számmal jelölt terület vadkárral érintettnek tekinthető. Az „összevonás” után a vadkáros részek száma 382-vel csökkenne.

A jegyzőkönyvekből azonosított területek centrálisában egy ponttal jelöltük a vadkár helyét (3. ábra). A térkép értékelésénél figyelembe kell venni a korábban leírt torzító hatásokat. A térképen jól kivehető a vadkár helyének és az erdőnek a közelsége. Az 1834 vadkár pont közül 1503 (82%) az erdők 300 méteres övezetén belül van és csak 331 pont (18%) helyezik a zónán kívül. A települések övezetét nem ábrázoltuk ezen a térképen.



3. ábra: A vadkáreseemények helye

Következtetések

A vizsgált területen kódolt a vadkár, hiszen nagyon kevés az olyan mezőgazdasági terület, amelyik az erdőtől 300 méternél távolabb esne. A települések szegélyhatását is bevonva még rosszabb lenne a kép.

A mezőgazdasági területek egy jelentős része olyan meredekségű lejtőn fekszik, ahol a művelési költségek jóval magasabbak és az erózió veszély is nagyobb.

A gazdáknak célszerű lenne megfontolni, a kevesebb gép munkát igénylő és kisebb vadkárnak kitett agrárerdészeti megoldásokra való áttérést.

Köszönetnyilvánítás

A cikk megjelenését az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 “ Termeljünk együtt a természettel - az agrárerdészet, mint új kitorési lehetőség” projekt támogatta.

Irodalom

Király, M., Horváthné Kovács, B., Szabó, K. & Barna, R. (2020). Game Damage tendencies by Kaposvár Forestry - from 1998 to 2017. *Regional and Business Studies*, 12(1), 57–68.

<https://doi.org/10.33568/rbs.2460>

Barna, R., Honfi, V., Varga, G., & Major, A. (2007). A vadkár szegélyhatás vizsgálata térinformatikai módszerrel a SEFAG Zrt. területén. *Acta Oeconomica Kaposváriensis*, Vol 1(No 1-2), 93-100.

A mezőgazdasági vadkár térbeli elemzése Cserénfa területén

Barna¹ Róbert, Horváthné Kovács² Bernadett, Király³ Martin

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus

¹Üzleti Szabályozás és Információmenedzsment Intézet,

²Fenntartható Fejlesztés és Gazdálkodás Intézet

³Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kar

Bevezetés

Korábban a SEFAG Kaposvári Erdészeténél elemeztük a vadkár alakulását 1998 és 2017 között (*Király és mtsai.*, 2020). Az alapadatokat a vadkár felmérési jegyzőkönyvekből digitalizáltuk, amit ezután statisztikai módszerrel elemeztünk.

A jegyzőkönyvekben szerepel a vadkárral érintett település neve, a kárt okozó vadfaj, a kártérítés összege valamint a terület helyrajzi száma. Sajnos a jegyzőkönyvekben több helyen szerepelt adathiány és pontatlanság.

A legtöbb vadkár esemény – szám szerint és a kifizetett összeg alapján is – Cserénfán fordult elő. Ezért ezen a településen térinformatikai módszereket használva elemeztük a vadkárt.

A vadkár Cserénfán

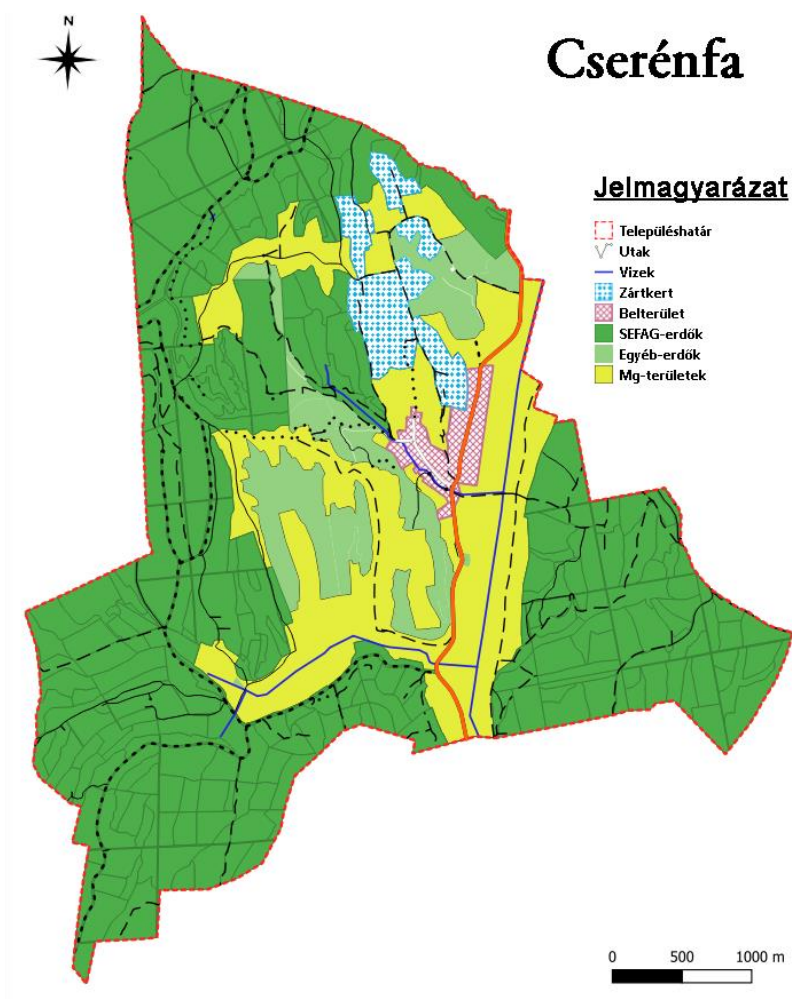
A *1. ábrán* látható térképet a SEFAG bocsájtotta rendelkezésünkre, bejelölve rajta az általuk művelt területeket és a zártkerteket. Az egyéb erdőket a MEPAR böngészőjében azonosítottuk. A megmaradt területek mezőgazdasági művelés alatt állnak. Egy esetben az egy helyrajzi számmal jelölt területen a MEPAR szerint erdő és mezőgazdasági terület is van.

A térképen megfigyelhető a település külterületén az erdők túlsúlya. A jóval kisebb területű mezőgazdasági területek erdők közé ékeltek vagy erdő melletti, ugyanez mondható el a zártkertekről is. Ahhoz, hogy a vad az egyik erdőből átváltson egy másikba még fél kilométert sem kell megtennie, az útja mezőgazdasági területen vezet keresztül.

Cserénfa településhatárában legnagyobb részt a SEFEAG erdőterülete teszi ki (*1. táblázat*), ez a teljes terület majdnem két harmada (64%). A domborzati viszonyok miatt a mezőgazdasági területek összesen 22%-ot foglalnak el, a MEPAR böngésző alapján ennek egy jó része gyep.

