

MAGYARORSZÁG KÖRNYEZETI ÁLLAPOTA 2017



MAGYARORSZÁG
KÖRNYEZETI ÁLLAPOTA
2017

MAGYARORSZÁG KÖRNYEZETI ÁLLAPOTA 2017





Felelős Kiadó: Dr. Béres András ügyvezető

Szerkesztette: Holes Annamária

Szerzők: Arany Diána, Erdélyiné Szalóki Judit, Berndt Mihály, Csiffáry Nóra, Dr. Csányi Béla, Czabán Dávid, Danyik Tibor, Dr. Farkas Anna, Gábris Veronika, Gál Blanka, Grónás Viktor, Kiss Gábor, Koplányi Nóra, Kőrösi Piroska, Dr. Lanszki József, Málnási Tibor, Nyári Eszter, Dr. Páldy Anna, Parragh Livia, Répás Edit, Riesz Lóránt, Szabó Katinka, Székely Rita, Seprős Richárd, Szajbert Bettina, Szenek Zoltán, Szilassi Péter, Szentes Dóra, Szóráth Zoltán, Tar Gyula, Dr. Waltner István, Dr. Weiperth András

Közreműködő szakértők: Árgay Zoltán, Csősz Mónika, Horváth Károly, Kincses Krisztina és Pádárné Török Éva

Grafikai munka: Dávid Ildikó, Markovics Réka

ISSN 2064-4086

Készült: 1000 példányban

Nyomdai kivitelezés: OOK Press Kft.

Budapest, 2018

Köszöntő

Az egészséges környezet nemcsak életminőségünket határozza meg, de a versenyképességünkre is hat. A környezetállapot javulása, a természeti erőforrások bölcs hasznosítása, a környezeti szabályozás korszerűsítése kedvez az ökohatékony, fejlett gazdasági szerkezet kialakulásának.

Kiemelkedő, mintegy 63 milliárd forint értékű fejlesztés zajlik a környezet- és természetvédelemben Magyarországon a 2014-2020 közötti időszakban. Ezzel együtt azonban rengeteg feladat és felelősség is társul, mely a környezetünk állapotának megőrzését és javítását tűzi ki célul. A kihívások tehát nem fogyatkoznak.

A világban egyre nagyobb az élelmiszerek iránti kereslet, az előrejelzések szerint 2050-re a Föld népessége meghaladja a 9 milliárdot, és ellátásukhoz kétszer annyi alapvető élelmiszerre lesz szükség, mint most. Ennek előállításához például búzából évente 2,4 százalékkal kellene növelni a világban a termelés mennyiségét, a növekedés viszont napjainkban ennek kevesebb mint a fele. Magyarország ebből a szempontból is szerencsés helyzetben van, termőföldi adottságaink rendkívül kedvezőek a környező országokhoz képest. Hazánk egyik húzóágazata a mezőgazdaság, viszont mivel az agrárgazdaságnak is igen nagy lehet a környezeti terhelése, ezért öröndetes, hogy kezd elterjedni az ökológiai gazdálkodás. Egyre több gazda kezd ráébredni ennek a gazdálkodási formának a jelentőségére.

A magyar kormány felismerte az agrárgazdaság rendkívül szoros kapcsolatát a környezet- és természetvédelemmel, illetve a környezeti folyamatok társadalmi-gazdasági összefüggéseit és hatásait. Fontosnak tartjuk, hogy a fiatalok, iskoláskorúak asztalára egészséges ételek kerüljenek, az iskolai étkezdéken növekedjen a helyi termesztésű, illetve bioalapanyagokból készülő ennivalók aránya. Éppen ezért kiemelt feladatunknak tekintjük, hogy odafigyeljünk és ösztönözzük a környezetkímélő, GMO- és vegyszermentes eljárásokat az állattenyésztésben és a növénytermesztésben egyaránt.

Az agroökológia hozzájárul a mezőgazdasági szektor ökológiai lábnyomának csökkentéséhez, a jól működő ökoszisztémák fenntartásához, valamint az egészséges ételmezéshez. Magyarország számára fontos az agroökológiai szemlélet és ehhez kapcsolódva a talajvédelem ügye. Az egyik legfontosabb természeti erőforrást a jó minőségű talajkészletek jelentik, amelyek a mezőgazdasági termelésen keresztül nemcsak az ételmezésbiztonságra, hanem a klímaváltozásra is hatnak. Ehhez kapcsolódóan Magyarország tavaly ratifikálta a Minamata egyezményt, amely az egyik legnagyobb környezeti és egészségügyi kockázatot jelentő nehézfém, világszintű szabályozását rögzíti.

Ilyen és ehhez hasonló változásokról, eseményekről, trendekről olvashatunk a kiadványban. Ez a könyv nemcsak egy jó összefoglaló hazánk környezeti állapotáról, hanem egy iránytű is számunkra, bízom benne, hogy minél szélesebb körben eljut az olvasókhoz.

Forgassák tehát érdeklődéssel, ismerjék meg környezetünk értékeit és a hozzájuk kapcsolódó feladatainkat!

Dr. Nagy István
agrárminiszter



Előszó

Magyarország a nyugat-európai országokhoz képest nagyon előnyös helyzetben van, hiszen területének negyede természetközeli állapotban maradt meg, 9 százaléka védett, 21 százaléka Natura 2000-es terület, melyek természetesen átfedésben vannak egymással. A cél az élőhelyek kedvező természeti állapotának megóvása, illetve javítása, valamint a védett és közösségi jelentőségű fajok megismertetése és élőhelyük biztosítása.

Az erőfeszítéseket és az elért eredményeket meg kell ismertetni a nagyközönséggel. A természetvédelem egyik legfőbb feladata a biológiai sokféleség megőrzése, mivel ez adja az alapját a különböző élőhelyek és életközösségek (ökoszisztémák) szolgáltató képességének, ami végső soron az emberi faj fennmaradásának is az alapja. A biodiverzitás védelmének egyik alappillére a mezőgazdaság, globális szinten és hazai viszonylatban egyaránt. Új iránynak tekinthető az agrár-erdészet, amely a mezőgazdasági és az erdőgazdálkodási tevékenységet ötvözi adott területen, egyidejűleg (pl. erdő-szántó, mezővédő erdősávok, erdőskertek). Ezeknek a rendszereknek számos környezet- és természetvédelmi szempontból is előnyös sajátosságuk van, úgy mint a biodiverzitás növelése, talajerózió és defláció csökkentése, szénmegkötés, tájképi mozaikosság növelése. Jelen kiadvány célja, hogy pontos adatokkal tájékoztasson a környezetünk állapotával kapcsolatban és felhívja a figyelmet arra, hogy miként tudunk tenni a környezetterhelés csökkentéséért. Egyfajta környezettudatos szemlélet kialakítására veszi rá az olvasót. A szemléletformálás mellett kiemelt szerepe van az agrárszakképzésnek is, melyben szerepet vállal a Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft. Képzési Igazgatósága is az általános mezőgazdaság, állattenyésztés, erdő- és vadgazdálkodás, halászat-haltenyésztés, élelmiszeripar, térképészet, földügy, térinformatika, valamint a környezetvédelem szakterületéhez tartozó szakképesítések tekintetében a szakképesítési feladatok megvalósulásában.



Dr. Rácz András
környezetügyért felelős államtitkár

Bevezető

A Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft. szakmai feladatai között kiemelt szerepe van az évente megjelenő Magyarország környezeti állapota című kiadvány elkészítésének közreadásának. A kiadvány nem csak az adott év aktuális környezeti állapotát mutatja be, hanem az előző évekhez képest történt változásokat, trendeket is ismerteti a rendelkezésre álló, szakmailag megalapozott és elfogadott adatbázisok adatainak illetve új tudományos eredmények felhasználásával. Úgy gondoljuk, hogy a fenntartható, karbonszegény, erőforrás-hatékony és versenyképes gazdaság kialakításához elengedhetetlen a megfelelő tájékozottság a különböző környezeti, természeti témák hazai valamint nemzetközi vonatkozásaiban egyaránt.

Az elmúlt évben is jelentős hazai eredmények születtek mind a környezetvédelem, mint a természetmegőrzés területén. Ezek között lehet említeni, hogy az Országgyűlés elfogadta a második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiát, amely a klímaváltozásra való felkészülés hazai alapdokumentuma. 2018-ban megújításra kerültek a 100 ezer lakosszám feletti nagyvárosaink környezeti zajállapotát bemutató stratégiai zajtérképek. A megújított zajtérképek a közúti, vasúti és légi közlekedésből, valamint az egységes környezethasználati engedélyköteles üzemi létesítmények kibocsátásából származó környezeti zajterhelést mutatják be, továbbá tartalmazzák a zajterhelés lakossági érintettségének statisztikai adatait is. Szintén példaként említhető, hogy az Európai Táj Egyezményből adódó nemzetközi kötelezettségünknek eleget téve, és Nemzeti Tájstratégia (2017-2026) című szakmai dokumentumban rögzített prioritásokkal is összhangban, 2017-ben intenzív munkával folytatódott a tájhasználat és a tájkarakter változásának nyomon követését célul kitűző kutatás. A széleskörű szakmai összefogással készülő módszertan az egyik fontos alapját teremti meg táji örökségünk hosszú távú megőrzésének. A levegőtisztaság területén a legnagyobb problémát jelentő szálló por tekintetében pedig a PM10 Kormányközi Program, valamint az Agrárminisztérium és a Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft. közös kampányának - Fűts okosan! - köszönhetően szintén pozitív változások tapasztalhatók a lakosság tájékozottsága területén. A fent felsoroltakkal természetesen részletesen foglalkozunk jelen kiadványunkban.

Hagyományosan az évről-évre történő, részbeni tematikus megújítás is célunk. Ennek eredménye idén, hogy minden egyes elkészült fejezethez részletes nemzetközi kitekintés is tartozik a hazai eredmények, trendek megfelelő értelmezését segítő. A tavalyi évhez hasonlóan pedig 2018-ban is megjelenik rövid összefoglaló hazánk környezeti állapotáról magyar illetve angol nyelven, segítve az információk minél szélesebb körben történő közreadását.

Az előző évekhez hasonlóan bízom benne, hogy a Magyarország környezeti állapota 2017 ismét hasznos társa, segítője lesz mindenki számára a környezet- és természetvédelem területén a megfelelő tájékozódásban!



Dr. Béres András
ügyvezető

Tartalom

Köszöntő	5
Előszó	6
Bevezető	7
1. Talajminőség, környezeti kármentesítés	10
1.1. Talajminőség	10
1.2. Környezeti kármentesítés	17
1.3. Kármentesítési információs rendszer (FAVI-KÁRINFO)	20
1.4. Barnamezős területek rehabilitációja	22
2. Vizeink minősége (felszíni vízkészletek, felszín alatti vizek)	26
2.1. Magyarország vízrajzáról röviden	26
2.2. Felszíni vizeink	27
2.3. Felszín alatti vizek	28
2.4. A Víz Keretirányelv és a vízgyűjtő-gazdálkodási tervek	29
2.5. Vizeink állapota a második Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv alapján	29
2.6. A hazai fürdővizek állapota	30
2.7. A Nemzeti Vízstratégia (Kvassai Jenő Terv)	31
3. A levegőminőség javítása és megőrzése	32
3.1. A kisméretű szálló por (PM) kibocsátásának alakulása	34
3.2. Kén-dioxid kibocsátás alakulása	36
3.3. Nitrogén-oxidok kibocsátásának alakulása	36
3.4. Ammónia kibocsátásának alakulása	37
4. Élővilág	39
4.1. Növényvilág	39
4.2. Állatvilág	47
5. Környezeti zaj elleni védelem	71
5.1. A környezeti zajállapot értékelése és kezelése	71
5.2. Zajterképek	72
5.3. Zajállapotot bemutató statisztikai adatok: „érintettség” mutatók	76
6. Tájaink állapota, táji örökségünk védelme	80
6.1. Védelem – kezelés – tervezés	80
6.2. Tájhoz kötődő értékeink	82
6.3. A nemzetközi szakmai keret: az Európai Táj Egyezmény	83
6.4. A tájkarakter-védelem szakmai megalapozása	85
6.5. Védett tájképi elemek a Helyes Mezőgazdasági és Környezeti Állapot rendszerében	86
6.6. A csillagos égbolt, mint táji örökségünk különleges elemének védelme	87
6.7. Táji örökségünk védelme a helyi közösségekkel és a helyi közösségekért	89
6.8. A hazai tájak változása és állapota	95

7. Egészségi állapot	102
7.1. Bevezetés.	102
7.2. Környezetegészségügyi hatásbecslés	106
8. Éghajlatváltozás elleni fellépés - Nincs „B” bolygó	108
8.1. Minden évben rekord születik	108
8.2. Nemzetközi klímapolitika alakulása - A Kiotói Jegyzőkönyv és a Párizsi Megállapodás	108
8.3. A hazai és Európai Unió klímapolitika alakulása	109
8.4. Üvegházhatású gáz kibocsátás alakulása az EU-ban	110
8.5. Üvegházhatású gáz kibocsátás alakulása Magyarországon	112
8.6. Az éghajlatváltozás jelei Magyarországon	114
9. Erőforrás- és hulladékgazdálkodás	116
9.1. A körforgásos gazdaság és az Európai Unió jövőképe	116
9.2. Erőforrás – és hulladékgazdálkodás a számok tükrében	122
9.3. Összegzés	138
10. Energiagazdálkodás	140
10.1. A téma jelentősége.	140
10.2. Hazai és Uniói célok, intézkedések	140
10.3. Hazai és Uniói trendek, változások	142
10.4. Hazai jó gyakorlat.	147
11. Mezőgazdaság	148
11.1. Mezőgazdasági kibocsátás az Európai Unióban	148
11.2. Mezőgazdasági kibocsátás Magyarországon.	149
11.3. Földhasználat művelési ágak és gazdálkodási formák szerint	149
11.4. Közgazdasági mutatók, foglalkoztatottság, birtok méretek	149
11.5. Növénytermesztés	150
11.6. Állattenyésztés	151
11.7. Takács-György K.: A hely-specifikus növénytermelés, mint agrárinnováció.	152
12. Közlekedés és a környezet	153
12.1. A közlekedés környezetre gyakorolt hatásai	153
12.2. Hazai és uniós célok, intézkedések	154
12.3. Hazai és uniós trendek, változások	156
13. Környezetvédelmi szemléletformálás	161
FELHASZNÁLT IRODALOM	168
FELHASZNÁLT INTERNETES FORRÁSOK	175

1. Talajminőség, környezeti kármentesítés

A talaj a Föld víz- és kőzetburának, légkörének, és az élővilág övezetének kölcsönhatási zónájában, a talajképző folyamatok együttes eredményeképpen alakult ki, és komplex módon tükrözi a természeti tényezőket és változásait. A talajnak három különleges tulajdonsága van: a termékenység - mely szerint képes az élővilág alapvető életfeltételeit (levegő-, víz- és tápanyagellátását) biztosítani, a sokoldalú egyéb környezeti funkció (multifunkcionalitás) és a természetes megújulóképesség (reziliencia). (Magyarország Nemzeti Atlasza 2. kötet, 2018)



A talaj az egyik legfontosabb, feltételesen megújuló természeti erőforrás, amelynek sokrétű ökológiai és társadalmi funkcióinak biztosítása, ésszerű használata, kiemelt védelme a tulajdonos, a földhasználó és az állam közös feladata.

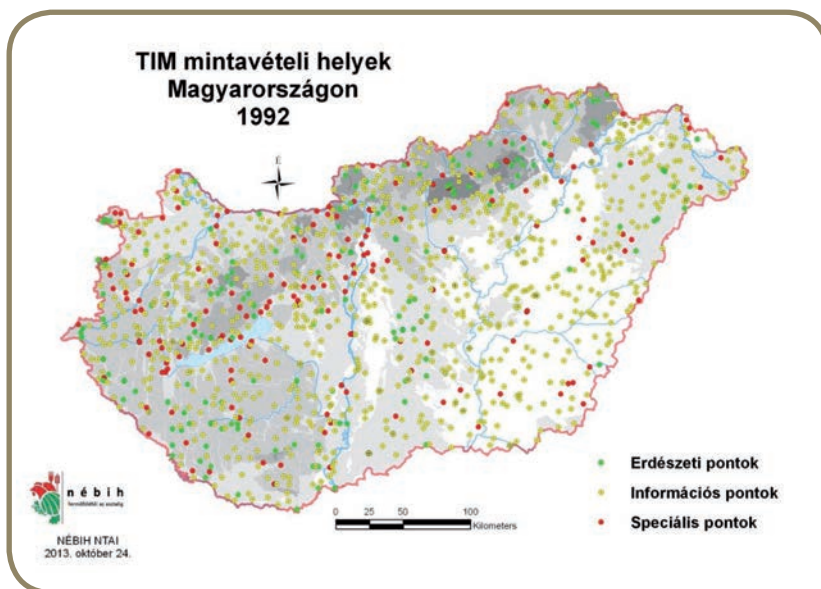
A talajokhoz kapcsolódó nemzetközi események:

December 5 a Talaj Világnapja. 2017-ben témája a „A bolygó gondozása a talajból indul” („Caring for the planet starts from the Ground”), melynek célja annak az üzenetnek a közvetítése, hogy a talaj minősége kiemelten fontos és nagy hatással van az élelmiszerbiztonságra, az egészséges ökoszisztémákra és az emberi jólétre. A talajok nem csak az általunk fogyasztott élelmiszer 95%-ának megtermeléséhez szükségesek, hanem óriási szerepük van a szén-dioxid légkörből való megkötésében valamint az üvegházhatású gázok kibocsátásának ellensúlyozásában is. A világ különböző tájain ünneplik a talaj világnapját, melyekről bővebb információ elérhető a FAO honlapján (<http://www.fao.org>)

1.1. Talajminőség

A talajok minősége összetett fogalom, ami magában foglalja a talajok termékenységét, a talajok fizikai, kémiai, biológiai tulajdonságait és folyamatait, a környezet más elemeivel való kapcsolatában betöltött szerepét. Ezért a talajok állapotának megítélése szorosan összefügg a talaj funkcióival. A talajok minőségi változásainak, környezeti állapotának folyamatos megfigyelése, a változások nyomon követése és regisztrálása a Talajvédelmi Információs és Monitoring Rendszerben (TIM) történik.

A TIM országos mérőhálózat 1236 pontból áll, melyekből közel 70 % mezőgazdasági művelésű területen, 15 % erdei ökoszisztémák területén, míg 15 % a környezet- és természetvédelmi szempontból veszélyeztetett, vagy degradálódott területen helyezkedik el. A mérési pontok helyét a talajtani és természetföldrajzi egységek reprezentatív pontjain jelölték ki a talajviszonyok reális bemutatása érdekében. Az alapállapot rögzítése érdekében az első évben igen széleskörű vizsgálatokra került sor. A vizsgálandó paraméterek egy részét csak



1.1. ábra:
TIM mintavételi
helyek
Magyarországon

/Forrás: NÉBIH
(<http://portal.nebih.gov.hu/-/a-tim-azaz-a-talajvedelmi-informacios-es-monitoring-rendszer->)/

egyszer, az első évben határozták meg, míg az egyes talajtulajdonságok időbeli változékonyságától függően a vizsgálatokat évente, 3 vagy 6 évente ismétlik. A talajminták begyűjtésének időszaka minden évben szeptember és október hónapok között történik.

A TIM rendszer működtetését a termőföld védelméről szóló 2007. évi CXXIX. törvény írja elő a talajvédelmi hatóság számára. A helyszíni feltárásokat és a mintavételeket a megyei Kormányhivatalok Növény- és Talajvédelmi Osztályainak, talajvédelmi felügyelői végzik. A talajminták laboratóriumi vizsgálata a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (NÉBIH) három regionális talajvédelmi laboratóriumának feladata, a talajbiológiai vizsgálatokat a NÉBIH Talajbiológiai Laboratóriumában végzik. A TIM helyszíni és laboratóriumi munkáinak a koordinálását és a vizsgálati eredmények adatbázisba szervezését a NÉBIH Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezetvédelmi Igazgatósága látja el.

Az alábbiakban ismertetettek a NÉBIH által megadott legfrissebb feldolgozott adatok felhasználásával jellemzik az ország talajainak minőségét.

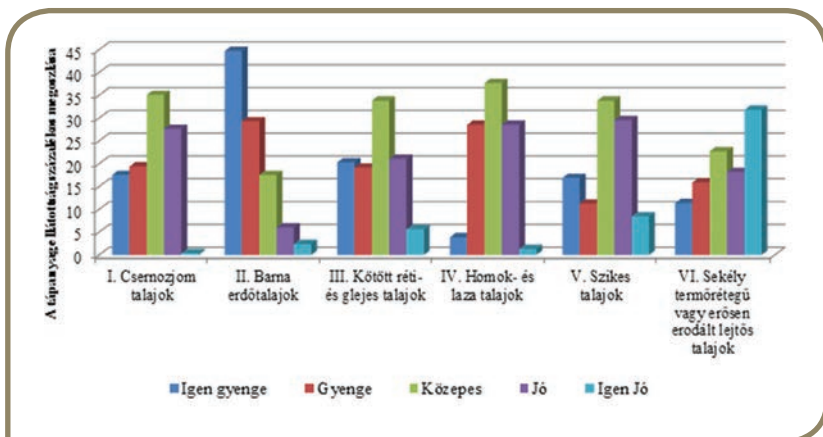
A mezőgazdasági művelés alatt álló talajaink tápanyag-ellátottságának megállapítása a 2015. évi Talajvédelmi Információs és Monitoring Rendszer (TIM) adatainak felhasználásával történt. A talajok szervesanyag-tartalma alapján megállapított *nitrogén ellátottsága* hazánkban átlagosan közepes szinten van. A termőhelyi kategóriák szerinti értékelést a 1.2. ábra mutatja.

2013. évi mintavételi TIM pontok adatai alapján a talajból a növények számára elérhető *foszfor tartalom* alapján a vizsgált minták több mint harmada (39%) tartozik az igen jó tápanyag-ellátottsági kategóriába. A minták 20 %-a a jó tápanyag-ellátottsági kategóriába, 19%-a közepes és 15%-a gyenge kategóriába esik. A minták mindössze 7%-a sorolható az igen gyenge tápanyag-ellátottsági kategóriába.

A talaj *kálium ellátottsága* szempontjából a minták 21%-a igen jó, 20%-a

1.2. ábra:
A talaj tápanyag-ellátottsága (nitrogén) szántóföldi termőhelyen a szerves anyag tartalmi adatok alapján

/Forrás: TIM pontok 2015. évi adatai/



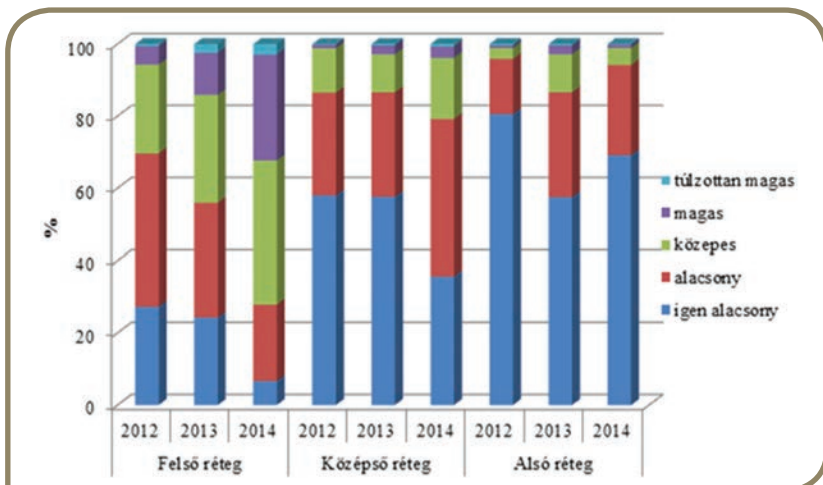
jó, 27%-a közepes, 19%-a gyenge és 13%-a igen gyenge tápanyag-ellátottsági kategóriába tartozik. A 2013. évi mérési eredmények a 2010. évihez való viszonyításakor elmondható, hogy a mezőgazdasági művelés alatt álló területek foszfor ellátottsága és kálium ellátottsága csökkenő tendenciát mutat.

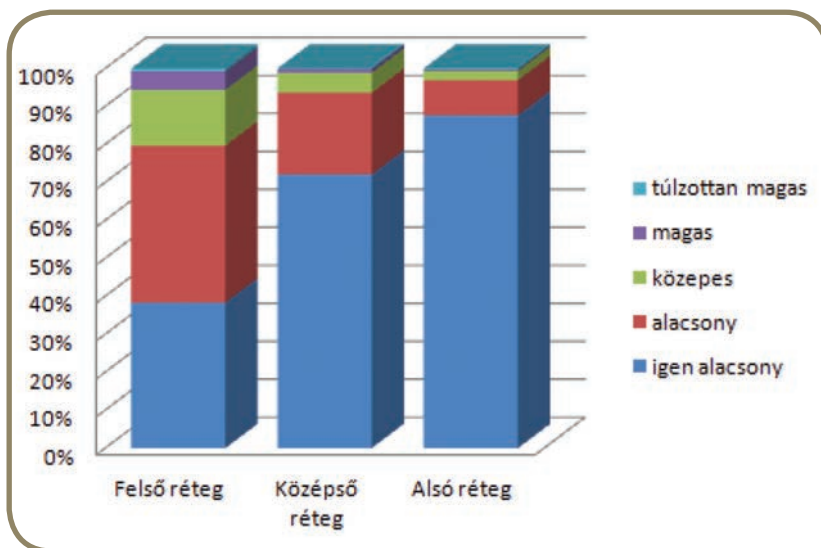
A talaj felső (0-30 cm), középső (30-60 cm) és alsó (60-90 cm) mintavételi rétegének *nitrát ellátottság* alapján kialakított kategóriák közötti megoszlását és a megoszlás tendenciáját az 1.3. ábrán követhetjük nyomon. A kategóriák kialakítása következő intervallum tartományok szerint történt: igen alacsony: 0-10 mg/kg, alacsony: 10-25 mg/kg, közepes: 25-50 mg/kg, magas: 50-100 mg/kg, túlzottan magas: 100 mg/kg felett.

A vizsgált adatok alapján megállapítható, hogy a talaj nitrát ellátottsága a mélyebb rétegek felé haladva fokozatosan csökken. Látható, hogy a felső talajréteg nitrát tartalmának 2012-2014. közötti növekedése nem okozta az alsó talajréteg nitrát ellátottságának növekedését. Ahol a talaj nitrát tartalma alacsony, ott a növények felveszik azt, így igen kicsi az esélye annak, hogy a

1.3. ábra:
A talaj felső, középső és alsó mintavételi rétegének nitrát ellátottsága 2012-2014. közötti időszakban

/Forrás: A TIM pontokon mért nitrát-nitrogén tartalom 2014./





1.4. ábra:
A talaj felső,
középső és
alsó mintavéte-
li rétegének nitrát-
ellátottsága
2016. évben

/Forrás: A TIM
pontokon mért
nitrát-nitrogén
tartalom 2016./

nitrát lejusson a mélyebb talajrétegekbe és ott a talajvíz esetleges szennyező-dését okozza.

2016-ban elmondható, hogy a TIM pontokon vett minta a felső 30 cm rétegben 0 - 10 mg/kg tartományba esett 38%-ban, az alacsony tartományba (10-25 mg/kg) a minták 41%-a tartozott. Az 1.4. ábra szemlélteti, hogy a talaj 60-90 cm-es mélységben a bemosódott nitrát tartalom a minták 87,7%-ban az igen alacsony tartományba tartozik, melynek magyarázata a bemosódáshoz köthető. A magas és túlzottan magas, 100 mg/kg magasabb határértékű mintáknál is látható, hogy a talaj mélyebb rétegeibe bemosódva százalékos eloszlásuk csökkenő tendenciát mutat, azaz egyre kisebb százalékban fordulnak elő (pl.: túlzottan magas - felső rétegben: 0,77%; középső réteg: 0,17%; alsó réteg: 0,27 mg/kg). Elmondható, hogy talajaink nitrát tartalma, a vizsgált minták alapján a 0-25 mg/kg közötti tartományba tartozik.

2013-ban a nitrátérzékeny területekre vonatkozó négy éves felülvizsgálatot követően jelentős, 23,1%-os területi bővítésre került sor, ezáltal 2013. szeptember 1-től Magyarország területének több mint 69%-a nitrátérzékeny besorolásba került.

Hazánk egyes talajtípusai az *enyhén savanyú, semleges, és az enyhén lúgos* tartományokba tartoznak. A talajtípusok közül átlagosan az erdőtalajok tekinthetők a legsavanyúbbnak. Az erdőtalajok átlagosan az enyhén savanyú kategóriába tartoznak, de vannak olyan területek, amelyek enyhén lúgosak, ami arra hívja fel a figyelmet, hogy ezeken a pontokon a talajpusztulási folyamatok miatt már a mésztartalmú alapkőzet is a felszín közelébe került. A mezősgéi talajok (csernozjom) átlagosan a növénytermesztés számára legkedvezőbb, enyhén lúgos tartományban találhatók. Általánosságban megállapítható, hogy talajaink kémhatása a genetikai talajtípusoknak megfelelően alakul, emberi hatásra bekövetkezett elsavanyodásra nem következtethetünk.

A *szikesedés* természetes folyamat eredményeként is létrejöhet a felszín közeli, nagy sótartalmú talajvíz és a talaj párologtató vízháztartása esetén (pl.

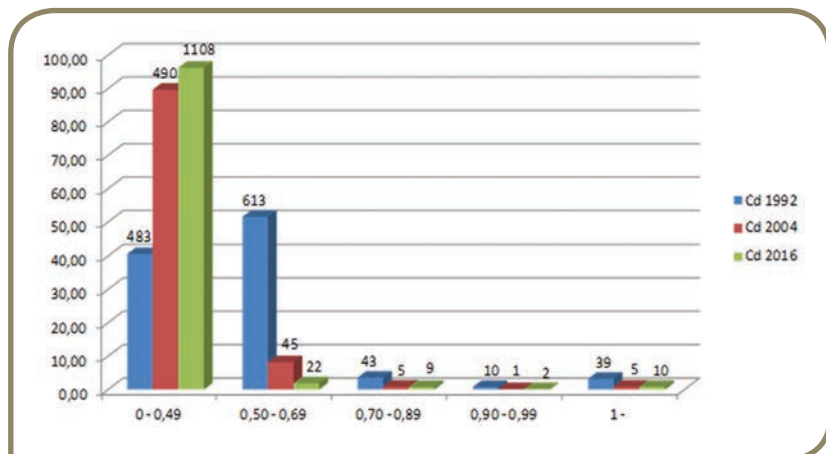
szikes pusztáink talajai). Veszélyes azonban az emberi tevékenység hatására bekövetkező szikesedés, mely a nem megfelelő minőségű öntözővíz, és/vagy öntözési technika, a nem megfelelő víz elvezetési gyakorlat, vagy nem szakszerű hígtrágya-kijuttatás eredményeként alakulhat ki. Hazánk talajainak átlagosan 0,02-0,03% az oldható összes sótartalma. A szikes talajok kivételével (ahol a magas sótartalom a talaj természetes fejlődésének következménye) a többi talajtípussal a mérési pontok 95 %-án a sótartalom nem haladja meg a kritikus 0,15% értéket.

A 2016. évi adatok is megerősítik, hogy Magyarország talajainak só tartalma - a felső réteg vizsgálata alapján elmondható - 68,89%-ban a 0,05 mg/kg érték alatt maradt.

Hazánk talajairól nem mondható el a magas *kadmium (Cd) szennyezettség* a talaj felső rétegében. A 2016. évi feldolgozott adatokból látható, hogy a talajminták 96 %-ának kadmium (Cd) tartalma 0,50 mg/kg alatt van. (1.5. ábra)

1.5. ábra.
A talaj felső rétegének kadmium (Cd) vizsgálati eredményei százalékos eloszlásban 1992, 2004 és 2016 évben

/Forrás: A TIM pontokon mért kadmium (Cd) tartalom/

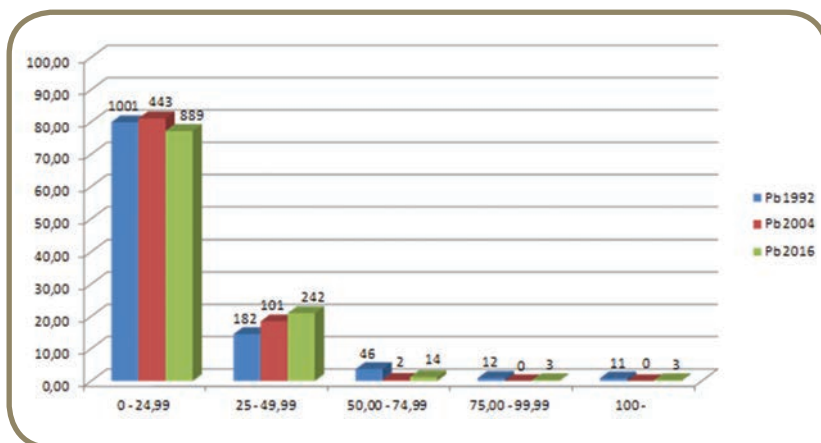


Az ország talajainak felső rétegében az *ólom (Pb) tartalom* igen alacsonynak mondható, mivel a TIM adatbázis pontjainak értékei - az adatok megközelítőleg 80 %-ánál - a 25 mg/kg érték alatti tartományban találhatók. (1.6. ábra)

A talajok minősége a *nehézfém tartalom* tekintetében Magyarországon kiválónak mondható, határértéket meghaladó *nehéz fém* tartalom érték csak néhány korábbi nehézipari centrum (többségében nem mezőgazdasági hasznosítású) területén található. Ezek a szennyezések lokalizáltak, a területek mentesítésére az elkövetkező években kerülhet sor.

Hazánkban közel 2,3 millió hektár termőföld terület víz- és szél *erózió* által veszélyeztetett.

Hazánk talajainak a 25 %-át (2,2 millió ha) károsítja az erózió. A legnagyobb veszélyeztetett területek Somogy, Veszprém és Borsod-Abaúj-Zemplén megyékben vannak. Az átlagos évi talajpusztulás a gyengén erodált területeken 40 t/ha, a közepesen erodált területeken 70 t/ha, az erősen erodált területeken pedig eléri a 90-100 t/ha mértéket. Erős nyári záporok idején,



1.6. ábra.
A talaj felső rétegének ólom (Pb) vizsgálati eredményei százalékos eloszlásban 1992, 2004 és 2016 évben

(Forrás: A TIM pontokon mért ólom (Pb) tartalom!)

amelyekből egyre több áztatja a talajt, 500-700 t/ha veszteség is képződhet. Ezek a nemzetgazdasági léptékű veszteségek megerősítik az erózióvédelem szükségességét.

1.1.1 Nemzetközi kitekintés

A földterületek talajt érintő legjelentősebb emberi terhelések mérséklése érdekében - felismerve a helyes földhasználat gazdasági és társadalmi jelentőségét - egy talaj károsodás mentes világ megvalósítására szólított fel az ENSZ fenntartható fejlődésről szóló konferenciája, a "Rio+20" (Rio de Janeiro, 2012). Az ENSZ közgyűlés által 2015. szeptember 27-én elfogadott „Világunk átalakítása: A fenntartható fejlődés 2030-ig szóló programja” 17 célkitűzést és 169 alcélt határozott meg, melyek közül a szennyezett területek fenntarthatósági célkitűzéseikhez a 3.9., a 12.4., és a 15.3. alcélok kapcsolódnak. A 3.9. alcél előírja 2030-ig a veszélyes vegyi anyagok, a levegő-, a víz- és a talajszennyezés és fertőzés miatt bekövetkező elhalálozások és betegségek számának jelentős mértékű csökkentését. A 12.4. alcél 2020-ig a vegyi anyagok és minden hulladék környezetvédelmi szempontból megfelelő kezelésére valamint a levegőbe, vízbe és a talajba történő kibocsátásuk jelentős csökkentésére szólít fel az emberi egészségre és a környezetre gyakorolt káros hatásuk minimálisra csökkentése érdekében. A 15.3. alcél 2030-ig a sivatagosodás leküzdését, a károsodott földterületek és talaj helyreállítását, beleértve a sivatagosodás, aszály és árvizek által érintett területeket, valamint a talajdegradáció nélküli világ elérését tűzi ki.

A „Jólét bolygónk felélése nélkül” című, 2020-ig tartó időszakra szóló általános uniós környezetvédelmi cselekvési programot az Európai Parlament és a Tanács 1386/2013/EU határozata rögzíti. A 7. Környezetvédelmi Akcióprogram meghatározza a cselekvés irányait, melyek főbb céljai az erőforrás hatékony gazdaság, az alacsony szén-dioxid kibocsátású gazdaság, a természeti tőke védelme, a polgárok egészsége és jóléte. A program tematikus prioritásainak egyik kiemelt célkitűzése az Unió természeti tőkéjének védelme, megőrzése és fejlesztése. Az Unió gazdasági jólétének alapja a természeti tőke

(biodiverzitás, beleértve az ökoszisztémákat is), amelyek a nélkülözhetetlen áruk és szolgáltatások forrásai, melyek között szerepel a termékeny talaj, többfunkciós erdő, a jó minőségű édesvíz, a tiszta levegő.

Az Európai Parlament és a Tanács 1386/2013/EU határozatának 2. cikk 2. bekezdése rögzíti, hogy a 7. környezetvédelmi cselekvési program a „szennyező fizet elvén”, az elővigyázatosság elvén, valamint a megelőzés elvén, és azon az elven alapul, hogy a szennyezést annak forrásánál kell megszüntetni.

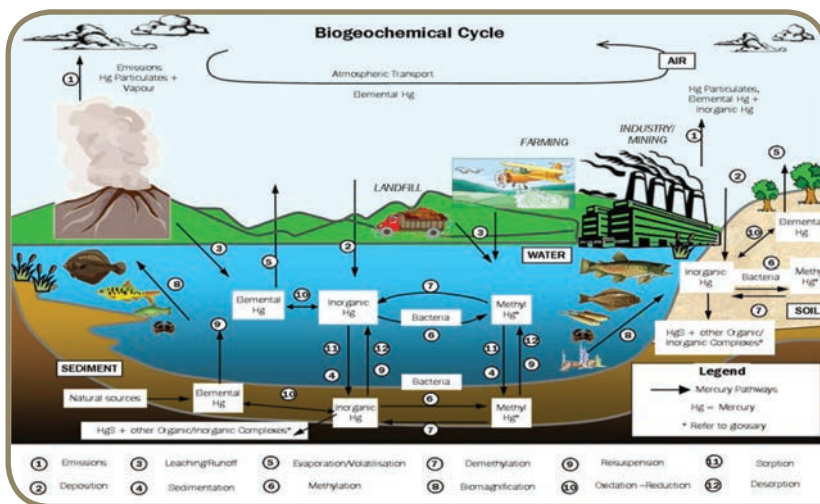
A környezeti károk megelőzése és helyreállítása tekintetében, a környezeti felelősségről szól a 2004. április 21-i Európai Parlament és a Tanács 2004/35/EK irányelv, melynek célja a környezeti felelősségre vonatkozó keretrendszer létrehozása, a biológiai sokféleség hanyatlásának feltartóztatása, a vízminőség romlásának és vízmennyiség csökkentésének megakadályozása és a talaj védelmének elősegítése érdekében. Az irányelv „a szennyező fizet” elvre épül, melynek értelmében a környezetkárosítást előidéző fél kötelessége végrehajtani a megelőzéshez, illetve a környezeti károk felszámolásához szükséges intézkedéseket és fedezni azok költségét.

Minamata Egyezmény

A multilaterális környezetvédelmi megállapodások jelentős egyezménnyel bővült 2017-ben, hatályba lépett a higanyról szóló Minamata egyezmény, amely az egyik legnagyobb környezeti és egészségügyi kockázatot jelentő nehézfém, világszintű szabályozását rögzíti. A magyar Országgyűlés 2017. május 18-án a 2016. évi CLII. törvény felhatalmazása alapján ratifikálta a Minamata egyezményt az Európai Unióval és több EU tagállammal egy időben.

A higany okozta súlyos környezeti és egészségügyi problémákra a nemzetközi figyelmet a japán *Minamata katasztrófa* hívta fel az 1950-es években. A Japán Kyushu szigeten, Minamata városban üzemelő vegyiüzem működése során több évtizeden át tisztítatlanul engedte a tengerbe a szennyvizét, amely szervesen higanyt tartalmazott. Ezt az iszap baktériumai erősen mérgező metil-higannyá alakították, ami felhalmozódott a tengervízben élő állatok (halak, kagylók) szervezetében. A szennyezett táplálékok elfogyasztásával a Minamata-öböl lakosainak szervezetében éveken át felhalmozódott higany rendkívül súlyos szervi elváltozásokat, idegrendszeri és mozgásszervi problémákat okozott. A szennyezés egészségügyi hatásának felismerése után az orvostudomány ezt a betegséget „Minamata-kór” néven említi.

A Minamata egyezmény megtiltja új higanybányák (cinóber érc kitermelés) nyitását, hatékony szabályozást nyújt a higany és higanytartalmú anyagok importjára és exportjára, előírja a többek között a légkörbe, valamint a talajba és a vizekbe történő kibocsátás ellenőrzését és csökkentését, a higanyhulladék biztonságosabb tárolásának és helyes kezelésének biztosítását. /Forrás: <http://vegyianyag.kormany.hu/a-higanyrol-szolo-minamata-egyezmey-reszes-feleinek-első-konferenciaja> ; <http://vegyianyag.kormany.hu/higany-egyezmey/>



1.7.ábra:
Biokémiai
körforgás

/Forrás:<http://www.mfe.govt.nz/publications/waste/mercury-inventory-new-zealand-2008/2-mercury-environment/>

1.2. Környezeti kármentesítés

A kármentesítés olyan helyreállítási intézkedés, amely a felszín alatti víz és a földtani közeg károsodásának enyhítésére, az eredeti vagy ahhoz közeli állapot, valamint a felszín alatti víz által nyújtott szolgáltatás helyreállítására vagy azzal egyenértékű szolgáltatás biztosítására irányul. Olyan műszaki, gazdasági és igazgatási tevékenységet foglal magában, amely a veszélyeztetett, szennyezett, károsodott felszín alatti víz, földtani közeg megismerésére irányul, illetőleg a szennyezettség, károsodás és a kockázat mértékének csökkentése, megszüntetése, továbbá monitorozása érdekében szükséges.

A kármentesítésnek három, egymástól elkülönülő szakasza van: a tényfeltárás, a beavatkozás és a monitoring. A tényfeltárás keretében megtörténik az elszenyezett földtani közeg és a felszín alatti víz mennyiségi meghatározása, azonosításra kerülnek a kockázatot jelentő szennyező anyagok, a védendő élő és élettelen környezeti elemek és a lehetséges beavatkozási technológiák. A beavatkozás a tervezési és a terepen megvalósuló beruházási, építési és üzemelési feladatok összessége, amely a szennyezőanyagok mennyiségi csökkentésével és minőségi változtatásával hozzájárul a környezeti kockázat csökkentéséhez. A monitoring a tényfeltárás és a beavatkozás alatt, valamint ezen kármentesítési szakaszokat követő mintavételi, analitikai, értékelési és nyilvántartási feladatok összesége, a beavatkozás hatékonyságának megállapítása és az állapotváltozás céljából.

1.2.1. Az Országos Környezeti Kármentesítési Program (OKKP)

Az *Országos Környezeti Kármentesítési Program* (OKKP) a földtani közegben és a felszín alatti vizekben hátra maradt, akkumulálódott szennyeződések felderítését, a szennyeződések mértékének feltárását, illetve újabb szennyeződések kialakulásának megakadályozását, a múltból visszamaradt környezeti károk mérséklését vagy felszámolását célzó, az ország egész területére kiterjedő, felelősségi körtől függetlenül, minden kármentesítési feladatot magába foglaló környezetvédelmi program.

A közép-európai régióban Magyarország elsőként indított környezeti kármentesítési programot. Az intézkedési csomagot „Az állami felelősségi körbe tartozó, hátrahagyott környezetkárosodások kármentesítéséről” szóló 2205/1996. (VII.24) kormányhatározatban fogadta el a Kormány.

A program prioritásai a következők: az emberi egészség védelme, az ivóvíz és az ivóvízkészletek védelme, a talaj, a talajvíz és az élő környezet egységes védelme, a szennyezett területek újrahasznosítása.

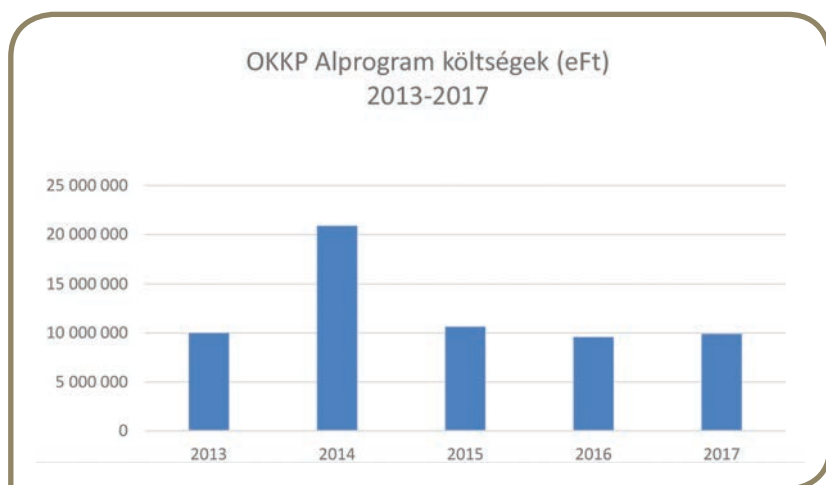
Az OKKP magában foglalja az általános, országos és az egyedi beruházási feladatokat.

Az OKKP működésének általános rendjét, valamint a kármentesítési feladatok részletes szakmai szabályait a felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004.(VII.21.) Korm. rendelet tartalmazza, míg a környezeti károkkal összefüggő felelősségi kérdéseket és az államra háruló feladatok meghatározását a környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény rögzíti.

Az állami felelősségi körbe tartozó kármentesítési feladatok elvégzése kormányzati munkamegosztás szerint történik. Az érintett minisztériumok a kármentesítési beruházásaikat az OKKP alprogramok keretében valósítják meg. Az OKKP-val kapcsolatos feladatok ellátásáról az érintett miniszterekkel együttműködve a környezetvédelemért felelős miniszter gondoskodik.

Az állami felelősségi körben folytatott kármentesítési feladatokra felhasznált költségvetési források összegeit az 1.8. ábra mutatja 2013-2017 közötti időszakra. A 2016 és 2017 években az Alprogramok keretében végzett kármentesítési munkálatok felsorolását az 1.1. táblázat ismerteti, melyek helyszínei az 1.9. ábrán láthatók.

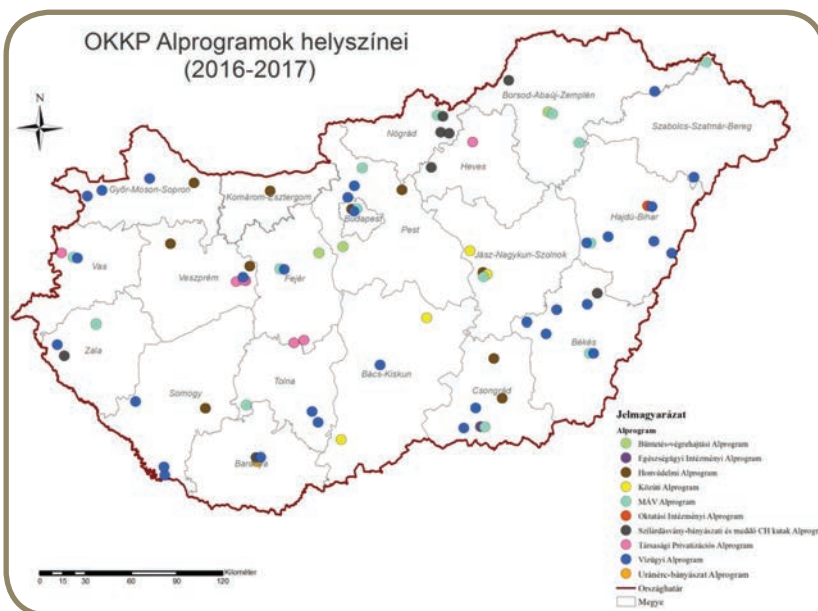
1.8.ábra:
Az állami felelősségi körben folytatott kármentesítési feladatokra felhasznált költségvetési források 2013-2017 közötti időszakban
/Forrás: Agrárminisztérium/



OKKP Alprogramok neve	Kármentesítési munkálatok (2016-2017)
Vízügyi Alprogram	monitoring vizsgálatok
Büntetés-végrehajtási Alprogram	2016-ban használaton kívüli földalatti tartályok és fűtőolaj tárolók kiemelése
Oktatási Intézmény Alprogram	CH talajszennyezés kármentesítése és figyelőkutak eltömedékelése
Egészségügyi Intézményi Alprogram	monitoring vizsgálatok
Honvédelmi Alprogram	üzemanyagtöltő állomás bontása, víztisztító berendezés áthelyezése majd üzemeltetése, használaton kívüli tartályok bontása, monitoring rendszer üzemeltetése, tényfeltárási terv készítése
Közüti Alprogram	használaton kívüli üzemanyag tartályok és bitumentároló tartályok felszámolása, elszállítása továbbá monitoring vizsgálatok
MÁV Alprogram	tényfeltárási munkák, műszaki beavatkozások, monitoring utóellenőrzési vizsgálatok
Szilárdásvány-bányászati és meddő CH kutak Alprogram	monitoring rendszerek üzemeltetése, karbantartása, talajcsere, talajvíztisztítás
Uránérc-bányászati Alprogram	vízkezelő- és vízkormányzó rendszer üzemeltetése, hulladéklerakó üzemeltetése, karbantartási munkálatok, monitoring tevékenységek
Társasági Privatizációs Alprogram	meder rehabilitációs munkálatok, monitoring rendszerek üzemeltetése, állapotfelmérés, víztározók, meddőhányók kármentesítése, bányavíz kezelés, meddőhányók tájrendezési és részsúbstabilitási munkálatai, vízkezelő rendszer üzemeltetése, tartálybontás, talajvíztisztítás, rekultivációs munkálatok.

1.1. táblázat: OKKP Alprogramok kármentesítési feladatai

/Forrás: Készült a Földművelésügyi Minisztérium adatai alapján/



1.9. ábra: OKKP Alprogramok helyszínei (2016-2017)

/Forrás: Készült a Földművelésügyi Minisztérium adatai alapján/

1.3. Kármentesítési információs rendszer (FAVI-KÁRINFO)

A szennyezett területek, szennyező-források és kármentesítések országos számbavételét szolgáló adatszolgáltatás teljesítésére az Országos Környezetvédelmi Információs Rendszer (OKIR) FAVI Kármentesítési információs alrendszere, a FAVI-KÁRINFO szolgál.

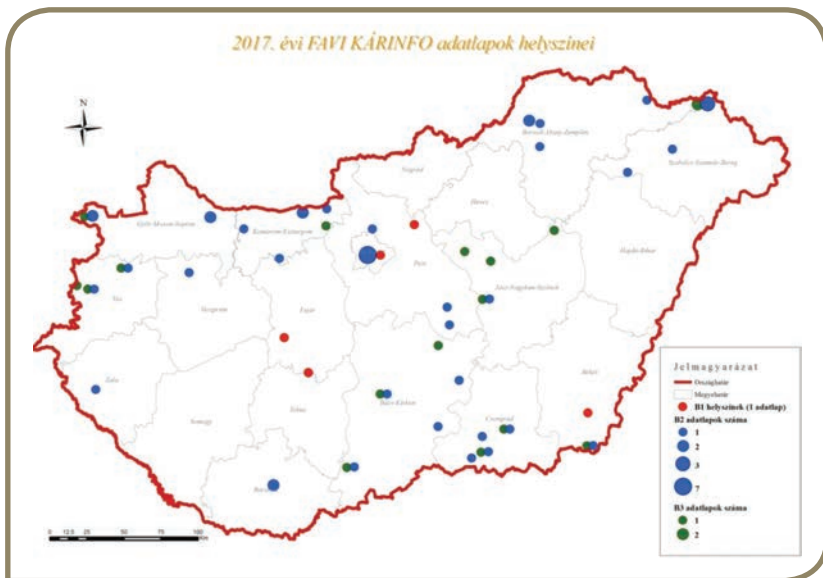
A felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet írja elő, hogy a kármentesítés minden szakaszára vonatkozóan, az adott szakasz elvégzésére kötelezett számára adatszolgáltatási kötelezettség áll fenn. Az adatszolgáltatásnak a felszín alatti víz és a földtani közeg környezetvédelmi nyilvántartási rendszer adatszolgáltatásáról szóló 18/2007. (V. 10.) KvVM rendelet mellékletei által előírt adatokat kell tartalmaznia. A rendelet 4. melléklete a „Tényfeltárás előtti adatok adatlapja” (B1 adatlap), az 5. melléklete a „Tényfeltárás utáni adatok adatlapja” (B2 adatlap), és a 6. melléklete a „Műszaki beavatkozás utáni adatok adatlapja” (B3 adatlap) adattartalmát határozza meg.

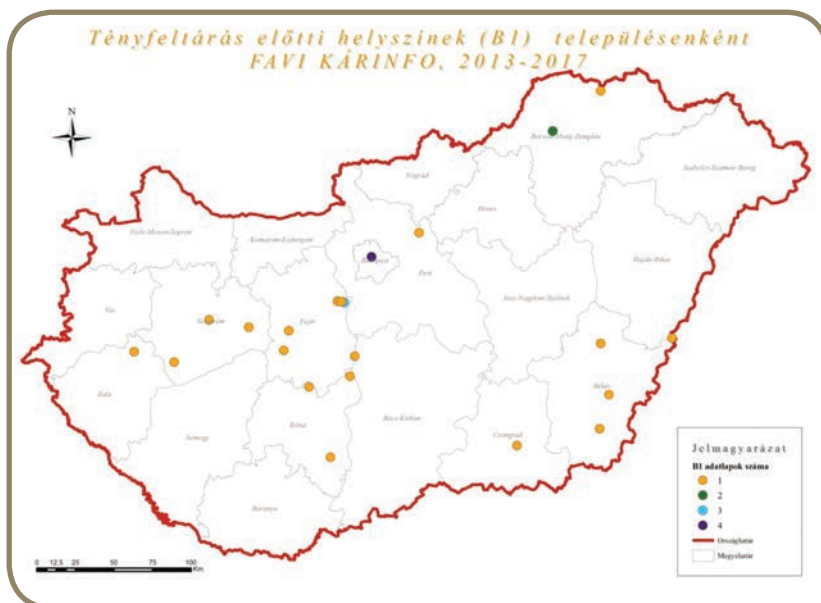
A FAVI-KÁRINFO rendszerben rögzített, 2017. évben beérkezett B1, B2 és B3 adatlapok feldolgozása alapján készült az 1.10. ábra, mely országos áttekintést mutat azokról a településekről ahonnan szennyezett terület bejelentése, tényfeltárás utáni vagy műszaki beavatkozás utáni adatszolgáltatás történt a területileg illetékes Kormányhivatal Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztálya részére. Országos szinten 2017-ben 5 db B1 adatlap, 37 db B2 adatlap és 17 db B3 adatlap érkezett a FAVI-KÁRINFO nyilvántartásba.

Országos szinten 2013-2017 között 22 településről 28 db *tényfeltárás előtti* objektum helyszínéről érkezett B1 adatlap a FAVI-KÁRINFO rendszerbe

1.10. ábra:
2017. évi FAVI-KÁRINFO
adatlapok helyszínei

(Forrás: FAVI-KÁRINFO)

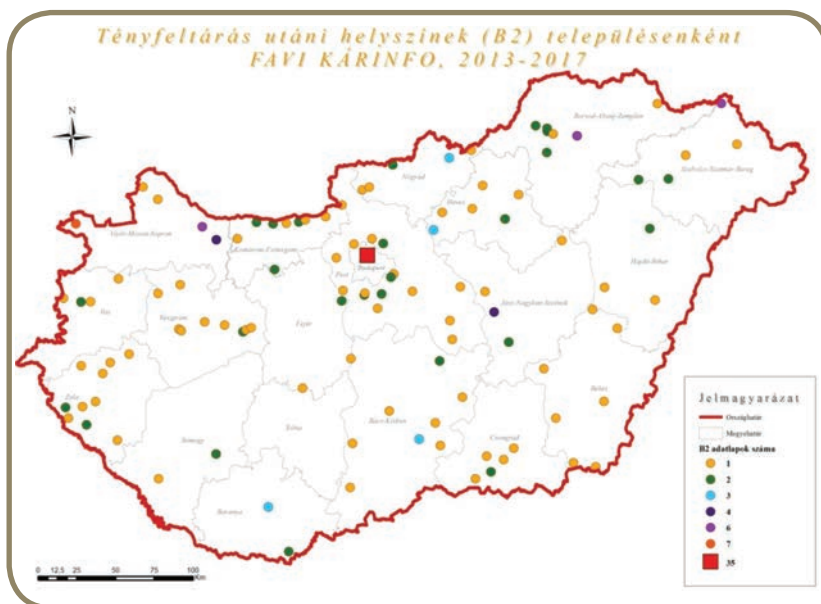




1.11. ábra:
Tényfeltárás
előtti helyszí-
nek
(2013-2017)
/Forrás: FAVI-
KÁRINFO/

(1.11. ábra). A regisztrált szennyezett területek 21,4 %-án hulladéklerakó, 25 %-án ipari szolgáltató/ kereskedelmi tevékenység, 14,3 %-on technológiai anyagtároló, 3,6 %-on mezőgazdasági objektum, 35,7 %-on egyéb tevékenység folyt/folyik.

Tényfeltárás utáni (B2) adatlapot 2013-2017 között 110 településről, 205 db objektum telephelyről szolgáltatott a FAVI-KÁRINFO rendszerbe (1.12. ábra.), mely szennyezett területek 4,4 %-án hulladéklerakó, 25,3 %-án ipari



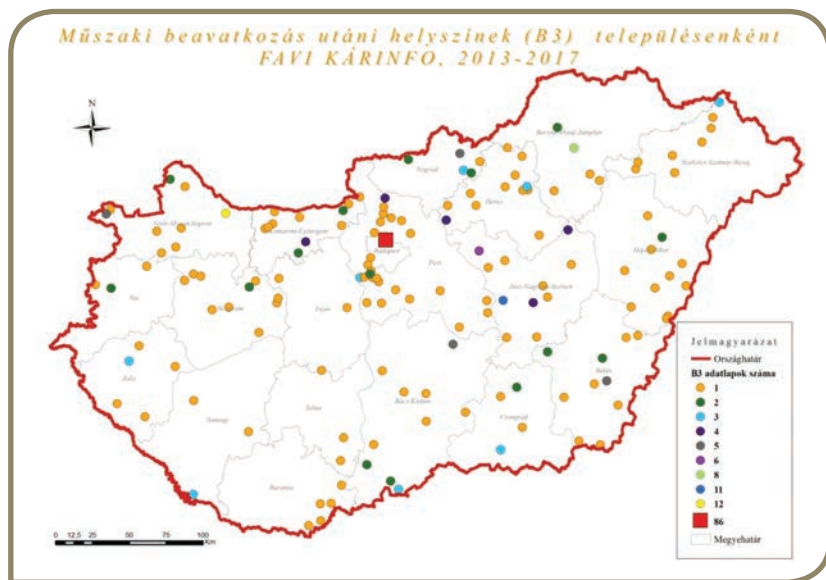
1.12. ábra:
Tényfeltárás
utáni helyszí-
nek
(2013-2017)
/Forrás: FAVI-
KÁRINFO/

szolgáltató/ kereskedelmi tevékenység, 27,5 %-on technológiai anyagtároló, 2,8 %-on mezőgazdasági objektum, 40,1 %-on egyéb tevékenység folyt/fo-lyik.

2013-2017 között kitöltött és benyújtott *műszaki beavatkozás utáni* (B3) adatlapok 153 település 333 objektum adatait tartalmazzák a FAVI-KÁRINFO rendszerben (1.13. ábra)

1.13. ábra:
Műszaki be-
avatkozás utáni
helyszínek
(2013-2017)

/Forrás: FAVI-
KÁRINFO/



Hazai viszonylatban a földtani közeg szennyezésére döntően ásványi olaj (TPH) és BTEX komponensek jellemzők. A PAH és a halogénezett alifás és aromás szénhidrogén szennyezőanyagként való előfordulása kevésbé jelentős, a karcinogén tulajdonságaik miatt azonban fokozott figyelmet érdemelnek. Megfigyelhető még, hogy a szennyezett területek közel negyede nehézfémekkel szennyezett.

A szennyezett felszín alatti víz szennyezőanyag tartalma szoros összefüggést mutat a földtani közeggel, itt is a TPH és BTEX előfordulása a legjellemzőbb. Fizikai-kémiai tulajdonságaikkal is indokolható módon a PAH és elsősorban a halogénezett alifás és aromás szénhidrogének megjelenése szintén jelentős, ugyanakkor a nehézfémek szennyezőanyagként való megjelenésének aránya alacsonyabb.

1.4. Barnamezős területek rehabilitációja

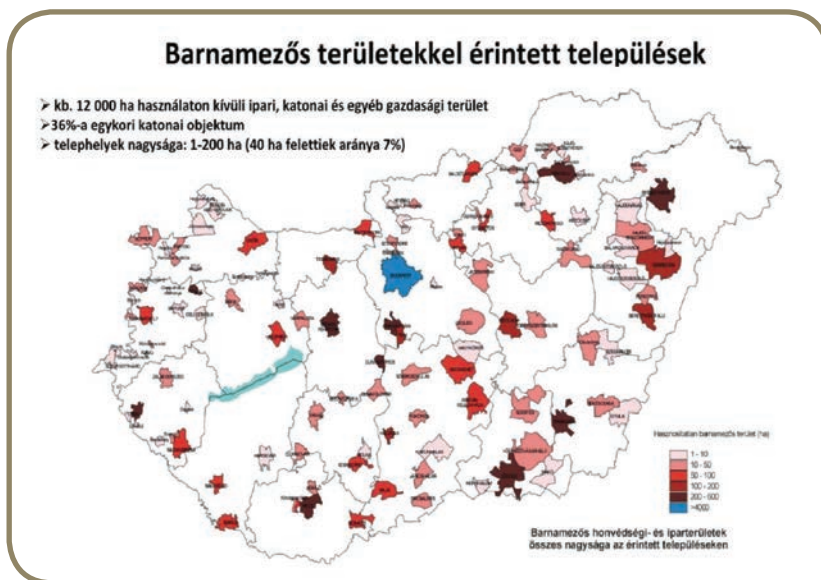
Az egységes európai barnamező-fogalom meghatározása a CABERNET (Concerted Action on Brownfield and Economic Regeneration Network) szervezet nevéhez fűződik, melynek értelmében barnamezősnek tekintik azokat a területeket, amelyekről elmondható, hogy erőteljes – legtöbbször negatív - hatással van rájuk saját, valamint a közvetlen környezetük korábbi hasznosítása, felhagyottak, vagy alulhasznosítottak, vélt vagy valós környe-

zeti szennyezettséggel terheltek, részben vagy egészében fejlett városi térségben találhatóak, *újra használatba vételük beavatkozást igényel.* (Ferber et al. 2006)

A magyarországi gyakorlatban ezekhez a területekhez sorolják az egykori iparterületeket, a kiürült katonai és az elhagyott vasúti területeket is. A barnamezős területeken többnyire feltáratlan a környezeti szennyezettség, továbbá a tulajdonviszonyok rendezetlensége is megoldandó feladatot jelent.

A barnamezős területeknek negatív hatásuk van a környezetükre, a közösségekre. Rehabilitálásuk a beépítési lehetőségeket bővítheti, javíthatja a városi élet minőségét, a városi versenyképességet. A barnamezős területek rehabilitációja egy komplex folyamat, amely az elhagyott helyek revitalizálását, a tönkretett környezet rendbetételét, a rehabilitált helyek visszavezetését jelenti a működő gazdaságba. (Kádár K. 2011)

Magyarországon az utóbbi másfél évtizedre koncentráldott gazdasági átalakulás és a szerkezetváltás, továbbá a tulajdonviszonyok gyors változása következtében nagyobb arányban fordulnak elő barnamezős területek. A barnamezők döntő többsége települési környezetben, zömmel városi övezetekben található, kivéve a volt katonai objektumokat. (1.14. ábra)



1.14. ábra:
Települések,
melyek barnamezős
területekkel
érintettek

[Forrás: VÁTI]

A barnamezős területek jelenleg alulhasznosítottak, az irántuk megnyilvánuló kereslet csekély, rehabilitációs költségeik magasak. Elhelyezkedésük kedvező településszerkezeti pozícióban fekszik.

A barnamezős területek meglévő infrastruktúrájának kihasználása gazdasági érdek, mivel a korábban kialakított közlekedési és közmű infrastruktúrák nagy értéket képviselnek. Az egyes fejlesztési területek energiaellátása - a kiépült nagykapacitású hálózatoknak köszönhetően - lényegesen alacsonyabb költségeket jelentenek, mint egy zöldmezős projekt esetén.

A barnamezős területek újrahasznosításának elmaradása fokozza a korlá-

tozottan rendelkezésre álló zöldmezős területek igényét, ami a fenntartható fejlődés és a fenntartható területhasználat ellen hat. Egy zöldmezős beruházás a föld végleges kivonását jelenti a művelés alól, csökken a zöldfelület nagysága és ezzel egy időben nő a lakott (beépített) települések kiterjedése. A zöldterületek beépítése a rekreációra alkalmas területek méretét is csökkenti.

A barnamezős területeken történő fejlesztések a területi potenciál kihasználása mellett egyszerre a területeken lévő környezeti problémák megoldását is jelentik.

Budapest barnamezős övezetei az egykori ipari területeken, döntően a belváros körüli átmeneti zónában és a Duna mentén helyezkednek el. Előnyük, hogy általánosan jó infrastrukturális adottságaik mellett nagy területű, változatos kínálatot nyújtanak közel a belvároshoz és a zöldövezetek lakóterületeihez. Hátrányuk a széttörödezett tulajdonosi struktúra és a romló állapot, illetve az ipari tevékenységek után maradt szennyeződések.

A Budapest 30 hosszú távú városfejlesztési koncepciója (Budapest, 2013) javasolja a barnamezős területek kiaknáztatlan lehetőségei felé terelni a főváros városfejlesztési tevékenységeit szemben a zöldmezős igényekkel. A megvalósítás lehetséges általános eszközei között sorolja fel a barnamezős területek térségében meglévő műszaki infrastruktúra használatának ösztönzését, a zöldfelületek növelésének ösztönzését, a terület strukturális átalakítását célzó beruházások támogatását továbbá a környezeti kármentesítés támogatását.

A nagyméretű, forrásigényes rehabilitációs beruházások sikeres megvalósítása csak az érintettek (állami szervezetek, tulajdonosok, fejlesztők, lakosság) intenzív együttműködésével lehetséges, ezért szükséges a komplex területmenedzsment eszközrendszerének és partnerségi szervezeteinek kialakítása.

A sikeres budapesti barnamezős területi rehabilitációs lehetőségek, a korábbi gyárak és laktanyák, vasúti területek bevásárlóközpontként történő újrahasznosítása. Így épült fel a Duna Plaza (volt Transelektro helyén), a WestEnd City Center (a MÁV területén), a Pólus Center (egy megüresedett laktanya helyén), az Örs vezér téri üzletházak (volt ipari területen), a Mamut bevásárlóközpont és a MOM Park is. További eredményes beruházások: az Infopark a Lágymányosi híd és a Petőfi híd közötti barnaövezetben létrejött tudományos park, a Graphisoft park az Óbudai Gázgyár mellett, mely magánkezdeményezésből és magántőkéből jött létre, és szoftvertechnikai parkként működik.

A barnaövezetben található épületek egy részébe ipari és szolgáltató vállalkozások, vállalati székházak települtek (pl. Budapest Bank, Unilever), egy részét kulturális célra hasznosították (pl. Petőfi Csarnok, Fonó Budai Zeneház, Trafó), és számos volt ipari épületet lakás- és irodacélra alakítottak át (pl. Dorottya Udvar, Gizella malom) (Sütő et al. 2004).

1.4.1. Pályázati lehetőségek barnamezős területek rehabilitációjára

A városi barnamezős területek megújításáról szóló felhívást a Terület- és Településfejlesztési Operatív Program (TOP) keretében a Regionális Fejlesztési Operatív Programok Irányító Hatósága hirdeti meg a 1005/2016. (I.18.) számú kormányhatározatban szereplő éves fejlesztési keret alapján.

A „Barnamezős területek rehabilitációja” című pályázati felhívások (TOP-2.1.1 és a TOP-6.3.1) legfőbb célja a vállalkozásbarát, népességmegtartó településfejlesztés, a vállalkozói tevékenységek ösztönzése és a népesség megtartása településfejlesztési beavatkozásokkal. A beavatkozások legfőbb elvárt eredménye a vállalkozások és befektetők, valamint a lakosság számára vonzó, ugyanakkor környezetileg fenntartható városi környezet, települési arculat kialakítása. A fejlesztések eredményeként cél az önkormányzat és a helyi vállalkozások hosszú távú együttműködése, a köz- és a magánszektor szereplői által tervezett fejlesztések összehangolása, amely a városi környezet megújításán túl a gazdaság fejlődését, a foglalkoztatás bővülését is eredményezheti.

A barnamezős területek rehabilitációja során törekedni szükséges a terület funkcióváltó megújítására, azaz hogy a fejlesztésekkel teljesüljön az intézkedés célja: a barnamező rehabilitációjával minél több, a városfejlesztés és a városüzemeltetés szempontjából innovatív módszert alkalmazó, új, zöldterületi rekreációs, közösségi és kulturális funkciókkal gazdagodó, fenntartható városi terület jöjjön létre.



1.1.kép:
A Millenáris épülete, egykori Ganz-gyár

/Forrás: https://hu.wikipedia.org/wiki/Rozsda%C3%B6vezet#/media/File:Budapest_Mill%C3%A1ris_T%C3%A1trum.jpg /

Szerzők: Erdélyiné Szalóki Judit, Szabó Katinka és Szentés Dóra

2. Vizeink minősége (felszíni vízkészletek, felszín alatti vizek)

2.1. Magyarország vízrajzáról röviden

Hazánk vízrajzát alapvetően meghatározza területének alapvető medence jellege. A jelenkori vízrajzi viszonyok a földtörténeti negyedidőszak végén, a Pannon-tenger lassú visszahúzódása és feltöltődése után alakultak ki, a mai vízhálózatot megalapozó ősfolyókkal.

Az ős-Duna kezdetben a mai Kisalföld területét feltöltve dél felé haladva a mai Dráva medrén át torkollott a Kárpát-medence déli részén található tórendszerbe. Később a visegrádi szorost jelentősen kimélyítve terült szét a mai Nagyalföld területén, hordalékával feltöltve azt.

Elsősorban pleisztocén kori tektonikus mozgások következtében alakult ki a Tisza medre. A folyó a főmeder vándorlásával és mellékfolyóival az ős-Dunához hasonlóan jelentős hordalékkúpokat alakított ki.

A hazai természetes állóvizek medrének többsége ugyancsak a pleisztocén kor során jött létre. Több szakaszban bekövetkezett süllyedés eredményeként alakult ki a Balaton medre, melynek vizét az abba torkolló folyók, elsősorban a Zala táplálta. Párhuzamos törésvonalak mentén, valószínűsíthetően süllyedéssel alakult ki a Velencei-tó, melynek medre az idők során többször kimélyült, majd feltöltődött. Hasonló módod, süllyedés eredményeként keletkezett a Fertő-tó is

A Pannon medence mélyén található idősebb kőzeteket borító (tengeri és folyóvízi) üledékek vastagsága elérheti a több kilométert is. Ezek közül a tengeri üledékek jellemzően nem alkalmasak víznyerésre, például magas agyagtartalmuk miatt. A Pannon tenger visszahúzódása után a területre érkező folyók üledékei által lerakott rétegek már durvább szemcséjűek. A negyedkori folyók üledékei jellemzően iszapos, homokos és kavicsos rétegek.

Medence jellegének és földtani felépítésének köszönhetően hazánk felszín alatti vizeikben igen gazdag, azok mennyisége és (környezeti és használati) értéke európai viszonyokat tekintve kiemelkedő jelentőségű. A felszín alatti vizeket azok elhelyezkedésétől függően osztályozhatjuk. A felszínhez közeli, a legfelső vízzáró réteg feletti vízréteget nevezzük talajvíznek. Ennek átlagos mélysége 3-6 méter, ami dombvidéken a 8-10 métert, míg alacsony fekvésű területeken az 1-2 métert is elérheti. Két vízzáró réteg között található vizeket nevezzük rétegvizeknek. Ezek jelentős része alkalmas lehet emberi fogyasztásra, ám egyes területeken tartalmazhatnak a felhasználásukat nehezítő ásványokat, például arzént és/vagy vasat. A földtörténeti középkorban lerakódott meszes tengeri üledékből kialakult karsztos kőzetek (mészkő, dolomit) repedései, hasadéakai, üregei mentén kialakult karsztvizek víz-utánpótlódása igen jó, ám ezek a vízbázisok szennyezésekre fokozottan érzékenyek lehetnek.

2.2. Felszíni vizeink

A Magyarország területén található, mintegy 9 800 felszíni vízfolyás jelentős része mesterséges csatorna. Legjelentősebb folyóink a Duna, a Tisza, a Körösök, a Dráva és a Maros. Hazánk teljes területe a Duna vízgyűjtőjébe esik.

A Duna Európa második legnagyobb folyója (2.1.ábra). 19 országot érintő vízgyűjtő területe 801 463 km², hossza 2 860 km. Magyarországi szakasza 417 km. Budapestnél a Duna jellemző kisvízi hozama 600 m³/s, középvízi hozama 2 300 m³/s, nagyvízi hozama 8-10 000 m³/s. Legjelentősebb hazai mellékvei a Lajta, a Rábca, a Rába, az Ipoly, a Sió és a Dráva.

Hazánk második legnagyobb folyója a Tisza. A XIX. században végrehajtott árvíz-mentesítési és folyószabályozási munkák során hossza több mint 950 km-ről 595 km-re csökkent. Szegednél mért jellemző kisvízi hozama 170 m³/s, középvízi hozama 800 m³/s, nagyvízi hozama 3400 m³/s. Fontosabb mellékvei a Túr, a Szamos, a Kraszna, a Bodrog, a Sajó, a Zagyva, a Körös és a Maros.



2.1. ábra:
A Duna vízgyűjtője a Nemzetközi Duna-védelmi Bizottság (ICPDR) térképén

/Forrás: http://www.icpdr.org/geochemical_maps/?country=DRB /

A felszíni vizekkel hazánk területére beérkező vízmennyiség becslést átlagos értéke 114 Mrd m³/év. Ebből 67% a Duna, 20% a Tisza, 13% a Dráva vízgyűjtőjén érkezik. Az országot elhagyó mintegy 120 Mrd m³/év vízkészlet 94%-ka külföldi, míg 6%-ka hazai eredetű.

Magyarországon közelítőleg 4000 felszíni állóvíz található. Ezek túlnyomó része (75%) mesterséges tó. Közép-Európa legnagyobb tava a Balaton, melynek felszíni terület 594 km². A tó vízutánpótlását a Zala folyó, illetve egyéb kisebb patakok biztosítják, míg a többlet vizet a Sió csatornán keresztül vezetik a Dunába. A Balaton és környéke hazánk egyik legjelentősebb

turisztikai régiója. A Tisza-tó (Kiskörei víztározó) Magyarország második legnagyobb tava, területe 127 km². Az ország észak-nyugati határán átnyúló Fertő-tó teljes felszíne 322 km², ám ebből csak mintegy 75 km² (23%) esik hazánk területére. Az ország harmadik legnagyobb természetes állóvize a Velencei-tó, területe 25 km².

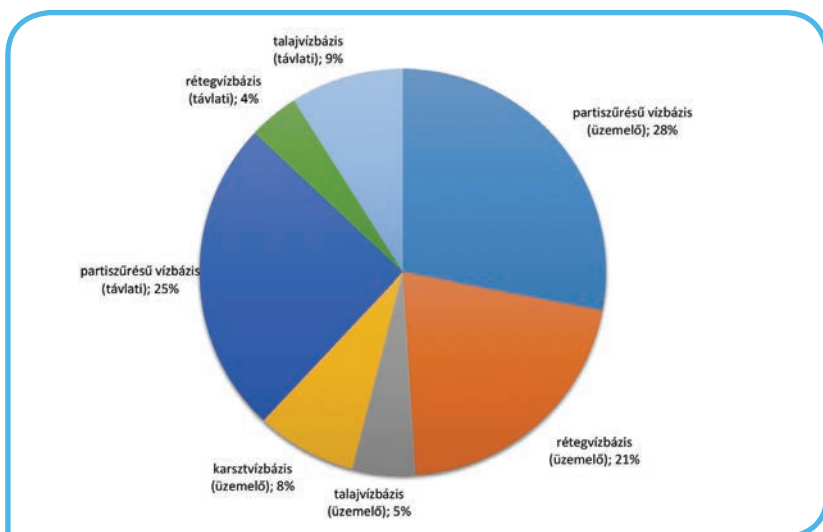
2.3. Felszín alatti vizek

Napjainkra az egykori legfőbb ivóvízforrásnak használt talajvíz az ország jelentős részében alkalmatlan erre a célra, elsősorban az intenzív mezőgazdasági termelés hatására a felszínről bemosódott nitrát és ammónia szennyezés hatására. Magyarországon 185 felszín alatti víztest található. Védett vízkészlet szerint hétféle felszín alatti vízbázis típus fordul elő Magyarországon (2.2. ábra). Ezek vízföldtani főtípus szerint lehetnek porózus, karszt vagy hegyvidéki típusúak. A legnagyobb kiterjedésű, hidraulikailag összefüggő felszín alatti víztest csoportot hazánkban a 11 porózus víztest alkotja. A karbonátos, repedezett, karsztos kőzetekben előforduló víztestek közé 29 tartozik. A harmadik csoportba tartozó 45 hegyvidéki víztest változatos földtani képződményekben fordul elő.

Hazánkban továbbra is jelentős probléma a vízkészletek engedély nélküli használata, mely éves szinten 24 millió m³ vizet jelenthet. Az évente létesített, mintegy 4-5 000 új kút túlnyomó része (90 %-a) engedély nélkül létesül. Az 1995. évi LVII. törvény 2017-es módosítása (2017. évi L. törvény) ugyanakkor lehetővé teszi, hogy a z engedély nélkül létesített kutakat tulajdonosaik 2018.december 31-ig vízgazdálkodási bírság megfizetése nélkül bejelentsek.

2.2.ábra: A hazai felszín alatti vízbázisok megoszlása a védett vízkészlet szerint

/Forrás: VGT2/



2.4. A Víz Keretirányelv és a vízgyűjtő-gazdálkodási tervek

Az Európai Unió 2000 júliusában elfogadott közös vízpolitikai stratégiáját megfogalmazó 2000/60/EK Víz Keretirányelv (továbbiakban: VKI) jelentős lépés volt a közös vízgyűjtőkön osztozó tagországok vízügyi politikájának összehangolása szempontjából. A VKI-ban megfogalmazott legfontosabb cél a felszíni és felszín alatti vizek, valamint a hozzájuk kapcsolódó védett területek „jó állapotának” elérése lehetőleg 2015-ig, illetve megfelelő indoklás esetén legkésőbb 2027-ig, valamint az elért jó állapot hosszú távú fenntartása.

A VKI előírásai alapján a tagországoknak Vízgyűjtő-gazdálkodási Terveket (továbbiakban: VGT) kellett kialakítaniuk, melyeket 6 évente felül kell vizsgálni. A VGT-k feladata, hogy összefoglalja a VKI-ben megfogalmazott célok eléréséhez szükséges intézkedéseket.

Magyarország első vízgyűjtő-gazdálkodási terve (VGT1) a 2010-2015 közötti időszakra tartalmazott intézkedési terveket. A 2016-ban közzétett második vízgyűjtő-gazdálkodási terv (VGT2) áttekintette ezek végrehajtásának eredményeit, és megfogalmazta a következő, 2021-ig tartó ciklusra vonatkozó intézkedési terveket.

2.5. Vizeink állapota a második Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv alapján

A VGT2-ben szereplő adatok alapján jelentősen csökkent az ismeretlen állapotú felszíni víztestek száma (2.3. ábra), ám az állóvizek esetében még mindig több mint 50% esetében nem rendelkezünk megfelelő adatokkal.

A vízfolyások esetében 7% mutatott jó ökológiai potenciált, míg 88% állapota rosszabb volt, mint jó. A víztestek jelentős része mérsékelt állapotban volt. A VGT2 rámutatott arra, hogy mivel a jelentős határon túlról érkező vízmennyiséget hordozó nagyobb folyóink állapota jellemzően jobb, mint a kis és közepes vízfolyásoké, az ökológiai potenciált kedvezőtlenül befolyásoló hatások forrásai várhatóan az ország határain belül keresendők. Ez alól kivételt képeztek az elsőbbségi veszélyes anyagok, melyeknél jobban érvényesül a határainkon túli szennyezések hatása. Kémiai állapot tekintetében a vízfolyások 26,5%-ka érte el a jó állapotot, 32,5% volt gyenge állapotú, míg 41%-ra nem rendelkezünk megfelelő adatokkal.

Az állóvizek esetében az ökológiai állapot 12%-nál érte el a jó minősítést, míg 34% volt jónál gyengébb. A kémiai állapot tekintetében 31% volt jó, míg 3,7% gyenge állapotú. Általában elmondható, hogy nagy tavainkra (Balaton, Fertő tó), illetve a vizsgált holtágakra, szikes tavakra és ivóvíz tározókra a jó állapot a jellemző. A monitorozás fejlesztésének igényét mutatja a minősítés nélküli állóvizek nagy aránya.

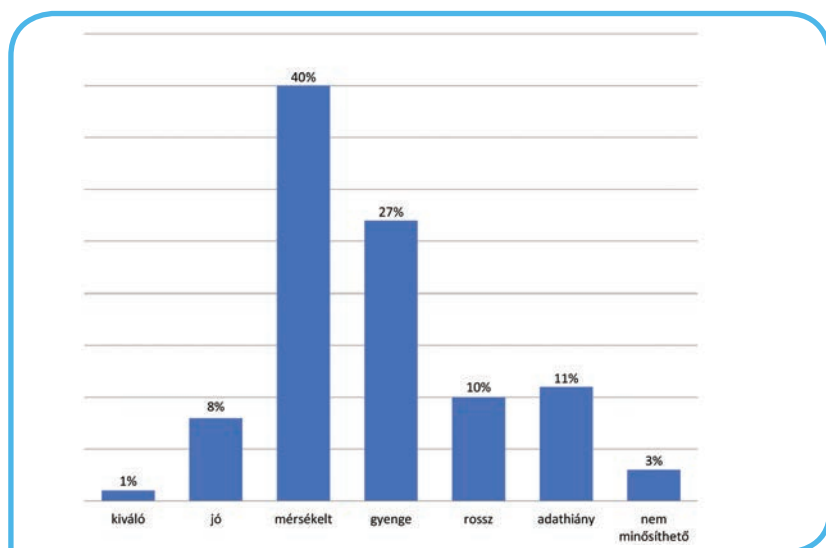
Bár a felszín alatti víztestek állapota általánosságban sokkal kedvezőbb, mint a felszín alattiaké, a felszín közeli sekély porózus víztestek állapota mind mennyiségi, mind kémiai szempontból gyengébbnek bizonyult. A 185 felszín alatti víztestből 98 állapota volt jó, 64 állapota gyenge, míg 23 kapott „jó, de gyenge kockázata” minősítést.

Az ivó-vízbázisok tekintetében két felszíni vízkivételi ponton találtak minőségi problémát, míg a felszín alatti vízbázisok esetében 18 sérülékeny vízbázisnál észleltek szennyezést a monitoring kutakban, további 15 esetben pedig jellemzően a termelőkútban mért nitrát és szulfát haladta meg határértéket.

A természeti értékek miatt védett élőhelyek esetében a VGT2 megállapította, hogy azok legjellemzőbb problémája a vízhiány, mely elsősorban a homokhátságok azon élőhelyeit érinti, melyek nagyban függnek a felszín alatti víztől. Nagyobb folyók medersüllyedése és az árterek feltöltődése ugyanakkor azt eredményezi, hogy a szárazodás hatásai a kapcsolódó élőhelyek esetén is jelentkeznek.

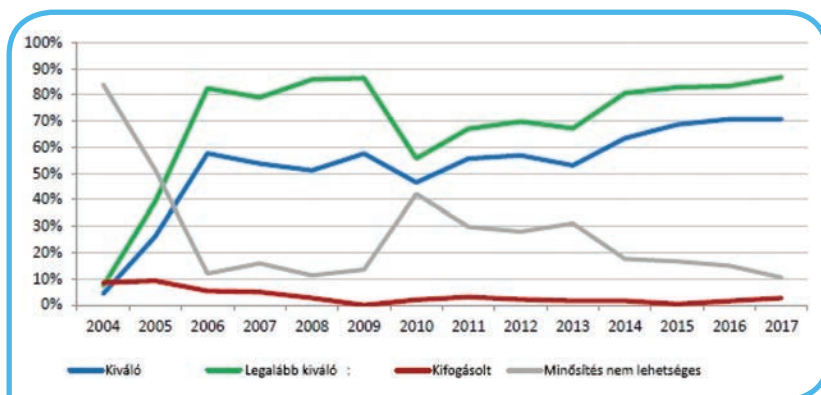
2.3.ábra:
A felszíni
víztestek
ökológiai
állapota

/Forrás: VGT2/



2.6. A hazai fürdővizek állapota

Az Európai Unió értékelési rendszere alapján 2014-2017-es időszakot (2.4.ábra) figyelembe véve kiváló minősítést kapott a hazai természetes fürdővizek jelentős része (84%). Az összesen 257 fürdőzőhelyet felölelő vizsgálat helyszínenként átlagosan évi 4 db minta alapján készült. Az összes vizsgált helyszínből 230 megfelelő rendszerességgel vizsgált, 22 új helyszíneként szerepelt 2017-ben, míg 5 helyszín esetében nem volt megfelelő a mintavétel gyakorisága. A 2017-es évet figyelembe véve a fürdővizek 86,8%-ka kapott legalább megfelelő minősítést, ebből 70,8% volt kiváló.



2.4.ábra:
a hazai fürdővi-
zek állapota a
2004-2017 idő-
szakban.

/Forrás: EEA,
2018/

2.7. A Nemzeti Vízstratégia (Kvassai Jenő Terv)

A 2017-ben elfogadott Nemzeti Vízstratégia (Kvassai Jenő Terv, a továbbiakban KJT) megfogalmazta a hazai vízgazdálkodás 2020-ig terjedő középtávú intézkedési tervét, valamint a 2030-ig terjedő időszakra vonatkozó keretstratégiját. Célja a fenyegető vízválság elkerülése és a víz jövő nemzedékek számára való megőrzése úgy, hogy közben éljünk annak gazdaságot támogató előnyeivel, de egyúttal biztonságban legyünk a potenciális károktól. Mind ezen célokat a KJT a társadalom és a víz viszonyának feltárására támaszkodva kívánja elérni. Hatóköre Magyarország teljes területe.

A KJT nagy hangsúlyt fektet a természetes folyóvizek védelmére és azok természetes állapotának megőrzésére. Egyúttal kiemeli a mezőgazdasági gyakorlaton keresztül a természeti adottságokhoz megfelelően alkalmazkodó tájgazdálkodás, mint elérendő célt, és a természetvédelmi és ökológiai igényekhez illeszkedő vízgazdálkodási rendszerek jelentőségét.

A települési vízgazdálkodás tekintetében a KJT kiemeli a tisztított szennyvizek vízminőséget csökkentő hatását a befogadó kisvízfolyások és csatornák esetében, ahol mennyiségi szempontból a bevezetés pozitív hatású lehetne. A keletkező szennyvíziszapok mezőgazdasági elhelyezését fogalmazza meg, mint gazdaságos és ökocentrikus megoldást, ugyanakkor felhívja a figyelmet a vízbázisok védelmére is.

A területi vízgazdálkodás tekintetében fő problémaként a már kiépült infrastruktúra nem megfelelő hasznosítását emeli ki, és megfogalmazza, hogy az ár- és belvizek kapcsán megvalósuló vízelvezetést és a vízhasznosítást össze kell kapcsolni a vízvisszatartás módszereivel, beleértve a vizes élőhelyek rehabilitációját és fejlesztését is.

A KJT rámutat arra az ellentmondásos helyzetre is, hogy a hazai öntözési lehetőségek kiépítettsége sok esetben nem illeszkedik a termőhelyi adottságokhoz, ugyanis a több mint 400 ezer hektár öntözésére elegendő kapacitásnak kevesebb, mint a negyedét használják ki.