1: táblázat: A különböző művelési ágak megoszlása

Cserénfa	Terület Ha	Százalék
Belterület	33.04	2%
Zártkert	65.41	4%
Mezőgazdasági	393.09	22%
SEFAG erdők	1137.05	64%
Egyéb erdők	147.24	8%
Összesen	1774.87	100%

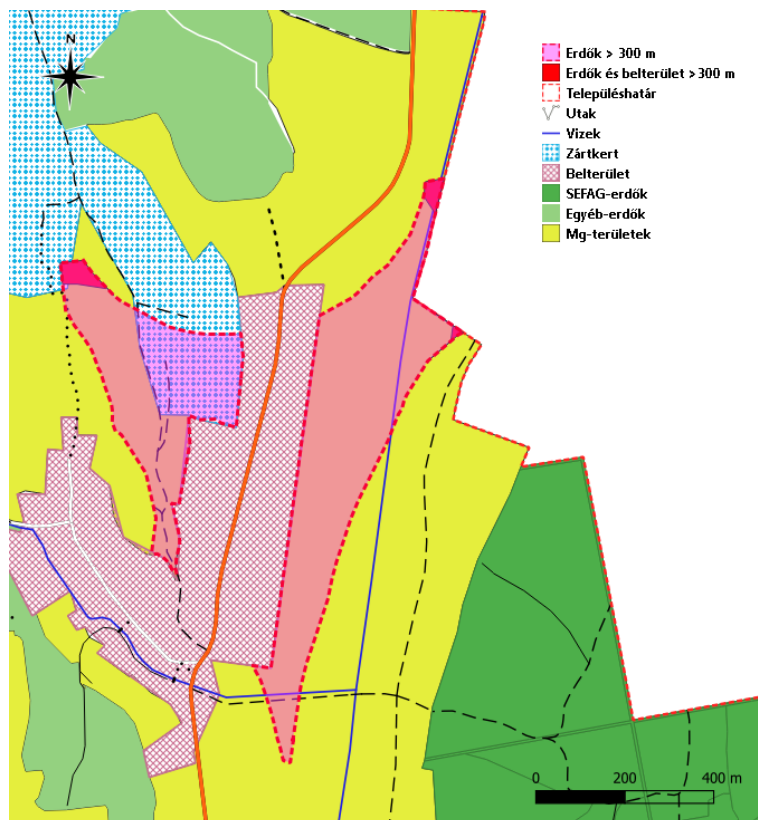


1. ábra: Cserénfa településhatár térképe.

Szegélyhatás vizsgálata

Barna és mtsai. (2007) vizsgálták a vadkár helyének az erdőtől való távolságát. Megállapították, hogy szinte az összes vadkár az erdőtől 300 m távolságnál közelebb van.

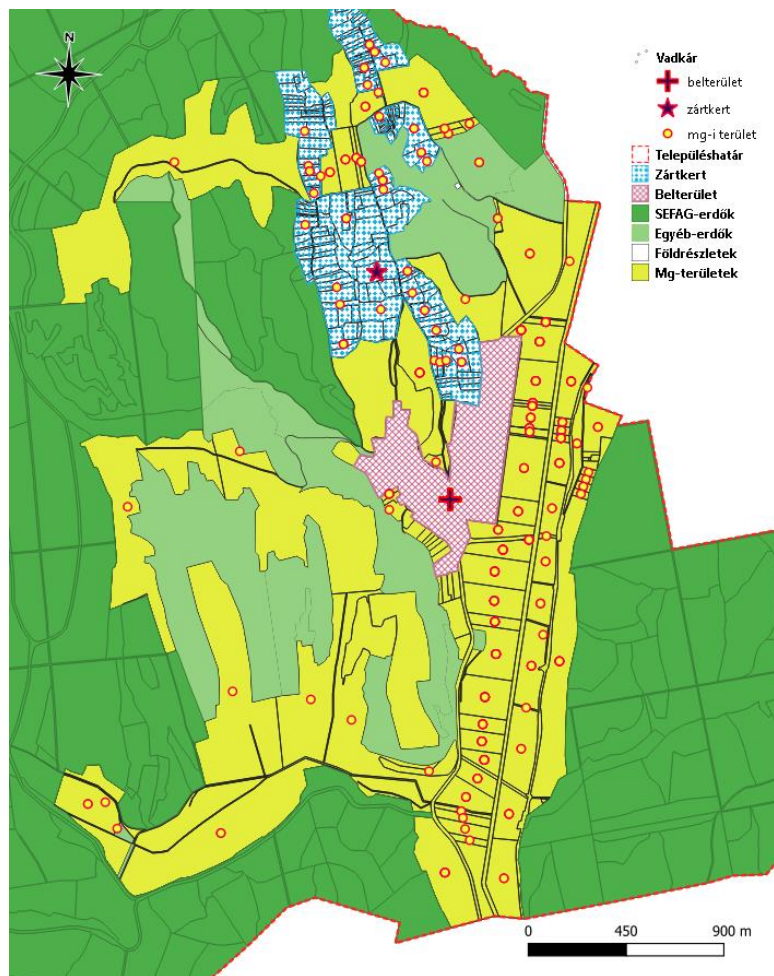
QGIS programban képeztük az erdőterületek (SEFAG és egyéb erdő együtt) 300 méteres övezetét, majd abból levontuk a teljes belterületet, valamint a zártkertek és a mezőgazdasági területek övezetbe eső részét. Így kaptunk egy 28,2 ha területű mezőgazdasági és zártkerti részt (2. ábra), ami az erdőtől 300 méternél távolabb esik, emiatt kevésbé kitett a vadkárnak. Az említett cikkben azt is megállapították, hogy a településeknek is van szegélyhatása, vagyis a vadkár a települések 300 méteres környezetében is nagyon gyakori. Ezt is figyelembe véve levontuk és az előbbi 28,2 hektáros területből a belterülethez 300 méternél közelebbi területeket. Ekkor egy két részből álló, mindössze 0,0846 hektáros területet kaptunk, ami elég messze van az erdőtől és a településtől is. Ez azt jelenti, hogy Cserénfán nincs olyan mezőgazdasági terület, ami elég távol lenne a vadkár veszélyes helyektől, így a vadkár bekövetkezése nagyon valószínű, vagyis kódolt a vadkár.



2. ábra: Az erdőktől valamint az erdőktől és a településtől 300 méternél távolabbi területek

A vadkár előfordulási helye

Az összes vadkár előfordulási helyét mutatja be a 3 ábrán látható térkép. A keletkezett vadkár helyének megjelölésére a jegyzőkönyvekben a vadkárral érintett terület helyrajzi számát (hrsz.) használták. Az eredetileg egész számmal jelölt földrészletek helyrajzi száma a megosztások következtében ún. „alátörést” kapott, vagyis az eredeti 123 helyrajzi számú terület 3 részre bontása után 123/1, 123/2 és 123/3 számot kapott. A későbbi újabb osztások vagy összevonások tovább bonyolították a számozást. Az ilyen területek között sok a valóban kisméretű parcella, amelyeket ma jellemzően együtt művelnek, akár a tulajdonos is közös.



3. ábra: Az összes vadkár esemény helye

Sajnos nem volt mindig feltüntetve hrsz. és olyan is előfordult, hogy a jegyzőkönyvbe rögzített hrsz. nincs is a településen. Ezeket az eseteket úgy vettük, mintha belterületen lettek volna. Egyébként Cseréfnán előfordult belterületen és futballpályán is vadkár esemény.

A zártkertekben történt károsításoknál sok esetben nem szerepelt hrsz. csak zártkert vagy röviden zk. bejegyzés. A térképi ábrázolás érdekében, ezeket egységen a zárt kertek centrálisához rendeltük hozzá.

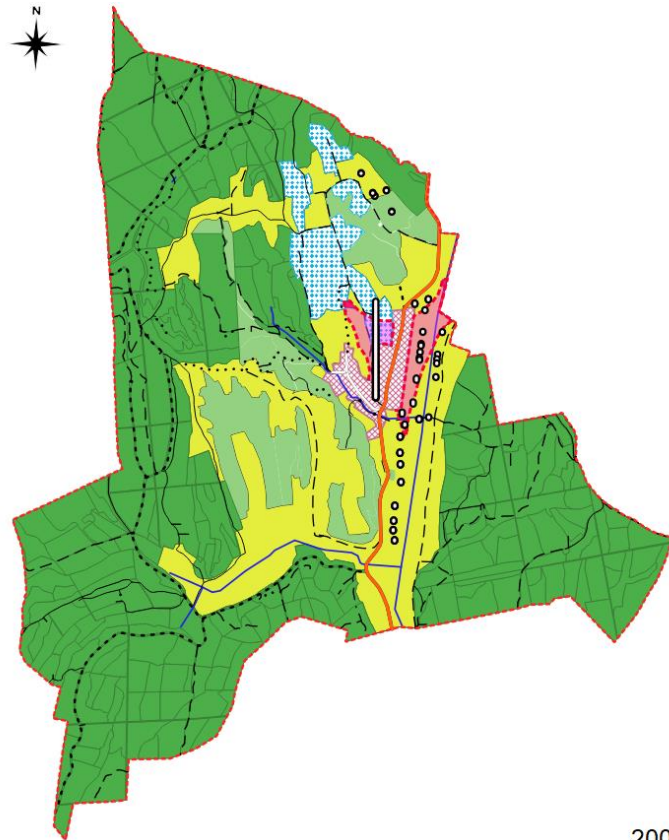
Több esetben a kiterjedt vadkár miatt, egy jegyzőkönyvben több hrsz. is feltüntetésre került, míg a vadkárrel érintett terület és a kifizetett összeg nem volt megbontva azok szerint. A térkép készítés érdekében, az ilyen többszörös bejegyzéseket fel kellett bontani, annyi részre, amennyi hrsz. meg lett adva, az összeget pedig arányosan elosztottuk közöttük. A tört számos parcellákat is külön szerepeltettük.

A vadkár nagyságának ábrázolására is használhatjuk a térképeket. Lehetséges az egyes éveket külön-külön térképre vinni. Ezeket aztán time-sharing videóvá alakítva jól nyomon követhető a vadkár évek közötti változása.

A vadkár nagysága az egyes években

A 4 ábrán nemcsak a vadkár helye, hanem a vadkár összege is megjelenik a térképen. A vadkár helyét a lekerekített végű oszlopok alja jelöli, a vadkár összegét pedig az oszlop hossza szimbolizálja. Látható, hogy 2000-ben a belterületre lett bejelölve nagy összegű kár, de ez annak köszönhető, hogy

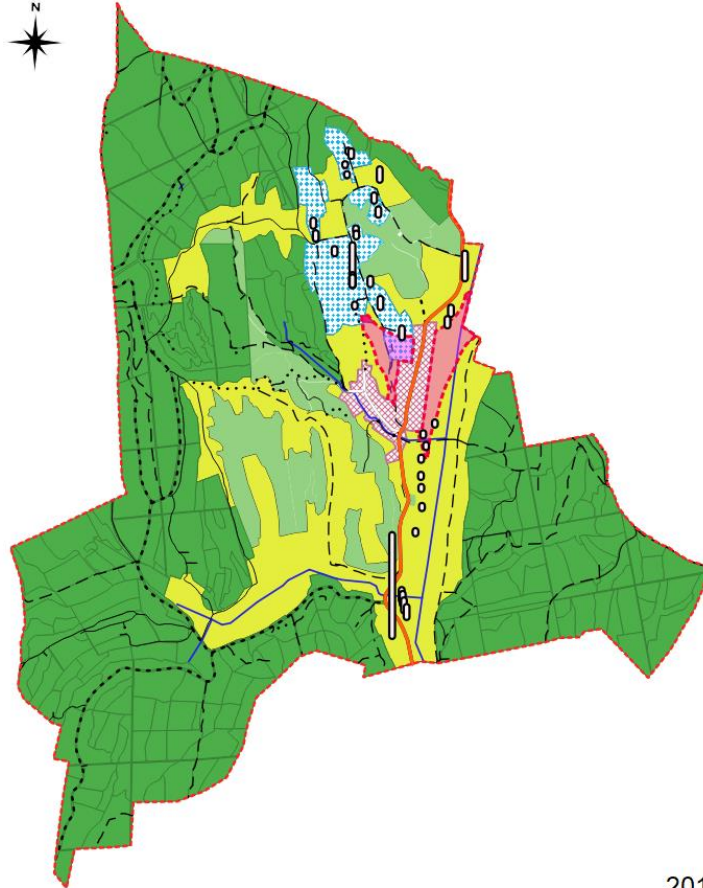
az adatokban sok helyen hiányzott a helyrajzi szám. A zártkertekben nem volt bejelentett vadkár. A szántókon látható sok kis kör azt mutatja, hogy egy-egy vadkár több helyrajzi számú területet is érintett, de a megosztott vadkár összeg nem volt nagy.



2000

4. ábra: A 2000-ben történt vadkár esemény helye és összege

2015-ben a belterületre nem „jutott” vadkár viszont a zártkertekben több található, mint a mezőgazdasági területeken (5 ábra). A vadkár összege is nagyobb, mint 2000-ben, sőt egy táblán kimagaslóan nagy.



2014

5. ábra: A 2014-ben történt vadkár esemény helye és összege

Következtetések

A helyrajzi számmal történő vadkár azonosítás nehézkes és az adatfeldolgozás ábrázolás is bonyolult. A kézi adatrögzítés is meghaladott technika. Célszerű lenne a vadkárjegyzőkönyveket számítógéppel rögzíteni és az érintett területet GPS mérésel meghatározni. Ezáltal az adatfeldolgozásban és megjelenítésben is korszerű statisztikai, informatikai, térinformatikai megoldások alkalmazása válik elérhetővé.

Köszönetnyilvánítás

A cikk megjelenését az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 “ Termeljünk együtt a természettel - az agrárerdészet, mint új kítőrészi lehetőség” projekt támogatta.

Irodalom

Király, M., Horváthné Kovács, B., Szabó, K. & Barna, R. (2020). Game Damage tendencies by Kaposvár Forestry - from 1998 to 2017. *Regional and Business Studies*, 12(1), 57–68.

<https://doi.org/10.33568/rbs.2460>

Barna, R., Honfi, V., Varga, G., & Major, A. (2007). A vadkár szegélyhatás vizsgálata térinformatikai módszerrel a SEFAG Zrt

A domborzat elemzése Cserénfa területén

Barna¹ Róbert, Horváthné Kovács² Bernadett, Király³ Martin

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus

¹Üzleti Szabályozás és Információmenedzsment Intézet,

²Fenntartható Fejlesztés és Gazdálkodás Intézet,

³Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kar

Bevezetés

Ez a közlemény *Király és mtsai. (2020)* munkájára támaszkodik. A SEFAG Kaposvári Erdészetének területén a legtöbb vadkár esemény Cserénfán fordult elő, a kifizetett összeg is itt volt a legnagyobb a vizsgált időszakban.