A dokumentum a szakterületi feladatok között megfogalmazza az egységes monitoring, adatbázis és tervezési rend kialakításának igényét is, különös tekintettel arra, hogy a jövő megelőző szemléletű vízgazdálkodásának rugalmas eszközrendszerrel kell rendelkeznie.

Szerző: Dr. Waltner István

3. A levegőminőség javítása és megőrzése

A légszennyezés napjainkban a globális klímaváltozás mellett az egyik leggyakrabban emlegetett témakör. Légszennyezés alatt azt az állapotot értjük, amikor a légkör természetes összetétele olyan mértékben megváltozik az emberi tevékenység által, hogy az az emberi egészségre, a természetes- és épített környezetre egyaránt káros hatást gyakorol. Az utóbbi évtizedekben egyre többször hallhatjuk és olvashatjuk a médiában, hogy az éghajlat nagy változásokon megy át az antropogén (emberi eredetű) szennyező anyagok kibocsátása miatt és egyre sűrűbben fordul elő a világ bármely pontján szélsőséges időjárási jelenség. Magyarországon is megfigyelhető a folyamat, többek között az aszályok; a nagy mennyiségű, hirtelen lehullott csapadék; a fagykárók; a nagy zivatarok a leggyakoribbak.

Magyarországot magas hegységek veszik körbe, így a medencejellegéből adódóan a szennyezés gyakran több napig is meg tud rekedni. Ez különösen télen jellemző; a ciklon esetében a ködös és párás időszak állandósul, az anticiklon esetében pedig tartós hideg alakul ki akár napokon át. Az éghajlatot többek között a következő tényezők befolyásolják leginkább: napból érkező sugárzás mennyisége, a felszín anyagi összetétele, a domborzati viszonyok (tengerszintfeletti magasság), általános földi légkörzés és a tengeráramlások hő és vízgőzszállítása. A felsorolt tényezők mellett egy terület levegőminőségére még hatással van a kibocsátott szennyezőanyagok mennyisége, a beépítettség és a nagy távolságokról érkező szennyezés. A szennyezőanyagok többféleképp hatnak az élő szervezetekre közvetett vagy közvetlen módon, többek között kiválthatnak irritációt, bűzhatást, okozhatnak mérgezést, és a rákkeltő tulajdonsággal rendelkezők halálhoz is vezethetnek. Megkülönböztetünk rövid- illetve hosszú távú szennyezőket, melyeket a légkörbe, talajba kerülve az állatok és a növények felvesznek és a táplálékláncon keresztül az emberi szervezetbe is bejutnak. A külső és a belső terekben különböző szennyező anyagok fordulnak elő. A külső terekben a főbb szennyező források a lakosság, a közlekedés, az ipar, az erőművek és a mezőgazdaság; a belső terekben pedig a dohányzás, a fűtés, a tisztítószeres használata és az építőanyagokból a légkörbe kerülő komponensek jelentenek veszélyt.

A légszennyezettség Magyarországon egyes komponensek tekintetében sokat javult az elmúlt évtizedekben, de vannak olyan szennyezőanyagok, amelyek még mindig magasabb koncentrációban vannak jelen a légkörben. Az ember, a növények, az állatok és az épített környezet védelme érdekében ezeken az értékeken javítanunk kell. Ehhez szükségesek a folyamatos mérések és ellenőrzések és ahol problémát észlelünk, azokon a területeken szigorúbb előírásokat hozni, valamint ahol lehetséges technológiai fejlesztések segítségével tisztább levegőminőséget elérni.

A 80-as évektől kezdődően a folyamatos intézkedéseknek és szabályozásoknak köszönhetően csökkent a légszennyezettség, az akkori kibocsátáshoz képest. Napjainkban a fő szennyező anyagok közé sorolhatjuk a kismére-

tű szálló por részecskéket (PM_{10} – 10 mikrométernél kisebb átmérőjű részecskék és $PM_{2,5}$ – 2,5 mikrométernél kisebb átmérőjű részecskék), a nitrogén oxidokat, az ammóniaszennyezést a mezőgazdasági területeken és a talajközeli ózont.

Az uniós új levegőminőségi irányelv 2005-től hatályos, ami tartalmazza a PM_{10} -re vonatkozó egészségügyi határértékeket (éves: $40 \mu g/m^3$, napi: $50 \mu g/m^3$ – egy évben maximum 35-ször léphető túl). Az alábbi határértékeket Magyarországon több településen is meghaladták a mért értékek. A határértéktúllépések miatt hazánk ellen kötelezettségszegési eljárást indított az Európai Bizottság. Ennek köszönhetően a felmerült probléma megoldása és kezelése céljából megalkották a kisméretű szálló por (PM_{10}) csökkentés ágazatközi intézkedési programjáról szóló 1330/2011. (X.12.) Kormány határozatot.

A PM_{10} tárcaközi Bizottság az első ülését 2012 tavaszán tartotta. Legfontosabb feladatuk a program végrehajtásának a nyomon követése és az intézkedések végrehajtásának koordinációja a tárcák közt. A PM_{10} Bizottság éves jelentésben számol be az előrehaladásról és a folyó intézkedésekről, amit az Európai Bizottság számára megküld, emellett a PM_{10} -weboldalon (<http://pm10.kormany.hu/a-pm10>) is megtalálható.

A kormányprogram elindulása után a tapasztalatok és visszajelzések alapján szükséges a program intézkedéseinek felülvizsgálata, amire az egyes légszennyezőanyagok kibocsátásának csökkentéséről szóló 2016/2284 EU irányelvben (NEC irányelv) meghatározott komplex Országos Levegőszennyezés-csökkentési Program előkészítő vizsgálataihoz kapcsolódva kerül majd sor. 2017-ben megkezdtek az új program előkészítési fázisát, 2017-ben november végén ült össze a PM_{10} Tárcaközi Bizottság. Az imént említett irányelv alapján az első nemzeti levegőszennyezés-csökkentési programjukat a tagállamoknak 2019. április 1. határidővel el kell készíteni.

Ugyancsak 2017-ben, októberben került megrendezésre a harmadik Tiszta Levegő Párbeszéd, melynek Budapest adott otthont. A levegőtisztaság védelem kihívásai és megoldási lehetőségei kerültek megbeszélésre, többek közt a lakossági, mezőgazdasági, közlekedési és ipari kibocsátások csökkentése.

A Svájci-Magyar Együttműködési Program keretein belül az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat (OLM) manuális mérőhálózatának továbbfejlesztését valósította meg az Agrárminisztérium (akkori neve még Földművelésügyi Minisztérium), ami 2017-ben fejeződött be. A programnak köszönhetően körülbelül 300 modern mintavevő készülékkel, új laboratóriumi- és mérőberendezésekkel, valamint két jól felszerelt mobil mérőállomással bővült a kapacitása az Országos Meteorológiai Szolgálatnak (OMSZ). A manuális hálózat megbízható mérései jó alapot jelentenek a lakossági tájékoztatás során, a hatósági döntésekben, a települések fejlesztési terveinek megírásában és a légszennyezettségi trendek meghatározásában. A fejlesztésnek köszönhetően pontosabb képet kaphatunk hazánk levegőminőségének állapotáról, valamint olyan területekről is adatokat nyerhetünk azokról a szennyező anyagokról, ahol nincs automata állomás vagy az adott komponens nem méri alapvetően.

KEOP támogatásból finanszírozott projekt által a Földművelésügyi Mi-

nisztériumnál „OLM -Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat továbbfejlesztése” valósult meg 2015-ben. A program az automata mérőhálózat és az ehhez tartozó informatikai hálózat fejlesztésére jött létre. A műszerek korszerűsítésének köszönhetően az adatrendelkezésreállítás javulását várják a jövőben. Többek között hardver- és szoftvercsere, valamint az OLM weboldalának frissítése is szerepel az informatikai hálózat megújításában.

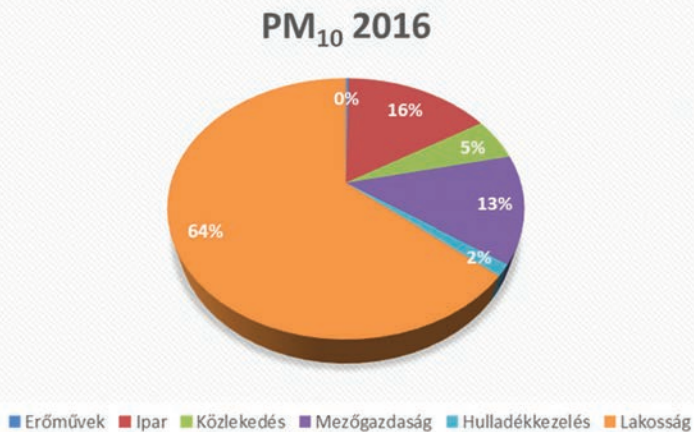
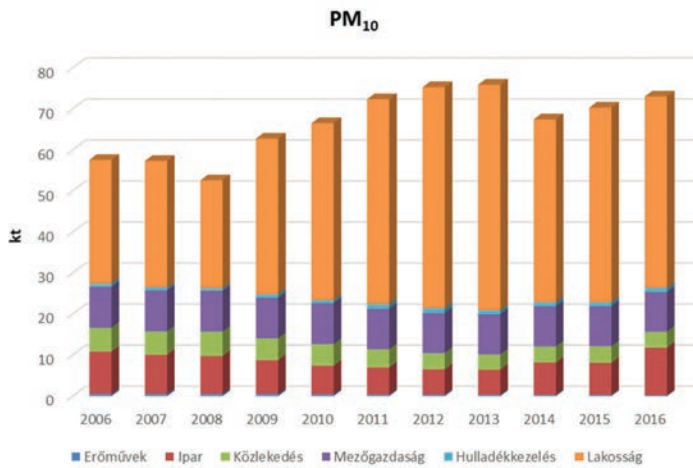
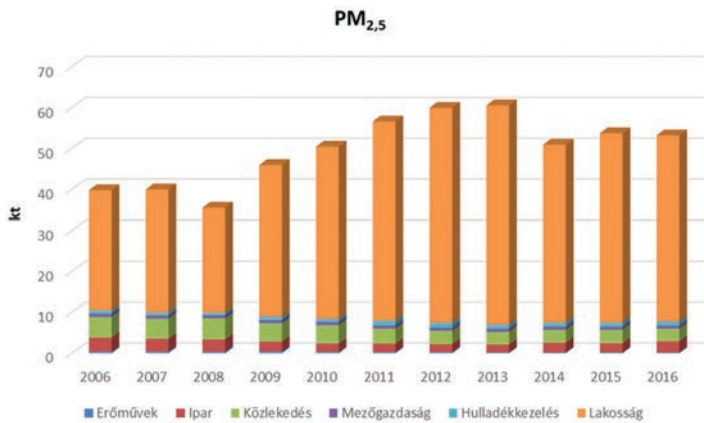
3.1. A kisméretű szálló por (PM) kibocsátásának alakulása

A légkörben található szilárd szennyező anyagok egy részét ülepedő poroknak nevezzük, mivel a durva frakciók a méretük miatt huzamosabb ideig nem képesek a levegőben maradni. Azokat a részecskéket, melyek azonban hosszabb ideig képesek lebegni az atmoszférában, szálló poroknak hívjuk (jelölése TSP: Total Suspended Particulates). Három nagyobb csoportot különböztetünk meg a szálló porok esetében, amik a következők lehetnek: a 10-2,5 μm tartományba sorolhatók a legnagyobbak átmérő szerint, a második csoportot alkotják a 2,5 μm átmérő alatti részecskék – amik már lejuthatnak a légzőszervekbe, és hosszabb tartózkodási idő mellett a tüdőhólyagocskákra rátapadva súlyos megbetegedéshez vezethetnek – és a harmadik csoport tagjait pedig a 0,1 μm -nél kisebb ultrafinom részecskék alkotják. A durva részecskék fizikai behatásra keletkeznek, például útkopás, mezőgazdasági munka, építkezés során, vagy szél által, ezzel ellentétben a finom frakciók viszont gázokból koaguláció vagy kondenzáció útján valamint égésnél jönnek létre, utóbbi esetén a dízelmotorok által emittált kipufogó füstjéből.

A nagyvárosokban a levegőminőséget jelentősen befolyásolja a nagy mennyiségű szálló por koncentráció.

Korábban már említésre került, hogy Magyarország ellen éppen kötelezettségzegési eljárás folyik a szálló por kibocsátással (PM_{10}) kapcsolatban. Az emissziós ábra (3.1. ábra) is jól mutatja, hogy a mért adatok alapján nagyobb erőfeszítésekre van szükség, mivel a 2013 utáni csökkenést követően, fokozatos növekedés jellemzi a trendet a PM_{10} és a $\text{PM}_{2,5}$ esetében egyaránt. A legnagyobb probléma a lakossági kibocsátás, ezen belül is a lakossági tüzelés. A szénrel és hulladékkal történő tüzelés visszaszorítása és betiltása, valamint a helyes fatüzelés ismerete fontos lenne a levegőminőség javulása szempontjából.

3.1. ábra: PM_{2,5} és PM₁₀ kibocsátásának alakulása 2006-2016 évben és a 2016. évi PM₁₀ kibocsátási adatok szektoronkénti megoszlása
(Forrás: OMSZ)

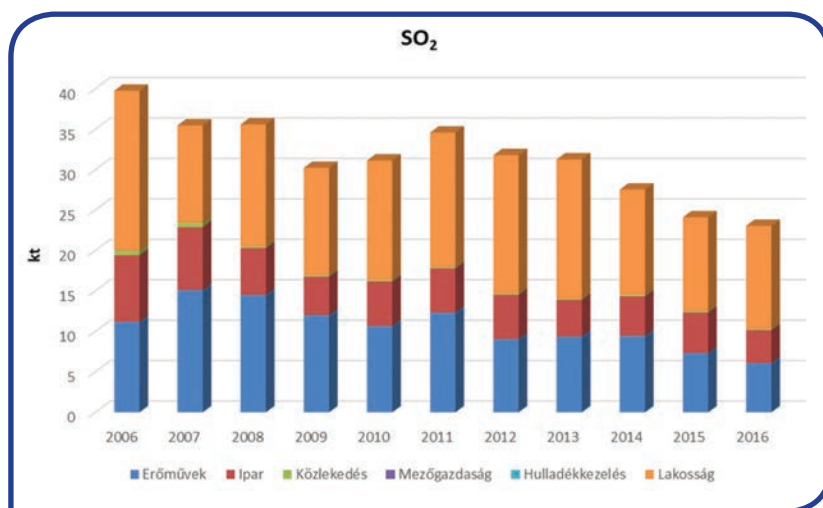


3.2. Kén-dioxid kibocsátás alakulása

Az atmoszférába kerülő kén-dioxid körülbelül 80%-a származik természetes forrásból, a fennmaradó 20%-ot pedig az emberi tevékenységből származó antropogén kibocsátás teszi ki. De míg a természetes forrásból származó emisszió jobban és egyenletesebben eloszlik, addig az antropogén forrásból származó kibocsátás egy-egy ipari terület felett koncentrálódik. Természetes úton többek között például vulkáni tevékenység során juthat a légkörbe, mesterséges úton pedig például a fosszilis tüzelőanyagok égetése, ipari tevékenységek során. A kibocsátás szerkezete a korábbi évekhez képest megváltozott (3.2. ábra). A lakossági kibocsátásnak nagyobb a szerepe az utóbbi években, azonban, 2013 óta folyamatosan csökkenő tendenciát mutat (3.2. ábra).

3.2. ábra:
A kén-dioxid
kibocsátásának
alakulása 2006-
2016 évben

(Forrás: OMSZ)

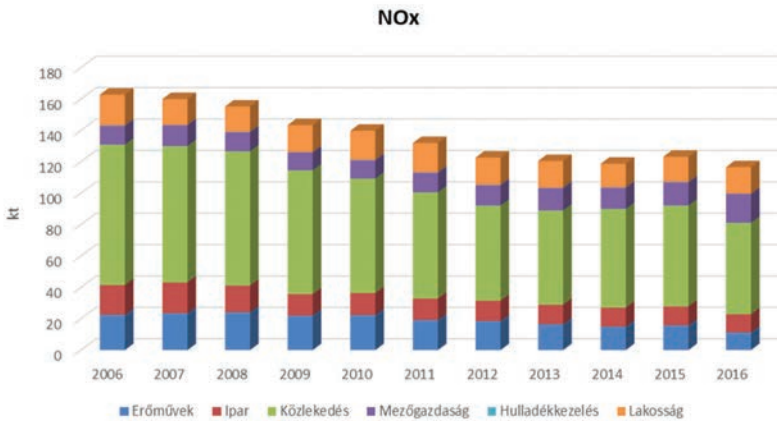


3.3. Nitrogén-oxidok kibocsátásának alakulása

A levegőszennyezés szempontjából három vegyületet érdemes megemlíteni: a dinitrogén-oxidot (N₂O), a nitrogén-monoxidot (NO) és a nitrogén-dioxidot (NO₂). Természetes úton a nitrogénmegkötő baktériumok által kerülnek nagyobb mennyiségben a légkörbe, valamint villámlás útján – majd a levegőbe történő visszakerülés módjai: a biomassa égetés és a denitrifikáció folyamata. Antropogén úton pedig a közlekedési járművek kipufogója, ipari tevékenység, fosszilis tüzelőanyagok égetése, erdők égetése és műtrágyázás során emittálódik. Fontos megjegyezni, hogy számos levegőszennyezéssel kapcsolatos problémát nagyban meghatároz és befolyásol, amik lehetnek a fotokémiai szmog, savas eső és az ózonlyuk kialakulása.

A vizsgált 10 éves intervallum alatt folyamatos csökkenés jellemzi a trendet a 2015-ös enyhe növekedéstől eltekintve (3.3. ábra). A kötelezettségességi eljárás azonban arra hívja fel a figyelmet, hogy drasztikusabb eljárások alkalmazására van szükség, úgy, mint a szálló por esetében. Igaz,

3.3. ábra: NO_x kibocsátásának alakulása 2006-2016 évben és a 2016. évi NO_x kibocsátási adatok szektoronkénti megoszlása (Forrás: OMSZ)



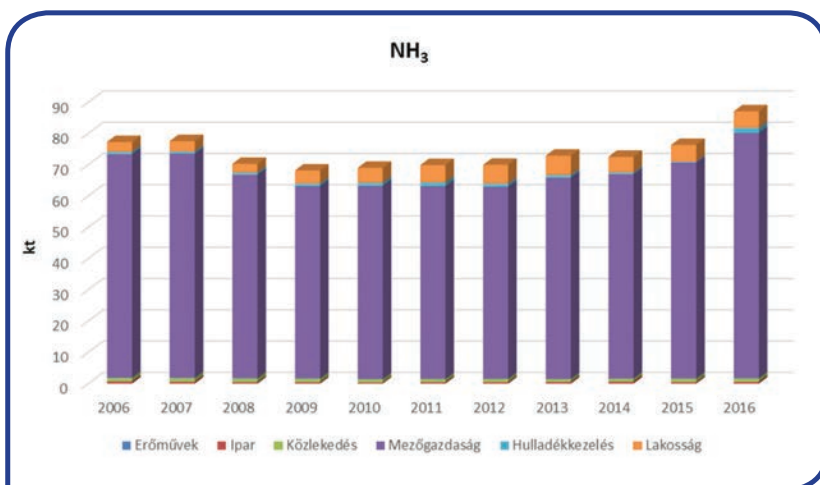
hogy az új autók kibocsátása a szigorításoknak köszönhetően csökkent, a régi géppark lecserélése és a járművek számának a növekedése azonban még mindig magas.

3.4. Ammónia kibocsátásának alakulása

Az ammónia (NH₃) első helyen említendő a légkört szennyező gázok között. Az állati ürülék bontása közben a benne található fehérjéből képződik a színtelen, szúrós szagú gáz. A bontás közben a bontó szervezetek egy részét beépítik a saját szervezetükbe, de ha a szén és nitrogén aránya felborul, szabad ammónia keletkezik. Könnyezést és tüszögést vált ki a levegőbe kerülve, valamint a környező növényzetet, termőföldeket és erdőket károsíthatja. A mezőgazdaságból származó ammónia nagy része az állattartó telepek és a műtrágyázás során kerül a levegőbe. Az ammónia elengedhetetlen a szerves anyagok termeléséhez (tápanyagforrás), feldúsulása azonban eutrofizációt okozhat az állóvizekben. A kén-dioxid jelentős mennyiségű csökkenése mi-

3.4. ábra: NH₃ kibocsátásának alakulása 2006-2016 évben

(Forrás: OMSZ)



att az ammónia és a nitrogén-oxidok járulnak hozzá legfőképp a savasodás folyamatához.

Az ammónia kibocsátás az utóbbi években nőtt, a 2016-os évben a legmagasabb az emisszió a vizsgált intervallum során, és természetesen a mezőgazdaságból származó emisszió nőtt a korábbi évekhez képest (3.4. ábra). A mezőgazdasági termeléssel foglalkoznunk kell, hiszen élelmiszereinknek a legnagyobb része a mezőgazdasági területeken terem meg és a légszennyezés okozta hatások nagyban befolyásolják a termelést is a levegőtisztaság mellett.

Szerző: Arany Diána

4. Élővilág



Magyarország növény- és állatvilágának sokfélesége – biodiverzitása – európai szinten kiemelkedő. Az emberi hatások azonban nagymértékű változásokat okoztak és okoznak napjainkban is a természeti környezetben. A biológiai sokféleség csökkenésének legfőbb okai, tükrözve a nemzetközi trendeket is, olyan emberi hatások, mint az élőhelyek megszűnése és feldarabolódása, az idegenhonos fajok szándékos vagy véletlenszerű betelepítése, az üvegházhatás által okozott klímaváltozás, az ökoszisztéma készletek túlhasználata, valamint szerves és szervetlen kémiai anyagok kibocsátása.

A természetvédelem egyik fő feladata a biológiai sokféleség megőrzése, mivel ez adja az alapját a különböző élőhelyek és életközösségek szolgáltató képességének, ami végső soron az emberi faj fennmaradásának is az alapja. Az át nem gondolt emberi tevékenységek, a természeti erőforrások kizsákmányolása és tönkretétele éppen az emberiség hosszútávú létezésének alapját veszélyeztetik.

A még megmaradt természeti értékek megőrzése rendkívül nehéz feladat egy profitorientált, a földi természeti erőforrások véges mivoltát figyelmen kívül hagyó, állandó gazdasági növekedést feltételező világban. A nemzeti park igazgatóságok élőhelyvédelmi munkája, új természetvédelmi területek kihirdetése, sok új helyi védett érték kijelölése, egyes kiemelt fajok sikeres védelme viszont reményt ad arra, hogy a negatív trend megállítható, sőt vissza is fordítható. Annak érdekében, hogy az emberi tevékenységek természet-re gyakorolt hatását felismerjük, illetve annak mértéke, iránya és sebessége számszerűsíthető legyen, valamiképpen nyomon kell követni – monitorozni kell – az élővilág állapotának változását. Ehhez olyan indikátorokat – például fajok, fajcsoportok állományait, élőhelyek kiterjedését – kell kiválasztani, melyek érzékenyek a közvetve vizsgált környezeti hatásokra, ebből adódóan a változásokat nyomon követve, le lehet vonni a megfelelő következtetéseket. Az így gyűjtött információk alapozzák meg a természetvédelmi prioritások meghatározását, lehetővé téve a természetvédelem számára a rendelkezésre álló források minél hatékonyabb, célzott elosztását és a célzott beavatkozásokat. Mindez pedig a biológiai sokféleség, a fajok és élőhelyek, illetve az ökoszisztéma-szolgáltatások – és végső soron saját magunk – hatékonyabb védelmét jelenti.

4.1. Növényvilág

4.1.1. Az erdőállomány természeti és gazdasági értékelése

Az erdő fogalmának világszerte több mint 800 meghatározása ismeretes. Az egyik elterjedt definíció szerint erdőnek minősül a nagytermetű, fás szárú növényfajok által uralt vegetációforma, melyben összetett életközösség alakul ki. Az utóbbi egyértelmű, az erdő különféle élőlények összehangolt és egymás-

ra épülő társulása, ami egyes elemei nélkül nem képes fenntartani önmagát. Azonban a meghatározás első része a Föld különböző biomaiban nem teljesen helytálló. A sarkvidéki tundrán élő 1-2 cm-es nyír- és fűzfajok ugyanúgy fás szárú növények, mint a 110 m magasságot elérő tengerparti mamutfenyő. Ebből adódóan az erdő mást és mást jelent egy amerikai favágónak, egy afrikai bennszülött törzsnek, egy magyar természetvédőnek, erdésznek, vagy egy könnyed vasárnapi túrát kereső, kikapcsolódni vágyó erdőjárónak. Hazai viszonylatban erdőnek minősül az Országos Erdő Adattárban nyilvántartott, legalább 0,5 ha kiterjedésű, meghatározott fa- és cserjefajokkal fedett terület. Öröndetes tény, hogy erdeink területe az elmúlt 100 évben megduplázódott és további növekedése várható, azonban nem hagyható figyelmen kívül, hogy az ember tájatalakító tevékenysége nélkül mennyire másként festene hazánk arculata.

Hazánk jelenkori erdőszűlségének kialakulása

Az ember tájatalakítása nélkül hazánk jelenlegi területének hozzávetőlegesen 85%-át borítaná többé-kevésbé zárt, fás vegetáció. E jelentős erdőszűlség kialakulását a Kárpát-medence sajátos, klimatikus, vízrajzi és talajtani adottságai együttesen tették és a klímaváltozás hatására egyre kisebb mértékben teszik lehetővé. A legfőbb felszínborítási formák az ember színrelépése előtt a rétlápok láperdőkkel (szórványosan hegy-, domb- és síkvidéki tájakon), zárt erdők (Alpokalja, Dunántúli-dombság, Dunántúli-középhegység, Északi-középhegység), felnyíló erdők (Mezőföld, Alföld egyes részei), löszpuszták (az Alföld déli, délkeleti foltja), szikések (az Alföld egyes foltjai) és ártéri ligeterdők, mocsarak voltak. A nagy vízrendezések és folyószabályozások időszaka előtt az ország területének 25%-a legalább időszakos vízhatás alatt állt, melynek legfőbb társulásai a fűz- és nyárfajok alkotta puhafaligetek és a kocsányos tölgy, magyar kőris, szil uralta keményfás ligeterdők voltak. Az állattenyésztés, növénytermesztés, fémművelés megjelenésével és az első lakott települések megjelenésével kezdetét vette a Kárpát-medence tájatalakítása, így az erdők fokozatos visszaszorulása. Az ókor végére az erdőborítottság már a negyedével csökkent az eredeti állapothoz képest. A népesség fokozatos növekedésével egyre nagyobb szántó- és legelőterületekre volt szükség, melyet főleg erdőirtással nyertek. A középkori városiasodás és a korai ipari létesítmények fenntartása megnövekedett faigénnyel járt, ekkor jelentek meg a nagy kiterjedésű irtások. A török kort követően az erdőterületek olyan mértékben visszaszorultak, hogy államilag csökkenteni kellett az erdőhasználat mértékét. A XVIII. században ezáltal igény mutatkozott a tudatos erdőgazdálkodásra, így kialakulhatott a mai értelemben vett erdész szakma és megjelentek az első erdőmérnökök. Trianont követően Magyarország elvesztette legértékesebb erdeinek 84%-át, így Európa fában egyik legszegényebb országává vált. Ennek ellensúlyozására az erdészek jelentős erőfeszítéseket tettek és tesznek még ma is. A második világháború után az erdők jelentős része állami tulajdonba került, kiépült az állami erdőgazdálkodás szervezeti, hatósági rendszere. További jelentős erdőtelepítések történtek, előtérbe került az erdők hármass szerepköre (termelés, védelem, közjólet), egyre fontosabb szerepet kapott a szakoktatás, szemléletformálás és a tudományos igényű kutatás. Az Európai Unióba

való belépésünket követően fontos támogatási rendszerrel bővült a tudatos erdőgazdálkodás, és immár jelentős nemzetközi erőforrások is rendelkezésre állnak a megkezdett tevékenységek finanszírozásához, kivitelezéséhez.

Magyarország erdőszültsége 1921-ben még mindössze 11,8% volt, ez tekinthető a történelmi mélypontnak, az eredeti fás természeti környezet legkevesebb maradványának. A fentebb ismertetett tevékenységeknek köszönhetően az erdőszültség mértéke jelenleg az ország területének 20,8%-a. A hosszútávú és megőrzendő cél a kormány által rögzített 27%, ennek elérésére a jelenlegi trendek alapján minden esély megvan az évszázad közepéig.

Az erdők fafaj szerinti megoszlása

Magyarország fafajösszetételét vizsgálva megállapítható, hogy erdőterületeink 36,7%-án az adott termőhelyen nem őshonos (pl.: akác, fenyők – 4.1. kép) vagy nemesített (pl.: nemes nyarak, nyírek – 4.2. kép) fafajok egyedei nőnek, bár ez az arány 2001-ben még 42% volt. Jelenleg tehát erdőterületeink 63,3%-át őshonos fafajok alkotják. Erdeink legnagyobb részét az akác alkotja, 455 000 ha területen (4.1. ábra), azonban az élőfakészletet vizsgálva tölgyeseink messze nagyobb térfogattal rendelkeznek a maguk 89 millió m³-ével, szemben a harmadik helyen álló akác 53 millió m³ élőfakészletével (4.2. ábra). Az akác intenzíven terjedő fafajnak minősül, mely jelentős mértékben veszélyezteti az erdők biológiai sokféleségét. Azonban a folyószabályozások és a lecsapolások időszakát követően az alföldi homok megfogására az akác bizonyult a legjobb és leggyorsabb megoldásnak, mivel jól tűri a síkvidéki szárazabb talajviszonyokat, jelentősen hamarabb éri el a vágásérettséget, mint tölgyeseink, bükkőseink (átlagosan 38 év alatt, szemben a tölgy 96 és a bükk 108 éves vágásérettségével), tömörsége és keménysége révén kiváló tűzifa alapanyag, mindemellett a méhészek is kedvelik kitűnő mézadó képessége miatt, ami ugyancsak jelentős gazdasági hasznot hajt az alföldi gazdálkodóknak.



4.1. kép.
Telepített erdei
fenyves (*Pinus*
***sylvestris*)**
Ásotthalom
térségében
(Fotó: Szenek
Zoltán)

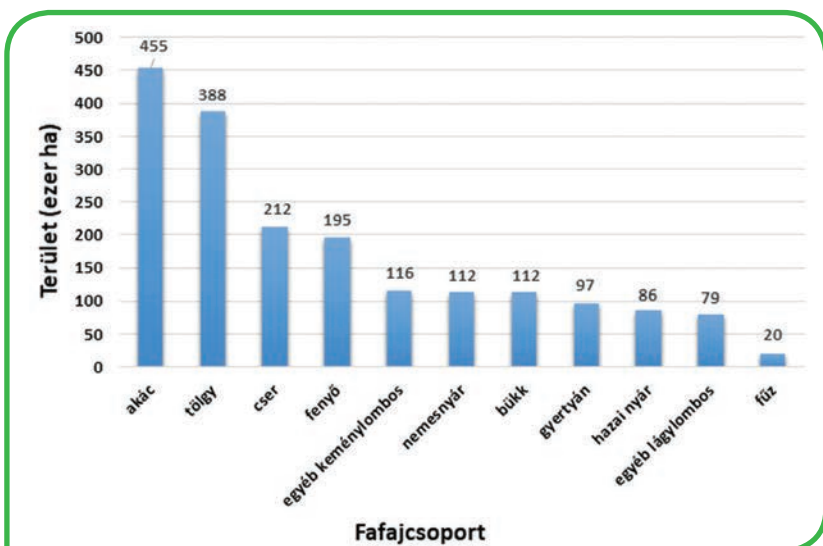
4.2. kép.
Telepített
közönséges
nyírfák (*Betula
pendula*)
Kecskemét-
Hetényegyháza
térségében

(Fotó: Szenek
Zoltán)



4.1. ábra.
Fafajcsoportok
területe 2016-
ban

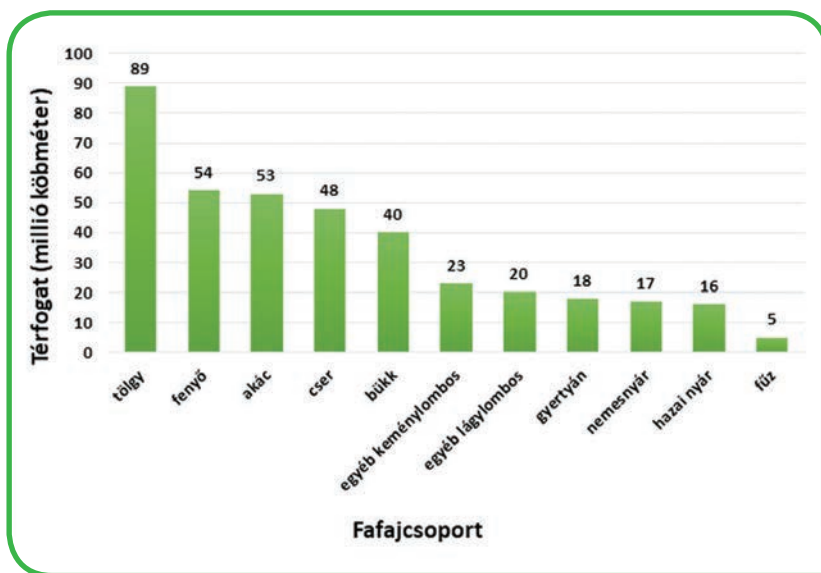
(Forrás: Nemzeti
Élelmiszerlánc-
biztonsági
Hivatal Erdészeti
Igazgatóság)



A hegy- és dombvidékeinkre jellemző bükkösökben és tölgyesekben az idegenhonos fafajok aránya messze elmarad a síkvidéki erdőkétől, mivel főként az összefüggő bükkösök a szintén őshonos tiszafaféléken kívül nem tűrnek meg más fafajt, és a tölgyesek is gyakran gyertyánnal társulnak, nem engedve teret az inváziós fajoknak.

Az erdők egészségi állapotának monitorozása

Az erdők hármas szerepkörük miatt a társadalom számára nélkülözhetetlen funkciókat töltenek be. Azonban ezeket a feladatokat csak akkor képesek ellátni, ha egészségi állapotuk megfelelő és az erdőket ért károsítások az erdei életközösség stabilitását nem borítják fel.



4.2. ábra.
Fafajcsoportok
élőfakészlete
2016-ban

(Forrás: Nemzeti
Élelmiszerlánc-
biztonsági
Hivatal Erdészeti
Igazgatóság)

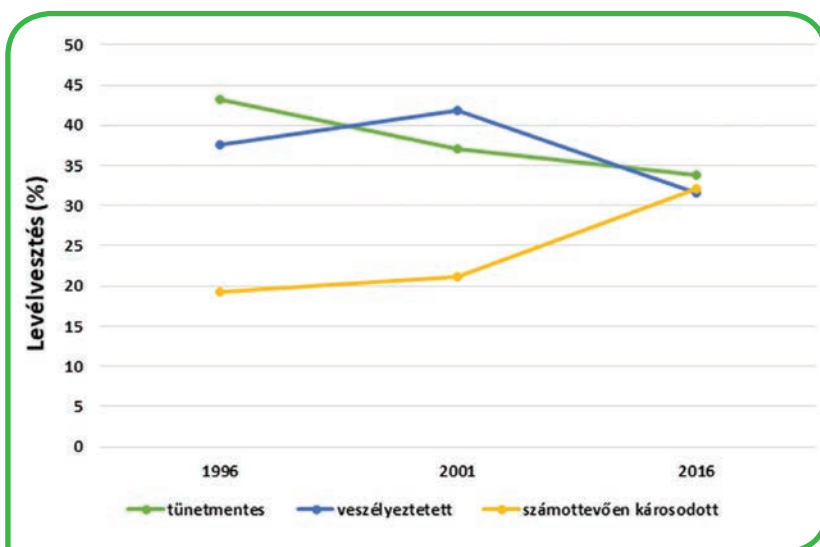
Az 1980-as évek elejétől megfigyelhető a légszennyezésnek tulajdonított új típusú erdőkárok mértékének növekedése, ami az erdőjárók, kirándulók számára is láthatóvá vált. Emellett az elmúlt mintegy három évtizedben gyakoriak voltak a több tízezer hektárnyi területre kiterjedő vihartörések és az azt követő rovarkárosítások, valamint további jelei is mutatkoztak az erdők egészségi állapotának kedvezőtlen irányú változásának. Az 1979. évi Genfi Egyezmény keretén belül 1985-ben megindult a légszennyezés erdőkre gyakorolt hatásának megfigyelésére kialakított nemzetközi együttműködési program, az ICP Forests (International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests), melyhez Magyarország már az indulás évében csatlakozott. A program egyik alapvető eleme az egészségi állapot nagy területre kiterjedő monitorozása, ami azon alapul, hogy a lomboszat megbízhatóan indikálja a fák egészségi állapotát. A levélvesztés és levél elszíneződés alapján következtetni lehet a fák kondíciójára, ismételt felvételek eredményei alapján az állapotváltozások nyomon követhetők, trendek mutathatók ki. A lomboszat vizsgálatán kívül a gyökér, törzs, kéreg valamennyi elváltozása és a vad által okozott károk is felvételre kerülnek. Az erdők egészségi állapotának fontosságát felismerve, az 1996-os Erdőtörvény állami feladatként írta elő az erdő fejlődésének, egészségi állapotának folyamatos figyelemmel kísérése és ellenőrzése céljából erdővédelmi mérő- és megfigyelő rendszer fenntartását és működtetését, melyet a jelenleg hatályos *az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról* szóló 2009. évi XXXVII. törvény is magában foglal. Az így kialakított Erdészeti Mérő- és Megfigyelő Rendszer monitoring feladatai közé tartozik az Erdészeti és Tudományos Intézet által működtetett Erdővédelmi Hálózat (EVH), mely az országot 4x4 km-es részegységekre bontva, nagyterületű egészségállapot-felmérést végez. A koordinátor szerepét a NÉBIH Erdészeti Igazgatósága látja el.

Az erdők egészségi és természetességi állapota

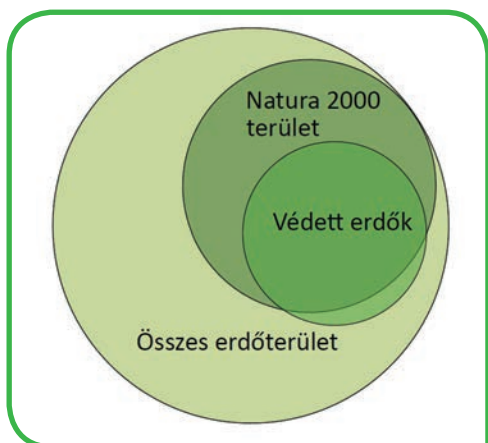
Erdeink egészségi állapota európai viszonylatban az átlagnál kedvezőbbnek tekinthető, azonban az elmúlt 50 évben mind a biotikus, mind az abiotikus eredetű erdőkárok mértéke növekedést mutatott. Levélvesztés szempontjából vizsgálva a tünetmentes és veszélyeztetett fajok százalékos aránya javulást mutatott 1996 és 2016 között, míg a számottevően károsodottak aránya nőtt ugyanezen időszakot vizsgálva (4.3. ábra). A levél elszíneződésben nem történtek számottevő változások. Értéke a mintafák 90,7%-ánál nem haladta meg a természetesnek tekinthető 10%-os értéket. Az elszíneződés elsősorban a kocsányos tölgyre, a gyertyánra és az akácra jellemző. Főbb fajokunk közül leginkább a tölgyek és a bükk egészségi állapota jelentős aszályfüggést mutat. Kimutatható összefüggés áll fent az aszályosság és a rovarkárok gyakorisága és kiterjedése között, tehát hosszabb, súlyosabb aszályos időszakot követően nagy eséllyel várhatóak rovarkárok is. Európában és hazánkban is jelentős veszélyt jelent a károsító rovarok és a kórokozók térhódítása. Az elmúlt 130 évben százánál is több új jövevényfaj jelent meg erdeinkben, ráadásul ezek száma nagyobb volt az 1991-2010 közötti időszakban, mint az 1881-1990 közötti időszakban.

4.3. ábra.
Az erdők levélvesztése 1996-2016 között

(Forrás: Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Erdészeti Igazgatóság)



A Natura 2000 hálózat az EU tagállamok erdeinek 25%-át érinti átlagosan, míg Magyarországon ez az arány 40%. Európában az erdők 12%-a, hazánkban 23%-a áll természetvédelmi oltalom alatt. A Natura 2000 és hazai védett természeti területen lévő erdők összterülete az országos erdőállomány 43%-át teszi ki, ami hazánk területének 9%-át jelenti (4.4. ábra). Természetes és természetközeli erdeink aránya a hajdani 85%-ról 0,01%-ra esett vissza. Ezek megóvására erdőrezervátumok jöttek létre, melyekből 63 db található hazánkban, 13 100 ha összterülettel. Erdeink közül a legnagyobb felszínborítással a kultúrerdő, származékérdő és a természetserű erdő rendelkezik (4.5. ábra).



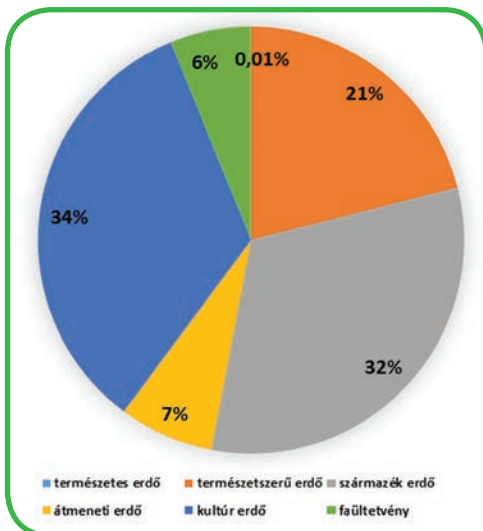
4.4. ábra. A Natura 2000 és a hazai természetvédelmi oltalom alatt álló erdők aránya az összes erdőterülethez viszonyítva 2016-ban

(Forrás: Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Erdészeti Igazgatóság)

Erdeink közjóléti funkciója a társadalom részéről egyre jelentősebb igényként jelenik meg, miközben a vidék megtartókéességét is erősíti, ezért az erdei közjóléti szolgáltatások körét bővíteni, minőségét megtartani szükséges. Ennek jegyében 1990-hez viszonyítva ugrásszerűen, nyolcszorosára nőtt a bemutatóhelyek, emlékhelyek, parkok, erdei kirándulóhelyek, pihenőhelyek, kilátók és erdei tanösvények száma.

A klímaváltozás hatása az erdők állapotára

A klímaváltozás következtében hazánkban a vegetációs időszakokban egyre hosszabbak a száraz periódusok, egyre kisebb a csapadék mennyisége és annak eloszlása is egyre szélsőségesebb. A megváltozott klimatikus környezet próbára teszi a fajok alkalmazkodóképességét is. Az erdőpusztulás világszintű méreteket ölt, emiatt csökken az erdőknek a földi szabályozó folyamatokban betöltött kedvező szerepe, ami az éghajlatváltozás mértékének további fokozódását eredményezheti, pozitív visszacsatolási spirálba terelve a folyamatot. Minden bizonnyal ennek ma már csak a hatása csökkenthető, de vissza nem fordítható. Mára már minimálisra csökkent a lucfenyveseink és feketefenyveseink fennmaradási esélye. Nem önmagában a meleg pusztítja el a fákat, hanem a magasabb hőmérséklet miatt csökkent immunitási képességük következtében fokozottabban ki vannak téve a kártevő rovarok és kórokozók támadásainak. Már most is megfigyelhető, hogy egy klímaosztállyal melegebb hazánk teljes területe, ami az évszázad közepére a bükkös, gyertyános-tölgyes, kocsánytalan tölgyes és cseres klíma drasztikus visszaszorulását és az erdőssztyepp klíma fokozatos térnyerését okozza. Az ilyen szélsőségeknek legjobban kitett térségünk az Alföld. Az ember színrelépése előtt az Alföldet kiterjedt erdőssztyepek borították, azonban ezek még igen változatos élővilággal rendelkeztek és



4.5. ábra. Az erdők természetességü állapot szerinti megoszlása 2016-ban

(Forrás: Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Erdészeti Igazgatóság)

lényegesen más ökológiai tényezők hatottak rájuk, mint amit napjainkban tapasztalhatunk. Az egykori természetes erdőssztyepppek az erdőégetés, legeltetés, erdőirtás és lecsapolás hatására gyakorlatilag eltűntek és másodlagos erdőssztyepppek alakultak ki, melyek már csak nyomokban emlékeztetnek az egykori vegetációra. Mivel az erdők jelentős mennyiségű szén-dioxidot kötnek meg, hozzájárulnak a klímaváltozás ütemének mérsékléséhez. A hazai erdők folyónövedéke a fakitermelést hosszú idő óta felülmúlja. Ez azt jelenti, hogy erdeink fakészlete az abban lekötött szén-dioxid mennyiséggel együtt évről évre nő. Magyarország üvegházhatású gázkibocsátása az 1990-es állapothoz képest jelentősen csökkent. A különböző földhasználati módok közül az erdőgazdálkodás általi szén-dioxid lekötés messze a legnagyobb. Erdőgazdálkodási tevékenységeinkkel évente mintegy 4,5 millió tonna szén-dioxidot vonunk ki a légkörből, ami az erdőterület növelésével tovább fokozható, tehát a klímaváltozás hatásainak mérséklésében az erdőkre jelentős szerep hárul. Minden egyes m^3 élőfakészlet évente a gyökerével együtt átlagosan 1,07 tonna szén-dioxidot von ki a légkörből. Világviszonylatban szemlélve az erdők több mint 650 milliárd tonna szenet (44% biomassa, 11% holtfa, 45% szervesanyag) raktároznak. Ez azért különösen fontos, mert az emberi eredetű szén-dioxid kibocsátás 17,4%-át az erdőpusztítások számlájára írhatjuk.