A település a Zselicben fekszik, így a domborzat változatossága jellemző rá. Mezőgazdasági művelést leghatékonyabban síkon vagy kis lejtésű területen lehet végezni, ahol az erózió veszélye is kicsi. Cserénfán a település mintegy 1775 hektáros összterületének csupán az ötödén van mezőgazdasági termelés. A kevés megművelhető földterületen további hátrányos tényező a jelentős vadkár veszély is.

Az agrárerdészeti gazdálkodás esetén kevesebb a gépi munka, változatosabb a természetett növényzet és kevésbé érzékeny a vadkára.

Ebben a cikkben azt vizsgáljuk, hogy mekkora az a kedvezőtlen, nehezen művelhető lejtős terület, amelyen az agrárerdészeti módszerek bevezetése megfontolandó. Ennek érdekében a legjobb szabadon elérhető EU-DEM domborzat modellből kiindulva vizsgáltuk a domborzati viszonyokat. Egy másik vizsgálatban az erdőktől való távolságot vizsgáltuk.

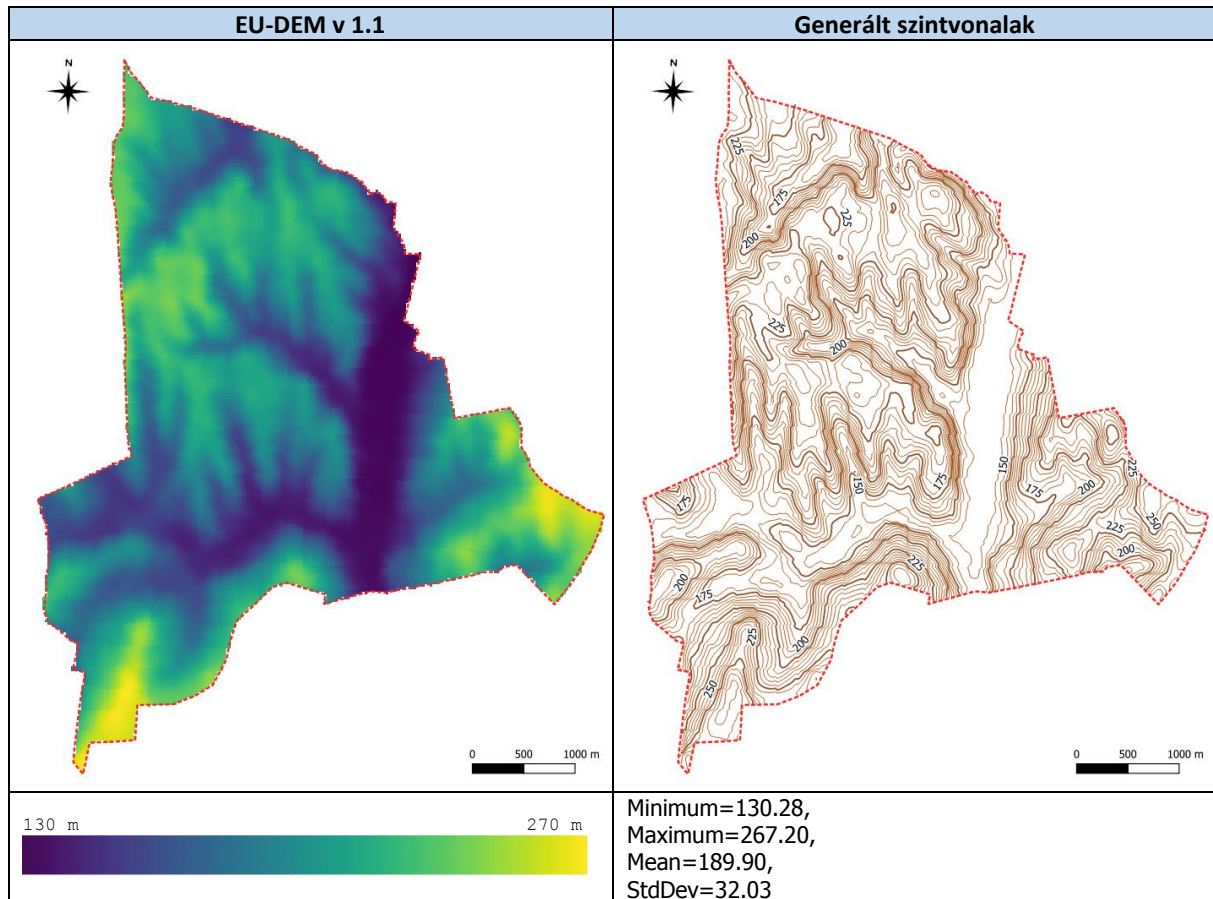
Domborzat elemzés

Cserénfa településhatárában a legnagyobb részt a SEFAG erdőterülete teszi ki (*1. táblázat*), ez a teljes terület majdnem két harmada (64%). A domborzati viszonyok miatt a mezőgazdasági területek összesen 22%-ot foglalnak el, a MEPAR böngésző alapján ennek egy jó része gyepek.

1: táblázat: A különböző művelési ágak területi megoszlása

Cserénfa	Terület Ha	Százalék
Belterület	33.04	2%
Zártkert	65.41	4%
Mezőgazdasági	393.09	22%
SEFAG erdők	1137.05	64%
Egyéb erdők	147.24	8%
Összesen	1774.87	100%

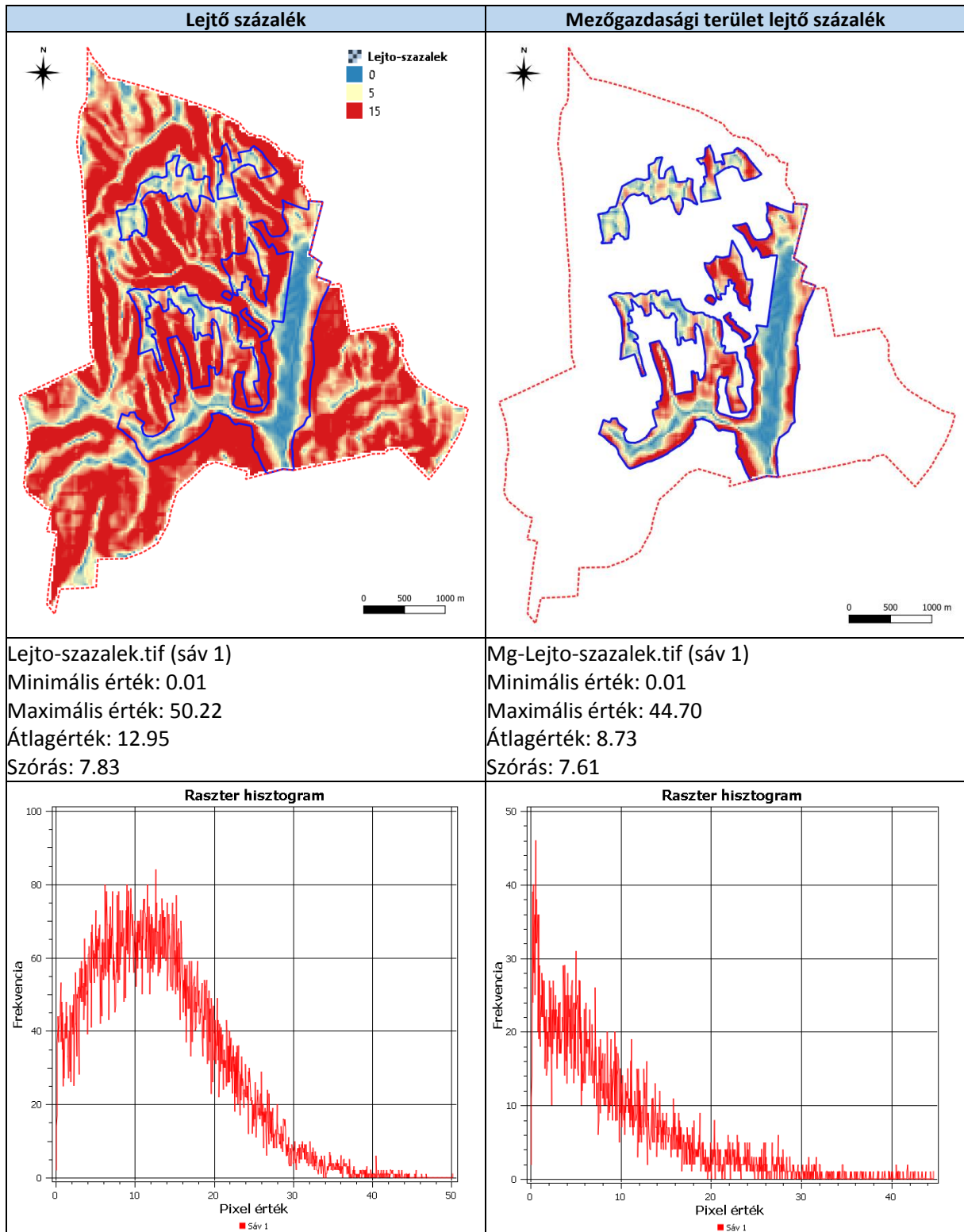
Az Európai Unió Kopernikusz programja szabadon elérhetővé tette az EU-DEM domborzatmodellt. Az 1. ábra a Cserénfa területére kivágott domborzatot és az abból a QGIS programban készített szintvonal rajzot mutatja. Jól látható a metsződésekkel szabdalt, nagy szintkülönbségű változatos domborzat.



1. ábra: Cserénfa domborzata

Ahhoz, hogy a lejtőket „számszerűsíthessük”, elő kell állítani a lejtőtérképet (2. ábra), ami a lejtők százalékos értékeit mutatja. A piros szín dominál, ami a 15%-nál nagyobb lejtésű helyeket jelöli. A legmeredekebb részek a kékkel jelzett mezőgazdasági területen kívül helyezkednek el, és erdőművelés folyik rajtuk. A mezőgazdasági területek a kisebb lejtésű területeken vannak, de még így is sok helyen nagyobb rajtuk a lejtés 15%-nál.

A hisztogramon jól látható, hogy a teljes területen az 5-15 százalékos lejtők száma a legnagyobb, de a 20 százaléknál nagyobb lejtésű területek is jelentős számban fordulnak elő, az átlag 12,5%. A mezőgazdasági területeken kisebbek a lejtőszögek, de az átlag itt is 8,7%, ami elég magas. Emellett sok 20%-nál nagyobb lejtésű terület is található köztük.



2. ábra: Cserénfa lejtőszázalék térképe

Az ábrán jól kivehető az egyes lejtőszázalékok aránya, de elkészítve a lejtőstatisztikákat megkapjuk, hogy egy-egy tartományban hány képpont van. Ezt megszorozva a képpont méretével a tartományok összterületéhez jutunk (2. táblázat).

2. táblázat: Raszter statisztika

Tartományok	Összes terület ha	%	Mg-i terület ha	%
5% alatt	281.81	17%	154.66	39%
5% és 15% között	800.26	47%	175.77	44%
15%-nál nagyobb	619.84	36%	69.10	17%
Összesen:	1701.92	100%	399.53	100%

A mezőgazdasági területeken mintegy 70 hektárnyi olyan terület van, amelyen 15%-nál nagyobb a lejtés. Ezek a területek megfontolandó a hagyományos mezőgazdasági művelésről átállni az agrárerdészeti megoldások valamelyikére.

Összefoglalás

Cserénfa a Zselicben fekszik, így a kevés mezőgazdasági művelésre alkalmas terület is meglehetősen dombos. A 15%-nál nagyobb lejtők területe közel az összes mezőgazdasági terület ötödét teszi ki. Ezen az összesen mintegy hetven hektáros területen az agrárerdészeti rendszerek bevezetése jelenthetne egy környezetkímélő kevésbé vadkár veszélyes gazdálkodást amellyel, hogy költségcsökkentéssel is járna.

Köszönetnyilvánítás

A cikk megjelenését az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 " Termeljünk együtt a természettel - az agrárerdészet, mint új kitorési lehetőség" projekt támogatta.

Irodalom

Király, M., Horváthné Kovács, B., Szabó, K. & Barna, R. (2020). Game Damage tendencies by Kaposvár Forestry - from 1998 to 2017. *Regional and Business Studies*, 12(1), 57–68.
<https://doi.org/10.33568/rbs.2460>

Javaslat agrárerdészeti megoldások alkalmazására a SEFAG Kaposvári Erdészetének területén

Barna¹ Róbert, Bérces² Bence, Tóth³ Katalin

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus

¹Üzleti Szabályozás és Információmenedzsment Intézet,

²Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, MsC hallgató

³Gazdaságtudományi Intézet, Agrárökonómiai Tanszék

Az agrárerdészeti megoldásokról általában.

Amennyiben hihetünk az előrejelzéseknek, 2050-ig 60%-al fog emelkedni a globális élelmiszerigény és emiatt új, fenntartható technológiákat kell hasznosítanunk, hogy a mezőgazdaság képes legyen ellátni a növekvő népességet élelmiszerekkel (Van Kernebeek et al., 2016). Az agrárerdészet fogalmát, – mely a fenntartható, környezetkímélő mezőgazdaság kialakításának egyik meghatározó eszköze lehet – az Európai Parlament a következőkben határozta meg: „Az agroerdészet olyan tájhasználati és gazdálkodási rendszer, ahol a fás szárú növényzet a szántóföldi növények és/vagy a legelő jászágok tudatos összekapcsolása folyik egy gazdálkodási egységben, ugyanazon a területen, úgy, hogy állandó erdőállományokat nem hoznak létre. A fák állhatnak elszórtan, sorokban vagy csoportokban mialatt köztük folyhat a legeltetés a parcellán belül (silvoarable (szántó és erdő), silvopastoral (legelő és erdő), legeltetett vagy köztes művelésű gyümölcsös) vagy a parcellák közötti széleken (sövények, fasorok)” (1305/2013/EU rendelet). Ezek a rendszerek számos módon hozzájárulnak a természet védelméhez, mint például a termőterületek fákkal való integrálásával, a mozaikos tájszerkezet kialakításával, talajerózió és defláció csökkentésével, a biodiverzitás elősegítésével, valamint a szénmegkötéssel (Sharma et al., 2016)