Erdőgazdálkodás számokban

Hazánk erdeinek 37,4%-a védelmi, míg 61,4%-a gazdasági rendeltetésű, melyek mellett eltörpül a közjóléti (1,1%) és faültetvények (0,1%) jelentősége. Az állami tulajdonú erdők 53%-ának, míg a magántulajdonú erdők több mint háromnegyedének gazdasági jellegű az elsődleges rendeltetése, ami két okra vezethető vissza. Egyrészt a különböző védelmi rendeltetések a gazdasági célok korlátozásával járnak, melyeket állami tulajdonú erdőkben jobban lehet érvényesíteni, másrészt az állami erdők sokkal nagyobb hányadára igaz, hogy őshonos fafajokból álló, természeti értékekben gazdag, így természetvédelmi oltalmat igénylő területek. Tulajdonosi megoszlás szerint az állam kezében össz pontosul az erdők 56,15%-a, míg 42,81%-a magántulajdonú és 1,1% közösségi tulajdonban áll. Élőfakészletünk 381,8 millió bruttó m^3 , melyből a jelen évi folyónövedék 13 millió bruttó m^3 , a kitermelés 7,3 millió bruttó m^3 . Ezek az adatok az utóbbi években nem mutattak különösebb változást, tehát kijelenthető, hogy az első kivételű új erdősítések évről évre történő csökkenése ellenére faanyagunk gyarapszik, másodpercenként 0,4 m^3 folyónövedék keletkezik. Magyarországon 22 állami és 150 egyéb erdészeti társaság működik.

A természetes folyamatokat követő, ökológiai is értékesebb erdőszervezet kialakulását eredményező, folyamatos erdőborítást biztosító erdőkezelési módok aránya fokozatos növekedést mutat 2004 óta. Ezek a szálaló, az átalakító és a faanyagtermelést nem szolgáló üzemmódok. Az ilyen rendszerben kezelt erdőink területe mára meghaladja a 150 000 ha-t. A szálaló gazdálkodás olyan folyamatos erdőborítást biztosító erdőgazdálkodási forma, melyben az erdőt tarvágás nélkül olyan formában kezelik, hogy fenntartható legyen az állományklíma, a horizontális és vertikális erdőszervezet, valamint a vegyeskorúság. Elengedhetetlen továbbá az őshonos fafajok előnyben részesí-

tése, kíméletes fakitermelési módszerek alkalmazása és az ökológiai szempontokat is figyelembe vevő vadgazdálkodás. Öröndetes, hogy évről évre egyre nagyobb arányban térnek át a földhasználók a vágásos üzemmódból a szálaló gazdálkodási formára.

Habár az újonnan telepített erdők területe 2007 óta évről évre csökkenést mutat, faállományunk összteleme gyarapodik, mivel következetesen kevesebb fát vesznek ki évente, mint amennyi megújulni képes. A legnagyobb kihívást az inváziós fajok elleni küzdelem és a klímaváltozás hatásainak mérséklése jelenti. Előbbihez világviszonylatban is kevés ismeret áll rendelkezésre, ami a fertőzöttség további növekedésének malmára hajtja a vizet, utóbbi pedig a fenntartható fejlődésünket veszélyezteti, de bizakodásra adhat okot, hogy erdőterületeinknek az őshonos fafajok javára tervezett további növelése mindkét folyamatot mérsékelheti.

Szerző: Szenek Zoltán

Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.

4.2. Állatvilág

4.2.1. Az eurázsiai hód állományának alakulása és aktuális helyzete

Két hód faj él jelenleg a Földön, az eurázsiai hód (*Castor fiber*) és a kanadai hód (*Castor canadensis*). A két faj külső morfológiája alapján nem különíthető el, ez vagy csonttani bélyegek (koponya) segítségével, vagy genetikai úton lehetséges. Hazánkban az eurázsiai hód (4.3. kép) őshonos, míg a másik fajnak csak elvétve kerültek elő egyedei. A nyugati határnál, Szentpéterfa belterületén 1990-ben találtak egy kanadai hód tetemet, ami a Herbersteini Vadasparkból az 1980-as évek elején megszökött példányok leszármazottja lehetett. A Tisza-tóba 1988 környékén ismeretlenek kanadai hódokat telepítettek, de az utolsó példányt végül 2000-ben visszafogták, és azóta ennek a fajnak nincs újabb ismert hazai előfordulása. Az eurázsiai hód természetvédelmi oltalom alatt áll hazánkban (természetvédelmi értéke 50.000 Ft), emellett Natura 2000 jelölőfaj.

Az eurázsiai hód a Föld második legnagyobb rágcsálója, testhossza elérheti a 120-130 cm-t, testtömege pedig akár a 30 kg-ot is meghaladhatja. Jellemző testrésze széles, lapos, keratinpikkelyekkel borított farka, ami úszás közben kormánylapátként funkcionál.



4.3. kép. Hód

(Fotó: Czabán Dávid)

Úszóhártya csak a hátsó lábujjak között található. Családokban él, a párok egész életükben együtt maradnak, és évente 1-3 utódjuk születik. Egyedei területiálisak, területük egy 1-3 km hosszú folyószakasz vagy tópart. Ennek határait hódpezsmával vagy más néven kasztóreummal jelölik meg, ami egy okkersárga színű, jellegzetes szagú faroktőmirigy váladék. Üregekben laknak, amiket a partoldalba ásnak. Egy család általában több üreggel is rendelkezik, ezek bejárata rendszerint a vízfelszín alól nyílik. Amennyiben az üreg teteje beszakad, a hódok elhagyják vagy faágakkal és földdel borítva befedik, amit hódvárnak nevezünk (4.4. kép). A kis patakokon gyakran építenek gátakat (4.5. kép), amivel felduzzasztják a vizet, így a megemelkedett vízszint biztosan elrejtí az üreg bejáratait.

4.4. kép.
Hódvár egy
csatorna
partján
(Fotó: Czabán
Dávid)



4.5. kép.
Hódgát az
Alföldön
(Fotó: Czabán
Dávid)





**4.6. kép. Hódok
rágta fűzfa**
(Fotó: Czabán
Dávid)

A hódok kizárólag növényevők, az eddigi adatok alapján mintegy 150 lágy szárú és 80 fás szárú növényfajt fogyasztanak. Nyáron főként lágy szárúakkal táplálkoznak, ilyenkor igen nehéz észrevenni a jelenlétüket. Télen, mikor ezek a lágy szárúak eltűnnek, a fák kérgét fogyasztják (4.6. kép). Mivel nem tudnak rá felmászni, a fát kidöntve jutnak hozzá a táplálékhoz. Ezt főleg októbertől ápriliséig, a friss lágy szárú vegetáció megjelenéséig fogyasztják.

A hódok méretükhöz képest környezetükre gyakorolt hatása igen jelentős: a fák kidöntésével nagymértékben megváltoztatják élőhelyük jellemzőit. Csökken a lombkorona zártsága, így sokkal több fény jut le az aljnövényzethez. A kidöntött fűzek és nyárfák többsége újra sarjad és a cserjeszintben bokrosodnak, ezzel új élőhelyeket és rejtőzködésre alkalmas terepet hoznak létre sok más állat számára. Kimutatták, hogy hódok által lakott vízpartokon nő az élővilág sokfélesége, új fészkelőhelyeket találnak az énekesmadarak, a kismillősök száma gyarapodik és több kételtűfaj képviselői is megjelennek. A parton jelentősen megnőtt mennyiségű holtfa számos ritka rovarfaj megjelenését eredményezheti. A vízbe döntött fák pedig a halak számára jelentenek búvó- és szaporodóhelyeket. A hódok aktivitása leginkább a vízpartoktól számított 20-50 méteres sávban jelentős. Az általuk épített gátak a nyári aszályos időszakban mind a parti növényzet, mind a közelben élő állatok számára előnyösek, mivel megemelik a talajvízszintet és ivóvízforrást biztosítanak. Ezekért a tulajdonságaiért a hódot kulcsfajnak és ökoszisztéma mérnöknek is nevezik.

Mielőtt az ember jelentős tájatalakító tevékenysége a nagy folyószabályozásokkal a XIX. század közepén kezdetét vette, a vizeket széles ártéri erdők övezték, ahol a hódok zavartalanul élhettek és építhettek. Mivel a hód is jelentős tájatalakító, tevékenysége az emberek által ma már intenzíven használt vízpartokon egyre gyakrabban okoz konfliktusokat. Az okok lehetnek gazdasági, vízkormányzási és természetvédelmi jellegűek is: (1) a vízpartokon a természetes ártéri erdők helyén ültetett gazdasági faültetvényekben kidöntött

4.7. kép.
Vízpartra ültetett
nemesnyarasban
kidöntött fák
sorakoznak a
Rábca partján

(Fotó: Czabán
Dávid)



fák gazdasági kárként jelentkeznek az erdészeteknél (4.7. kép); (2) ha partközben létesültek árvízvédelmi töltések, az azokban ázott lakóüregek áradások idején potenciális gátszakadással fenyegetnek; (3) az egykori ártéri puhafás ligeterdők maradványai ma már sok helyen természetvédelmi oltalom alatt állnak, ahol a hódok tevékenysége természetmegőrzési szempontból kedvezőtlen lehet.

A populációk jelentős része nem okoz károkat, így szinte észrevétlenek maradnak, többnyire kerülik az emberrel való találkozást. Ugyanakkor az ember által nem hasznosított területek elfoglalásával a fiatalok új élőhelyet keresve egyre gyakrabban jelennek meg települések környékén.

Az ember előtti időkből 6-40 millió példány hód élhetett az európai kontinensen. A hód prémje és húsa, valamint a hódpezsma az 1800-as évekig fontos kereskedelmi árucikknek számított, ezért a faj a század végére majdnem kipusztult. Az 1900-as évek elején mindössze 1200 példány élhetett hét, egymástól elszigetelt, kis populációban. Az 1920-as évektől kezdődő és egész Európára kiterjedő újrachonosítási folyamat az egyik legsikeresebb visszatelepítési program lett: egyedszáma 1996-ban közel 430.000 volt, ami 2006-ban már 639.000-re nőtt, 2011-re pedig elérte az egymilliót, és azóta is növekedik. A visszatelepítések mára már mindenhol befejeződtek. A hódok szinte egész Európába visszatértek, de az élőhelyeik végérvényesen megváltoztak. A védelmi intézkedéseket így egyre inkább felváltják a konfliktuskezelési és állományszabályozási feladatok.

A hód a Kárpát-medencéből az 1860-as években tűnt el. Hosszú szünet után, 1990 körül jelent meg újra a Szigetközben, ausztriai telepítések nyomán. A WWF Magyarország 1996 és 2008 között 234 példányt engedett szabadon Gemencen, a Hanságban, a Tisza és a Dráva mentén (4.8. kép). 2007-ben a hazai állományt 500 főre, 2011-ben 718-905 egyed közé becsülték. 2015-ben már 2500-3000, 2017-ben pedig legalább 4000 egyed élt hazánkban. A létszámuk folyamatosan növekszik, ma már az összes folyó



**4.8. kép. Hód
igyekszik a
vízbe, miután
szabadon
engedték**

*(Fotó: Czabán
Dávid)*

mentén megtalálhatóak, és egyre gyakrabban bukkannak fel kisebb vízfolyásokon, belterületeken is.

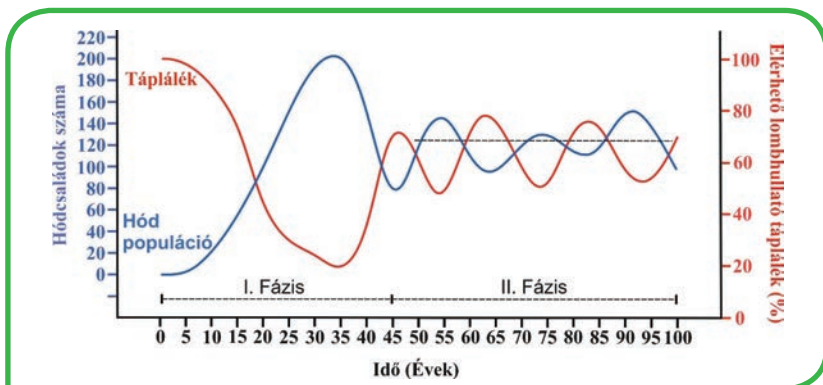
Létszámuk növekedésével a konfliktusok száma is növekszik, több megkeresés is érkezett a hatóságok felé az ország különböző pontjairól. Az első gátbontási kérelmet 2012-ben nyújtották be, az első áttelepítési engedélyt 2014-ben adták ki. 2016-ban és 2017-ben elejtési engedélyt is kiadtak az Észak-Dunántúli Vízügyi Igazgatóság részére. Az előbbieken azonban leginkább eseti próbálkozások, ugyanis mindeddig nincs olyan központi szabályozás vagy konfliktuskezelési terv, amire a helyi gazdálkodók és területkezelők hagyatkozhatnak.

Dacára a konfliktusoknak, a hódok a természetvédelem fontos önkéntesei lehetnek. Magyarországon is több példa van általuk okozott pozitív változásokra. Így a korábban kiszáradt tiszalúci fűzlápot újra víz borítja, mivel az odaköltözött hódok gáttal felduzzasztották a vizet. Az Alföldön az 1950-es és 1960-as években épült vízelvezető csatornában megtelepedő állatok gátépítése a vízviszattartást segíti, ezért bizonyos helyeken betiltották elbontásukat. Ahol tevékenységük károkat okoz, ott különböző konfliktuscsökkentő módszereket lehet alkalmazni. Több ilyen lehetőség is ismert, de hazánkban ezeket eddig csak elvétve alkalmazták. Nincsen általános érvényű eljárás, minden eset egyedi, ahol az adott helyszínre vonatkozó legjobb lehetőséget kell alkalmazni. Több országban – például Németországban és Ausztriában – szakképzett hódmenedzserek tevékenykednek, akik széleskörű tapasztalatukkal segítik a konfliktusok elhárítását.

A hód növényevő, így egyedszáma ragadozók hiányában addig növekszik, míg elegendő táplálék áll rendelkezésére, utána létszáma drasztikusan lecsökken, az állomány összeomlik (4.6. ábra).

4.6. ábra. Az egyedszám és a rendelkezésre álló táplálék hosszútávú változása egy élőhelyen

(Forrás: Campbell-Palmer és mtsai 2016)



Ez a folyamat jól ismert a természetben. Mikor még a nagyragadozók, például farkasok általánosan elterjedtek számítottak Magyarországon, a kisebb patakokba kiszoruló hódokat hatékonyan gyéríthették. Ma már farkasok csak elvétve fordulnak elő hazánkban, így ez a szabályozó mechanizmus sem működik, egyedszámukat csak az általunk alkalmazott módszerekkel csökkenthetjük. Ez más, nagytestű növényevőknél már régóta működő eljárás, gondoljunk a vaddisznóra vagy a szarvasra. A vadászat és a csapdázás (4.9. kép) is egyfajta védelmet jelent a faj számára, amikor is az előírt védelmi időszakok és kvóták hatékonyan szabályozzák az egyedszámot és csökkentik a konfliktusokat.

4.9. kép. Csapdába esett hód

(Fotó: Czabán Dávid)



A kipusztulástól megmenekült és egykori élőhelyeikre visszatért hódok jól alkalmazkodtak a megváltozott életfeltételekhez, akár csak az emberi jelenlét-höz. Tevékenységük növeli a vizes élőhelyek kiterjedését, amelyek ma egyre fogyatkoznak. Mindazonáltal jelenlétük az emberi tevékenységekkel esetenként nehezen összeegyeztethető, ami miatt hosszú távon a „békés” együttélést csak hatékony konfliktuskezeléssel érhetjük el.

Szerző: Czabán Dávid
ELTE TTK Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék

4.2.2. A vidra állományhelyzete

A közönséges vidra (*Lutra lutra* – 4.10. kép) széles elterjedésű, eurázsiai menyétféle, kontinensünk egyik karakterisztikus ragadozója, a Berni Egyezmény címerállata (4.11. kép). A Natura 2000 területek kijelölése alapjául szolgáló élőhelyvédelmi irányelv II. mellékletében szereplő faj. A Természetvédelmi Világszövetség (IUCN) a vidrát 2004-ben a veszélyeztetettséghez közeli fajok (Near Threatened) kategóriájába sorolta, ami 2014-ben is érvényben maradt.

Hazai mérések szerint a kifejlett hímek testtömege átlagosan 8-9 kg, a nőstényeké 6-6,5 kg, törzsük 65-70 cm, farkuk 40 cm hosszú. A vízi életmódhoz való alkalmazkodást jelzi testfelépítésük (4.12. kép), így a hengeres test, a kormányzásra alkalmas, erős farok, az ujjak közti úszóhártya. Testük sötétbarna, torkuk ezüstös-barna színezete a rejtőzködést és így a vízben való sikeres vadászatot szolgálja. Alapvetően halebvő (piscivor) ragadozók.



4.10. kép.
Vidra

(Fotó: Lanszki
József)

Európai állományhelyzete az elmúlt évtizedekben jelentős változásokon ment keresztül, eközben ökológia szerepköre egyre ismertebbé vált. A vidra, mint csúcsragadozó, érzékeny a környezeti feltételek átalakulására, jelzi a vízminőség változását, így indikátorfajnak tekinthető. Az 1950-es évekig a vidra még Európa-szerte elterjedt faj volt. Az 1950-es és 1960-as években az elterjedési területe rohamosan szűkült. Ezt a robbanásszerűen növekvő ipari termeléssel és a hagyományos gazdálkodást felváltó iparszerű mezőgazdasági termeléssel együtt járó kemizáció (pl. DDT, PCB-k nagy mennyiségben való környezet-



4.11. kép. A vidra a Berni Egyezmény címerállata

(Forrás: www.coe.int/en/web/bern-convention)

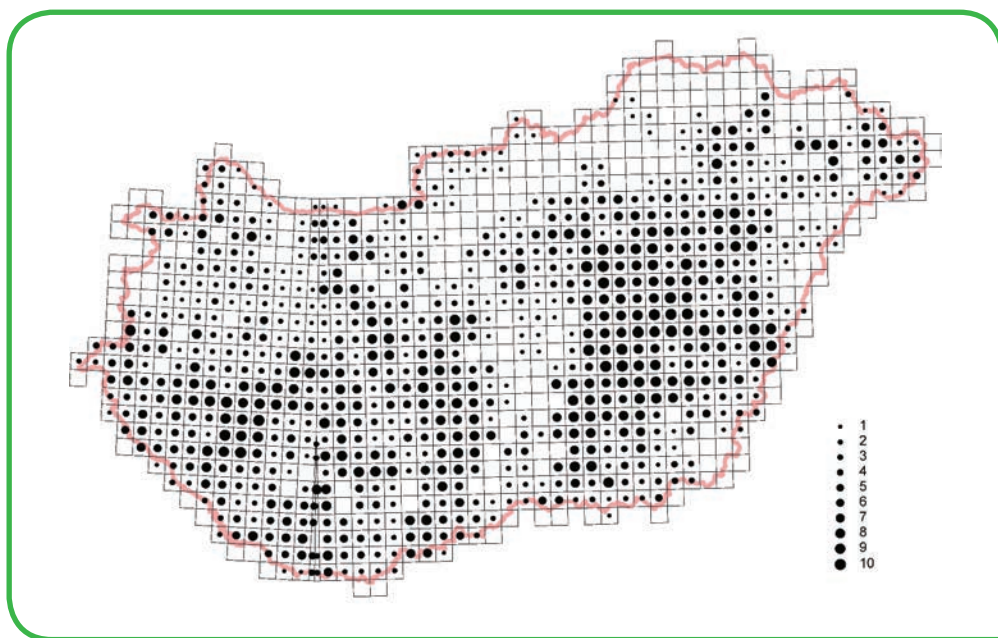
4.12. kép. Vidra

(Fotó: Lanszki
József)



be jutása), a városok szennyvizének nem megfelelő tisztítása és közvetlenül a természetes vizekbe vezetése (ezzel együtt a természetes halállomány csökkenése), a vadászat és az egykori vizes élőhelyek területének mezőgazdasági művelésbe vonása (élőhelyvesztés) eredményezte. A mérgeanyagok nem feltétlenül okozzák a vidrák azonnali pusztulását, hanem a szervezetükben felhalmozódva alattomosan, például a szaporodóképesség csökkenésével rontják a populáció életképességét. A szigorú jogi védelem ellenére a vidra több európai országból kipusztult, ami jól szemlélteti állományának sérülékenységet. A kevésbé iparosodott közép-európai országok egy részében, feltehetően a halastavak nagy számának és a nyugat-európainál kedvezőbb természetes élőhelyi körülményeknek köszönhetően stabilabb állományai maradhattak fenn. A lakosság egészségvédelme érdekében az 1970-es évektől hozott széles körű környezetvédelmi intézkedések hatására a leromlott élőhelyek állapotában lassú javulás következett be. Ennek és a védelemnek tudható be, hogy az utóbbi két évtizedben a vidra állománya Európa számos területén elkezdett megerősödni. Az IUCN-OSG (Vidraszakértő Csoport) legutóbbi, 2012-es értékelése azonban több országban állományhanyatlást jelez, elsősorban a vízterek állapotának kedvezőtlen változásai miatt.

A vidra Magyarországon 1974 óta védett, 1982-től fokozottan védett faj, természetvédelmi értéke 250.000 Ft. Az ország területének közel 80%-án belül a vizes élőhelyeken fordul elő. Létszáma pontosan nem ismert, legfeljebb az országos kérdőíves felmérések alapján tapasztalt elterjedési terület és a becsült állománysűrűség, valamint a lokális molekuláris genetikai vizsgálatok tapasztalatai alapján következtethetünk rá. Például minimális állománysűrűsége somogyi halastavakon 1,8-4,6 vidra/100 ha, a Dráván 6 kilométer hosszúságú parthosszra számolható egy vidra. A hazai állomány ezres nagyságrendű lehet; az IUCN-OSG értékelése szerint hozzávetőlegesen 2500 és 10000 egyed közé



4.7. ábra. A vidra elterjedése Magyarországon, kérdőíves felmérések alapján. A 10x10 km-es UTM négyzeteken belül a körök mérete azt mutatja, hogy a vidra jelenlétét hány alkalommal (1-10) jelezték az 1990 és 2006 közötti időszakban végzett tíz felmérés során.

(Forrás: Heltai et al. 2012)

tehető. Az eddigi felmérések a hazai vidraállomány stabilitását mutatják, állományának országos léptékű hanyatlása nem ismert, de előfordulásában az ország egyes régiói közötti eltérések jelentősek. Viszonylag ritkábban fordul elő a középhegységek területén, a Kisalföldön és a Duna-Tisza közének középső részén (4.7. ábra). Előfordulási területei egymással kapcsolatban állnak, amit a molekuláris genetikai vizsgálat is alátámaszt. A vidra állományában és élőhelyein bekövetkezett változások nyomon követéséhez és megőrzéshez fontos lenne a faj valós helyzetét feltáró monitorozó rendszer kiépítése és működtetése.

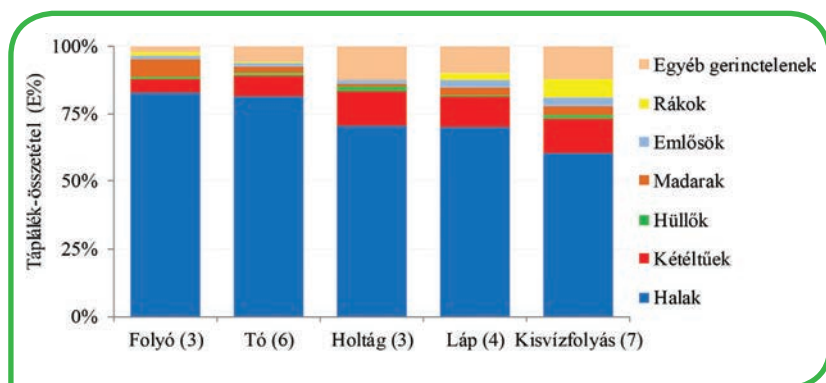
A vidra szinte minden olyan víztest környékén előfordul, amely általa elérhető halakkal népesült be, illetve ahol megtalálja búvó- és szaporodóhelyét. Mindezt például az utóbbi tíz évben 633 dél-dunántúli helyszínen végzett felmérés eredménye jól szemlélteti. E szerint a felmért helyszínek 86%-án előfordult vidra. Jelentős élőhelyei az elsődlegesen haltermelési céllal fenntartott vízterek, például halastavak, halastórendszerek és tározótavak, melyeknek a halkészlete az év nagy részében kiemelkedően nagy. Ezek szinte mindegyikén megtalálhatók a vidra nyomjelek. A természetvédelmi kezelésben álló vízterek (pl. holtágak, tavak, lápok, mocsarak) a halastavaknál gyakran kisebb halkészletük ellenére egész évben biztosítanak táplálékot a hlevő állatok számára, bár ezeken a területeken a vidra állománysűrűsége jellemzően kisebb. Az utódnevelésre alkalmas fő élőhelyeket összekötő patakok, csatornák nagyon fontos szerepet töltenek be az új területek foglalásában. Miközben az édesvízkészlet

stratégiai fontosságú, a felszíni vizek közül különösen ezeknek a kisvízfolyásoknak az állapota aggasztó. Veszélyeztető tényező az élőhelyek rombolása, például a vízfolyások mederrendezése vagy a parti növényzet irtása.

A vidra a vizes élőhelyek emlős csúcsragadozója, záróko fajként fontos szerepet tölt be a természetes vagy természetközeli élőhelyek egyensúlyának fenntartásában. Haltermeléssel, horgászattal hasznosított vizeken is fontos a jelenléte. Például kevésbé látványos, szelektáló szerepe a beteg, sérült halak fogyasztásában nyilvánul meg. Halasított vizeken azonban leginkább a halkártétele miatt kap figyelmet. Ilyen esetekben a létező legális kármentesítő megoldások, például villanypásztoros halteleltető-védelem alkalmazása jelent segítséget, továbbá ökológiai szerepe zsákmányszerző szokásainak megismerésével tisztázható. Hazai vizsgálatok szerint a halastavak és horgászvizek mentén többnyire az úgynevezett járulékos és gyomhalakat (például az inváziós ezüstkárászt) ejti zsákmányul, halteleltető tavakon viszont a gazdaságilag fontos halak is jelentős táplálékai. Opportunistá ragadozó, azokat a halakat fogyasztja, amelyek a leggyakoribbak és a legkisebb erőfeszítéssel, a számára legnagyobb nettó nyereséggel ejthetők el. Halak mellett leggyakrabban kétélűeket, alkalmilag madarakat, emlősöket, ízeltlábúakat (köztük gyakran inváziós tízlábú rákokat – 4.13. kép) és hüllőket is zsákmányul ejt (4.8. ábra). Mindezekből napi táplálékszükséglete körülbelül egy kilogramm (4.14. kép).

4.8. ábra: A vidrák különböző magyarországi élőhelytípusokon vizsgált táplálék-összetétele (zárójelben a vizsgált területek száma látható. E% - százalékos relatív előfordulási gyakoriság.)

(Forrás: Lanszki et al. 2016).



4.13. kép. Márványrák maradványok vidra ürülékben

(Fotó: Lanszki József)





4.14. kép. Vidra táplálkozás közben

(Fotó: Lanszki Péter)

A vidrakölykök más Magyarországon előforduló ragadozó emlősökkel összehasonlítva sokáig, akár egy évnél is tovább együtt maradnak anyjukkal. Más emlősfajokhoz viszonyítva későn, körülbelül kétéves korukban válnak ivaréretté. Ennek következményeként megnő a generációintervallum, ami a faj sérülékenységet jelzi. A hazai populáció demográfiájáról azonban nagyon keveset tudunk.

A rejtőzködő, főként éjszaka aktív állatokról azok befogása nélkül, pusztán a hátrahagyott nyomjelekből, például ürülékmintákból is értékes ismeretek szerezhetők. A táplálékelemzés alkalmazhatósága közismertebb, ugyanakkor például ürülék- és anális váladékmintákon végzett molekuláris genetikai vizsgálatokkal bizonyították a vidra erős vándorlási, szétterjedési hajlamát. A sokat mozgó és nagy távolságokat bejáró egyedek azonban könnyebben válnak a növekvő forgalom áldozatává, másrészt új területre megérkezve már annak ismeretlensége miatt is sérülékenyebbek. Az elpusztultan talált példányok boncolásra alapozott (*post mortem*) vizsgálatával képet kaphatunk többek között a vidraállományt veszélyeztető tényezőkről, az egészségi állapotról, a szaporodási sajátosságokról és a szervezetben felhalmozódott toxikus anyagok szintjéről. A Magyarországon 2002-ben indult rendszeres *post mortem* vizsgálatok során eddig 364 vidratetem került boncolásra. Elhullásuk leggyakrabban járműgázolással függött össze, emellett előfordult az orvvadászat (ami bűncse-

Elhullási ok	Eset	%
Járműgázolás	296	81,3
Járműgázolás/kutya támadás	4	1,1
Járműgázolás/vidratámadás	22	6,0
Járműgázolás/ismeretlen ragadozó támadása	1	0,3
Lelövés (söréttel)	4	1,1
Agyonverés	3	0,8
Ember+kutya támadás	1	0,3
Kutya támadás (elkőborolt, vagy irányított eb)	10	2,7
Vidra- és kutya támadás	2	0,5
Ragadozó emlős (pontosabban nem meghatározható)	2	0,5
Mérgezés (feltételezett mérgezés)	1	0,3
Varsába fulladt	3	0,8
Vidratámadás	7	1,9
Betegség (szopornyica, vesekő és ismeretlen)	4	1,1
Ismeretlen	4	1,1
Összesen	364	

4.1. táblázat. Hazai vidrák elhullási okai post mortem vizsgálat alapján (2002-2017 között)

(Forrás: Lanszki et al. 2018)

lekménynek számít), valamint a kutyatámadás, a vidratámadás és néhány egyéb ok is (4.1. táblázat). Placentaheg-számlálás alapján a vidra alomszáma átlagosan 2 és 3 között alakul. Kölykezők főként tavasszal és nyáron, de ritkán télen is előfordulnak. A hazai vidraállományt összességében kedvező tápláltsági és egészségi állapot jellemzi, a májban mért nehézfém koncentrációértékek európai összevetésben közepesek vagy alacsonyak.

Összességében, a vidra európai elterjedési, állományváltozási adatai, valamint biológiai sajátosságai azt támasztják alá, hogy populációi igen sebezhetőek. Bár a vidra nem sorolható a nagyon ritka ragadozóink közé, ökológiai szerepköre miatt a természetvédelem fontos zászlóshajó fajaként célszerű kezelni. A vidraállomány megőrzésének sikerességén számos más, a természetvédelem számára fontos faj, valamint ezek élőhelyeinek megőrzése is múlik. Tekintve, hogy állományának alakulása jelzi az élőhelyét érintő környezetterhelést, így az ember számára napjainkban felértékelődő édesvízkészlet „örsemének” tekinthetjük.

Szerző: Lanszki József
Kaposvári Egyetem

4.2.3. A vaddisznó múltbéli és jelenlegi helyzete, vadgazdálkodási jelentősége

A vaddisznó (*Sus scrofa* – 4.15. kép) Európa-szerte széles elterjedését nagyfokú alkalmazkodóképességének köszönheti. A vaddisznó állomány nagysága és elterjedési területe világszerte egyre növekvő tendenciát mutat, aminek megfékezése és ésszerű keretek között történő megtartása átfogó gazdálkodási szemléletet igényel. Térnyerésének és egyedszámbeli gyarapodásának legfőbb okai az erdősültség növekedése, a táplálékkínálat bőséges növekedése és az elégtelen vadállomány-szabályozás. Hazánkban olyannyira elterjedt, hogy a fővárosban önfenntartó belterületi állománya alakult ki, ami bizonyítottan nem a külterületi erdőkben él. Mivel számos vadfajt felülmúló szaporasága miatt ellenáll a szabályozási törekvéseknek, károkozása növekvő méreteket

4.15. kép.
Vaddisznókonda
szórónál

(Fotó: Schilli
Péter)



ölt mind a mező-, mind az erdőgazdálkodásban. A vaddisznóval való ésszerű és tervszerű vadgazdálkodási módszerek maradéktalan és szigorú betartása mellett azonban állománya a megfelelő keretek közé szorítható és károkozása ellenére is jelentős gazdasági haszonnal járhat.

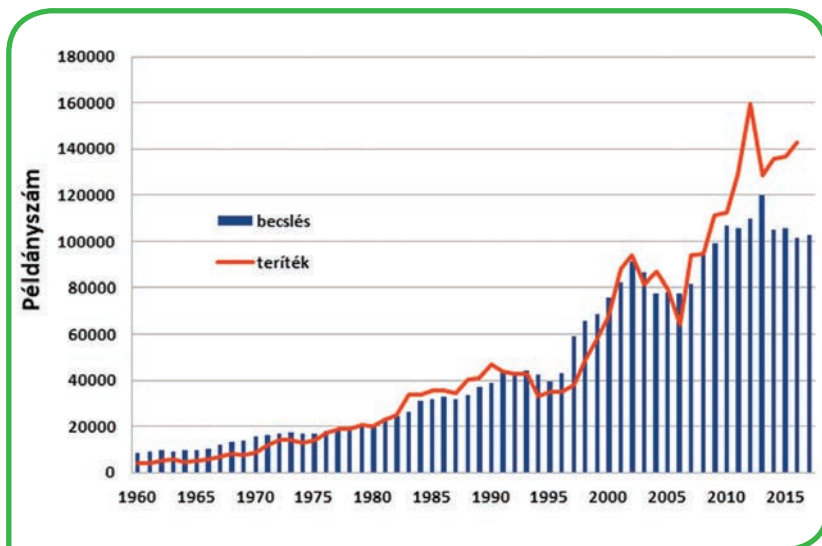
Eredetileg mocsárlakó állat, azonban az ember térhódítása miatt a vízzel időszakosan vagy tartósan borított területek kiterjedésének csökkenése (folyószabályozások, lecsapolások) miatt ma már az erdőket részesíti előnyben, miközben mocsárlakó tulajdonságainak egy részét megőrizte. Másik nagyvadfajunk, a gímszarvas mellett szereti és igényli a dagonyákat. Társas viselkedésének bonyolult és magas szervezetségi foka miatt Földünk legintelligensebb állatai közé tartozik, ami alapján viselkedéskutatók a kutyaival emelik egy szintre. Kifinomult szaglása és fejlett hallása miatt az ember jelenlétét messziről érzékeli, emiatt ritkán kerül a szemünk elé, azonban nagyfokú alkalmazkodóképessége miatt a budapesti belterületi állomány annyira megszokta az ember közelségét, hogy konfliktusok is kialakulhatnak a lakossággal. A vaddisznók kondákban élnek, melyben pontosan kialakult hierarchia uralkodik. A kanok 18 hónapos korukat követően végleg elhagyják a kondát és laza közösséget, kansüldő kondát alkotnak. A kivételesen erős és nagy testtömegű példányok (vadásznyelven remetekanok) gyakran magányosan élnek, melyek száma azonban egyre fogy és ma már gyakran csak a vadászok fantáziájában élnek.

A vaddisznó állományváltozásának okai

A vaddisznó az 1960-as évek óta erőteljesen terjeszkedő vadfaj a hazai faunában. 1960-ban becsült törzsállománya 8 300 példány, 1975-ben már 16 569, majd az 1990-es évek közepére az állomány elérte és meg is haladta az 50 000-es egyedszámot. A legfrissebb adatok alapján a vaddisznó becsült állománya 2017. tavaszán 102 600 példány volt, míg a 2016/2017-es vadászati idényben 143 081 példány került terítékre (4.9. ábra), holott a fenntartható mennyiség 50 000 egyed. A vadászati idény minden év március elsejétől a következő év február utolsó napjáig tart. A becsült és elejtett állomány ekkora mértékű eltérése annak köszönhető, hogy a vadállomány becslések február végén történnek, míg a vaddisznó márciustól kezdődően hozza világra 3-8 példányból álló szaporulatát, továbbá az ilyenfajta becslések hibahatára igen magas, akár 50% is lehet. A vaddisznóállomány ilyen mértékű növekedésének hátterében a fentebb is ismertetett három fő ok áll. Először is a terítékre került egyedek aránya kicsi volt egészen 2009/2010-ig, tehát nem érte el a tényleges törzsállományhoz viszonyítva azt az értéket, amivel az állomány növekedése megállítható lett volna. (Az ideális hasznosítási arány a szinten tartás szempontjából átlagosan 130%.) A teríték és törzsállomány minőségét illetően hazánk a vaddisznó elterjedésének délnyugati szegélyéhez áll közel, így itt nincsenek összességében akkora agyarú példányok, mint elterjedési területének közepe táján Kazahsztántól délre, egészen Iránig és Pakisztánig. Az állomány minőségének pontosabb meghatározását nehezíti, hogy a vadkan-agyar trófeabírálata csak a 16 cm-t meghaladó nagygyar hosszától kötelező, továbbá a házisertéssel való keveredése is negatívan hat az agyarfejlődésre.

4.9. ábra.
A vaddisznó
hazai állományá-
nak alakulása a
becslés és teríték
adatok alap-
ján 1960-2017
között

(Forrás: Csányi, S., Márton, M., Kovács, V., Kovács, I., Putz, K. és Schally, G. (szerk.) 2017. Vadgazdálkodási Adattár - 2016/2017. vadászati év. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő, 52 pp.)



Fenntartható állományszabályozásának komoly gátat szab, hogy még napjainkban is a gazdasági haszonszerzés miatt a nagy agyaráú kanok kilövését részesítik előnyben, ami óhatatlanul az állomány elfiatalosodásával, egyben az ivararány kocák javára történő eltolódásával jár. A második ok az erdőszűltég arányának növekedése, amely kedvező élőhelyi adottságokat biztosít a nappal rejtőzködő életmódot folytató vaddisznó számára. 1918-ban az ország területének csupán 11 %-át borították erdők, míg a borítási arány mára meghaladja a 20%-ot. Harmadrészt jelentősen megnőtt az olyan mezőgazdasági területek aránya, ahol gabonaféléket termesztene. Az ilyen termények gépi betakarításánál jelentős szemmaradvány képződik (gabona esetében 80 kg, kukorica esetében 150 kg/ha). A táplálékkínálat ilyen módon történő bőséges növekedése nagyban hozzájárult az egyedszámok drasztikus növekedéséhez, továbbá a mezőgazdaság nagyarányú térnyerése maga után vonta a termésszámok növekedését is, melynek köszönhetően a vaddisznó előszeretettel keresi fel ezeket a területeket, vadkárt okozva a termelőknek. A mezőgazdasági vadkár 70%-át a vaddisznó okozza, melynek pénzben kifejezett mértéke 2002-ben 1618 millió Ft volt. Ehhez képest igen csekély az erdei vadkár mértéke, ami ugyanebben az évben 181 millió Ft volt. A fentiekén kívül olyan, a vaddisznó számára kedvező élőhelyi változások is történtek, mint a szabadtéri állattartás (juh, sertés, szarvasmarha) és az emberi zavarás mértékének csökkenése (a mezőgazdasági művelők száma az erdőszűltég változásának idejéhez mérten 3 millióról 0,5 millióra csökkent), a védett természeti területek összefüggő zavartalan nádasain életbe léptetett természetvédelmi indítatású vadászati és vadgazdálkodási korlátozások, valamint a nagyragadozók hiánya. A szóró, mint vadászati létesítmény azt a célt szolgálja, hogy egy adott helyre lehessen csalogatni a vaddisznót és kedvező helyről lehessen terítékre hozni. A bőséges szabadföldi terménymennyiségen kívül 2002-ben 60 000 tonna szemestakarmányt szórtak ki ilyen jellegű vadászterületekre, ami ugyancsak a vaddisznó egyedszám-növekedésének kedvezett.

A vaddisznó kártétele védett természeti területeken

Vaddisznók gyomortartalmának vizsgálata alapján megállapítható, hogy télen és tavasszal fő táplálékuk a tölgy és a bükkmakk. Jó makktermésű években ez meghatározó jelentőségű, azonban ha gyengébb, akkor táplálékát szórókon kukoricával és művelt területeken mezőgazdasági terményekkel egészíti ki, egészen addig, amíg a búza tejesedése megindul, ugyanis ettől fogva ez lesz a fő tápláléka. Augusztus közepétől a búza szerepét a kukorica veszi át, mely a szántóföldeken egészen november közepéig kitart. Esetenként kis mennyiségben gyümölcsöket és egyszikűek rostos zöld leveleit is felveszi. A vaddisznó táplálékának több mint 95%-át a növényi eredetű táplálékok teszik ki, azonban mindenevő révén állati eredetű táplálékot is elfogyaszt, melyek főként földigiliszta, cserebogárpajor, mezei pocok, őzgidá és elejtett vad maradványai. Mező- és erdőgazdálkodási vadkárának, illetve táplálkozásai szokásainak figyelembevételével védett természeti területeken károkozása viszonylag csekély mértékű. A nagy vaddisznó létszám következtében jelentkező fokozott taposás, túrás, trágyázás, rágás és hántás leginkább az erdei életközösségeket veszélyezteti. Vadkárának mérséklése érdekében az állomány nagyság csökkentése mellett elsősorban növelni kell a vadföldek számát és kiterjedését, melyeket lehetőleg 20-25 m szélességben érdemes létesíteni, megtörve ezzel a monokultúrás nagytáblás szántókat. (A vadföldek olyan vadgazdálkodási jellegű polikultúrás növénytelepítések, melyek a vadkár mértékét hivatottak csökkenteni, tehát ezek révén, a szórókhoz hasonlóan, egyfajta elterelő etetés valósítható meg.) Ennek legfőbb pozitív hozadéka olyan élőhelyfoltok (ökotonok) kialakítása, amelyek számos más vadfajunk, így a fogoly és a mezei nyúl állományfenntartását is elősegíthetik, gazdagabb élőhelyi környezetet teremtvé, felvéve ezzel a harcot rohamosan csökkenő fajgazdagságunk ellen.

A vaddisznóval való gazdálkodás jelene és jövője

Ma is gyakran találkozhatunk azzal a kijelentéssel, miszerint a vaddisznó dúvad, tehát kártékony vad, melyet tűzzel-vassal irtani kell. Ez hibás szemléleten alapul, hiszen hogyan lehetne kártékónak nevezni egy olyan fajt, amelynek állomány szabályozására tervek készülnek, külföldi és hazai bér vadászok révén nagymértékű bevételi forrást jelent (árbevétele alig marad el a gímszarvasétól), vadászatából származó árbevétele pedig messzemenően meghaladja károkozásának mértékét. A magyar vadhús tetemes része exportra kerül főleg a nyugati országok felé, a vaddisznóhús pedig jelenleg a legnagyobb tömegben értékesített vadhús hazánkban (71%-al haladja meg a gímszarvashúsét). Dúvadként való megítélése az esetek túlnyomó többségében a helytelen szemléleten és a nem megfelelő hasznosításon alapul. Állománya fenntartható mértékben való kezeléséhez meg kell teremteni vadgazdálkodásának ésszerű feltételeit. Így a kiemelt károsítási időben elterelő etetést kell alkalmazni a szórókon és vadföldeken. A válogató vadászat során a legnagyobb példányok helyett a fiatalabb korosztályt szükséges előnyben részesíteni, a megfelelő korösszetétel és ivarány fenntartása érdekében. Utóbbi a bevételek növekedését is szolgálja, hiszen a nagy vadkanok és kocák húsa értékesítésre alkalmatlan. A remetekanok legtöbbször sikertelen keresése helyett a vadkáros időszakokban a terményt

megdézsmáló állományt kell gyéríteni, ami ma már a kispénzű bérvadászok számára is elérhető (mivel kevesebb pénzt kell kifizetni a mezőgazdasági termelők felé károkozásuk miatt). Ezzel az új szemléletű állományszabályozási rendszerrel 1960 után először 2010 óta sikerült folyamatában elérni azt, hogy az állomány növekedésének üteme megállt és szinten tarthatóvá vált. Ez azonban így is jelenleg több mint kétszerese a fenntartható állománynak, tehát még hosszú évek kitartó munkája szükséges a cél eléréséhez.

Szerző: Szenek Zoltán

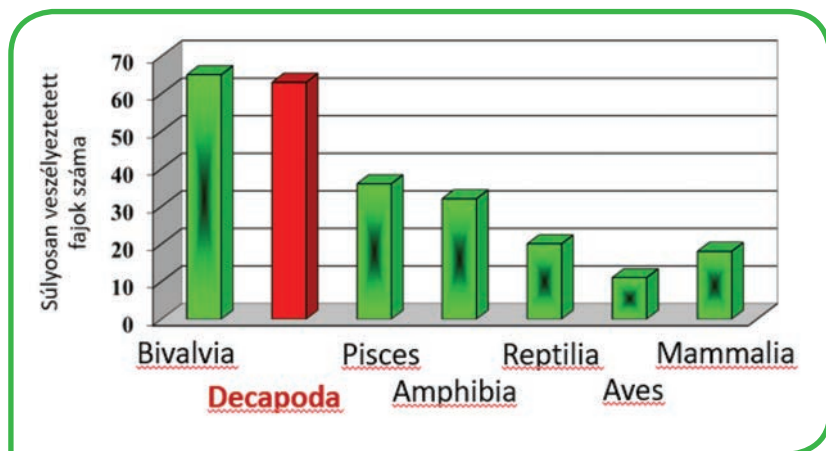
Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.

4.2.4. Idegenhonos inváziós tízlábú rákok (Crustacea: Decapoda) aktuális helyzete

A tízlábú rákok (Crustacea: Decapoda) a leginkább veszélyeztetett állatcsoportok közé sorolhatók, kis fajsza-muk ellenére a Nemzetközi Vörös Könyvben több Decapoda faj szerepel, mint például hártvá-szárnyú (Hymenoptera) vagy bogárfaj (Coleoptera) (4.10. ábra). Ugyanakkor, jelentős részben emberi hatásra, több amerikai és ázsiai faj elterjedési területe erőteljesen megnőtt, és sikeresen megtelepedtek más kontinenseken, köztük Európában is.

4.10. ábra.
A súlyosan
veszélyeztetett
fajok száma a
főbb taxonó-mi-
ai csoportok-
ban

(Forrás: IUCN
2016)



Magyarországon három faj őshonos: a folyami rák (*Astacus astacus* Linnaeus, 1758), a kecskerák (*Pontastacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) és a kövi rák (*Austropotamobius torrentium* Schrank, 1803); mindhármuk természetvédelmi oltalom alatt áll. Mellettük mindeddig nyolc idegenhonos decapoda került elő hazánk területéről: a jelzőrák (*Pacifastacus leniusculus* Dana, 1852), a cifrarák (*Faxonius limosus* Rafinesque, 1817), a márványrák (*Procambarus virginalis* Martin et al., 2010), a vörös mocsárrák (*Procambarus clarkii* Girard, 1852), az ausztrál vörösollós rák (*Cherax quadricarinatus* Matrens, 1868) a kínai gyapjasollós rák (*Eriocheir sinensis* Milne, 1853), a mexikói törpe folyami rák (*Cambarellus patzcuarensis* Villalobos, 1943) és a cseresznye garnéla, amit a hobbi állattartók angol neve után csak 'red cherry' garnélának (*Neocaridina denticulata* Kemp, 1918) neveznek. Az idegenhonos fajok eredetét tekintve



4.11. ábra. Magyarországon leírt tízlábú rákfajok eredte

(Forrás: Gál et al. 2018a)

kijelenthetjük, hogy mára a Föld mindkét féltekéjének három kontinenséről előfordulnak nagyméretű tízlábú rákfajok hazánk vizeiben (4.11. ábra).

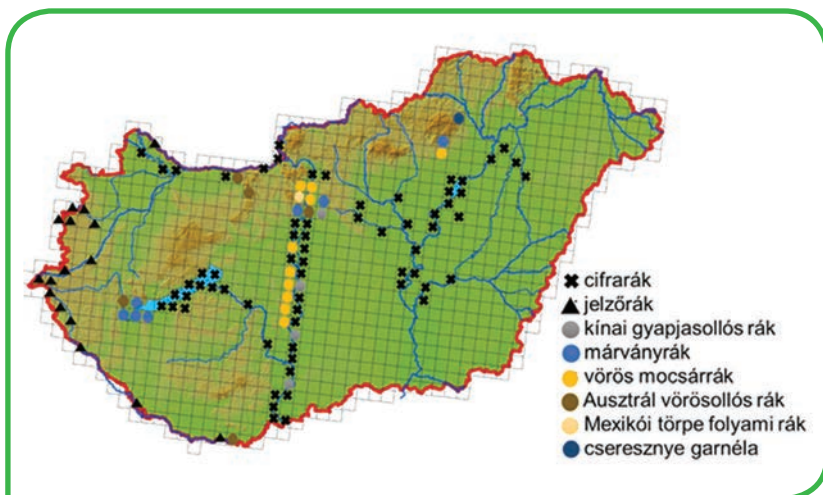
A kínai gyapjasollós rák kivételével, mely tengerjáró hajók ballasztvizével jutott el több kontinensre, a többi hét idegenhonos tízlábú rákfaj tógazdasági vagy akvarisztikai céllal került közvetlenül Európába. Hazánkba a cifrarák első egyedeit tógazdasági célból telepítették, a jelzórák, a kínai gyapjasollós rák aktív terjedéssel jutott el valamely szomszédos országba és onnan terjedtek, illetve terjednek a Kárpát-medencében. A többi faj megjelenését hazai élőhelyeken felelőtlen akvaristák kitelepítésével magyarázzák a kutatók. Számos faj sikerességét részben az őshonos fajokhoz viszonyított tágabb tűrőképességükkel, hatékonyabb szaporodó- és terjedő képességükkel, valamint egyes fajok sajátos életmenet-stratégiájával magyarázhatjuk. Emellett – szemben valamennyi európai őshonos fajjal – többségük nemcsak ellenáll a rákpestisnek (*Aphanomyces astaci* Schikora, 1903) nevezett észak-amerikai eredetű, gomba okozta betegségnek, hanem terjeszti is azt. Előbbi tulajdonságaik miatt képesek egy adott vízterben egyeduralkodóvá válni, az őshonos fajokat kiszorítva.

Jelzórák (*Pacifastacus leniusculus*)

Nagytermetű (egyek példányainak testhossza a 15 centimétert is meghaladhatja) faj, erőteljes ollókkal, színe a vörösesbarnától a sötétbarnáig változik (4.16. kép). Legjellemzőbb bélyege az ollóízületnél lévő fehér-türkizkék folt (innen a „jelző” elnevezés). Az európai térségben először Ausztriában honosították meg az 1960-as években gazdasági célokból. Mára Európa második leggyakoribb idegenhonos rákfaja. Hazánkban először 1998-ban került elő a Gyöngyös-patakból, azóta Nyugat-Magyarország számos vízfolyásában megtalálható (pl. Rába) és aktívan terjed a Duna irányába folyásiránynak lefelé (4.12. ábra). Egyedei elviselik a nagyobb víz hőmérsékletet és a brakkvízi körülményeket is, emellett nagy távolságokra képesek

4.12. ábra. A Magyarországon leírt tízlábú rákfajok jelenleg ismert elterjedése

(Forrás: Gál et al. 2018a)



4.16. kép. Jelzórák

(Fotó: Szelényi Balázs)



elvándorolni. Életfeltételei nagyon hasonlóak az őshonos folyami rákéhoz, így elsősorban ennek a fajnak, de kisebb vízhozamú patakokba történő terjedésével a kövi rák, a nagyobb folyók, folyamok és tavak esetében a kecskerák állományait is veszélyezteti. Ahol megjelenik, ott rendszerint egyeduralkodóvá válik, és nagy egyedsűrűséget érhet el.

Cifrarák (*Faxonius limosus*)

Egyedei ritkán nőnek 11-12 cm-nél nagyobbra. Színe általában barna, a potroh hátlemezein jellegzetes barnászörös foltokkal, ollói a testmérethez viszonyítva kisebbek, mint az őshonos fajoknak (4.17. kép). Eredeti élőhelye Észak-Amerika keleti partvidéke (4.11. ábra), Európába először 1890-ben telepítették be, egy lengyelországi tógazdaságba. Napjainkig huszonnégy európai országban fordul elő, jelenleg ez az egyik leggyakoribb idegenhonos faj a kontinens vizeiben. Magyarországra az 1950-es évek végén tenyésztési céllal telepítették be, de 1985 előtt természetes vizekből nem mutatták ki. Először a Duna fővárosi szakaszának egyik mellékvizéből került elő, azóta húsz év alatt folyásirányban évente átlagosan 15 km-es sebességgel terjedt a Duna mentén,



4.17. kép.
Cifrarák

(Fotó: Szelényi
Balázs)

és annak síkvidéki befolyóiban, mellékágaiban is többfelé előfordul. Mára a Duna mellett a Balaton vízgyűjtőjén, a Közép-Tisza és a Körösök vidékén, valamint a Karasica-patak vízgyűjtőjén is megtalálható. Napjainkban a legnagyobb elterjedési területtel rendelkező idegenhonos tízlábú rákfaj Magyarországon (4.12. ábra). Jól alkalmazkodik az új élőhelyekhez, tiszta áramló- és állóvizek mellett éppúgy megtalálja életfeltételeit a szennyezett csatornákból, mint az eutróf tavakban és brakkvízi élőhelyeken. Járatok építése kevésbé jellemző a fajra, viszont az év nagy részében aktív, ami miatt jelentős predációs nyomást jelent számos taxonómiai csoport számára. Sikeres megtelepedését és gyors terjedését segíti, hogy ivartalan (partenogenetikus) szaporodásra is képes, tehát egyetlen egyed is elegendő új állomány létrehozására.

Márványrák (*Procambarus virginalis*)

Kifejlett egyedeire a faj elnevezésének megfelelően a márványos mintázat jellemző, amiben a barna és a zöld különböző árnyalatai dominálnak (4.18. kép), méretüket tekintve ritkán nőnek 13 cm-nél nagyobbra. Az Egyesült Államokban, ezen belül is Floridában és Georgiában őshonos (4.11. ábra). Európába – Németországba és Ausztriába – az első egyedei az 1990-es évek közepén, az egyre intenzívebbé váló nemzetközi díszállat kereskedelemmel kerültek. Az első természetes vízben élő állományát 2003-ban találták meg Németországban, majd 2005-ben Hollandiában. Azóta számos európai országban jelentek meg természetes vagy természetközeli vizekben önfenntartó állományai. Valamennyi esetben a faj gyors terjedéséről számoltak be a kutatók. Hazánkban először 2014-ben, Keszthelynél, a Páhoki-övcatornából jelezték előfordulását. Emellett mára előkerült a Hévízi-tóból, a főváros meleg vizű tavaiából, a Duna főágából és számos csatornából, befolyóból, valamint az Egerszalók mellett található termáltavakból és az ezek vizét befogadó Laskó-patakból (4.12. ábra). Környezeti igényeit tekintve a márványrák érzékeny a tartósan alacsony oxigéntartalomra, valamint élőhelye kiszáradására. Szakirodalmak alapján a hőmérsékletigénye 8-30 °C között van, ennél hidegebb vagy melegebb vízben a szaporodása leáll és megdő

**4.18. kép.
Márványrák**

(Fotó: Szelényi
Balázs)



az egyedek pusztulása. Ennek ellentmond a faj svédországi megtelepedése, akárcsak a Balaton nyugati vízgyűjtőjén és a hazai Duna-szakaszon késő ősszel és tél elején gyűjtött egyedek. A jelenlegi ismereteink szerint hazánkban csak partenogenetikus szaporodásra képes állományai találhatók.

Vörös mocsárrák (*Procambarus clarkii*)

Kifejlett egyedei mélyvörös színűek, testméretük ritkán haladja meg a 15 cm-t (4.19. kép). Az észak-amerikai kontinensen őshonos, ahol az Egyesült Államok déli államaitól Mexikó északi részéig terjedt el (4.11. ábra). Európán belül először 1973-ban Spanyolországba hozták be gazdasági céllal. Ezután hamar megtelepedett a rizsföldeken és a mocsaras élőhelyeken, amelyek az eredeti élőhelyeihez nagyon hasonlóak. Napjainkra több európai ország egyes területein nagy tömegben megtalálható. Magyarországról 2015-ben a Városligeti-tóból került elő első példánya. Azóta megtalálták más fővárosi termáلتavakban, természetes vizeink közül a Duna számos mellékágában, valamint több pest-megyei befolyó kisvízfolyásban (4.12. ábra). A vörös mocsárrák egyedei jól alkalmazkodnak élőhelyük időszakos kiszáradásához. Kedvezőtlen viszonyok esetén az egyedek akár napi 3 km-t is képesek éjszaka a

**4.19. kép. Vörös
mocsárrák**

(Fotó: Szelényi
Balázs)



szárazföldön megtenni új élőhelyet keresve, részben ez is magyarázza a faj kiváló terjedőképességét. Jól tűrik az extrém hőmérsékleteket, ilyenkor a partfalakba, üledékbe ássák be magukat, akár 1 m mélységbe.

Kínai gyapjasollós rák (*Eriocheir sinensis*)

Testfelépítése az eddigi fajokétól nagyban eltér, mivel testének hossza és szélessége közel azonos. Fejtorának átmérője 3-10 cm közötti (4.20. kép). Nevét az ollóján található sűrű kutikulaszőrzetről kapta, ami a hímeknél kifejezettebb. Távol-keleti eredetű, Kína nagy folyamainak alsó szakaszain, torkolatvidékein és tengerek partmenti területein őshonos. Legfontosabb élőhelye a Jangce folyó torkolatvidéke és alsó szakasza (4.11. ábra). Európába a múlt század elején került be, feltehetően hajók ballasztvizében utazó lárvái révén. Invázióját nagyban segíti, hogy éves szinten 380-562 km-t is képes terjedni. Szaporodása ugyan tengerhez kötődik, a kifejlett állatok felvándorolnak a folyókra, sőt, alkalmanként a vízi környezettől is eltávolodnak. Hazánkban dunai halászok már a 1990-es évek közepén jelezték, hogy tarisznyarákhoz hasonló állatot fognak, de az első bizonyító példányt csak 2003 novemberében fogták a Duna Budapest alatti szakaszán. Azóta szinte minden évben előkerül egy-egy példánya a Dunából, de adult egyedeit megtalálták már a főváros belterületén található tavakban, valamint egy példányát szárazföldön sikerült megfogni (4. 12. ábra).

Míg eredeti elterjedési területén az élőhelyeinek eltűnése és a vizek elszennyezése miatt veszélyeztetett faj, addig Európában éves szinten több millió Eurós kárt okoz járatásával, ami gyengíti a folyami és tengeri védműveket. Szerepel a világ 100 legveszélyesebb fajainak, valamint a 100 legveszélyesebb európai inváziós faj listákon. Ennek ellenére az adult egyedek étkezési célú kereskedelme folyamatosan zajlik.



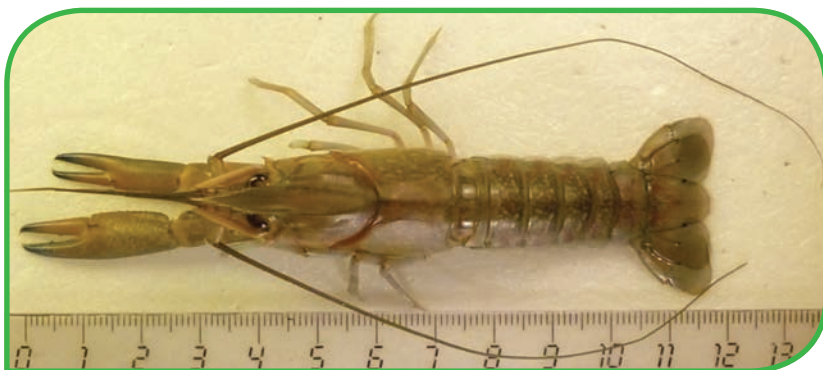
4.20. kép. Kínai gyapjasollós rák

(Fotó: Szelényi Balázs)

Ausztrál vörösollós rák (*Cherax quadricarinatus*)

Teste alapvetően kék színű, de barna és zöld árnyalatok is megtalálhatóak benne (4.21. kép). Pápua Új-Guineában és Auszália északi részén őshonos (4.11. ábra). Európán belül Szlovéniában egy önfenntartó állománya ismert, míg hazánkban az első példányt a Dunában, a Kopaszi-gátnál fogták 2016 szeptemberében. Azóta végzett vizsgálatok során számos természetes és mesterséges termálvízi élőhelyről, valamint a Dunában található ipari melegvíz bevezetések környezetéből sikerült egyedeit begyűjteni (4. 12. ábra).

4.21. kép.
Ausztrál
vörösollós rák
(Fotó: Weipert
András)



Mexikói törpe folyami rák (*Cambarellus patzcuarensis*)

Narancssárga színű törperák, a nőstények testmérete 4-5 cm, a hímek valamivel kisebbek, de a kifejlett, idős állatok testmérete elérheti a 6-7 cm-t (4.22. kép). Eredeti élőhelye a mexikói Pátzcuarói-tó, valamint a környező patakok (4.11. ábra). Európai megjelenését eddig csak Magyarországról publikálták 2017-ben (4.12. ábra).

4.22. kép.
Mexikói törpe
folyami rák
(Fotó: Szelényi
Balázs)



Cseresznye garnéla (*Neocaridina denticulata*)

A változatos színárnyalatokban és méretben előforduló cseresznye garnéla (4.23. kép) eredetét tekintve Tajvanról származik, ahol a kisebb patakokban és tavakban fordul elő (4.11. ábra). Napjainkban a világ egyik leggyakoribb akváriumban tartott garnéla faja, melynek egyedeit elsősorban az úgynevezett nano akváriumokban tartják kisebb halakkal, de nagyobb példányai már együtt tarthatók közepes termetű békéshalakkal is. Hazánkban első természetes vízi előfordulását 2017-ben észlelték a Miskolctapolca mellett található természetes termál forrásban, ennek kifolyójában és a Hejő-pataokban (4.12. ábra).



4.23. kép.
Cseresznye
garnéla

(Fotó: Weiperth
András)

Az idegenhonos tízlábú rákfajok magyarországi terjedése kapcsán kijelenthetjük, hogy sok tekintetben életképesebbek és ennek következtében jelentős kockázatot jelentenek az őshonos tízlábú rákfajokra. Az új tízlábú rákfajokkal kapcsolatos első vizsgálatok is igazolták, hogy mindegyik faj számos betegséget hordoz (rákpestis, porcelánbetegség, mótelyek), melyek kockázatot jelentenek a velük egy élőhelyen előforduló valamennyi őshonos decapoda számára. Mivel a betelepített rákfajok minden egyes egyede vektora számos betegségnek, komoly veszélyt jelentenek az őshonos fajaink állományaira nézve. Ez a probléma nemcsak Magyarországot fenyegeti, hanem Európa számos országában hasonló problémákat jeleznek a szakértők. Szerencsére a külföldi tanulmányokból pontosabb megközelítést lehet adni az inváziós fajok terjedési képességeiről, míg a hazai vizsgálatok száma e tekintetben még elenyészőnek mondható.

Mind a nemzetközi, mind a hazai kutatások eredményei azt igazolják, hogy az azonos taxonómiai csoportba tartozó fajok mellett az idegenhonos rákfajok nagy populációméret esetén képesek a kolonizált élőhelyek teljes fajgyűjtését jelentős mértékben átalakítani. Ezt igazolják az elmúlt években megjelent, a hazai faunánkra újnak tekinthető idegenhonos tízlábú rákfajok által benépesített élőhelyeken végzett kutatások is. A vizsgálatok a korábbi adatok elemzésével feltárták, hogy pár év alatt gyors, egyes fajok állománya esetében drasztikus változások következtek be az új decapodák által meghódított élőhelyeken. Ki kell emelni, hogy az elmúlt években végzett vizsgálatok szinte minden területről több idegenhonos faj együttes előfordulását mutat-

ták ki, vagyis a jövevény tízlábú rákfajok mellett számos idegenhonos makroszkopikus vízi gerinctelen, hal, kétéltű és hüllő faj egyedeit is regisztrálták a felmérést végzők.

Az idegenhonos tízlábú rákok ökológiai hatásának értékelésekor azt a tényt is figyelembe kell venni, hogy egyre több vizsgálat igazolja a jelentősebb elterjedéssel és nagy egyedsűrűséggel rendelkező idegenhonos tízlábú rákfajok ragadozó fajok által történő fogyasztását. A cifrarákot a halak mellett számos madár- és emlősfaj fogyasztja, valamint egyre több adat ismert a jelző-, a márvány- és a vörös mocsárrák ragadozó halak (balin, csuka, sügér, süllő, harcsa), valamint emlősök, elsősorban a vidra és vaddisznó által történő elfogyasztására.

Szerzők:

Seprős Richárd, Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.

Csányi Béla, független szakértő

Danyik Tibor, Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatósága

Farkas Anna, Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.

Gábris Veronika, ELTE TTK Környezettudományi Centrum

Gál Blanka, MTA Ökológiai Kutatóközpont, Balatoni Limnológiai Intézet

Répás Edit, ELTE TTK Környezettudományi Centrum

Szajbert Bettina, ELTE TTK Környezettudományi Centrum

Weiperth András, MTA Ökológiai Kutatóközpont, Duna-kutató Intézet

5. Környezeti zaj elleni védelem

5.1. A környezeti zajállapot értékelése és kezelése

Nincs olyan magyarországi lakóhely, ahol ne jelentkezne emberre ható, nem kívánatos zajterhelés. Mindennapjaink egyik legelterjedtebb környezeti ártalmáról van szó, amelyről mégis nagyon kevés ismerettel rendelkezünk.

Talán nem is vesszük észre – pedig egyre inkább jelentkezik az az egészségkárosító hatás, amely egész szervezetünkre, annak működésére kihat.

A környezeti zaj értékelése és kezelése jelentős változáson ment át az ezredfordulón. Az Európai Unió Bizottsága ekkor tekintette át a Közösség környezeti zajállapotát, és arra a megállapításra jutott, hogy új zajpolitika megalkotására van szükség.

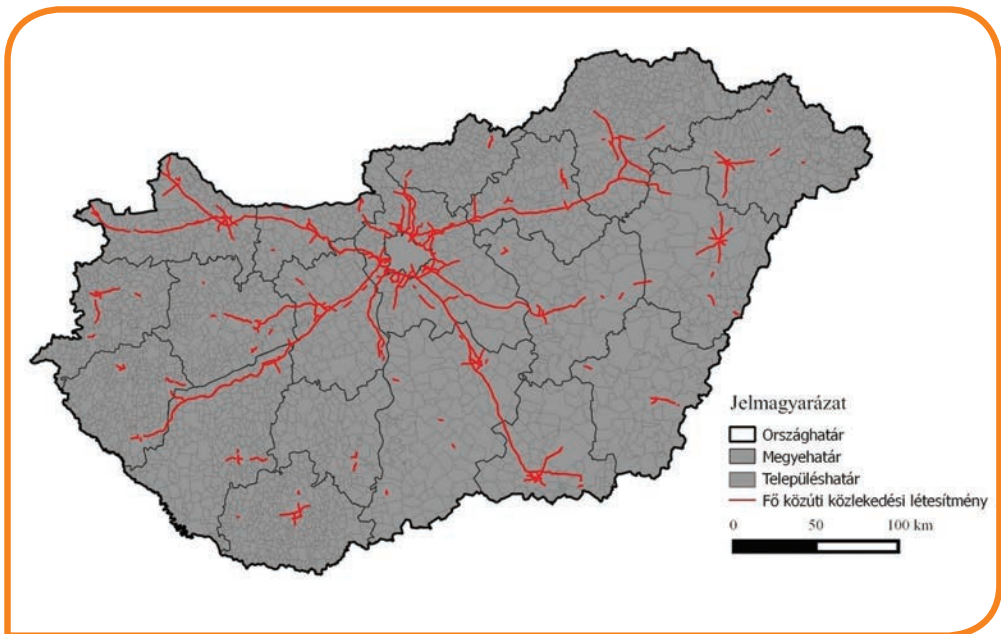
Ennek lényegi elemei:

- egységes indikátorokkal, egységes módon kell jellemezni a környezeti zajállapotot a közösségen belül;
- a környezeti zajállapotról a nyilvánosságot érthető, értékelhető formájában kell tájékoztatni;
- nem csak a szennyezett területeket, hanem a még háborítatlan területeket is fel kell tárni, be kell mutatni;
- az előállt információk alapján – a nyilvánosság bevonásával - zajcsökkentési intézkedési terveket kell kidolgozni és megvalósítani;



5.1.1. ábra:

100 ezer fő feletti nagyvárosaink, amelyekre stratégiai zajtérképeket kell készíteni



5.1.2. ábra: Főközlekedési útjaink (3millió jármű/év), amelyekre stratégiai zajtérképeket kell készíteni (Forrás: lazarus.elte.hu)

- a felmérés és az ez alapján történő intézkedések folyamatát öt évente ciklikusan meg kell ismételni.

Az új zajpolitika eredményeképp születtek meg a nagyvárosokra és legforgalmasabb közlekedési létesítményekre az ún. **stratégiai zajtérképek** és erre épülő **intézkedési tervek** (5.1.1. és 5.1.2. ábrák). (Magyarországon 2007-2008-ban születtek meg ezek az első zajtérképek és intézkedési tervek.)

A stratégiai zajtérképek információkat adnak a leginkább terhelt területek **zajszennyezéséről**, a fő zajforrás-csoportok szerinti **lakossági érintettségéről**. Adatot szolgáltatnak arról, hogy városaink zajterhelését milyen mértékben határozzák meg a fő zajforrás-csoportok, a közúti, vasúti, repülési és ipari zaj. (A zajproblémák hatékony kezeléséhez rendelkezünk ezekkel az információkkal!)

A nagyforgalmú közutak és vasútvonalak zajtérképeit, azok adatállományát, illetve a 100 ezer lakosság alatti települések egy részének zajtérképét a Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft. által elkészített és üzemeltetett Elektronikus Levegő- és Zajvédelmi Adattár (ELZA) tartalmazza. Elérhetőség: <http://www.elza-altalanos.kti.hu/>

5.2. Zajtérképek

A 100 ezer lakosság feletti települések környezeti zajterhelését mutató stratégiai zajtérképek elkészítésének kötelezettje 2017-től kezdődően a Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.

Az 5 évente megújítandó stratégiai zajtérképek adatállománya épp jelen

kiadvány összeállításával egy időben került előállításra. Ily módon a továbbiakban a legfrissebb adatokat tudjuk közölni, amelyek a magyarországi nagyvárosok környezeti zajterhelését jellemzik.

Részletes adatokat, a zajtérképek által nyújtott információk helyes értelmezését a Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft. honlapján érhetik el (www.hermanottointezet.hu).

Megjegyzés:

Budapest és vonzaskörzetének megújított stratégiai zajtérkép-adatállománya jelen kiadvány elkészítésének időpontjában még nem állt rendelkezésre, az következő évi kiadványunkban jelenik meg. A zajtérképek és egyéb adatok 2019. első félévében azonban megtalálhatók lesznek a Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft. előzőekben megadott honlapján.

Azzal a céllal, hogy felkeltsük az érdeklődést ezek iránt, a következőkben zajtérkép-mintákat közlünk a most előállt adatbázisból.

A zajtérképeken a 100 ezer lakosszám feletti nagyvárosaink egy-egy jellemző terhelési képét mutatjuk be. (Az alábbi zajtérképeken a *közúti forgalom* által keltett zajterhelést mutatjuk be.)



5.2.1. ábra: Debrecen belvárosának zajterhelése (közút - $L_{egész}$ napi) - 2017. évi adat

(Forrás: Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.)



5.2.2. ábra: Debrecen belvárosának zajterhelése (közút - $L_{\text{éj}}^{\text{éj}}$) - 2017. évi adat

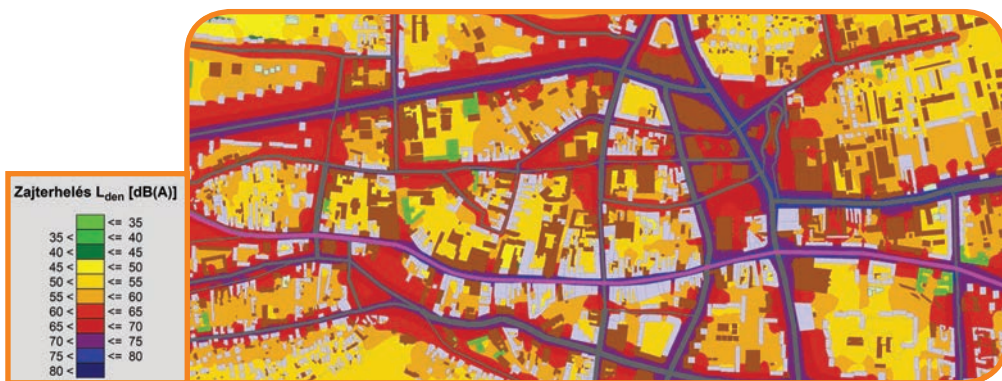
(Forrás: Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.)



5.2.3. ábra: Debrecen belvárosának „konfliktus”-térképe (közút - $L_{\text{éj}}^{\text{éj}}$) - 2017. évi adat

(Forrás: Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.)

„Konfliktus” értelmezése: küszöbérték feletti, nem kívánatos terheléssel érintett terület.



5.2.4. ábra: Miskolc belvárosának zajterhelése (közút - $L_{\text{éj}}^{\text{éj}}$) - 2017. évi adat

(Forrás: Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.)



5.2.5. ábra: Miskolc belvárosának zajterhelése (közút - $L_{éjjei}$) - 2017. évi adat

(Forrás: Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.)



5.2.6. ábra: Miskolc belvárosának „konfliktus”-térképe (közút - $L_{éjjei}$) - 2017. évi adat

(Forrás: Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.)

„Konfliktus” értelmezése: küszöbérték feletti, nem kívánatos terheléssel érintett terület.

Az előzőekben közölt stratégiai zajtérkép-részleteken a közúti közlekedés okozta környezeti zajterhelést mutattuk be.

A Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft. honlapján – a hatósági jóváhagyás után - elérhető stratégiai zajtérképek a következő zajforrás-típusokra készültek el:

- közúti közlekedés (beleértve a villamos-, HÉV- és metró forgalmat is)
- vasúti közlekedés
- repülés
- üzemi létesítmények (csak az egységes környezethasználati engedély-köteles üzemi létesítmények)

5.3. Zajállapotot bemutató statisztikai adatok: „érintettség” mutatók

A stratégiai zajtérképek adattartalmának másik lényeges eleme az a **statisztikai kiértékelés**, amely megmutatja, hogy egy adott városban élő lakosságot **milyen mértékben** érinti és terheli az adott zajforrás csoport kibocsátása.

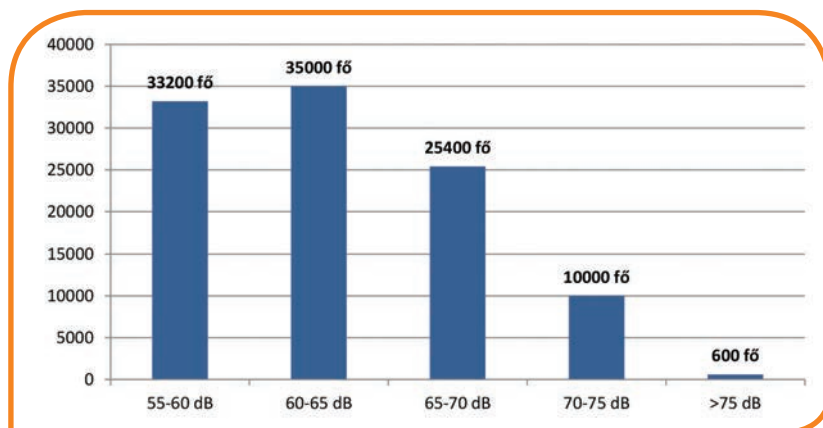
A statisztikai kiértékelést az ún. „érintettség” adatok tartalmazzák. Ezek azt mutatják, hogy egy adott zajszint-sávba (5 dB-es lépésenként) eső terhelés a város hány lakosát érinti.

Ebből következően lényeges és fontos információkat kapunk a városban meglévő környezeti zajprobléma nagyságáról, súlyosságáról. Arra is választ kapunk, hogy a legnagyobb zajproblémát (a legnagyobb érintettséget) mely zajforrás-csoport okozza.

Az alábbiakban – szintén csupán szemléltetés és az érdeklődés felkeltése céljából – részleteket mutatunk be azokból a statisztikai adatokból, amelyek szintén részletesen megtalálhatók a Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft. honlapján

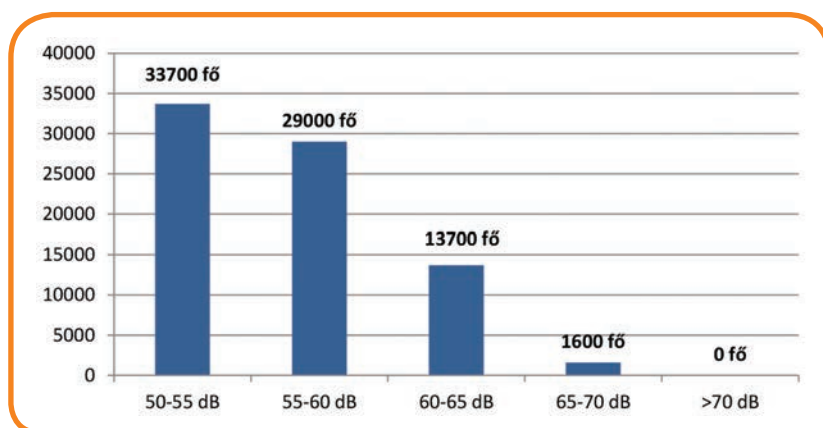
5.3.1. diagram:
Debrecen MJV
lakossági érintettsége (közút
– Légész nap) -
2017. évi adat

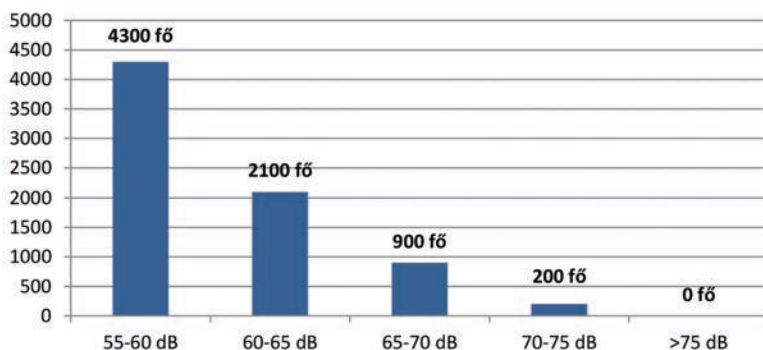
(Forrás: Herman
Ottó Intézet
Nonprofit Kft.)



5.3.2. diagram:
Debrecen MJV
lakossági érintettsége (közút
– Légi) - 2017.
évi adat

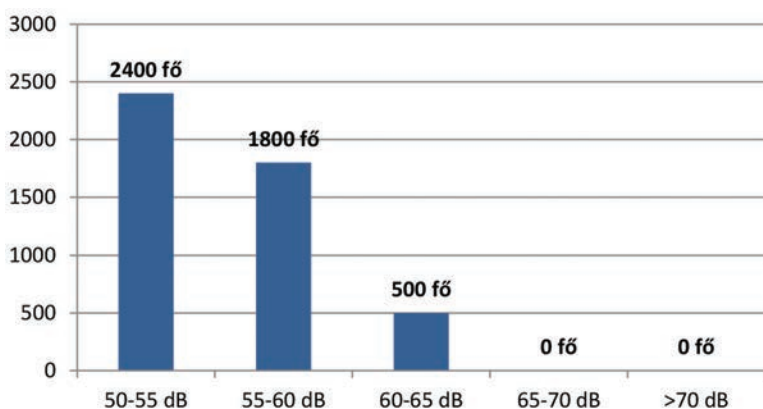
(Forrás: Herman
Ottó Intézet
Nonprofit Kft.)





5.3.3. diagram:
Debrecen MJV
lakossági érintettsége (vasút
– Légész napi) -
2017. évi adat

(Forrás: Herman
 Ottó Intézet
 Nonprofit Kft.)



5.3.4. diagram:
Debrecen MJV
lakossági érintettsége (vasút
– Léjjel) - 2017.
évi adat

(Forrás: Herman
 Ottó Intézet
 Nonprofit Kft.)

Az előzőekben közölt, egy városra jellemző statisztikai adatokat valamennyi 100 ezer fő feletti nagyvárosra előállítottuk.

Ezen adatokat egyesített diagramokban tekintjük át a következőkben (közút).

Mindez arra ad lehetőséget, hogy bizonyos összehasonlításokat tegyünk nagyvárosaink zajhelyzetét illetően.

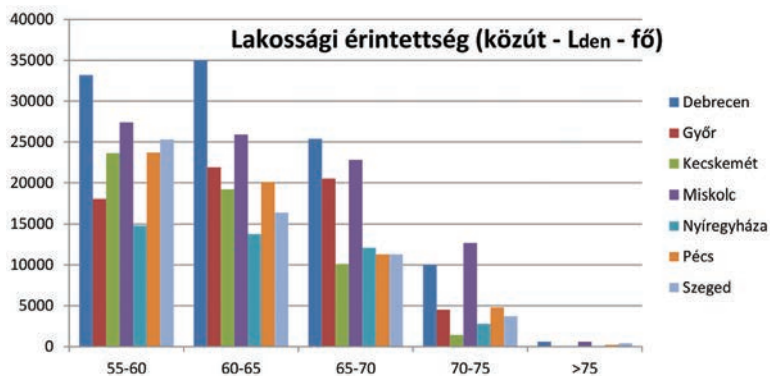
Megjegyzés:

Mivel a stratégiai zajtérkép megújítása Budapest és vonzáskörzetére vonatkozóan jelen kiadvány készítésekor még nem állt rendelkezésre, így az erre vonatkozó adatokat nem tudjuk közölni.

5.3.5. diagram

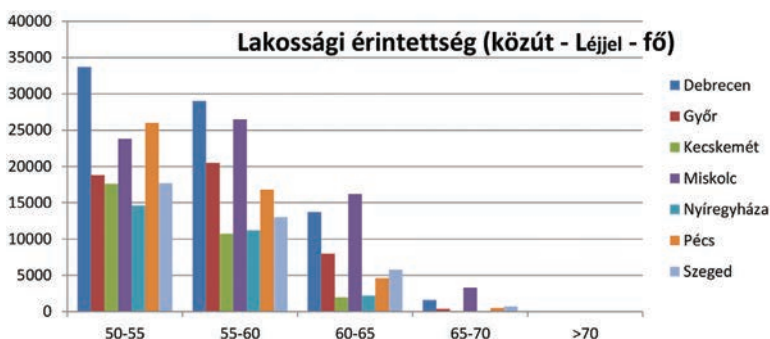
(Forrás: Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.)

* L_{den} – egésznap zajterhelés súlyozott mutatója/indikátora



5.3.6. diagram

(Forrás: Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.)



Az abszolút lakossági érintettségi adatnál többet mond el egy-egy város környezeti zajállapotának jellemzőjéről a lakosságra vetített százalékos érintettségi mutató.

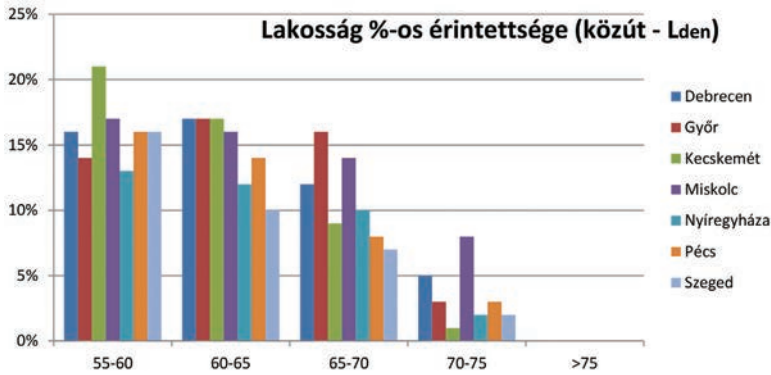
Ez azt mutatja meg, hogy az adott zajszint-sávval jellemzett terhelés a város lakosságának hány százalékát érinti.

Ezeket mutatjuk a következő diagramjainkon:

5.3.7. diagram

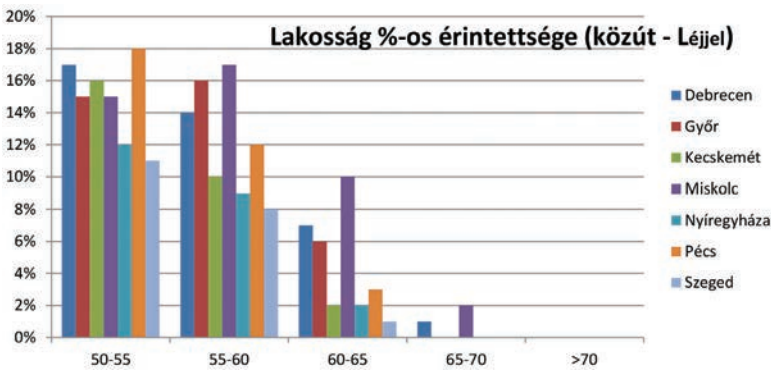
(Forrás: Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.)

*L_{den} – egésznap zajterhelés súlyozott mutatója/indikátora



5.3.8. diagram

(Forrás: Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.)



Szerző: Berndt Mihály

6. Tájaink állapota, táji örökségünk védelme

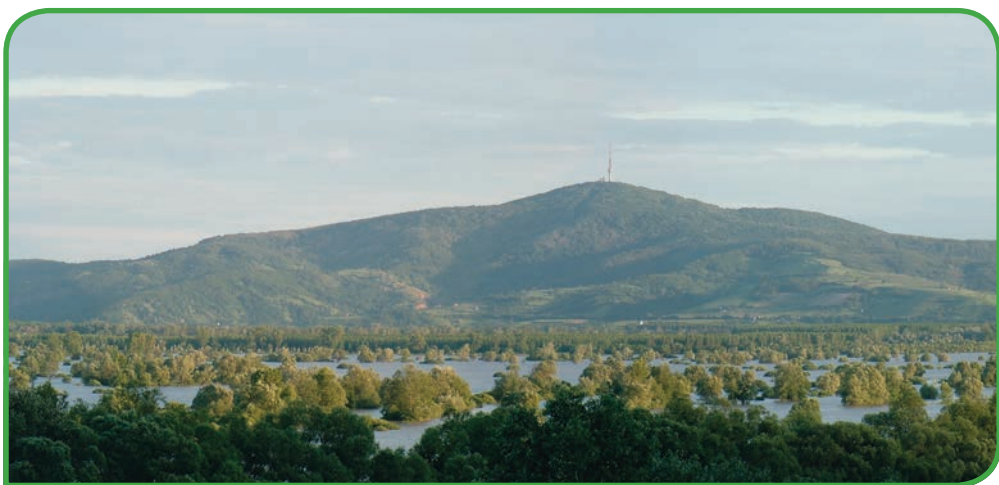
„A táj ...

... fontos közérdekű szerepet tölt be kulturális, ökológiai, környezeti és szociális téren, és a gazdasági tevékenységeket segítő erőforrásként működik, amelynek védelme, kezelése és tervezése új munkahelyeket teremthet;
... elősegíti a helyi kulturális fejlődést és alapvető eleme az európai természeti és kulturális örökségnek;
... hozzájárul az emberek jólétéhez és az európai identitás megerősítéséhez;
... egyformán fontos része az emberek életminőségének mindenhol: városban és falun, leromlott és kiváló állapotú területeken, a különlegesen szépnek tartott és ilyen adottság nélküli helyeken.”