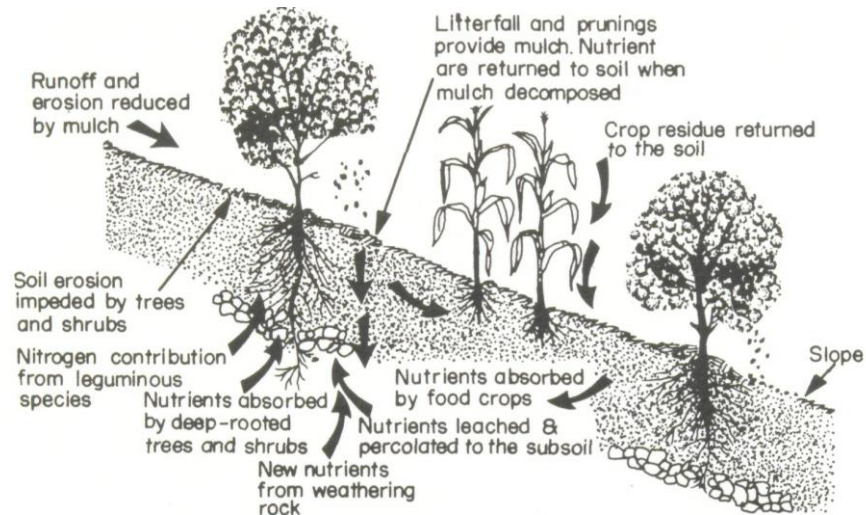
A fák mezőgazdasággal vagy állatállománnyal való kombinálásának gyakorlata világszerte körülbelül 1 milliárd hektárt tesz ki, melyből az EU-ban 15,4 millió hektár terület az agrárerdészet nagysága. A területek javarésznél, azaz 15,1 millió hektáron a fákat állattenyésztéssel kombinálják, míg a fennmaradó 358.000 hektárt a szántóföldi növénytermesztésbe integrálják. (Augère-Granier, 2020) Magyarország 38.100 hektárja érintett az agrárerdészet kapcsán (den Herder et al, 2016).

A lejtőkön alkalmazható agrárerdészeti megoldások

Komoly károkat jelenthet a földre tekintve, ha megfelelő védelem és megelőzés hiányában az elveszíti a termőtalaj egy részét: csapadék, szél, erózió – mind okozhat sérüléseket a felső talajrétegben, mely hatásaként az eső/öntözés során a mezőgazdasági vegyszer és műtrágya mélyebbre mosódik, mint azt az adott területen termesztett kultúra fel tudná venni. Így a nevezett vegyszer eljuthat a talaj- és elővizekbe. A fák a mélyre hatoló gyökereikkel viszont nem csak az erózióval szemben védik az adott területet – a talaj mélyebb szintjeit összetartva –, de a fő kultúrnövény által fel nem vett- mélyebbre mosódott mikro- és makro anyagokat védő halóként tudja megfogni a fák gyökérzete (Zamozny, 2018).

Az egyik első dokumentált sorköz-művelés koncepcióját Nigériában dokumentálták 1983-ban: a meredek termőterületeken a talajt stabilizálандó, fásszárú árva mimóza (*L. leucocephala*) sorokat

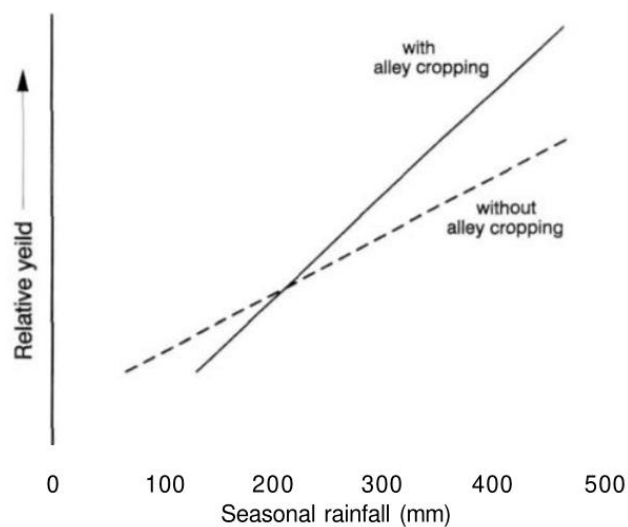
ültettek a gabonák közé, amit – gyors növekedésének köszönhetően – évi többször metszettek, s az eltávolított ágakból mulcstréteget képeztek talajtakaróként (1. ábra). A fás kultúra mélyre nyúló gyökere kötötte a talajt, a mulcstréteg pedig védte azt a széldeflációtól s eróziótól – ami lebomolva tápanyagként szívódik fel a talajban – vagy felhasználható takarmányként (Steppler és Nair, 1987).



1. ábra: Agrárerdészeti megoldás Nigériában

Forrás: Steppler és Nair, 1987

Számos faktor limitálhatja a realizálható pozitív hatásokat. Köztük a legfontosabb a talaj nedvessége. A szubtrópusi térségekben a magasabb éves csapadék és pára többszöri aratást, intenzívebb zöldhozamot eredményez. Ezzel szemben a mérsékelt övön a csapadék éves eloszlása unimodális, s jellemzően az év 4 hónapos periódusára koncentrálódik. A relatív hozamra természetesen hatással van a csapadék, amit a sorköz művelés tovább javít (2. ábra) (Nair, 1993).



2. ábra: A sorköz művelés és csapadék generalizált korrelációja

Forrás: Nair, 1993

A lejtők jellemzése

A domborzat a lejtők végtelen sokaságából áll. A lejtők jellemzésére a lejtőszöget, vagyis a vízszintestől való eltérést lehet megadni fokban. A gyakorlatban a lejtők meredekségét **százalékos értékben** szokás megadni. Ez a lejtőmagasság és a lejtőalap hányadosának a százszorosa, például ha 100 méter távolságon a terep 10 métert emelkedik, akkor 10%-os lejtőről beszélünk (Mélykúti, 2010). A geodéziában százaléklejtés függvényében 5 területi kategóriát nevesítettek (1. táblázat).

1. táblázat A lejtőkategóriák beosztása

Lejtőkategória	Százaléklejtés	Minősítés
I.	0-5,0	sík
II.	5,0-12,0	enyhén lejtős
III.	12,0-17,0	lejtős
IV.	17,0-25,0	enyhén meredek
V.	25,1-	meredek

Forrás: Márkus és Sárközy, 1986

A mezőgazdasági művelés gépköltsége függ a talajtípustól és a tábla meredekségétől. Ennek pontos mértékét csak a precíziós gazdálkodás keretében mért értékek felhasználásával lehet meghatározni. A mérés nélküli költségekre a hatályos „60/1992. (IV.1.) Korm. rendelet a közúti gépjárművek, az egyes mezőgazdasági, erdészeti és halászati erőgépek üzemanyag- és kenőanyag-fogyasztásának igazolás nélkül elszámolható mértékéről” ad útmutatást. A rendeletben a domborzat lejtés szerinti értelmezését a 2. táblázat tartalmazza. Érdekes, hogy bár a kategórián belüli értékek mindkét esetben megegyeznek, a hatályos rendelet a 17,0 százalék feletti lejtőket nem nevezi meg. Talán nem kívánták külön támogatni a nagyobb meredekségű területeken történő gazdálkodást.

2. táblázat A domborzat lejtés szerinti értelmezése

Megnevezés	Százaléklejtés
Sík terület	0-5,0
Enyhe lejtős terület	5,1-12,0
Lejtős terület	12,0-17,0

Forrás: 4. melléklet a 60/1992. (IV. 1.) Korm. rendelethez

A rendelet a lejtők és a talaj kötöttségének függvényében négy kategóriát állapít meg (3. táblázat). A jogalkotó a talaj kötöttségét az Arany-féle kötöttségi szám alapján négy kategóriába sorolta: laza, középkötött, kötött, igen kötött talajok.