Európai Táj Egyezmény, Preambulum

6.1. Védelem – kezelés – tervezés

A *táj* a földfelszínnek egy, a környezetétől (a szomszédos tájaktól) mind megjelenését, mind működését tekintve elkülöníthető részlete (6.1. ábra). Kialakulása, fejlődése részben a természeti adottságok, részben, s egyre nagyobb mértékben az emberi tevékenység eredménye. A táj örökségi értékét annak természeti adottságai és/vagy az emberi tevékenységek révén kialakult elemeinek jellemző összetétele adja. Szülőföldre való kötődésünk és önmeghatározásunk egyik fontos alapját képezi, kifejezi közös természeti és kulturális örökségünk sokféleségét, változását.



6.1. ábra. Az alföldi környezetéből kiemelkedő tokaji Nagy-hegy /Fotó: Kiss Gábor/

A *tájvédelem* a táji örökség megőrzésére és fenntartható módon történő hasznosításának elősegítésére irányuló tevékenység. A tájvédelem – szakmai megközelítésben értelmezett – feladata a tájkarakter (tájjelleg) értékes elemeinek, a természeti adottságokkal összhangban lévő, hagyományos tájszerkezetnek, a táj teljesítőképességének (potenciáljának), kedvező esztétikai adottságainak és mindezek által a táji sokféleségnek (tájdiverzitásnak) a megőrzése. A tájvédelem több ágazat közös feladata, amiből az állami természetvédelem tevékenysége elsődlegesen a tájak természetes és természetközeli állapotának, a tájak esztétikai adottságainak és a tájak jellegét meghatározó természeti értékek, természeti rendszerek és egyedi tájértékek védelmére irányul.

A tájvédelem jogszabályi alapját a *természet védelméről* szóló 1996. évi LIII. törvény (a továbbiakban: Tvt.) 6. és 7. §-ában foglalt előírások képezik, amelyek alapján a tájvédelem feladata a tájak esztétikai és funkcionális adottságait és jellegét meghatározó természeti értékek, természeti rendszerek és egyedi tájértékek megismerése, megőrzése, helyreállítása, valamint a tájak működőképességének fenntartása. A Tvt. értelmében a tájvédelem célja, hogy a tájhasznosítás és a természeti értékek felhasználása során megőrizzük a tájak természetes és természetközeli állapotát, továbbá gondoskodjunk a tájak esztétikai adottságait és a jellegét meghatározó természeti értékek, természeti rendszerek és az egyedi tájértékek fennmaradásáról.

A táj védelmére vonatkozó jogszabályi előírásokat részben a *hatósági eljárásokban* a tájvédelmi szakkérdés vizsgálata során, részben a területi tervezés, illetve a településtervezés keretében lehet érvényesíteni. A természetvédelmi hatáskörben eljáró kormányhivatal a természet és a táj védelmére vonatkozó nemzeti és közösségi jogi követelményeknek való megfelelés elbírálására vonatkozó hatósági és szakhatósági feladatkörében vizsgálja a tájvédelmi szempontokat. Ennek keretében mérlegeli, hogy az engedélyeztetni kívánt tevékenység, építmény, létesítmény megfelel-e – egyebek mellett – a természeti értékek és területek, a tájak és az egyedi tájértékek, valamint azok természeti rendszereinek, jellegzetességének, biológiai sokféleségének, természetes vagy természetközeli állapotának megőrzésére, fenntartható használatára vonatkozó jogszabályok előírásainak.

A *területi és településrendezési tervek* egyik tájvédelmi eszközének tekinthető „*tájképvédelmi szempontból kiemelten kezelendő területek*” övezetének lehatárolása és szabályozása, amely a szubszidiaritás és a tájhoz való kötődés lokális érvényesíthetősége szellemében elsősorban a helyi önkormányzatok számára teremt lehetőséget a helyi tájképvédelmi szabályok meghatározására.

A tájvédelmi eszközrendszer további pilléreinek tekinthetők azok a szabványok, amelyek az épületek, építmények, illetve utak, vasutak, légvezetékek tájba illesztéséhez nyújtanak szakmai háttérrel.

A minisztérium témafelelős részlege a szakmai alapelveket a *Tájvédelmi kézikönyvben* rögzítette. Az állami természetvédelem hivatalos honlapjáról letölthető negyedik, online kiadás (Csösz Mónika et al. 2014) nagyban segíti a tájvédelmi szakkérdést vizsgáló állami szervek munkáját, ugyanakkor a hatóságok ügyfelei, a beruházók, a fejlesztők, a központi közigazgatásban és az önkormányzati szférában dolgozók, valamint a tervezők számára is hasznos információkat nyújt. E kiadvány szakmai előzményként szolgált a táj védelméről szóló szabályozási koncepció kidolgozása során, ami 2017-ben széleskörű szakmai egyeztetésekkel folytatódott.

Hosszú távon táji örökségünk megőrzésének alapjául szolgálhat a széleskörű szakmai és társadalmi egyeztetések eredményeképpen elkészült *Nemzeti Tájstratégia*. A 2017-2026 közötti időszakra vonatkozó tájstratégia egyik küldetése a tájszintű holisztikus gondolkodás megalapozása az ágazati fejlesztések és az önkormányzati döntések meghozatalakor, valamint a civil társadalom és a gazdasági szereplők figyelmének és felelősségérzetének felkeltése annak érdekében, hogy a hazai, illetve a határon átnyúló tájak védelme, kezelése és tervezése céljából az érdekelt helyi, országos és nemzetközi szinten is együttműködjenek. A stratégiai dokumentum – a tájegyzezmény szellemiségének megfelelően – a védelem-kezelés-tervezés hármasszervezését alkalmazva határozza meg a táji örökségünk megőrzését segítő célokat és feladatokat. A tájstratégia átfogó céljaként fogalmazza meg a táji adottságokon alapuló felelős tájhasználat kialakítását. Célszerveze három főcél köré csoportosul: táji adottságokon alapuló tájhasznosítás megalapozása; élhető táj – élhető település – bölcs tájhasznosítás; a tájidentitás növelése. A Nemzeti Tájstratégia 10 év időtartamra készült, de hosszabb távra is kitekint.

A tájstratégia végrehajtására 2017-ben – az Európai Táj Egyezmény Nemzeti Koordinációs Munkacsoport koordinálásával – szakértőkkel bővített társadalmi munkacsoport alakult. E szakmai testület műhelykonferenciák és egyéb rendezvények szervezésével igyekszik előmozdítani a feladatok tervszerű végrehajtását.

6.2. Tájhoz kötődő értékeink

A táji örökség fontos összetevői az *egyedi tájértékek*, amelyek felmérésének módját a MSZ:20381:2009 hivatkozási számú Természetvédelem. Egyedi tájértékek kataszterezése című szabvány rögzíti. Az egyedi tájértékek megállapítása és nyilvántartásba vétele a nemzeti park igazgatóságok feladata, a településrendezési terveknek pedig tartalmazniuk kell a tervezési területen található egyedi tájértékek felsorolását.

6.2. ábra.
Nyilvántartott egyedi tájértékeink több mint háromnegyede emberi tevékenységgel létrehozott kultúrtörténelmi emlék
/Fotók: Kiss Gábor/



2017. év folyamán 51 településen történt meg az egyedi tájértékek felmérése. Összességében így immár hazánk településeinek kevéssel több mint egyharmadára készült el az egyedi tájértékek katasztere (6.2. ábra).

A szabványban szereplő adatlap tartalmi elemei alapján 2011-ben elkészült a Természetvédelmi Információs Rendszer egyedi tájérték modulja. Az elvégzett elemzések szerint a felmért tájértékek közel 10%-a rossz állapotban van, közel 50%-a veszélyeztetett. A rossz állapot leggyakoribb oka az ápolás, karbantartás elmaradása, ami jellemzően az ott élők érintett tájélemhez való kötődésének gyengülésével hozható összefüggésbe.

A hazai tájak értékes elemeinek megőrzése érdekében az elmúlt években megindult az a közös gondolkodás, amely a *természet védelméről* szóló törvény alapján készül *egyeditájérték-kataszterek*, illetve a *magyar nemzeti értékekről és a hungarikumról* szóló 2012. évi XXX. törvény és végrehajtási rendeletei alapján az elmúlt években számos helyen¹ elkészült települési, tájegységi és megyei *értéktárak* közötti szakmai kapcsolódást segíti.

Tájhoz kötődő értékeink közösségi alapú gyűjtése, felmérése és fenntartható hasznosítása nemcsak a magyar tájak értékes elemeinek megőrzéséhez járulhat hozzá, hanem elősegítheti a tájhoz, a szülőföldhöz való kötődés, a táj iránti fogékonyság erősítését, ezen keresztül pedig hazánk táji diverzitásának, tájaink állapotának javulását is.

A hasonló kezdeményezéseket segítik a Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft. jogelődjének, a Herman Ottó Intézetnek a szakmai koordinálásával és kiadásában megjelent kiadványok (Monspart-Molnár Zsófia – Pécsi Zsófia – Vágány Zoltán 2015, Kiss Gábor 2016), amelyek a *közösségi tájértékgyűjtés* módszertanát mutatják be. Az elmúlt években több LEADER Helyi Akciócsoport területén indult meg hasonló kezdeményezés, ami táji örökségünk megőrzése és fenntartható módon történő hasznosítása terén a további előrelépés lehetőségét hordozza magában. Kedvező fejlemény, hogy felismerve a tájegységi értéktárak összeállításának szerepét a táji identitás erősítésében, a környezeti szemléletformálásban és a helyi közösségek megerősítésében, az elmúlt években több tájegység területén (pl. Bükkalja, Göcsej, Hetés, Kapos-hegyháti Natúrpark, Kőszeghegyalja, Rétköz, Zselic) jött létre az értékgyűjtést szervező értéktár bizottság.

6.3. A nemzetközi szakmai keret: az Európai Táj Egyezmény

Tájvédelmi tevékenységünk nemzetközi szintű szakmai keretét a Firenzében, 2000. október 20-án, az Európa Tanács akkori tagországai számára aláírásra megnyitott, 2004-ben hatályba lépett Európai Táj Egyezmény adja, amelynek kifejezett célja, hogy elősegítse a táj védelmét, kezelését és tervezését. 2017. év végéig 40 ország csatlakozott a tájakkal átfogóan elsőként foglalkozó nemzetközi egyezményhez, melyek közül 38 már a jogrendszerébe is beépítette annak előírásait.

Magyarország 2005-ben írta alá a tájegyezményt, aminek kihirdetéséről szóló 2007. évi CXI. törvényt szeptember 17-én fogadta el az Országgyűlés. A törvény

¹ A törvény hatályba lépése óta 19 megyei értéktár és több mint 1000 települési értéktár jött létre, amelyekben több mint 1500 megyei értéket és több mint 7000 települési értéket tartanak nyilván.

által a tájegyvezmény hazánkban 2008. február 1-én lépett hatályba. A törvény értelmében a végrehajtáshoz szükséges intézkedésekről a természetvédelemért felelős miniszter – 2017-ben a földművelésügyi miniszter – gondoskodik a kulturális örökség védelméért felelős miniszterrel egyetértésben és a területfejlesztésért és területrendezésért felelős miniszterrel együttműködve. A tájegyvezmény végrehajtásáért felelős tárcák a tájegyvezményből adódó feladatok végrehajtásának koordinálására rendszeresen ülésező tárcaközi munkacsoportot működtetnek.

A tájegyvezmény végrehajtásának nyomon követésére az Európa Tanács nemzetközi információs rendszert hozott létre (European Landscape Convention Information System, ELCIS). A vonatkozó kérdőív megválaszolásával Magyarország 2016 decemberében teljesítette nemzetközi jelentési kötelezettségét, majd 2017-ben több alkalommal frissült az országprofil. A legfrissebb információk elérhetők a tájegyvezmény Európa tanácsi weboldalán.

A tájegyvezmény a tájat – egy új szempontot kiemelve – egy, az *ember által érzékelt területi egységként* határozza meg, amelynek jellege természeti tényezők és/vagy emberi tevékenységek hatása és kölcsönhatása eredményeként alakult ki. E szellemiséget szem előtt tartva határozhatók meg a legfontosabb feladatok, amelyek végrehajtása hosszú távon hazai tájaink állapotát is pozitív irányban befolyásolhatja.

A tájegyvezmény végrehajtásának egyik kiemelt fontosságú eszköze az *Európa Tanács Táj Díja*. Ezt az európai szintű elismerést olyan helyi vagy regionális önkormányzatok és civil szervezetek nyerhetik el, amelyek hatékonyan segítik elő egy adott táj védelmét, kezelését vagy tervezését, így jó példaként szolgálhatnak más, hasonló téren tevékenykedő szervezetek számára. Az Európa Tanács Táj Díja adományozását megelőző évben egyes országok nemzeti szintű pályázatot írnak ki, és az első helyezettet terjesztik fel az európai szintű versenyre. Hazánk eddig minden alkalommal részt vett az európai szintű megmérettetésen, amelyre nemzeti szintű pályázati rendszerben választja ki a delegált pályaművet.

Az európai szintű tájdíj 2014-2015. évi fordulóját a Magyarország által felterjesztett, a Hetésben megvalósult tájérték-védelmi és zöldutas mintaprogram nyerte. A tájdíj odaítélésével az Európa Tanács a mintaprogramot az európai szintű jó gyakorlatok közé emelte, elismerve, hogy a hetési tájvédelmi, tájfejlesztési program résztvevői olyan együttműködést valósítottak meg, amely földrészünk más részein is eredményes mintája lehet a táji örökség közösségi alapú, táji léptékű együttműködésen alapuló megőrzésének és fenntartható hasznosításának.

2017-ben a *Magyar Tájdíj* elnyerésére meghirdetett nemzeti szintű pályázatot Mátradereske Község Önkormányzata nyerte el, a „*Palócföld őseréje: Tájfejlesztés, közösségi mintaprogram az élhető faluért*” című pályaművével. A program célja olyan tájfejlesztés és közösségépítés volt, amely a kiemelkedő természeti és kultúrtörténeti értékekkel rendelkező táj speciális adottságaira épít, ugyanakkor hozzájárul a kedvezőtlen demográfiai helyzet javításához. A program kiemelkedő értéke a tájban történő gazdálkodás, a gazdasági és társadalmi problémák együttes, komplex szemléletű kezelése. A program eredménye a hagyományos tájszerkezet helyreállítása, megőrizve, növelve a táj gazdasági és esztétikai értékét, megteremtve a lehetőségét a hagyományos táj-

gazdálkodásnak, gyepterületeken a kaszálásnak, a legeltetési állattartásnak, a szántókon a hagyományos növénytermesztésnek.

A tájegyzmény hazai végrehajtását koordináló tárcaközi munkacsoport a *Táji örökségünk megőrzéséért* című, kétnyelvű (magyar és angol) vándorkiállításal kívánja segíteni a győztesek munkájának megismerését és elismerését. A díjmentesen kölcsönözhető kiállítási anyag évről-évre újabb és újabb helyszíneken, számos rendezvényhez kapcsolódva került bemutatásra, helyi és országos szinten egyaránt.

A tájegyzmény végrehajtásából fakadó feladatok között kiemelt jelentőségű a *tájak számbavétele és értékelése, a táj minőségére vonatkozó célkitűzések meghatározása*. E feladat teljesítésében jelentős előrelépést jelenthet az a 2016-ban elindult kutatási projekt, aminek eddigi eredményeit a következő fejezetben mutatjuk be részletesen.

6.4. A tájkarakter-védelem szakmai megalapozása

A Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program központi jellegű kutatási elemeként elindult *„A közösségi jelentőségű természeti értékek hosszú távú megőrzését és fejlesztését, valamint az EU Biológiai Sokféleség Stratégia 2020 célkitűzéseinek hazai szintű megvalósítását megalapozó stratégiai vizsgálatok”* című projekt keretében a Magyar Kormány komplex intézkedési rendszerrel kívánja támogatni a biológiai sokféleség védelmét. A projekt *„Természeti és táji értékek táji léptékű megőrzésének stratégiai megalapozása”* című fejlesztési eleme a hazai tájak karakter alapú azonosítását, értékelését, a tájakra minőségi célkitűzések és kezelési irányelvek meghatározását célozza. Olyan eszközrendszer kidolgozása a cél, ami integrálni képes a táj természeti és antropogén elemeit, valamint a tájhasználatot, mint a táj dinamikus elemét.

A fejlesztési elem előkészítő szakaszában megtörtént a tájkarakter (tájjelleg) alapú tájtipizálási rendszer államigazgatási, önkormányzati és szakmai felhasználói célcsoportjainak meghatározása, az alkalmazói igények felmérése, valamint a gyakorlati alkalmazás főbb irányainak előzetes kijelölése. A bevont kutatók elemezték a külföldi és hazai tájtipizálási és tájbeosztási rendszereket (Konkoly-Gyuró et al. 2017), s feldolgozták ezek gyakorlati alkalmazhatóságának tapasztalatait (Vaszócsik et al. 2017). Fontos előkészítő jellegű feladat volt az adatigények meghatározása és az adatok elérhetőségének vizsgálata is.

A tájkarakter alapú országos tájtipizálás közép- és hosszú távú célrendszerének megalapozása érdekében elvégzett online kérdőíves felmérés fontos tapasztalata volt, hogy a tájjal foglalkozó szakemberek munkáját nagyban segítené egy részletes táji adatbázis. Fontosnak tartják a karakterformáló elemek, a védendő értékek és a veszélyeztető tényezők számbavételét, s ezek alapján az egyes tájtipusokhoz köthető védelmi irányelvek megfogalmazását, kezelési szempontrendszer kidolgozását és a tervezést segítő útmutatók készítését.

Megállapítást nyert, hogy a tájszemlélet megjelenése a tudományos és tervezői gyakorlatban elősegítheti azoknak a döntéstámogató adatoknak, információknak az előállítását, amelyek hozzájárulhatnak táji örökségünk hosszú távú fenntartásához. A cél eléréséhez fontos eszköz lehet a szakmán belüli egyetértésen alapuló, a szélesebb társadalmi rétegeket célzó tudományos is-

meretterjesztést is fontos feladatának tekintő, gyakorlatorientált táj kutatás. Ugyanakkor fontos feladat, hogy a karakter alapú tájosztályozási rendszer beépüljön többek között a különböző hatósági és szakhatósági eljárásokba, szakkérdések vizsgálatának folyamatába, valamint az ágazati és területi tervezési rendszerekbe. A tájjal kapcsolatos társadalmi felelősségvállalás növelését szolgálja a tájhoz kötődés, a helyi identitás és a személyes felelősségvállalás erősítése, amelynek egyik kiváló eszköze a részvételi tervezés módszereinek alkalmazása a döntéshozatalban.

A fejlesztési elem eredményeként várhatóan a következő években elkészülő hazai táj karakter-rendszer mellett, hogy eleget tesz a táj egyezményben, valamint a biológiai sokféleség megőrzéséről szóló hazai stratégiában szereplő kötelezettségeknek, remélhetően biztosítani fogja a hazai szabályozási rendszerben általánosan alkalmazott, ugyanakkor eddig módszertani alapokkal és adatbázissal nem rendelkező táj karakter(tájjelleg)-védelem szakmai megalapozását.

6.5. Védett tájképi elemek a Helyes Mezőgazdasági és Környezeti Állapot rendszerében

Hazánk 2010-ben bevezette a mezőgazdasági földterületek tájképi jellegzetességeinek megőrzésére vonatkozó Helyes Mezőgazdasági és Környezeti Állapot (HMKÁ) előírást. Első lépésként a Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszerben (MePAR) lehatárolt *kunhalmok* és *gémeskutak* (6.3. ábra) minősültek védendő tájelemnek. 2014-től a tájképi elemek köre a szántóval körülhatárolt fa- és bokorcsoportokkal bővült.

2015. évtől kezdődően már azok a *fa- és bokorcsoportok* is tájelemként vannak nyilvántartva, amelyek szántóterülettel határosak, illetve a *magányosan álló fák* és a *szántóterületen elhelyezkedő tavak* is bekerültek a védendő tájelemek közé.

2016. évi induló MePAR adatok alapján, a védett tájképi elemek száma országos szinten az alábbiak szerint alakult: kunhalom – 981 db, gémeskút – 3110 db, fa- és bokorcsoport – 27627 db, magányos fa – 11871 db, kis tó – 1081 db.

A HMKÁ előírások célja a minimális gazdálkodási és környezetvédelmi előírások meghatározásával a mezőgazdasági földterületek jó mezőgazdasági és ökológiai állapotban tartása, valamint az éghajlatváltozásból adódó negatív környezeti hatások csökkentése. Az ellenőrző hatóság azt vizsgálja, hogy az érintett gazdálkodók betartják-e gazdaságuk teljes területén az 50/2008. FVM rendeletben meghatározott előírásokat.

A MePAR-ben védett tájképi elemként meghatározott kunhalmok esetében a területalapú támogatások lehívására vonatkozó általános feltételek – a gyommentes állapot biztosításának, a fás szárú növények terjedése megakadályozásának, a túllegeltetés, a gépi taposás és az égetés tilalmának – teljesítése mellett előírás, hogy rajtuk a környező kultúra(k)tól függetlenül csak gypesítéshez kapcsolódó talajmunka végezhető, továbbá fakivágás esetén tilos a földmű bolygatása (pl. tuskózás). A gémeskutak esetében az ellenőrzés során a helyszíni ellenőrök azt vizsgálják, hogy a gémeskút, a referencia adatbázisban rögzített koordináták szerinti helyen megtalálható-e, valamint a referencia állapothoz képest károsodott-e. A mezőgazdasági táblákon belül lévő, nyilvántartott fa-

és bokorcsoportokat, magányos fákat nem lehet kivágni, eltüntetni. A szántóval körülvett, kisméretű (0,01-0,5 ha) tavakat, vizenyős, mocsaras területeket a kapcsolódó part menti vegetációval együtt a teljes naptári évben fenn kell tartani.



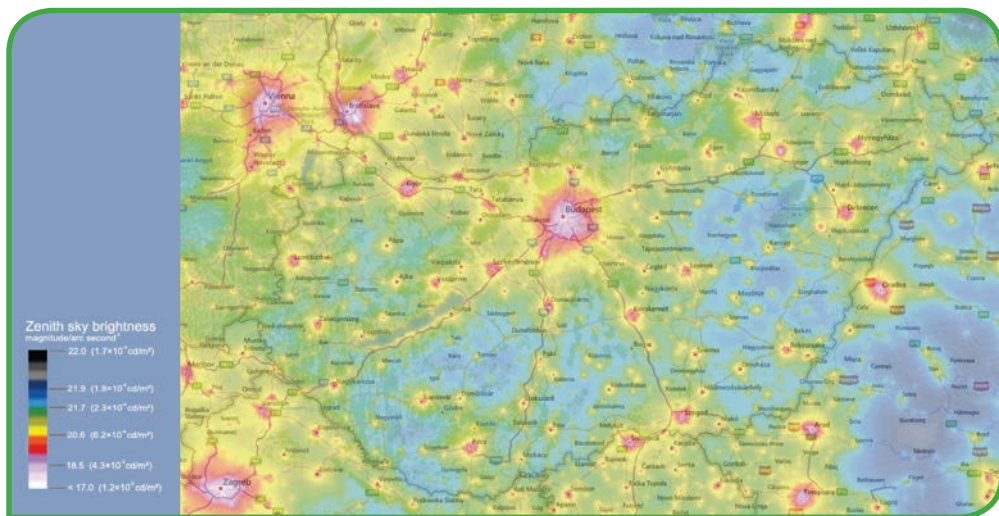
6.3. ábra. A gémeskutak és kunhalmok a magyar Alföld jellegzetes tájelemei
/Fotók: Kiss Gábor/



6.6. A csillagos égbolt, mint táji örökségünk különleges elemének védelme

A települések és a művi létesítmények számának növekedésével Földünkön egyre nő a szükségtelen mértékű, fölösleges fénykibocsátás (6.4. ábra). Sok állatfajt – különösen a rovarokat, kételtűeket, madarakat és denevéreket – zavar az ember által telepített mesterséges fényforrások által kibocsátott fény, s ezzel nemcsak egyes fajok léte kerül veszélybe, de a tápláléklánc is, ami által az egész ökoszisztéma károsodik. Mindezekben túl a zavartalan égbolt az emberiség táji örökségének is a része. Törekedni kell rá, hogy gyermekeink úgy nőjenek fel, hogy ismerik az éjszakai égbolt szépségeit, például a Tejutat vagy a Fiastyúkot.

Magyarországon a fényszennyezés visszaszorítására a *természet védelméről* szóló törvény teremtett lehetőséget védett természeti területeken. Nemzeti park igazgatóságaink – a Magyar Csillagászati Egyesülettel és más, térségi partnerekkel együttműködve – élen járnak a zavartalan éjszakai égbolt látványát őrző csillagoségbolt-parkok létrehozásában is.



6.4. ábra. Magyarország fényszennyezettségi térképe (forrás: <https://www.lightpollutionmap.info>)

A „nemzetközi csillagoségbolt-park” (International Dark Sky Park) címet a Nemzetközi Sötétégbolt Szövetség (International Dark Sky Association, IDA) alapította. Ezek olyan területeken hozhatók létre, amelyek állami tulajdonban vannak és valamilyen természetvédelmi oltalmat élveznek, továbbá az égbolt minősége (az égitestek láthatósága, a fényszennyezés mértéke szempontjából) megfelel a szigorú szabályoknak. További kritérium, hogy a látogatók számára nyitott legyen a terület, és az égbolt látnivalóit folyamatosan bemutassák a nagyközönség számára.

Európában elsőként a skóciai Galloway Park és a *Zselici Tájvédelmi Körzet* nyerte el ezt az elismerést 2009-ben.² 2011-ben kapta meg a névhasználati jogosultságot hazánk második nemzetközileg elismert csillagoségbolt-parkja, a *Hortobágyi Nemzeti Park*. 2017-ben – az IDA június 6-án meghozott döntése alapján – a *Bükki Nemzeti Park* is megkapta a nemzetközi csillagoségbolt-park címet (www.bukkicsillagpark.hu; 6.5. ábra).

Csillagparkjainkban a kezelő szervezetek és együttműködő partnereik törekednek rá, hogy a fejlesztések során ne növekedjen a fényszennyezés, míg a meglévő lámpatesteket fokozatosan fényszennyezés-mentesre cserélik. Nemzetközi szinten is elismert parkjaink éjszakai égboltjának csodáit rendszeres, szervezett programokon ismerhetik meg az érdeklődők. Legújabb csillagpar-

² A nemzetközi előírások szerint a csillagoségbolt-park cím területi értelemben az érintett védett természeti területre vonatkozik, míg a cím birtokosa annak természetvédelmi kezelője, így a Zselici Csillagoségbolt-park esetében a Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóság.

kunk „szívében”, Répáshuta közelében megkezdődött egy európai viszonylatban is egyedülálló csillagászati látogatóközpont létesítésének előkészítése.



6.5. ábra. A zavartalan éjszakai égbolt látványa a bükkki csillagparkban
/Fotók: Novák Richárd/



6.7. Táji örökségünk védelme a helyi közösségekkel és a helyi közösségekért

A jogszabályi előírások betartásán és betartatásán túlmenően tájaink állapotának fontos összetevője a tájban élők és gazdálkodók, így az azzal közvetlen kapcsolatban álló, tevékenységükkel arra közvetlen befolyást gyakorlók hozzáállása, táji tudatossága. A tájidentitásra vonatkozóan még csak kevés hazai felmérés készült (pl. a Fertő-vidék), az általános tapasztalatok alapján azonban fontos teendők vannak ezen a téren. A táji örökség megőrzése terén a jelenleginél szélesebb körű összefogás, közösségi együttműködés is az előrelépés lehetőségét rejti magában. Hazánkban ezt a szemléletet képviselik az olyan *táji léptékű, közösségi alapú kezdeményezések*, mint a natúrparkok, a geoparkok és a zöldsutak, amelyek állami szintű szakmai segítése, szervezeti és finanszírozási hátterük megerősítése egyaránt fontos feladat.

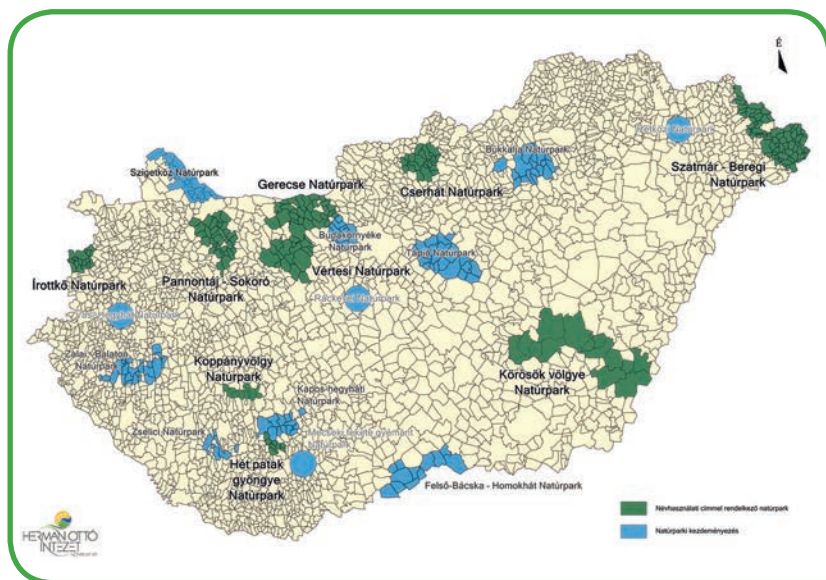
A *natúrpark* a természeti és kulturális örökség megőrzését és fenntartható módon történő hasznosítását középpontba helyező, a helyi összefogás eredményeként létrejövő, táji léptékű terület- és vidékfejlesztési együttműködés. Az értékőrző térségfejlesztést célul kitűző helyi közösségek tagjai – legyenek akár magánszemélyek, gazdálkodók, civil szervezetek, önkormányzatok vagy országos hatáskörű szervezetek térségi képviselői – közös céljaik megtalálása és elérése érdekében, a táji szempontok figyelembevételével működnek együtt. Közös feladatuknak tekintik az érintett tájakhoz, a szülőföldhöz való kötődés erősítését, valamint a természeti-táji örökség olyan módon történő hasznosítását, hogy az még a következő generációk számára is biztosítsa az egészséges környezetet, az értékekben gazdag, élő és élhető tájat, a vidéki közösségek megmaradását és megerősödését (6.6. ábra).



6.6. ábra. Hagyományos tájhasznosítású kultúrtájainkat a natúrparkok is őrzik /Képek: Kiss Gábor/

2017-ben az országban kilenc, a természetvédelemért felelős miniszter által elismert natúrpark működött (6.7. ábra). A névhasználati címmel rendelkező natúrparkok az ország területének 6,1%-ára, településállománynak mintegy 6,7%-ára terjednek ki.

Több éves előkészítést követően 2017-ben több új natúrparki kezdeményezés névhasználati címszerzése fordult célegyenesbe (pl. Felső–Bácska és Homokhát térsége, Kapos-vidék és Hegyhát térsége, Szigetköz). A közeljövőben várhatóan további natúrpark kezdeményezések szerzik meg a névhasználati címet, így a natúrparkok kiterjedése még ebben az évtizedben elérheti hazánk területének 10%-át.



6.7. ábra. Natúrparkok és natúrparki kezdeményezések Magyarországon (2017. év végi állapot)

A hazai natúrparkok tervszerű fejlesztése érdekében 2013 óta működik együtt a jelenlegi Agrárminisztérium, a Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft., a Magyar Natúrpark Szövetség, valamint a Magyar Nemzeti Vidéki Hálózat. Az együttműködés keretében elsőként a szakmai alapelveket és a szabályozási jellegű feladatokat rögzítő natúrparki szakmai koncepció készült el 2013-ban. Ezt követően a további előrelépés lehetőségeit átfogóan elemző natúrparki fejlesztési koncepciót dolgoztak ki az érintett szervezetek. E szakmai dokumentumot 2016 tavaszán fogadták el hivatalosan a fenti szervezetek vezetői. A megállapodás rögzítette egy *natúrparki szakmai koordinációs hálózat* létrehozását is, amely munkacsoport a natúrparki koncepciókban rögzítettek megvalósítása érdekében két éves munkaterv alapján megkezdte működését.

Az együttműködés kiemelt területe a natúrparkokra vonatkozó jogi normák kidolgozása, pontosítása. Ennek részeként 2017-ben a témafelelős minisztériumi részlegek előkészítő munkáját követően megkezdődött a natúrparkokra vonatkozó miniszteri rendelet előkészítése és egyeztetése.

A hazai natúrpark mozgalomnak a táji örökség védelmét és a hasznosítását komplexen kezelő megközelítése komoly előrelépés lehetőségét rejt magában, különösen az ország nem védett tájain. A helyi közösségekkel együttműködve és a helyi közösségek érdekét maximálisan figyelembe véve tervezett és megvalósított, örökségalapú térségfejlesztés ugyanakkor valós perspektívát jelent vidéki közösségeink számára is.

Megújult összefogás – a Pannontáj–Sokoró Natúrpark (Székely Rita)

A sokorói táj és a benne élő emberek között évezredes múltra vezethető vissza a szoros kapcsolat (6.8. ábra). Dombjai, völgyei mesélnek a régmúlt időről, a falurészek, dűlők elnevezése árulkodik egykori tulajdonosairól, fekvéséről, terméshozamáról. A natúrpark Győr közvetlen környezetében, a Pannonhalmi-dombság területén található, délen a Bakony hegylábi térszínére kúszik fel.

Területének legnagyobb kiterjedésű természetközeli jellegű területei, védett növény- és állatritkaságainak élőhelyei tájvédelmi körzetek (Pannonhalmi és Magas-bakonyi), illetve természetvédelmi területek (Pannonhalmi arborétum, Hódoséri ciklámenes és Fenyőfői ősfenyves) formájában országos szintű természetvédelmi oltalom alatt állnak. Földtani-felszínalaktani értékei közül kiemelkedik a Nyúl település határában található eső vájta, homokkő szurdokvölgy, a Szurdik. A világ kulturális örökségének részévé nyilvánított Pannonhalmi Bencés Főapátság mellett a térségben számos más épített örökségi elem is található, melyek közül kiemelkednek a pincesorok (pl. Bakonygyirót, Nyúl) és az ágafás szerkezettel épült régi parasztházak (pl. Táp). Ezek jó része a települési önkormányzatoknak köszönhetően helyi szintű oltalom alatt áll. A dimbes-dombos táj egymásba karoló erdői, rétjei, szőlősei, a dombsorok lábához simuló, csendes falvak minden évszakban egy kis túrára, kirándulásra csábítanak.

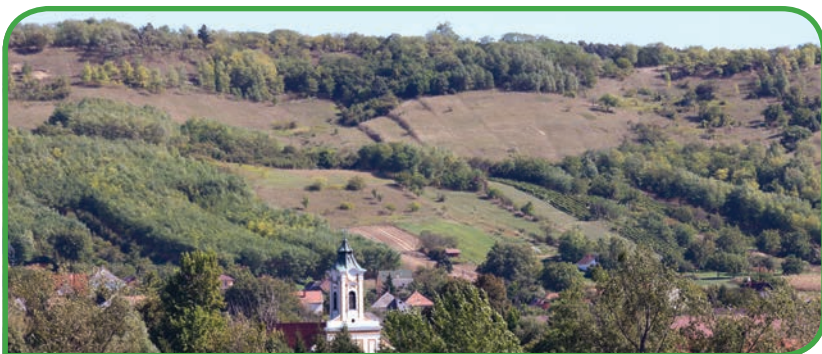
A néhány éve újjáalakuló natúrpark munkaszervezete a környezeti nevelést, szemléletformálást tartja legfőbb feladatának. Iskolai munkafüzettel segítik a szülőföldhöz való kötődés, a natúrparki tudatosság erősítését, az óvodások számára pedig Dimbes-dombos Sokoró címmel hulladékos szemléletformálásra alapozott mesekönyv készült. A családokat, baráti társaságokat szervezett szakvezetéses túrákkal, a térség általános iskoláinak pedagógusait és diákjait pedig környezeti nevelési programok szervezésével igyekeznek megszólítani.

A natúrpark természeti környezetében sikerült megőrizni a táj természetközeli jellegét, a vidék báját és a vendégszeretetet. A térséget alkotó 29 település mindenképpen fejlődik, gyarapodik, de úgy, hogy ne veszítsen semmit ebből a vidéki varázsból, az élhető környezetből, az épített és természeti kincsekből.

Bárhol vezet túránk a térségben, erdőn vagy mezőn, lóval, gyalog vagy kerékpárral vágunk neki a felfedezésnek, utunk során a természet számtalan gyöngyszemét lesz lehetőségünk megtapasztalni.

A natúrpark természeti és kulturális örökségéről, a natúrparki programokról bővebb információ olvasható a www.pannontaj.hu oldalon.

6.8. ábra. A Sokoró környéki pannontáj öröksége
(Fotók: Kiss Gábor)



Hazai natúrparkjaink eltérő szervezeti formában, különböző humán és pénzügyi erőforrásokat igénybe véve, térségi szinten változó együttműködői környezetben végzik szakmai tevékenységüket a négypilléres (természeti-táji örökség megőrzése; környezeti nevelés, szemléletformálás; vidékfejlesztés; turizmus, rekreáció) natúrparki modell mentén. E változatos működés eredményeként országos szinten számos jó gyakorlat és előremutató szakmai tapasztalat gyűlt össze. A natúrparkok működését – összefüggésben azok komplex, a védelmi és fejlesztési szempontokat integráltan kezelő megközelítésével – a helyi közösségek jellemzően támogatják, ami jó lehetőséget biztosít a további fejlődésre.

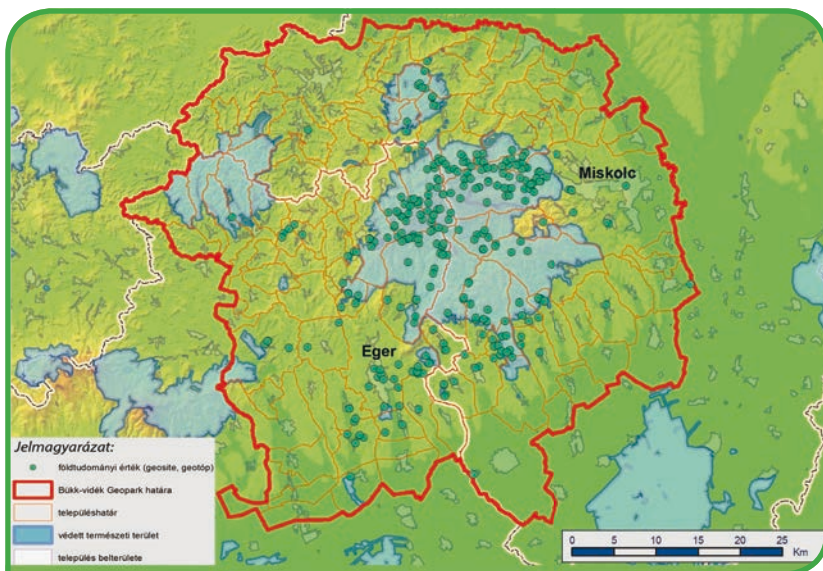
A *geoparkok* célja, hogy földtudományi örökségünket, a földtani és felszínalakítási folyamatokat élményszerűen, közérthetően bemutassák, illetve tudatosítsák azok jelentőségét a helyben élők és a térségbe látogatók körében egyaránt. A helyi közösségekkel együttműködve az élettelen természeti értékek megőrzésén és – főként a „szelíd” geoturizmus és a geopark termékek révén – a helyi fenntartható gazdaság támogatásán munkálkodnak, ugyanakkor a helyi geológiai értékek (pl. ősmaradványok, ásványok) árusításában tudatosan nem vesznek részt. Az Európai, illetve Globális Geopark Hálózat több mint 120 tagja – köztük a két hazai tag, a *Bakony–Balaton* és a *Novohrad–Nógrád Geopark* – 2015-től *UNESCO Globális Geoparkként* működik. A geopark tehát egy nemzetközi hálózat részeként egyszerre terület, szervezet, tevékenység és stratégia, amely az ember és földtudományi örökségünk fenntartható kapcsolatát helyezi a középpontba.

A geoparkokra vonatkozó első hazai központi intézkedésre 2016-ban került sor. A természetvédelemért felelős minisztérium – az UNESCO Magyar Nemzeti Bizottsága kezdeményezésére – létrehozta a *Magyar Geopark Bizottságot*. E szervezet koordinálja hazánkban az UNESCO Globális Geoparkok Programját. A bizottság az ügyrendjében részletezett véleményezési, javaslat-tételi és – a tagságra pályázó geoparkok számára kötelező érvényű – döntéshozó jogkörrel rendelkezik.

2017-ben – térségi kezdeményezésre, a Bükk Nemzeti Park Igazgatóság szakmai koordinálásával, immáron a Magyar Geopark Bizottság aktív felügyelete mellett – megkezdődött a *Bükk-vidék Geopark* előkészítése (6.9-6.10. ábra), így különösen a geosite-ok (geotópok, geoértékek) feltárása és bemutatóhellyé történő fejlesztésének tervezése, továbbá a cím elnyeréséhez és az eredményes működtetéshez egyaránt szükséges együttműködési megállapodások megkötése. E feladatok mellett az igazgatóság kiemelt figyelmet fordít a kezdeményezés térségi ismertségének, társadalmi elfogadottságának növelésére, aminek hatékony eszközei a különböző rendezvények (pl. Kaptárkő-nap, túraversenyek) és kiadványok (pl. a tervezett geopark geoturisztikai térképe), valamint a már működő tematikus weboldal (www.bukkaljaertektar.hu/geopark).

A *zöldút* olyan többfunkciós útvonal, amelyet a gyalog, lovon, kerékpáron, illetve más motormentes módon közlekedő vagy túrázó embereknek hoznak létre. A zöldutakat helyi közösségek működtetik a környezeti és gazdasági szempontból is fenntartható társadalom kialakítása és az egészséges életmód elterjesztése érdekében.

6.9. ábra. A tervezett Bükk-vidék Geopark
(szerkesztette: Baráz Csaba)



6.10. ábra.
Karsztfennsíkok
– barlangok
– földtani alapszelvények – a Bükk földtudományi öröksége

/Képek: Kiss Gábor/



A zöldutak magánszemélyek és közösségek tudatos összekapcsolódásának eredményeként, a helyi közösségekben felmerülő, a térség és a közösség saját, belső értékeinek megismerésére, megismertetésére, ezáltal pedig aktív megélésére, továbbörökítésére irányuló természetes igényekre válaszul jönnek létre. A zöldutak célja a helyi közösségi kapcsolatok erősítése és a helyi erőforrásokra alapozott gazdaság fejlesztése, fizikai értelemben pedig olyan többfunkciós útvonalakként értelmezhetjük őket, amelyeket a motortmentes közlekedés céljára alakítanak ki.

A zöldút tehát egyszerre jelentheti a helyi közösségek újszerű, a természeti és kulturális örökség megőrzésére, illetve az erre épülő fenntartható turisztikai kínálat kialakítására és helyi gazdaságfejlesztési kezdeményezések megvalósítására irányuló együttműködését, valamint az ehhez kapcsolódó valós közösségi kapcsolatok földrajzi térben is megjelenő leképeződését. Hazánk zöldutas közösségei a két, egymással szorosan összefüggő megközelítést változó arányban képviselik. A bejárható útvonalaként kijelölt zöldutak több esetben kapcsolódnak más (pl. natúrparki) turistaútvonalakhoz, kerékpárútvonalakhoz (pl. az EuroVelo hálózat elemeihez).

Turisztikai szempontból a zöldutak – mint a természeti és épített örökségi helyszíneket összekötő útvonalak – célközönségét elsősorban azok az aktív ki-kapcsolódást kereső, tudatos turisták jelentik, akik nem az élmények mennyiségi halmozását, hanem minőségi átélését tartják fontosnak, és a rekreáció mellett az adott térség értékeit, a tájban élő közösségeket is szeretnék megismerni.

2017-ben is folytatta aktív tevékenységét az Európai Bizottság 2014-15. évi Kiváló Európai Desztinációk (EDEN) pályázatán a „Magyarország legízletesebb vendégváró úti célja” címet elnyert *Mecsek Zöldút* (www.mecsekzoldut.hu). Sikeres működésük tájakon átívelő kisugárzása is szerepet kaphatott abban, hogy a Dél-Dunántúlon – elsősorban Európai Unió vidékfejlesztési és határon átnyúló együttműködések támogatását célzó pályázatok finanszírozásával – több új zöldút jött létre az év során. A *Cserhát Natúrpark Zöldút* (<http://zoldut.cserhatnaturpark.hu>) jó példáját adja az országos szinten meghatározott keretrendszerben működő natúrparkok és a civil alapon tevékenykedő zöldutak eredményes együttműködésének.

6.8. A hazai tájak változása és állapota

Magyarország tájait – Európa nyugati részéhez hasonlóan, ugyanakkor keleti részétől eltérően – kisléptékű mozaikosság jellemzi. A mozaikos jellegű tájat általában értéknek tekintjük, ugyanakkor például Közép-Európa egyetlen hatalmas, összefüggő füves pusztáján, a Hortobágyon a táj tagolatlansága, nyíltsága és a töretlen látóhatár a táj egyedi, megőrzendő jellegzetessége. A magyarországi tájak mindegyikének tipikus és egyedi jellemvonásai vannak, a kedvező, megőrzendő jellegzetességet csak tájanként, egyedileg lehet és kell meghatározni (6.11. ábra).

A tájak egyik fontos jellegzetessége azok *dinamikus, időben változó jellege*. A táj természeti folyamatok révén jellemzően földtörténeti léptékekben – évszázadok, évmilliók alatt – változik, azonban az ember színrelépése óta ez a folyamat jelentősen felgyorsult.



6.11. ábra. Míg a Hortobágyon a nagy, összefüggő puszta látványa, máshol a változatos tájszerkezet a megőrzendő karaktervonás /Fotók: Kiss Gábor/

A tájat érő emberi eredetű (antropogén) hatások egyik szembevető, markáns formája a területhasználat változtatása, és ennek következményeként a felszínborítás átalakulása. A területhasználat és a felszínborítás változása nem csak vizuálisan feltűnő jelenség, hanem gyakran összetett folyamatok elindítója, ami végső soron a többi tájalkotó tényező változását eredményezi. Ennek gyakori, a Kárpát-medence sík- és dombvidéki területeire egyaránt jellemző példája az iparszerű mezőgazdálkodás hatására bekövetkező talajpusztulás, valamint a felszín alatti vizek mennyiségének csökkenése és minőségének romlása (6.12-6.13. ábra). Mindezek eredménye a táj működésének a megváltozása, átalakulása lehet, ami visszahat a táj részét alkotó, ott élő és gazdálkodó ember lét- és gazdálkodási feltételeire. A tájban zajló antropogén folyamatok egyik azonosítható indikátora a tájkarakternek (tájjellegnek), illetve annak vizuális jellegű összetevőjének, a tájképnek a változása.

Hazánkban ma már gyakorlatilag nincs emberi hatástól mentes táj. A 19. század derekától kezdődően vált elsődlegessé az ember tájformáló szerepe, aminek egyik nagy léptékű, összetett hatású példái a folyószabályozási és vasútépitési munkálatok.



6.12. ábra. Nagytáblás, intenzív hasznosítású szántók erősen erodált talajjal a Balaton déli szomszédságában (Szőládi-hát) /Fotó: Kiss Gábor/



6.13. ábra. Erdészeti ültetvények a Szabadka–Majsai-homokháton – az egykor „Szabadka virágoskertjének” nevezett vidéken a talajvízszint süllyedése miatt szorult vissza a gyümölcs- és szőlőművelés /Fotó: Kiss Gábor/

A magyar tájak változása és a változás hajtóerői ³

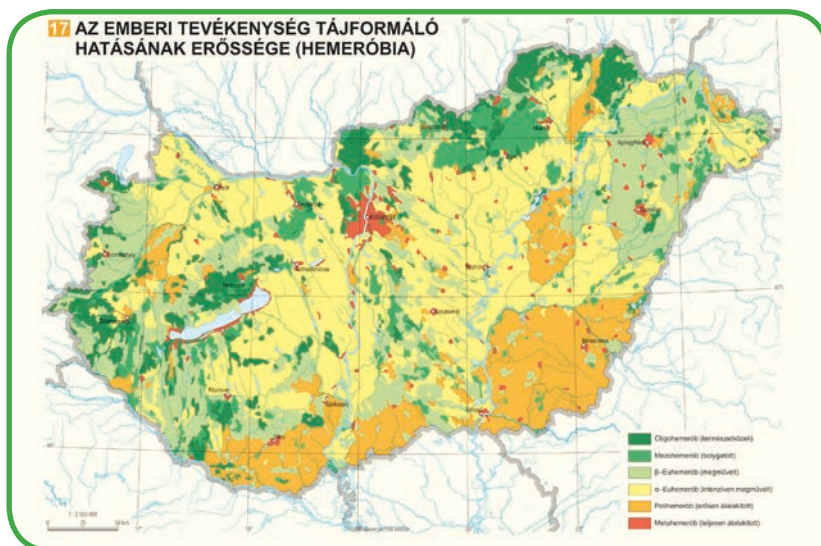
A lakosságszám növekedésének és csökkenésének szélsőséges alakulása jelentős területi különbségeket mutat az ország különböző területein. A népesség koncentrálódásával és a városiasodással párhuzamosan a lakó- és termelési funkció egyre inkább szétválik. Ennek következtében fokozódnak a közlekedési és szállítási igények, ami folyamatos infrastruktúra-fejlesztéseket indukál. A beépített területek növekedése, a vonalas infrastruktúra kiépítése feldarabolja (fragmentálja) a tájat, megváltoztatja a tájkaraktert és a tájképet, ökológiai gátat képez az élőhelyek között. Az új infrastrukturális fejlesztések és a megnövekedett mobilizáció ásványi nyersanyag és energiahordozó igényt generál. A társadalmi és gazdasági igények kielégítése érdekében a bányászat és vízgazdálkodás módszerei jelentősen átalakultak és folyamatosan változnak. Ezzel ellentétes folyamat játszódik le az aprófalvas és a tanyás területeken, ahol a korábban lakott területek elnéptelenedése indult meg. A még ott maradó lakosság túlnyomó része jellemzően előregedett, így a környező földeket már saját ellátására sem tudja megművelni.

A természeti adottságokon alapuló használatok – úgy mint a mezőgazdaság, az erdőgazdálkodás, az ipari termelés, a turizmus, a nyersanyag-kitermelés és az energia-gazdálkodás – intenzitását a mindenkorai gazdasági igény, és nem a természeti erőforrások teherbíró és megújuló képessége határozza meg. A lakosság kényelme érdekében a táj terhelhetőségének figyelmen kívül hagyásával, nem elég takarékos módon használjuk természeti erőforrásainkat, sőt fokozott a természeti adottságokkal ellentétes tájhasználati érdekek megjelenése.

A technológiai fejlődésnek és területi beavatkozásoknak (pl. vízjárta területek lecsapolása) köszönhetően a területhasználat részben függetlenné vált a természeti adottságoktól, ami egyre növekvő kockázatokat, emiatt társadalmi és gazdasági ráfordításokat indukál. Az okszerű földhasználat helyett megjelenik a táji adottságoknak nem megfelelő területhasználatok térnyerése és a kedvezőtlen területhasználati szerkezetek fennmaradása. Megfelelő ösztönzők hiányában csökken a területhasználók érdekeltsége az okszerű, területi adottságokhoz illeszkedő, tájpotenciálra alapozott tájhasznosítás kialakításában, szükség esetén a művelésiág-váltásban.

A szülőföldünket, lakókörnyezetünket jelentő tájhoz való kötődés a generációkon átnyúló földtulajdon hiánya miatt gyengült. A tájidentitás rendszerváltás utáni átalakulása, elvesztése részben a korábbiakban ismertetett folyamat következménye. Az emberek jelentős része „városlakóvá” válik, s így elveszíti kötődését a tájhoz. Az eltávolodás folyamatát felgyorsíthatja és tovább erősíti az internetes világ robbanásszerű bővülése, valamint a felnövekvő cyber generáció eltérő értékrendje. A globalizáció, a más országban termelt termékek értékesítése és fogyasztása a helyben termelt helyett, szintén a táji kötődések fellazulásához, az identitás elvesztéséhez vezethet. A korábbi generációk által jól ismert tájfajták ma már eltűnőben vannak a piacokról, és a helyi termelői piacok léte is veszélyben van. A mesterségesen támogatott gazdasági környezetben a hagyományos tájgazdálkodási tudás és ismeret elveszti a jelentőségét, fokozatosan kiveszik a gazdálkodók köréből. Az alkalmazkodó (adaptív) tájhasznosítás lezárulta óta az intenzív gazdasági termelés és a növekvő beépítési, területfoglalási igény miatt a jogi védeltségeknek meghatározó szerepe van a természeti és kulturális értékek megőrzésében. A tájkarakter változását leggyakrabban okozó társadalmi tényező, a domináló tájhasználat ideális esetben összhangban van az adott terület természeti adottságaival. Vannak azonban olyan tájhasználati egybeesések is, amikor az egy időben jelenlévő tájhasználatok vagy egymást, vagy a természeti értékeket és erőforrásokat veszélyeztetik. Ilyen esetekben védelmi intézkedésre van szükség, ami jellemzően valamely védeltségi kategória kijelölésével és a védelmet biztosító előírások alkalmazásával történik. Ilyen esetekben egy közösen meghatározott (konszenzuson alapuló) magasabb szintű cél érdekében össze kell hangolni, illetve szükség esetén korlátozni kell a tájhasználatokat, valamint az ahhoz kapcsolódó egyes tevékenységeket.

³ A keretes rész a Nemzeti Tájstratégia (2017-2026) felhasználásával készült.



6.14. ábra. Az emberi tevékenység tájformáló hatásának erőssége (hemeróbia) Magyarországon (szerkesztette: Csikós Nándor és Szilassi Péter; forrás: Kocsis Károly (főszerk.) – Magyarország Nemzeti Atlasza: természeti környezet)

Hazai tájaink az emberi tevékenységek hatására különböző mértékben alakultak át. Az átalakítottság mértékének bemutatására tájföldrajzos szakemberek ún. tájhemeróbia-térképeket készítettek (6.14. ábra), illetve elvégezték a kapcsolódó területi elemzéseket.

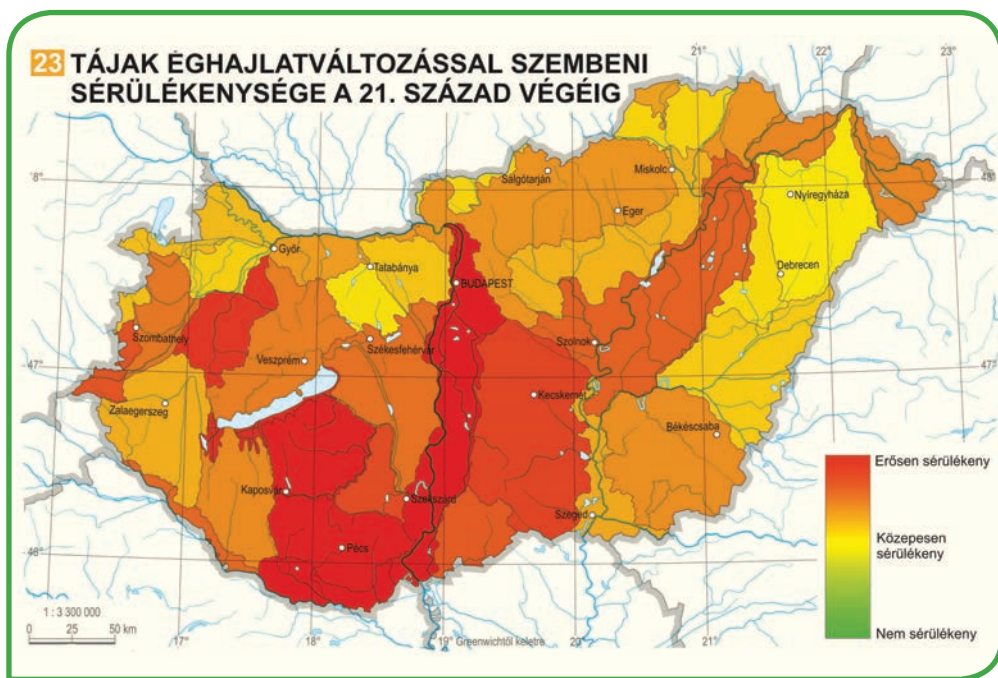
Magyarország tájainak ember általi átalakítottsága (hemeróbiája) országos szinten a közepesnél jelentősebb. Tájaink zöme az erősen átalakított (metahemerób és polyhemerób) kategóriákba tartozik – ide sorolható például a Budapesti agglomeráció és a Balaton parti sávjának jelentős része. Főként a sűrűn beépített tájainkon, így például az egykori bányászati és ipari központok (pl. Medves-vidék, Ajka–Várpalotai-árok) környékén találkozhatunk olyan konfliktusterületekkel, ahol erősen átalakított tájak nagyobb természetességű kistájakkal határosak (6.15. ábra). E térségekben különösen nagy szükség lenne tájrehabilitációra, és a jövőbeli területhasználat tervezésekor célszerű volna figyelemmel kísérni a hemeróbia mértékének változását.



6.15. ábra. Eltérő antropogén átalakítottságú tájrészletek a Dunakanyarban / Fotó: Kiss Gábor/

A kutatások az elmúlt másfél évtizedben országos léptékben a tájak természetességének erős csökkenését és a tájak fragmentálódásának erősödését jelzik, a beépített területek arányának növekedése miatt különösen a budapesti agglomeráció térségében és a Dunántúl jelentős részén. Ugyanakkor – országosan jóval kisebb területi kiterjedésben – vannak olyan térségek (például a Duna-Tisza közí síkvidéken), ahol – a megvalósult élőhely-fejlesztéseknek is köszönhetően – nőtt a természetességi mutató.

E változásokkal is összefüggésben országos szinten jelentősen leépültek a szabályozó, csillapító hatású táji szolgáltatások. Tájaink jelentős részén a szabályozó funkciók nem, vagy csak korlátozottan működnek. Számos tájunk vízháztartása erősen eltorzult, az árvíz, a belvív, illetve az aszály akár rövid időn belül is előfordulhat, jelentős károkat okozva a mező- és erdőgazdálkodásban. Különösen aggasztó a klímaszabályozási funkció sérülése, hiszen tájaink jelentős része sérülékeny az éghajlatváltozással szemben (6.16. ábra).



6.16. ábra. Magyarország tájainak éghajlatváltozással szembeni sérülékenysége (szerkesztette: Malatinszky Ákos, Somodi Imelda, Fodor Nándor, Illés Gábor, Bede-Fazekas Ákos, Pásztor László, Czucz Bálint, Lepesi Nikolett, Ádám Szilvia és Csorba Péter; forrás: Kocsis Károly (főszerk.) – Magyarország Nemzeti Atlasza: természeti környezet)

Tájaink állapotát alapvetően meghatározzák a mindenkori földhasználati viszonyok. A sík- és dombvidéki jellegű térségekben kiemelkedő jelentőségű a mezőgazdasági művelés alatt álló területek minősége, amire Európai Unió csatlakozásunk óta alapvető befolyással vannak a Közös Agrárpolitika (KAP) keretében felhasználható pénzügyi források. A föld-

használatot közvetlenül befolyásolják a területalapú támogatások és az azokhoz kapcsolódó adminisztratív elvárások. A KAP több szabályozási eleme – kiemelten a kölcsönös megfeleltetés komplex előírásokat, valamint egyedi ellenőrzési és szankcionálási mechanizmust is magában foglaló rendszere – tájaink állapotát kedvező irányba befolyásolja. Ugyanakkor esetenként különböző, sokszor közvetett okokra visszavezethetően nem ritka a kedvezőtlen hatások kiváltása sem.

E táji szintű változások összetett következményének feltárása egy *országos szintű tájmonitorozó rendszer* kialakításával lenne pontosan nyomon követhető. A 2017-2026 időszakra vonatkozó Nemzeti Tájstratégia a tájhasználat és a tájkarakter változásának nyomon követését tűzte ki fontos feladatként. E nemzeti, s a tájegyezményből adódóan egyben nemzetközi szintű kötelezettség teljesítésére a nemzetközi egyezmény hazai végrehajtását koordináló, szakértőkkel bővített tárcaközi munkacsoport 2017-ben a magyar táj változása, a tájváltozás nyomon követése, s a tájmonitorozás eredményeinek a közigazgatásban való elősegítése érdekében szakmai javaslatcsomagot állított össze. A szakmai munka 2018-ban is folytatódik, így hamarosan rendelkezésre fog állni az a módszertan, ami megteremti az egyik fontos alapját táji örökségünk hosszú távú megőrzésének.

A fejezetet szerkesztette: Kiss Gábor

További közreműködő szerzők: Grónás Viktor (Szent István Egyetem, Természetvédelmi és Tájökológia Tanszék), Székely Rita (Pannontáj–Sorokó Közhasznú Egyesület) Szilassi Péter (Szegedi Tudományegyetem, Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék) és Tar Gyula

A fejezet a Magyarország környezeti állapota 2016 c. kiadvány 7. Tájaink állapota, táji örökségünk védelme c. fejezetének aktualizálásával készült, amely tanulmány összeállításában közreműködött további szerzők és véleményezők: Árgay Zoltán, Csősz Mónika, Kincses Krisztina és Pádárné Török Éva (Agrárminisztérium)

Köszönetnyilvánítás

Köszönjük az Agrárminisztérium Nemzeti Parki és Tájvédelmi Főosztály munkatársainak a fejezet véleményezése során megküldött észrevételeiket, javaslataikat.

Köszönjük a Magyarország Nemzeti Atlasza: természeti környezet c. kiadvány szerkesztőinek a hozzájárulását az emberi tevékenység tájformáló hatásának erősségét (6.14. ábra) és tájainak éghajlatváltozással szembeni sérülékenységét (6.15. ábra) bemutató térképek közléséhez.

7. Egészségi állapot

7.1. Bevezetés

A környezeti expozíciók terhére róható teljes betegségteher szempontjából a levegőszennyezés fontos tényező. A WHO becslése alapján a légszennyezés 2012-ben 7 millió idő előtti halálozáshoz járult hozzá, melyből 600 000 a WHO Európai Régiójának területét érinti. A légszennyezés többféle halálok miatti halálozásért felelős, melyek közül kiemelkedik a szív-érrendszeri és agyi-érrendszeri betegségek miatti halálozás: globálisan mintegy 3,7 millió haláleset tulajdonítható a kültéri és 4,3 millió a beltéri légszennyezésnek (a halálozás egy részéért mindkét ok felelős). Az Európai Unióban az átlagos várható élettartam 8,6 hónappal kevesebb az antropogén eredetű PM_{2,5} szennyezés következtében.

A szennyezett levegő az életminőségre is hatással van, hiszen asztmát és egyéb légúti megbetegedéseket okoz. A levegőszennyezés munkából való kiesést is eredményez, mindemellett pedig magas egészségügyi költségeket von maga után. Mindez különösen érinti a veszélyeztetett csoportokat: a gyermekeket, az asztmás betegeket és az időseket.

A légszennyező anyagok közül a kisméretű aeroszol részecskéket (szállóport) tekintik a legjelentősebb szennyező anyagnak. A szállópor (Particulate Matter: PM) városi lakosság egészségére gyakorolt hatásának tudományos bizonyítékai egybehangzóak a világ különböző területén élők – mind a fejlett, mind a fejlődő országok – esetében.

A hatás széles spektrumú, elsősorban a légző- és a keringési rendszert érinti és korcsoportonként, illetve az egészségi állapot függvényében különböző mértékű lehet. Az egyes hatások bekövetkezésének kockázata az expozíció függvényében növekszik és nincs elég bizonyíték arra, hogy létezik hatástalan küszöbkoncentráció, az egészségre gyakorolt észlelhető hatást már kiváltó koncentráció tartomány nem tér el jelentősen az átlagosan levegőben mért koncentrációtól. Epidemiológiai vizsgálatok bizonyítják, hogy a szálló por mind rövid, mind hosszú távon kifejti káros hatásait.

Az Európai Bizottság igen fontosnak tartja a levegőszennyezettség csökkentését. A Tiszta Levegőt Európának program [Clean Air Programme for Europe: A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának. Brüsszel, 2013.12.18. COM(2013) 918 final] célkitűzései: a légszennyezettség egészségi hatásainak (PM és O₃ által kiváltott idő előtti halálozások) csökkentése 2025-ig 37%-kal, míg 2030-ig további 40%-kal.

7.1.1. A légszennyezettséggel leginkább összefüggő betegségek alakulása

A légzőrendszer betegségei miatt a hazai korai (0-64 éves korcsoport) halálozás mindkét nemben magasabb, mint az EU átlag. Meg kell említeni, hogy míg az EU országokban csökkenő tendencia figyelhető meg, hazai viszonylatban a 2000-es évek eleje óta növekedés tapasztalható mind a férfiak, mind a nők körében (7.1. ábra).

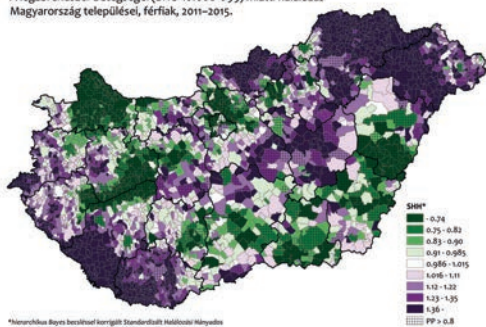
A légzőrendszer betegségei (BNO-10: J00–J99) miatti halálozás Magyarországon és az EU-ban, 1970–2016. 0–64 évesek



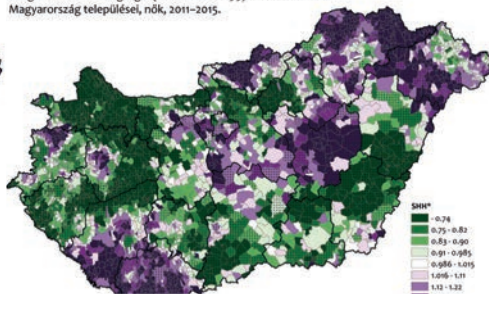
7.1. ábra A légzőrendszer betegségei miatti halálozás Magyarországon és az EU-ban 1970–2016., 0–64 évesek között

A légzőszervi betegségek területi eloszlása jellegzetes képet mutat: mindkét nemből (bár a férfiak körében nagyobb kiterjedéssel), Hajdú-Bihar és Jász-Nagykun-Szolnok, valamint a dél Dunántúli megyékben magasabb a halálozás, mint az országos átlag.

A légzőrendszer betegségei (BNO-10: J00–J99) miatti halálozás Magyarország települései, férfiak, 2011–2015.

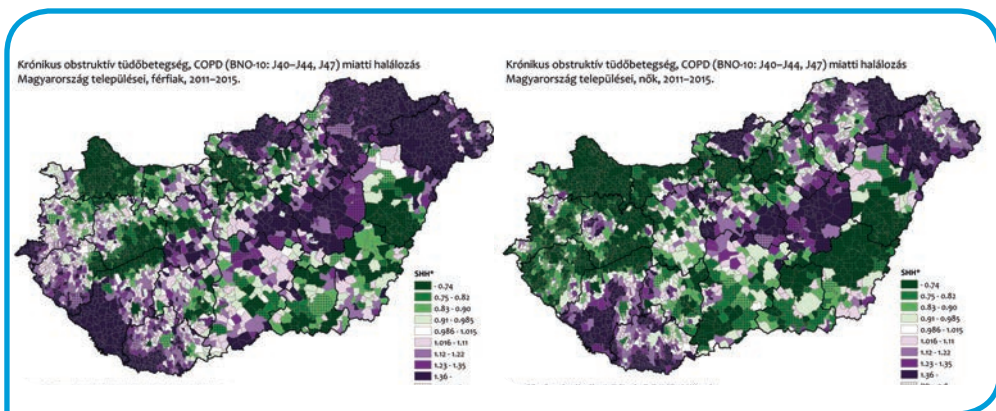


A légzőrendszer betegségei (BNO-10: J00–J99) miatti halálozás Magyarország települései, nők, 2011–2015.



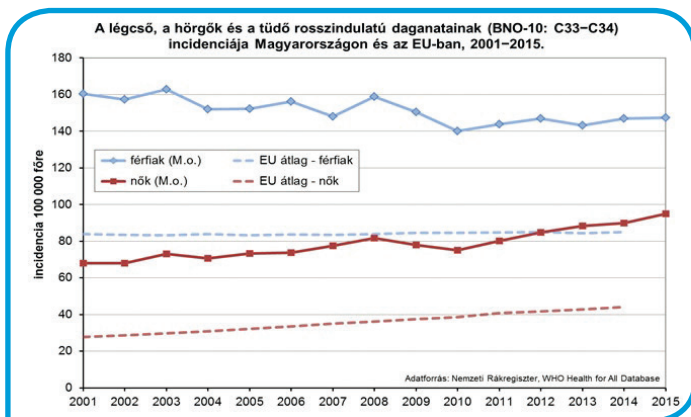
7.2. ábra A légzőrendszer betegségei (BNO-10: J00–J99) miatti halálozás területi különbségei Magyarországon, 2011–2015., 0–100 éves férfiak és nők esetében település szinten

A krónikus obstruktív tüdőbetegség (COPD) miatti halálozás területi különbségeit mutatja be a 7.2. és a 7.3. ábra. Megjegyezzük, hogy a COPD miatti halálozás területi eloszlása nagymértékben követi az összes légzőszervi betegség miatti halálozás megoszlását.



7.3. ábra Krónikus obstruktív tüdőbetegség (BNO-10: J40–J44, J47) miatti halálozás területi különbségei, Magyarország, 2011–2015., 0–100 éves férfiak és nők esetében település szinten

7.4. ábra A légcső-, hörgő- és tüdőrák (BNO-10: C33–C34) incidenciája Magyarországon és az EU-ban a 0–100 éves lakosság körében, 2001–2015.

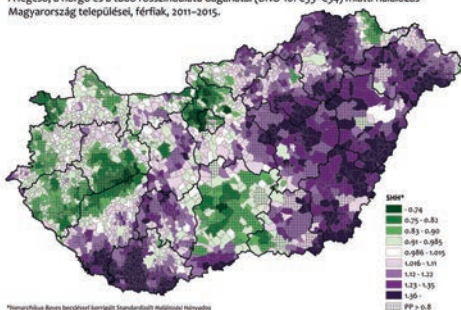


A primer hörgőrák gyakorisága (7.4. ábra) az utóbbi évtizedben csökkenő tendenciát mutat a férfiak körében, míg nőknél folyamatosan növekszik. Mindkét nemben elsősorban a dohányzási szokások változásával van összefüggésben, de emellett a szálló pornak való kitettség is jelentős kockázati tényező. A primer hörgőrákos betegek száma 35 év felett kezd növekedni, az idősebb korcsoportokban egyre gyakoribbá válik, leggyakoribb a 60–69 évesek körében.

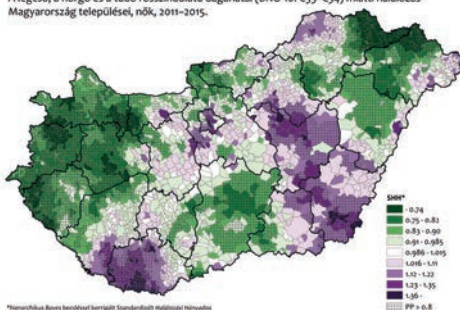
A halálozás területi halmozódása jellegzetes képet mutat: férfiak körében a Tiszától keletre és a Dunántúl déli megyéiben, míg nők körében Borsod-Abaúj-Zemplén, Békés, Heves, és Jász-Nagykun-Szolnok valamint Baranya megyében figyelhető meg halmozódás (7.5. ábra).

A keringési betegségek kialakulásában, illetve a halálozásban is fontos szerepe van a légszennyezettségnek, elsősorban a szálló pornak, de emellett az ózon és a nitrogén oxidok is kockázati tényezők. A szívelégtelenség, a szívizom elektromos vezetőképessége függ a külső levegő PM_{2,5} koncentrációjától. Hazánkban jelentősen kedvezőtlenebb mindkét nemben a keringési rendszer betegségei miatti halálozás, mint az EU országok átlaga, bár az utóbbi években jelentős csökkenés figyelhető meg (7.6. ábra).

A légcső, a hörgő és a tüdő rosszindulatú daganatal (BNO-10: C33–C34) miatti halálozás Magyarország települései, férfiak, 2011–2015.

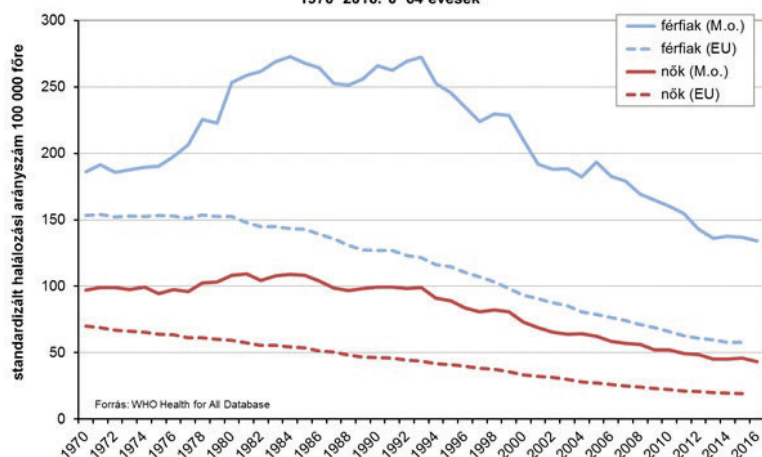


A légcső, a hörgő és a tüdő rosszindulatú daganatal (BNO-10: C33–C34) miatti halálozás Magyarország települései, nők, 2011–2015.



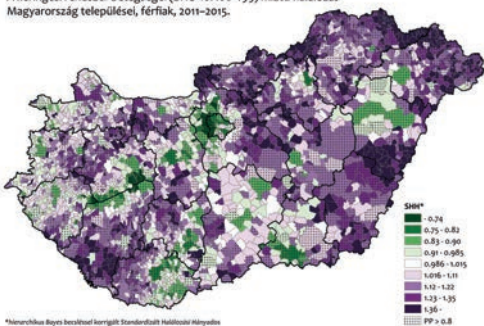
7.5. ábra A légcső, hörgő és tüdőrák (BNO-10: C33–C34) miatti halálozás területi különbségei, Magyarország, 2011–2015., 0–100 éves férfiak és nők, település szinten

A keringési rendszer betegségei (BNO-10: I00–I99) miatti halálozás Magyarországon és az EU-ban, 1970–2016. 0–64 évesek

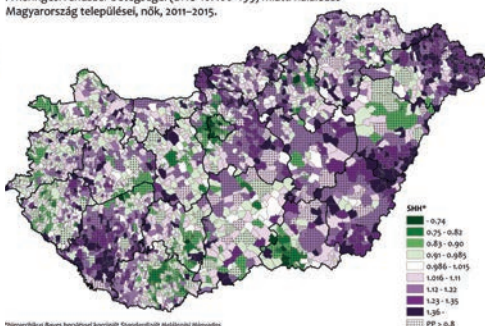


7.6. ábra A keringési rendszer betegségei (BNO-10: I00–I99) miatti halálozás Magyarországon és az EU-ban, 1970–2016, 0–64 évesek

A keringési rendszer betegségei (BNO-10: I00–I99) miatti halálozás Magyarország települései, férfiak, 2011–2015.



A keringési rendszer betegségei (BNO-10: I00–I99) miatti halálozás Magyarország települései, nők, 2011–2015.

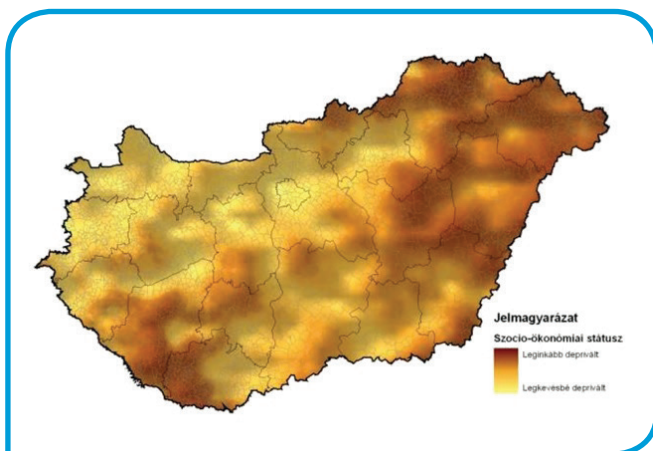


7.7. ábra: A keringési rendszer betegségei (BNO-10: I00–I99) miatti halálozás területi különbségei Magyarországon, 2011–2015. 0–100 éves férfiak és nők esetében település szinten

A keringési rendszer betegségei miatti halálozás területi eloszlását mutatja a 7.7. ábra. A légzőszervi betegségek miatti halálozás eloszlásához hasonló halmozódások figyelhetők meg mindkét esetben.

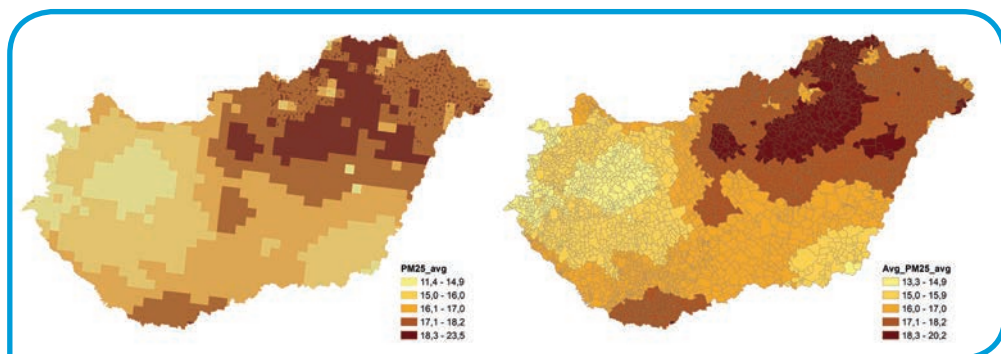
Mindkét esetben a légszennyezés, az életmód és a szociális helyzet kockázati szerepe játszik közre a halálozások területi megoszlásában. A szociális helyzetet tükröző deprivációs index eloszlását mutatja a 7.8. ábra.

7.8. ábra:
A szocio-
ökonómiai
státusz meg-
oszlása Ma-
gyarországon



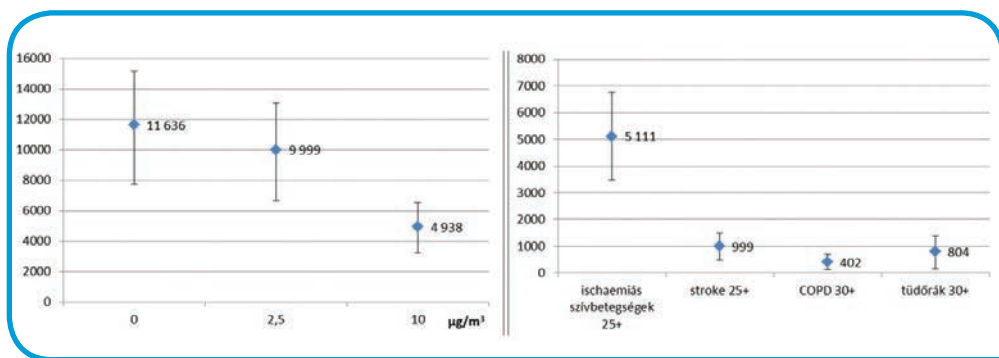
7.2. Környezetegészségügyi hatásbecslés

A kisméretű aeroszolok egészségi hatásának országos szintű elemzését az Európai Környezetvédelmi Ügynökség (EEA) EIONET hálózatából elérhető 1x1 km-es négyzethálóra rendelkezésre álló levegőminőségi adatok alapján végezték. Az adatok háttérállomások monitoring adataiból terjedési modellek, meteorológiai adatok, tengerszint feletti magasság adatok felhasználásával lineáris regresszió és residual kriging módszerrel kerültek meghatározásra. A legújabb elérhető adatok a 2014. évre vonatkoznak. Mivel egészségi adatok települési szinten állnak rendelkezésre, a levegőminőségi adatokat települési szinten átlagolták.



7.9. ábra: PM_{2,5} éves átlag koncentráció (µg/m³) 2014-ben az 1 km²-es négyzetháló adatai (a) településekre átlagolva (b)

Az összhálózásra vonatkozó becsléseket az EEA 2016-os jelentésének megfelelően többféle $PM_{2,5}$ immissziós koncentrációhoz [$0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (elméleti), $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (legkisebb Európában mért) és $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (WHO egészségi irányérték)] viszonyították. Azon tényből kiindulva, miszerint a szálló pornak nincsen hatástalan koncentrációja, a 2014-es teljes ($0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ feletti) $PM_{2,5}$ szennyezettségnek tulajdonítható mintegy 11 600 haláleset, a $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ feletti szennyezettségnek mintegy 10 000, a WHO irányértékét meghaladó szennyezettségnek több mint 4900 haláleset. Az okspecifikus halálózásokat vizsgálva legjelentősebb a keringési betegségek miatti halálesetek száma (ischaemiás szívbetegségek miatt: több mint 5100 haláleset, stroke miatt: közel 1000 eset), de nem elhanyagolható a krónikus obstruktív tüdőbetegségek (COPD) és a tüdőrák miatti halálozás sem, amely a $PM_{2,5}$ szennyezettségnek tulajdonítható (400, illetve 800 haláleset). Összességében tehát ezzel a módszerrel számolva mintegy 7300 többlet halálesetet lehet országosan a 2014-es évi szálló por szennyezettség terhére írni (a viszonyítási koncentráció ebben az esetben $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -nél alacsonyabb, $5,9\text{--}8,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ között van).



7.10. ábra: $PM_{2,5}$ szennyezettség miatt bekövetkezett becsült többlet halálesetek száma 2014-ben Magyarországon: a) összhálózás különböző viszonyítási koncentrációk esetén, b) okspecifikus halálozás IER (integrált expozíciós kockázat) 2014 módszerrel becsülve

Szerzők: Dr. Páldy Anna és Málnási Tibor

8. Éghajlatváltozás elleni fellépés - Nincs „B” bolgó

8.1. Minden évben rekord születik

A klímaváltozás a XXI. századi emberiség egyik legnagyobb kihívása: olyan környezeti változásban élünk, aminek jelentős egészségi, gazdasági és szociális következményei vannak.

Az emberiség által kibocsátott üvegházhatású gázok rendkívüli sebességgel melegítik Földünket, ez megváltoztatja éghajlatunkat számos egyéb hosszútávú hatást kiváltva. A korábban csak globális felmelegedésnek definiált környezeti változás csupán egy része a hőmérsékletemelkedés, ezzel párhuzamosan az időjárás fokozatosan egyre szélsőségesebbé válik, gyakoribbá válnak az extrém csapadékos jelenségek, nő a száraz időszakok hossza és a hóhullámos napok száma is. (Mátai 2016)

A 2018 októberben, a Kormányközi Panel a Klímaváltozásról (IPCC) által kiadott átfogó ún. különleges jelentés szerint, ha az évszázad végéig a felmelegedés eléri és meghaladja a 2°C-ot (az iparosodást megelőző értékhez képest) többek között sokkal gyakoribb lesz a hőséggel összefüggő haláleset és erdőtűz, kipusztulnak a növények természetes élőhelyeinek közel fele, eltűnnek a gabonák beporzásáért felelős rovarok, 10 centiméterrel megemelkedik a tengerszint a sarki jég olvadása következtében, az óceánokban kifogható halállomány pedig mintegy hárommillió tonnával fog csökkenni. (IPCC 2018)

Minden évben rekord születik: 2018 júliusban például először mértek 30°C feletti hőmérsékletet Norvégia sarkkörön túli területein és ezzel egy időben Svédországban és Finnországban is több hétig 32-34°C körül alakult a hőmérséklet.

Az éghajlatváltozással szemben a leghatékonyabb eszköz a mitigáció, ami mindazon tevékenységeket magába foglalja, amik az éghajlati rendszerre gyakorolt negatív emberi hatások csökkentését irányozzák elő. Ez lehet az üvegházhatású gázok kibocsátásának közvetlen csökkentése, de ilyen lehet az úgynevezett nyelő kapacitások növelése, például szén-dioxid megkötésére képes növényzet telepítése útján, és ide érthető az energiahatékonyság növelése, sőt a legszélesebb értelemben a társadalmi tudatosság növelése is, ami olyan döntésekre és cselekvésekre ösztönöz, amelyek a természetre való lehető legkisebb negatív emberi ráhatás felé mutatnak. (Lackner et al. 2017)

A változások jelentőségét felismerve globális szintű cselekvési akarat fogalmazódott meg, amelyet időről-időre különböző vállalatok keretén belül igyekeznek az országok valóra váltani.

8.2. A Nemzetközi klímapolitika alakulása - A Kiotói Jegyzőkönyv és a Párizsi Megállapodás

A Kiotói Jegyzőkönyv (1997), amelynek az EU és összes tagállama részes fele, konkrét, számszerű kibocsátás csökkentési célszámokat írt elő, az EU akkori tagállamai számára együttesen 8%-ot az 1990-es bázisévhez képest, az első

kötelezettségvállalási időszak végére. Magyarország esetén, amely még nem EU-tagként tette meg a vállalását, a cél 6%-os mérséklés volt az 1985–87-es évek kibocsátási átlagához képest, ugyancsak az úgynevezett első kötelezettségvállalási időszak alatt, amely 2008-ban kezdődött és 2012-ig tartott.

Figyelembe véve, hogy a kibocsátások mérséklése a Föld összes pontján ugyanolyan pozitív hatással bír a globális éghajlatváltozásra, a részes felek (vagyis nem csak kizárólag a vállalat aláíró államok) három lehetséges módon működhetnek együtt: a nemzetközi kvótakereskedelem keretein belül, együttes teljesítéssel, valamint az ún. tiszta fejlesztési mechanizmus útján. A kvótakereskedelem lényege, hogy az ÜHG kibocsátási jogokat pénzben kifejezhető értékű kibocsátási egységekké változtatja, és lehetővé teszi az ezekkel való kereskedést. A kibocsátás-csökkentési előírást túlteljesítő, és így „kvótatöbblettel” rendelkezők eladhatnak ilyen jogosultságokat azoknak, akik nem tudták vagy csak drágábban tudták volna csökkenteni a kibocsátásaikat. (Huszár 2018)

Az Európai Unió a jegyzőkönyvben szereplő célértékek teljesítést közösen teljesítette, vagyis a közös vállalatot belső jogszabályban foglalt ún. erőfeszítés megosztással érték el. Ezt hivatott támogatni az Európai emisszió-kereskedelmi rendszer (European Union Emission Trading System, EU ETS), ami 2005-től próbaüzemben, majd 2008-tól kezdődően élesben segítette a Kiotói Jegyzőkönyvben vállaltak teljesítését. Az ETS az EU legfontosabb eszköze az üvegházhatást okozó gázok emissziójának csökkentésére, mely közvetlen kibocsátás csökkentést ír elő a környezetet leginkább szennyező ágazatokban, emellett az EU üvegházgáz-kibocsátásának mintegy 45% -át fedezi. Az ETS csak a legnagyobb emissziókkal bíró iparágak közvetlen üvegházhatású gázkibocsátását fedezi, az indirekt üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának értékelését nem tartalmazza.

Az elmúlt évek legnagyobb nemzetközi klímapolitikai eredménye, hogy a Kiotói Egyezmény teljesítését és hatályosságának megszűnését követően újra elfogadásra került egy olyan globális klímaegyezmény, ami a törekvéseket ismét évekre meghatározza. A 2015 decemberében megszületett, majd alig egy évvel később, 2016 novemberében hatályba lépett Párizsi Megállapodás legfőbb célja, hogy a globális átlaghőmérséklet-emelkedést az iparosodás előtti szinthez képest jóval 2 Celsius-fok alatt tartsa, törekedve arra, hogy a melegedés ne haladja meg a 1,5 Celsius-fokot. A Párizsi Egyezményben az Európai Unió klíma- és energiapolitikai célkitűzésekkel összhangban lévő vállalások kerültek megfogalmazásra, az előzetes tárgyalások eredményeképpen.

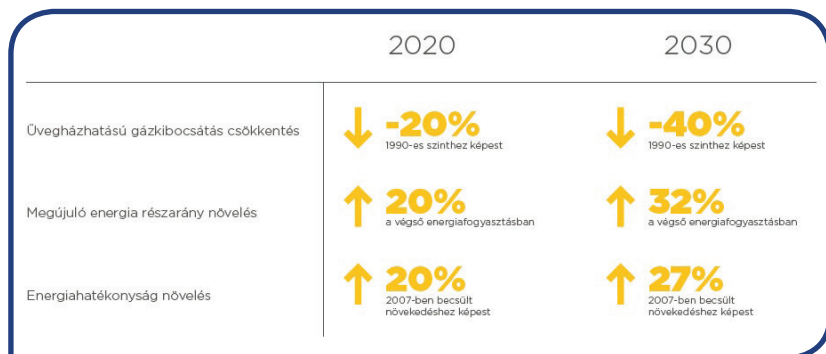
8.3. A hazai és Európai Unió klímapolitika alakulása

Az Európai Unió olyan célkitűzéseket fogadott el, valamint olyan eszközöket fejlesztett ki, melyek az éghajlatváltozás hatásainak csökkentését szolgálják, továbbá a tagállamokat az erőforrás-hatékony, alacsony széndioxid-kibocsátású és az éghajlatváltozással szemben ellenálló gazdaság felé mozdítják.