3. táblázat A területi kategóriák értelmezése

Területi kategória	A domborzat és a kötöttség
I.	sík, közép kötött
II.	sík, kötött enyhe lejtő, közép kötött
III.	sík, laza homok és igen kötött enyhe lejtő, kötött lejtő közép kötött
IV.	enyhe lejtő, laza homok, és igen kötött lejtő, kötött és igen kötött

Forrás: 4. melléklet a 60/1992. (IV. 1.) Korm. rendelethez

A mezőgazdasági művelés erő- és munkagépek által teljesített munka költsége jobb esetben műszerekkel megállapított érték. Ennek hiányában a talaj és a domborzat miatti költségnövekedés értékét szorzókulcsokkal lehet kiszámítani. A szorzókulcsok kifejezik, hogy a költség hányszorosa az I. kategóriához elszámolható költségnek:

- Az I. területi kategória szorzószáma 1.
- A II. területi kategória szorzószáma felszíni munkáknál 1,12, talajmunkáknál 1,16.
- A III. területi kategóriába szorzószáma felszíni munkáknál 1,24, talajmunkáknál 1,38.
- A IV. területi kategóriába szorzószáma felszíni munkáknál 1,44, talajmunkáknál 1,72. (*Erdeiné Késmárki-Gally és Rák, 2020*)

A költség növekedésén kívül a környezet védelme is fontos szempont kell, hogy legyen. A lejtős területeken az erózió veszély miatt is körültekintőbb művelést igényel, például lejtő irányban nem szabad szántani.

Az agrárerdészeti megoldásokkal a nagyobb lejtőkön is folytatható gazdálkodás, ami azzal a plusz előnnyel is járhat, hogy az kevésbé érzékeny a vadkárra. A Kaposvári Erdészet zselici településeinek az összes területnek csak mintegy harmada alkalmas mezőgazdasági művelésre. A közeli, nagy kiterjedésű erdők miatt a vadkár is fokozott veszélyt jelent. Ezenkívül a dombos területen a szántók egy része lejtőkön fekszik.

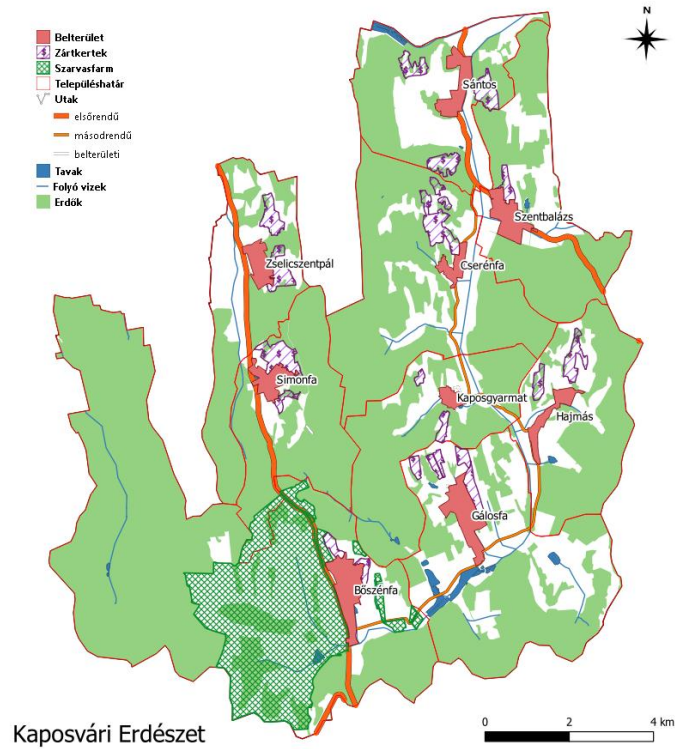
Ebben a tanulmányban azt vizsgáljuk, hogy mekkora területen lenne érdemes inkább agrárerdészeti megoldásokat alkalmazni. Erre a 12%-osnál nagyobb meredekségű területeket javasoljuk.

A terület bemutatása

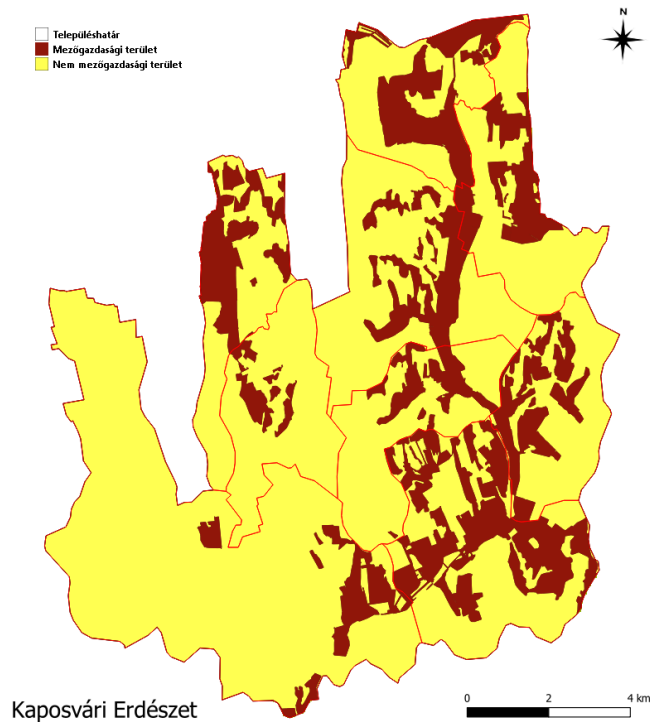
A 3. ábra bemutatja a vizsgált területet. A mezőgazdasági művelésre a térképen fehérrel jelölt részek maradnak meg. A teljes területből ki kell vonni a belterületeket, a zártkerteket, az erdőket, valamint a tavak területét. A Vadgazdálkodási Tájékoztató, köznapi nevén a szarvasfarm is a vizsgált területen fekszik. Területén olyan speciális gazdálkodás folyik, ami agrárerdészeti megoldásként is felfogható. A mezőgazdaságra alkalmas területből a szarvasfarm területét is le kell vonni. A levonások után megmaradt területek alkalmasak mezőgazdasági termelésre.

A 4. ábra barna területei mutatják meg, hogy végül a teljes területnek mely részei alkalmasak szántóföldi művelésre. A térképen ugyan lehetne még javítani, hiszen a halastavak közötti gátak is fehérén maradtak, ám mivel ezek mérete elenyésző, nem torzítják jelentősen az eredményeket. Az

összes terület 14749,20 ha ebből a levonások után 3188,18 ha (21.6%) marad meg mezőgazdasági művelésre alkalmas területként.



3. ábra: A mintaterület térképe



4. ábra: A mintaterület mezőgazdasági művelésre alkalmas területei

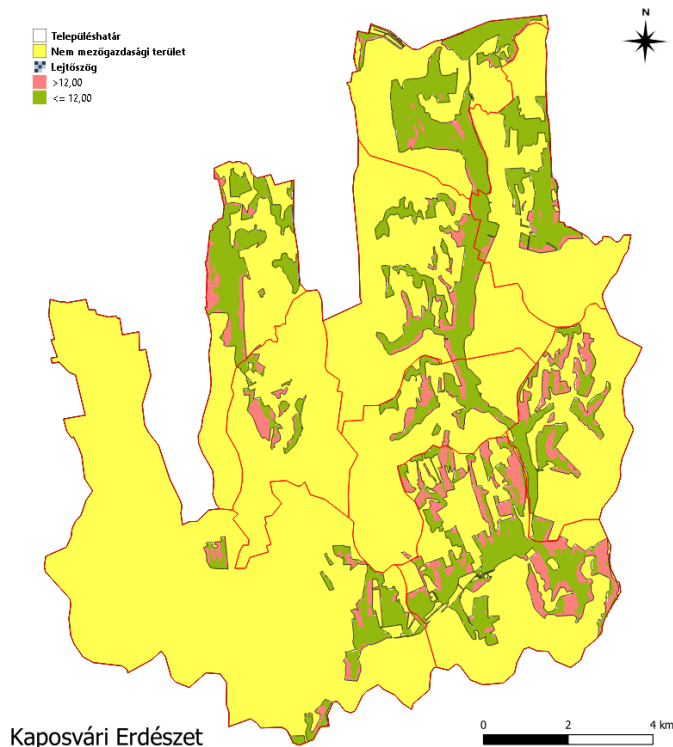
A domborzat jellemzésére az Európai Unió Kopernikusz programjában szabadon hozzáférhető EUDem 1.1-es verziójú domborzatmodellt használtuk. Ebből lejtő térképet készítettünk, amelyiken külön szín jelöli a 12%-nál meredekebb lejtőket (5. ábra). A térképen jól megfigyelhető a változatos dombvidéki felszín. A nagyobb meredekségű területeken erdőgazdálkodás folyik, azonban jónéhány szántó is meredekebb 12%-nál.



5. ábra: A mintaterület lejtő meredekség (%) térképe

Utolsó lépésként a mezőgazdasági művelésre alkalmas területeken vizsgáltuk meg a meredekségi viszonyokat. A 6. ábrán rózsaszínnel jelölt mezőgazdasági területek meredeksége nagyobb 12%-nál. Bár nem ez teszi ki a szántók túlnyomó részét, mégis összességében nagy területet jelent.

Elvégezve az összesítést, 2350,80 hektárt tesznek ki a 12%-nál kisebb meredekségű területek. A fennmaradó nagy lejtésű 845,30 hektár a teljes mezőgazdasági terület 26,5%-a. Az erős lejtés miatt a jelenleg mezőgazdasági művelés alatt álló terület több mint negyedén célszerű megfontolni az agrárerdészeti megoldások alkalmazási lehetőségeit (6. ábra).



6. ábra: Az agrárerdészeti gazdálkodásra javasolt területek

Összegzés

A vizsgált terület jelentős részét teszik ki meredek lejtők. Ezeken elsősorban erdőgazdálkodás folyik, de a mezőgazdaságra alkalmas területek több, mint negyede is meredekebb 12%-nál. Javasoljuk, hogy az ilyen nagy meredekségű domboldalakon az erdő és mezőgazdálkodás átmeneteként agrárerdészeti megoldásokat alkalmazzanak a gazdák. Ez egyrészt a gépköltségek csökkenésével járna, másrészt környezetvédelmi szempontból is hasznos lenne az erózió megakadályozása által. Az átállás mellett szól az is, hogy az erdős területek mellett nagy a vadkár veszély, ami kevésbé érzékeny kultúrákkal csökkenthető lenne.

Köszönetnyilvánítás

A cikk megjelenését az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 “ Termeljünk együtt a természettel - az agrárerdészet, mint új kitorési lehetőség” projekt támogatta.

Irodalom

60/1992. (IV.1.) Korm. rendelet a közúti gépjárművek, az egyes mezőgazdasági, erdészeti és halászati erőgépek üzemanyag- és kenőanyag-fogyasztásának igazolás nélkül elszámolható mértékéről <URL: <https://net.jogtar.hu/getpdf?docid=99200060.kor>> [2021. 01. 20.]

Augère-Granier, M.L. (2020): Agroforestry in the European Union. European Parliamentary Research Service (EPRS), Members’ Research Service, Briefing June 2020. European Union. <URL:

- [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/651982/EPRS_BRI\(2020\)651982_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/651982/EPRS_BRI(2020)651982_EN.pdf)> [2021. 03. 31.]
- den Herder, M., Moreno, G., Mosquera-Losada, M.R., Palma, J.H.N., Sidiropoulou, A., Santiago Freijanes, J.J., Crous-Duran, J., Paulo, J., Tomé, M., Pantera, A., Papanastasis, V., Mantzanas, K., Pachana, P., Papadopoulos, A., Plieninger, T., Burgess, P.J. (2016). Current extent and trends of agroforestry in the EU27. Deliverable Report 1.2 for EU FP7 Research Project: AGFORWARD 613520. 2nd Ed. 76 p. <URL: https://www.agforward.eu/index.php/hu/current-extent-and-trends-of-agroforestry-in-the-eu27.html?file=files/agforward/documents/D1_2_Extent_of_Agroforestry.pdf> [2021. 02. 10.]
- Erdeiné Késmárki-Gally, Sz., Rák, R. (2020).: [Mezőgazdasági gépi munkák költsége 2020-ban](#). Gödöllő: NAIK MGI <URL: http://technika.gmgi.hu/uploads/termek_1855/mezogazdasagi_gepi_munkak_koltsege_2020_ban_20_04.pdf> [2021. 03. 20]
- Európai Tanács és Európai Parlament 1305/2013/EU rendelete (2013. december 17.) az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból (EMVA) nyújtandó vidékfejlesztési támogatásról és az 1698/2005/EK tanácsi rendelet hatályon kívül helyezéséről <URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R1305&from=HR>> [2021. 01. 12]
- Márkus B., Sárközy F. (1986). Geodéziai AMT. (Jegyzet), Budapest: Tankönyvkiadó
- Mélykúti G. (2010): Topográfia 4. – Domborzattan I. Sopron: Nyugat-magyarországi Egyetem <URL: https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0027_TOP4/ch01s04.html> [2021. 02. 07.]
- Nair, P.R. (1993). An Introduction to Agroforestry. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, ISBN: 978-0-7923-2134-7., 134-137.
- Sharma, N., Bohra, B., Pragma, N., Ciannella, R., Dobie, P., Lehmann, S. (2016): Bioenergy from agroforestry can lead to improved food security, climate change, soil quality, and rural development. Food and Energy Security 2016; 5(3): pp. 165–183. doi: 10.1002/fes3.87
- Steppler, Howard A. és Nair, P. R. (1987): Agroforestry a decade of development. Nairobi, Kenya: International Council for Research in Agroforestry, ISBN 92 9059 036 X, 233-236.
- Van Kernebeek, H.R.J., Oosting, S.J., Van Ittersum, M.K., Bikker, P., De Boer, I.J. (2016): Saving land to feed a growing population: consequences for consumption of crop and livestock products. The International Journal of Life Cycle Assessment. 21, 677–687 (2016). <https://doi.org/10.1007/s11367-015-0923-6>
- Zamozny, G. (2018). Agrárerdészeti Ismeretek, Útmutató Környezetbarát és Jövedelmező Gazdálkodási Módszerekhez. <URL: <https://mek.oszk.hu/18900/18937/18937.pdf>



978-615-5599-84-2