Az EU klíma- és energiacsomagjában vállalta, hogy 2020-ra 20%-kal, 2030-ra 40%-kal csökkenti az üvegházhatást okozó gázok globális kibocsátását az 1990-es szinthez képest amelyhez elengedhetetlen a gyors, hatékony fellépés és nagy volumenű fejlesztések és kibocsátás csökkentések a lakossági

szektortól a nagyüzemekig bezárólag. A 8.1. ábra mutatja az Unió 2020-ra és 2030-ra vállalt kibocsátás csökkentési céljait, valamint a megújuló energia részarány és az energiahatékonyság növelésére irányuló célkitűzéseit.

8.1. Ábra Az EU 2020-ra és 2030-ra vállalt klíma és energia céljai



Az Unió az elmúlt években továbbfejlesztette az EU ETS-rendszert, amely még radikálisabb kibocsátás csökkentést eredményezett, illetve elfogadta az ún. erőfeszítés-megosztási határozatot (Effort Sharing Decision, ESD), amely az EU ETS által nem lefedett szektorok (közlekedés, épületek, mezőgazdaság, hulladék) vonatkozásában határozott meg tagállami kibocsátáscsökkentési célszámokat.

A 2030-as klíma- és energiacsomag alapján az ETS-szektorban 43%-os csökkentést kell elérni 2030-ig a 2005-ös bázishoz képest, míg a nem ETS-szektorokban 30%-os csökkentést szintén a 2005-ös bázishoz képest.

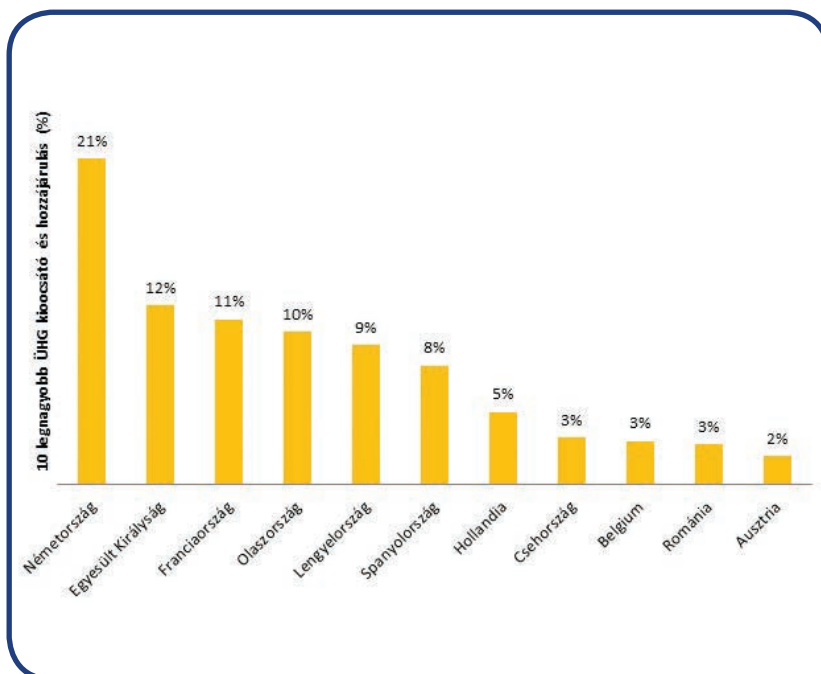
A hazai klímapolitika alapjait az Országgyűlés által 2018. októberben elfogadott második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (a továbbiakban: NÉS–2) tartalmazza. A stratégia a Párizsi Megállapodás rendelkezéseinek megfelelően került megújításra. Előkészítés alatt áll a Nemzeti Energia és Klíma Terv (NEKT), amelyet minden tagállamnak el kell készíteni 2019 végéig a 2021-2030 időszakra vonatkozóan. A nemzeti szintű stratégiák alapján készülnek jelenleg is a megyei és települési klímapolitikai tervek és stratégiák.

„az üvegházhatású gáz kibocsátás 22%-kal csökkent 1990 és 2016 között az EU-ban”

8.4. Üvegházhatású gáz kibocsátás alakulása az EU-ban

Az Európai Unió összkibocsátása 2016-ban 4,44 milliárd tonna CO₂ ekv. volt, amihez Magyarország 1,4%-kal járult hozzá. A 8.2. ábra mutatja a 10 legnagyobb kibocsátó országot és a teljes emisszióhoz való százalékos hozzájárulásukat. Látható, hogy Németország a 935 millió tonna CO₂ ekvivalenssel „vezet”, a sort Málta zárja, 0,1%-os, 2,3 millió tonna CO₂ ekv. kibocsátással. Hazánk az Európai Unió 13. legkevesebbet kibocsátó országa.

A 8.3. ábra a Kiotói egyezményben szereplő üvegházhatású gázok emberi kibocsátásainak egy főre eső alakulását mutatja. Az üvegházgázok ún. "kiotói kosara" magában foglalja a szén-dioxidot (CO₂), a metánt (CH₄), a



8.2. Ábra A 10 legnagyobb kibocsátó EU tagállam és teljes emisszióhoz való hozzájárulásuk (%)

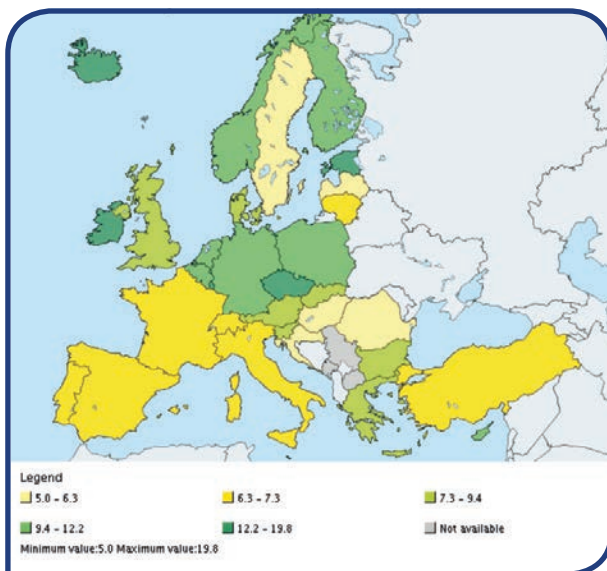
(Forrás: EUROSTAT, EEA 2018)

dinitrogén-oxidot (N_2O) és az úgynevezett F-gázokat (fluorozott szénhidrogének). Az összesített üvegházhatást okozó gázkibocsátást CO_2 -ekvivalens egységben van kifejezve, ami az egyes gázok mennyiségének és a gáz-specifikus globális felmelegedési potenciál (GFP) egységének szorzatával állítható elő, így az üvegházhatás alapján összehasonlítható és összeadható értékeket kapva. A mutató nem tartalmazza a földhasználat, a földhasználat változásával és az erdőgazdálkodással (LULUCF) kapcsolatos kibocsátásokat és elnyelést; és nem tartalmazza a nemzetközi tengeri szállításból és légi közlekedésből származó üvegházhatást, mivel ezek nem tartoznak a Kiotói Jegyzőkönyv hatálya alá. A biomasszából származó CO_2 -kibocsátás szintén nem szerepel az üvegházhatást okozó gázok nemzeti összmenyiségeiben.

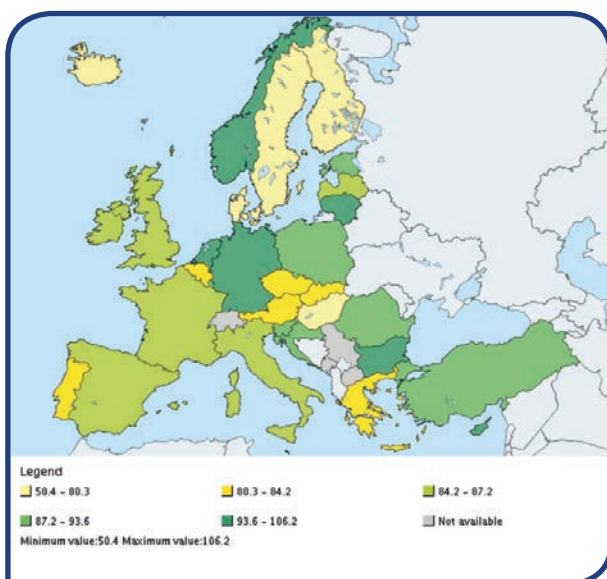
Az egy főre eső kibocsátások a tagállamok konkrét kibocsátásai közötti különbségeket mutatják, jóllehet az országokra vonatkozó kibocsátási célértékek nem jelennek meg az egy főre jutó kibocsátásban. Magyarország e tekintetben az Unió hetedik legkedvezőbb értékével rendelkezik, a legkevesebb kibocsátással Lichtenstein és Málta rendelkezik 5,0t CO_2 ekv./évvel, Magyarországon 6,3t/év az egy főre jutó kibocsátás, míg a sereghajtó Luxembourgon 19,8t/év ez az érték.

A 8.4. ábrán az energiával kapcsolatos üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának és a bruttó hazai energiafogyasztásnak az aránya látszik tagállamonként. A térkép azt mutatja, hogy mekkora üvegházhatású gáz kibocsátással kell egy adott gazdaságban számolni egységnyi energiafogyasztásra vonatkoztatva, CO_2 ekvivalensben kifejezve. Az uniós átlag 87,9, Magyarországon 80,3 ez az érték. A listát Izland vezeti (50,4) és Bulgária (106,2) zárja.

8.3. Ábra A Kiotói egyezményben szereplő üvegházhatású gázok emberi kibocsátásának egy főre eső alakulása (tCO₂ ekv./fő)
(Forrás: EUROSTAT, EEA 2018)

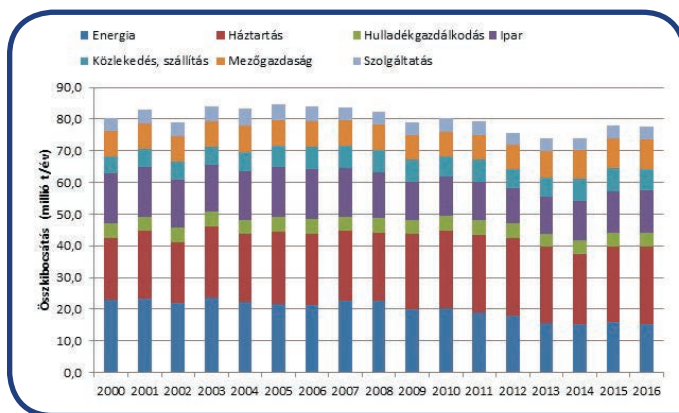


8.4. Ábra Az energiafogyasztás üvegházhatású gáz emisszió intenzitása
(Forrás: EUROSTAT, EEA 2018)



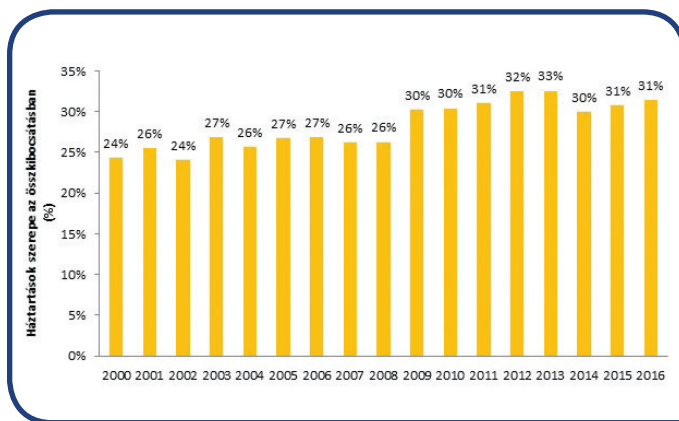
8.5. Üvegházhatású gáz kibocsátás alakulása Magyarországon

A 8.5. ábrán látható a szektorok közötti megoszlás és az összkibocsátás alakulása 2000-től kezdődően Magyarországon. Az egyes iparágak közötti százalékos arány az elmúlt 15 évben hasonlóan alakult, az összkibocsátás, az 1990-es évhez képest jelentősen csökkent (32%-kal), ugyanakkor a gazdasági válságot követő negatív trend megfordulni látszik, 2014 óta enyhe növekedés tapasztalható, jól-lehet a 2016. évi kibocsátás 0,5%-kal alacsonyabb volt a 2015. évinél.

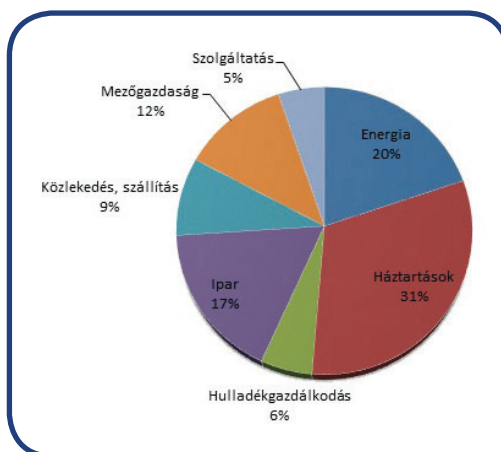


8.5. Ábra
Üvegházhatású
gáz kibocsá-
tás alakulása
nemzetgazda-
sági szektorok
szerint (millió
t/év)
(Forrás: KSH
2018)

Érdekes összefüggéseket mutat a háztartások szerepének növekedése, ami a 8.6. ábrán látható a teljes kibocsátás arányában, ami 1985-ben csupán 20% volt, ma az összkibocsátás közel harmadáért felelős. Enyhén növekvő tendenciát mutat a mezőgazdasági szektor is.



8.6. Ábra
Háztartások
szerepének
változása az
összkibocsátás
függvényében
(%)
(Forrás: KSH
2018)



8.7. Ábra
Magyarországi
üvegházhatású-
gáz kibocsátás
szektoronkénti
százalékos
megoszlása
(Forrás: KSH
2018)

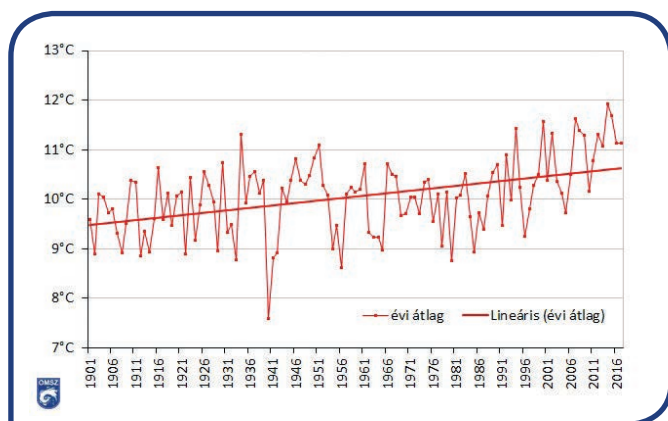
A magyarországi üvegházhatású-gáz kibocsátás szektoronkénti százalékos megoszlását a 8.7. ábra mutatja 2016-ra vonatkozóan. Látható, hogy a háztartások (31%), az energiaellátás (20%) az ipar (17%), mezőgazdaság (12%) és a közlekedés és szállítás (9%) a legjelentősebb kibocsátási forrás.

8.6. Az éghajlatváltozás jelei Magyarországon

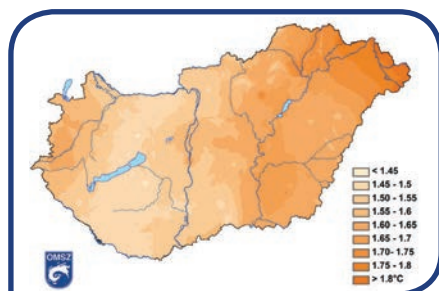
A 2000-es évektől kezdődően, az elmúlt száz év tendenciája gyorsulni látszik, mind a melegedés, mind a csapadéeloszlás, szélsőséges időjárási események gyakorisága tekintetében.

A Földön a 2017-es év a három legmelegebb év közé tartozik: a minden rekordot megdöntő 2016 után, a 2015-tel azonos értékkel került a 3. helyre. Magyarországon ezzel szemben a 2014-es év bizonyult eddig a legmelegebbnek, jöllehet a 2017-ben mért országos középhőmérséklet is mintegy 0,8°C-kal haladta meg az 1981-2010-es sokévi átlagot, 1901 óta a 11. legmelegebb évnak bizonyult. Az országos évi középhőmérséklet adatokhoz illesztett lineáris trend (8.8. ábra) egyértelmű emelkedést mutat. Az országos évi középhőmérséklet változása az elmúlt 117 évben +1,15 °C-nak, az elmúlt 30 évre vonatkozóan pedig +1,22 °C-nak adódik. (OMSZ 2018)

8.8. Ábra
Országos
évi közép-
hőmérséklet
alakulása Ma-
gyarországon
(Forrás: OMSZ
2018)



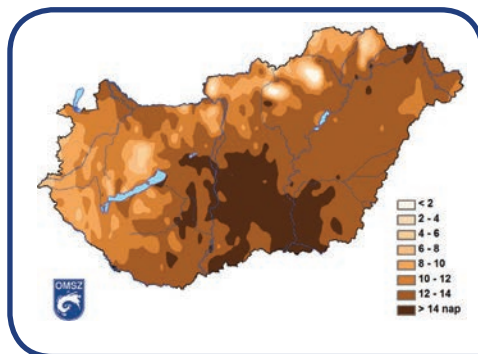
8.9. Ábra Az
éves középhő-
mérsékletek
változásának
területi el-
oszlása az
1981–2016
időszakban
(Forrás: OMSZ
2018)



A melegedés még a relatív kisméretű országban sem egységes, az 8.9. ábrán látható, hogy 1980-tól kezdődően globális mértékben is intenzív melegedés kezdődött, az észak-keleti területeken közel 2°C-os változást eredményezve.

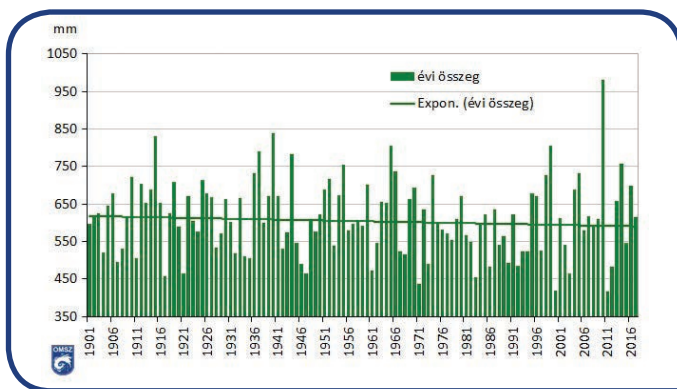
A hőmérsékleti értékek emelkedése mellett jelentős változás, hogy a szélsőértékek gyakorisága is növekszik, a fagyos napok száma csökken, a hőség napok száma nő és egyre jellemzőbbek az extrém meleg időjárási helyzetek.

Az 8.10. ábrán a hóhullámos napok száma (napi középhőmérséklet $> 25^{\circ}\text{C}$) látható az 1981–2016-es időszakban, rácsponthoz tartozó trendbecslés alapján, előfordulásuk növekedésével leginkább a közép-magyarországi, dél-alföldi régióban kell számolni.



8.10. Ábra
Hóhullámos napok száma (napi középhőmérséklet $> 25^{\circ}\text{C}$) az 1981–2016-es időszakban, rácsponthoz tartozó trendbecslés alapján (Forrás: OMSZ 2018)

Hazánkban az éghajlatváltozás egyik legsúlyosabb következménye, hogy az extrém hőmérsékleti események jelentős egészségi kockázatot jelentenek. A hóhullámokkal szemben a legsérülékenyebbek a krónikus keringési, anyagcsere, légzőszervi, mentális betegségekben szenvedők, az idősek és a gyermekek. Az elmúlt tíz évben a hóhullámos napok alatt a napi halálozás országos átlagban kb. 15%-kal emelkedett meg, 2013–2017 során évente egy-öt alkalommal került sor hőszegiasztásra, a többelhalálozás 20–1740 eset között változott. (Páldy et al. 2018)



8.11. Ábra
Az országos évi csapadékösszegek 1901 és 2017 között (homogenizált, interpolált adatok alapján) (Forrás: OMSZ 2018)

Csapadékoság tekintetében a 2017-es év átlagosnak mondható a 615,7 mm-es összeggel, mely az 1981–2010-es sokévi átlag 103 %-a. Az elmúlt 117 év adataihoz trendvonalat illesztve 3,5%-os mérsékelt csökkenés jelentkezik (8.11. ábra), míg az elmúlt 30 évet tekintve 15,8 %-os növekedés figyelhető meg az éves csapadékösszegekben. (OMSZ 2018)

Szerző: Riesz Lóránt

9. Erőforrás- és hulladékgazdálkodás

9.1. A körforgásos gazdaság és az Európai Unió jövőképe

Mint uniós tagországnak, hazánknek is meghatározóan fontos, a tágabb gazdasági-politikai környezetünket jelentő Európai Unióban jelenleg zajló reform, illetve annak eredményei. Ezzel összefüggésben szeretnénk bemutatni, hogy az Európai Unió (EU) jövőjét meghatározó, még nem lezárt belső átalakulási folyamatokban milyen kérdések között, hogyan jelennek meg a környezetpolitika elvei. Kiemelve azt a módszertant, ahogyan az EU igyekszik integrálni központi irányításába a fenntarthatóságot, a körforgásos gazdaság-fejlesztési koncepciót.

9.1.1. Az Európai Unió előtti aktuális kihívások

Az Európai Unió gazdasága a világ legnagyobb egységes piacával és második leggyakrabban használt pénznemével rendelkezik. Az európai vállalatok innovációs képességét jelzi a világ legnagyobb multinacionális kutatási programjának, a Horizont 2020 kezdeményezésnek, illetve például a megújuló energia technológiákkal kapcsolatos szabadalmak 40%-ának birtoklása.¹

Ugyanakkor az Unió továbbfejlődésének érdekében megoldást kell találnia számos kérdésre többek között:

- csökkenő népesség (1900-ban még a világ népességének mintegy 25 %-át adta, 2060-ra ez az arány kevesebb, mint 5 % lesz);
- előregedő népesség, előreláthatóan 2030-ra a „legidősebb” régió lesz a világon;
- változó családszerkezet és népesség, fokozódó urbanizáció, élethosszig tartó tanulás;
- világgazdasági szerepcsökkenése (a jelenlegi 22 % körüli arányhoz képest 2030-ra jóval 20 % alá fog esni);
- a politikai instabilitás és globális klímaváltozás okozta menekültáradat kezelésének problematikája.²

A válaszok között ott van:

- a gazdaság élénkítése, a gazdasági növekedés a 2017-es évben meghaladta a 2%-ot (az euró övezetben 2,2%-ot tesz ki);
- a gazdaság átalakítása a dekarbonizáció, a hatékonyabb erőforrás felhasználás, a körforgásos gazdaság irányába;
- az EU jövőjét meghatározó reformok és célok meghatározása a Fehér Könyvben kidolgozott öt lehetséges forgatókönyv segítségével.³

¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=COM%3A2017%3A2025%3AFIN>

² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=COM%3A2017%3A2025%3AFIN>

³ https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/letter-of-intent-2017_hu.pdf

Az EU szilárd abban az elhatározásban, hogy:

- jövőképét az ENSZ-el közösen elfogadott fenntarthatósági elvek köré építi fel,
- gazdaságának, iparának átalakítását, annak versenyképességének növelését a Párizsban elfogadott éghajlat-politikai célok, illetve a körforgásos gazdaság irányainak figyelembevételével hajtja végre, úgy, hogy a növekedést le kell választani az erőforrás-használatról és a környezetre gyakorolt hatásokról, mivel ez elengedhetetlen ahhoz, hogy enyhítsék a környezet igénybevételét, javítsák Európa versenyképességét, és csökkentsék az erőforrásoktól való függőségét;
- ezeket az un. „körforgásos” elveket a megvalósítás során integrálni kell minden uniós politikába és minden tagországra kiterjedően úgy, hogy:
 - összekapcsolódjon a rövidtávú és hosszú távú tervezés, de egyben létrejöjjön egy egyértelmű meghatározott uniós és egy tagországi, „nemzeti körforgásos gazdasági” menetrend;
 - minél több ágazatra, ezen keresztül végül az egész gazdaságra kiterjedjen, amelynek végrehajtására egy irányító szervezetet kell kijelölni, amelyben a kormányzati és a nem kormányzati szervek együttesen képviseltetik magukat;
 - a terv, illetve annak végrehajtása többszintű az egyéntől a közösségeken át, az önkormányzatoktól a kormányzatig határozzon meg végrehajtandó feladatokat;
 - a terv összeállítása, illetve végrehajtása többszereplős modell alapján történjen az érdekeltek, a nyilvánosság, a lakosság, a civilek minél szélesebb tájékoztatásával, részvételével, azok bevonásával;
 - ebben a tudomány és a politika kapcsolódási pontjaira szükséges összpontosítani, és igyekezni kell ezen kapcsolat javítására.
- rendszeres jelentésekben számol be a körforgásos gazdaság helyzetéről, tájékoztatást ad az aktuális helyzetről és a tendenciákról, és objektív, megbízható, összehasonlítható információk alapján lehetővé teszi a jelenlegi politikák módosítását.⁴

9.1.2. Az Európai Unió hulladékgazdálkodási stratégiája a megjelenő jogszabályok tükrében

A körforgásos gazdaság céljainak elérése csak a tagországok összehangolt együttműködésével valósítható meg, amely tartalmazza az eddigi, és a további előrehaladás kulcsát jelentő új, magasabb teljesítési előírások bevezetését is. Ezzel együtt az előrelépés érdekében már nem elegendő csak a hulladékgazdálkodásra összpontosítani. Az Európai Unió egész gazdaságának reformálása sürgető feladat: a körforgásos gazdaság nem csak azt jelenti, hogy megpróbáljuk a hulladékot visszaforgatni a termelésbe, hanem törekedni kell a gazdaság teljes átalakítására, ahol a felelősség és a tulajdonjog fogalmait újra meg kell határozni.⁵

⁴ <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P8-TA-2017-0315+0+DOC+XML+V0//HU>

⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A52016AE0042>

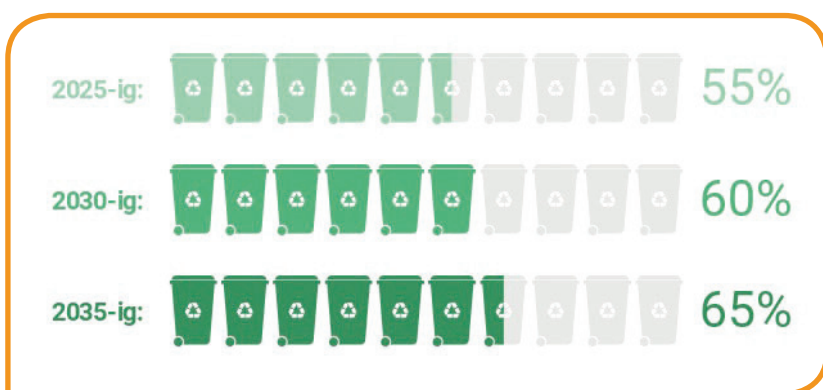
Az elmúlt időszak legfontosabb, uniós hulladékgazdálkodást érintő fejleménye az „új körforgásos jogszabálysomag”, illetve a „műanyag stratégia” megjelenése.

A Bizottság eredetileg 2014-ben nyújtott be javaslatokat a hulladékokkal kapcsolatos új szabályokra, amelyeket később visszavontak. Ezt követően 2015 decemberében egy jobban tervezett, körforgásosabb jellegű és ambiciózusabb javaslatokat tartalmazó csomagot állított össze a Juncker vezette Bizottság. Ezeket a javaslatokat 2018 májusában elfogadták és június 14-én a hivatalos közzététel is megtörtént. A rendelkezéseket a tagországoknak 2020. július 5-ig kell átmenetniük a saját joganyagukba.

Ennek főbb előírásait az alábbiakban mutatjuk be:

A települési hulladék újrafeldolgozására vonatkozóan:

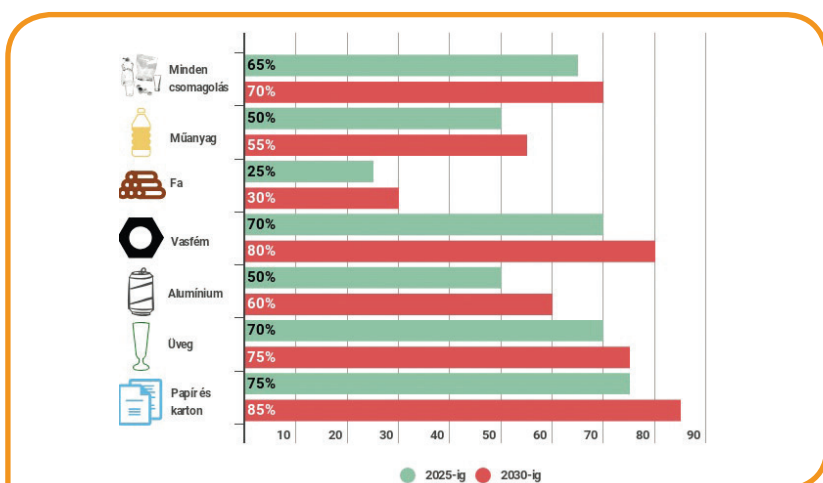
9.1. ábra A települési hulladék újrafeldolgozási célkitűzései



Az újrafeldolgozási arányok kiszámítására szigorúbb szabályokat hoztak, hogy segítsék a körforgásos gazdaság felé történő elmozdulás nyomon követését.

A csomagolási hulladékkal kapcsolatos előírások:

9.2. ábra A csomagolási hulladék módosított újrafeldolgozási célkitűzései



A szelektív gyűjtést a veszélyes háztartási hulladék esetében 2022-ig, a biohulladék esetében 2023-ig, a textiltermékek esetében pedig 2025-ig meg kell valósítani.

A hulladéklerakás visszaszorítása fontos cél a körforgásos gazdaságban, ráadásul szennyezheti a vizet, a talajt és a levegőt. A hulladéklerakás fokozatos felszámolása érdekében 2035-re a hulladéklerakókban elhelyezett települési hulladék arányát a képződő teljes települési hulladékmennyiség 10 százalékára, vagy ez alá kell csökkenteni.

A gyártók fontos ösztönzést kapnak a gazdaság körforgásos irányváltásának folyamatában azáltal, hogy a kiterjesztett gyártói felelősségi rendszerekre megállapított új minimum követelményekkel tovább növelik, erősítik felelősségüket a hulladékká váló termékeikért. Az új jogszabályokkal és gazdasági ösztönző eszközökkel szeretnék elősegíteni a hulladékhierarchiának mindinkább megfelelő kezelések alkalmazását. Ezen túlmenően minden csomagolás vonatkozásában 2024-ig létre kell hozni a kötelező kiterjesztett gyártói felelősségi rendszereket.⁶

Az Európai Bizottság 2018. januárjában jelentette meg „*A műanyagok körforgásos gazdaságban betöltött szerepével kapcsolatos európai stratégia*” c. közleményét, amelyben műanyag hulladékok problémáját az azokkal kapcsolatos kihívásokat elemezte, és a lehetséges kiutat „az európai körforgásos műanyag-gazdaság létrehozásában” jelölte meg.

A 2030-ra elérendő jövőkép szerint:

- 2030-ra a környezettudatos tervezés segítségével az Unió piacára gyártott összes műanyag csomagolás újrafelhasználható vagy költséghatékonyan újrahasznosítható lesz.
- 2030-ra az Európában keletkező műanyag hulladékok több mint fele újrahasznosításra kerül. A műanyag csomagolások újrahasznosítása más csomagolóanyagokéhoz hasonló szinten valósul meg.
- Az EU műanyag válogatási és újrafeldolgozási kapacitása az 2015-ös szint négyszeresére nő, ezáltal 200 000 új munkahely jön létre. Ezzel megszüntethető a rosszul szétválogatott műanyag hulladékok exportja. Az ipar egyre értékesebb alapanyagnak tekinti az újrafeldolgozott műanyagokat.
- A vegyipar szorosan együttműködik a műanyag-újrafeldolgozókkal, elősegítve az újrahasznosítási folyamatokat gátló anyagok kiváltását, vagy azok helyettesítését.
- Megerősödik az újrafeldolgozási ágazat, megszilárdul az újrahasznosított és innovatív műanyagok piaca. Európában az újrafeldolgozott műanyagok iránti kereslet négyszeresére nő, mivel egyre több termék tartalmaz újrafeldolgozott összetevőket. Ez az újrafeldolgozó szektorban stabil bevételi forrást, és munkahely-biztonságot nyújt.
- A műanyagok nagyobb arányú újrahasznosítása csökkenti Európa importált szénhidrogénektől való függőségét, valamint mérsékeli a széndioxid-kibocsátást. Ez előmozdítja a dekarbonizációs erőfeszítéseket, és további növekedési lehetőségeket teremt.

⁶ http://europa.eu/rapid/press-release_IP-18-3846_hu.htm

- Európa megszilárdítja vezető szerepét a válogató és újrafeldolgozó eszközök és technológiák terén. Ez növekvő exportot jelent, amely a hulladékká vált műanyagok fenntarthatóbb feldolgozási módjai iránti globális kereslet növekedésével van összefüggésben.
- A polgárok, a kormányok és az ipari szereplők támogatják az „európai körforgásos műanyaggazdaságot”. Ez tovább növeli az innovációt.
- A műanyag hulladékok mennyiségének emelkedése, már nem lesz a növekedés velejárója. A környezettudatos terméktervezés, új üzleti modellek és innovatív termékek hatására a fogyasztás már nem jár majd a műanyag hulladékok mennyiségének növekedésével. Ebben a folyamatban az előtérbe kerülő tudatos fogyasztás kulcsszerepet játszik majd. A fogyasztók megfelelően tudatosan választva meg tudják majd előzni a hulladékok keletkezését.
- A gazdaságban üzleti lehetőséggé válik a műanyag hulladékok keletkezésének megelőzése. Egyre több vállalat kínál új körforgásos megoldásokat – pl. a fordított logisztika a csomagolásokra, vagy alternatívákat az egyszer használatos műanyagokra –, és használja fel a digitalizálás nyújtotta előnyöket.
- Jelentősen csökken a környezetbe, a tengerekbe kerülő műanyagok mennyisége. Olyan innovatív megoldásokat fejlesztenek ki, amelyek révén a mikroműanyagok már nem juthatnak el a vizekbe, onnan pedig az élelmiszerekbe és az ivóvízbe.
- A tervezet az ágazati szereplők: a műanyaggyártók és –átalakítók a köz- és magántulajdonban álló hulladékgazdálkodási vállalatok számára 4 célt jelölt meg a 2030-ra elérendő jövőkép érdekében:
 - a terméktervezés javítása és az innováció támogatása, hogy a műanyagok és az azokból készült termékek könnyebben újrahasznosíthatóak legyenek;
 - a műanyag hulladékok elkülönített gyűjtésének kiterjesztése és javítása, hogy az újrafeldolgozó iparág jó minőségű alapanyaghoz jusson;
 - az EU válogatási és újrafeldolgozási kapacitásának bővítése és korszerűsítése;
 - az újrahasznosított és a megújuló műanyagok működőképes piacának létrehozása.⁷

9.1.3. A közelmúlt legfontosabb a hazai hulladékgazdálkodást érintő jogszabályai

A hazánkban a közelmúltban történt legfontosabb környezetvédelmi-hulladékgazdálkodást befolyásoló események közül kiemelendő:

- 2017-ben jelentős strukturális változásként jelentkezett a környezetvédelmi közigazgatási rendszer kormányhivatalok alá rendelése;
- az általános közigazgatási rendtartásról rendelkező 2016. évi CL. törvény (Ákr.) 2018. január 1-től hatályba lépése;

⁷ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?qid=1527078697745&uri=CELEX:52018DC0028>

- 2018-ban a választás után kialakított új kormányzati rendszerben, a hulladékgazdálkodási feladatok teljes egészében az Innovációs és Technológiai Minisztérium alá rendelése (132/2018.(VII.23.) Korm. rendelet).⁸
- 2018. július 1-től hatályos a hulladékkezelés közegészségügyi szabályai tartalmazó 13/2017. (VI. 12.) EMMI rendelet;
- 2017 augusztusától lépett életbe a lakossági gyógyszerellátás során keletkező gyógyszerhulladékok kezeléséről szóló 11/2017.(VI. 12.) és az egészségügyi szolgáltatóknál képződő hulladékokkal kapcsolatos szabályokat meghatározó 12/2017.(VI. 12.) EMMI rendelet;
- a fenntartható hazai hulladékgazdálkodási rendszer fejlesztése érdekében szükséges intézkedésekről szóló 1787/2017. (XI.8.) Kormányhatározat, mely alapján fel kell készülni az EU új körforgásos csomagjában szereplő, szigorított anyagában történő hasznosítási előírások teljesítésére, illetve az előírt teljesítési értékek feletti hulladékokat teljes mértékben, – a hazai energetikai hulladékégető kapacitásfejlesztés során létrejövő – regionális égetőmű hálózatnak kell hasznosítania.
- A hulladékról szóló 2012. évi CLXXXV. törvény (Ht.) aktuális módosítása értelmében többek között meghatározásra került:
 - a közszolgáltatási terület, és a közszolgáltatói alvállalkozó fogalma;
 - a szennyezetlen talaj hulladékstátuszából kiemelésének lehetősége, (amelynek pontos szabályait majd végrehajtási rendelet adja majd meg);
 - alakossági építmények azbeszttartalmú tetőhéjazatának cseréjénél keletkező azbeszthulladékok kezelésének elősegítése, (a lerakási járulék elengedésével, a hulladékkezelőnek történő engedélyezés nélkül történő lakossági szállítás, és hulladékgazdálkodási engedély nélkül üzemeltethető hulladék gyűjtőpontron történő átvétel lehetővé tételével).
 - A jogszabályokból kikerültek a területi tervekre és megelőzési programokra vonatkozó meghatározások, utalások. Változott a környezetre veszélyes, ökotoxikus tulajdonságra vonatkozó meghatározás.
- Módosult a csomagolási és a hulladékgazdálkodási létesítményekről szóló rendelet is. A csomagolásról és a csomagolási hulladékkal kapcsolatos hulladékgazdálkodási tevékenységekről szóló 442/2012. (XII. 29.) Korm. rendelet szabályozása szerint a 300 m²-es üzlettel rendelkezők számára kötelező a lakossági eredetű üveghulladék átvétele, amit a létesítményes rendeletnek megfelelő átvételi helyen kell teljesíteni. Az egyes hulladékgazdálkodási létesítmények kialakításának és üzemeltetésének szabályairól szóló 246/2014. (IX. 29.) Korm. rendeletben is bővültek a fogyasztói üveghulladékokkal kapcsolatos átvételi helyrevonatkozó szabályok.

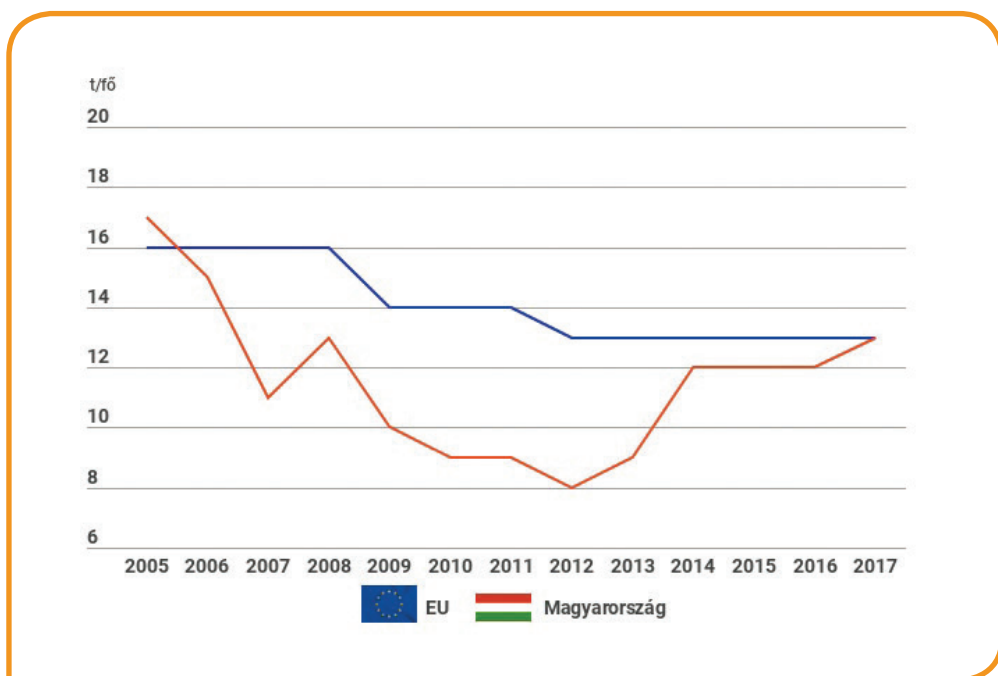
⁸ <http://www.kozlonyok.hu/nkonline/MKPDPF/hiteles/MK18116.pdf>

9.2. Erőforrás – és hulladékgazdálkodás a számok tükrében

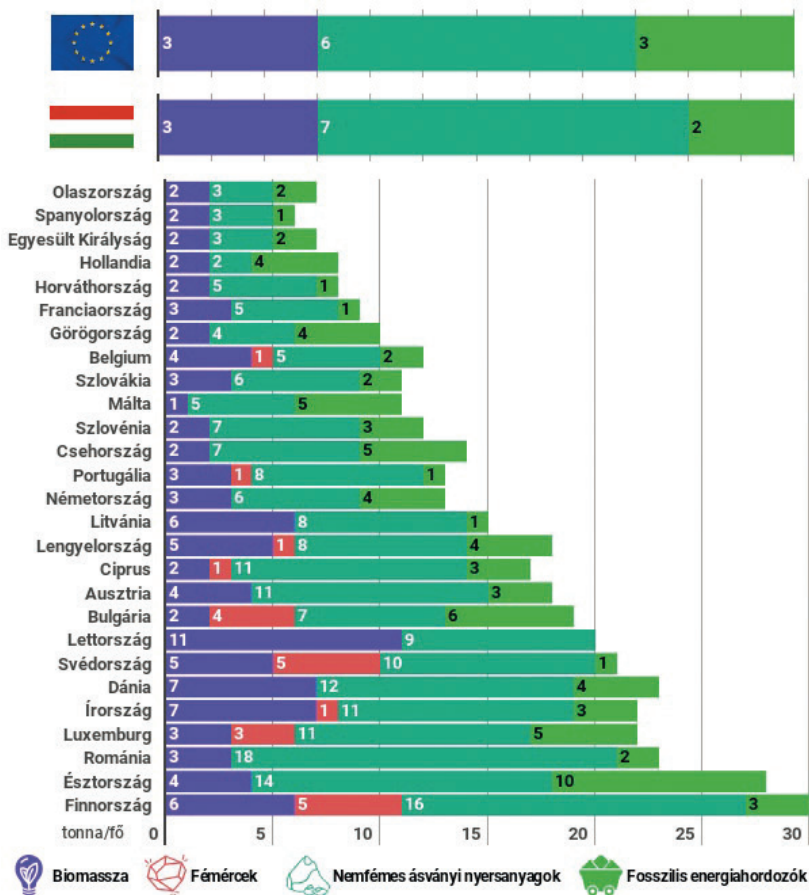
9.2.1. Anyagfelhasználás

Az Európai Unió központi gazdaságfejlesztési koncepcióját jelentő körforrásos gazdaság a rendszerszintű anyaggazdálkodást helyezi a középpontjába azzal, hogy a gazdaság bemeneti és kimeneti oldalán is mérsékeli az anyagáramlást. Célul tűzi ki a gazdasági növekedés leválasztását az erőforrás fogyasztás növekedésétől, a környezetre gyakorolt hatásoktól. Ennek megvalósításához, a legyárt-elad-eldob mechanizmus helyett a tartós használatra, az anyagok, eddigiekben hulladékként kezelt anyagok, felhasználására, visszaforgatására, a termékfelelősségi rendszerek kiterjesztésére, új üzleti megoldások bevezetésére helyezi a hangsúlyt. A gazdasági körfolyamatok kiépítésével nemcsak a környezetre nehezedő terheket, de Európa nyersanyagfüggőségét is csökkenteni kívánják. Emiatt válnak fontossá a gazdaságok anyag felhasználási mutatói.

A hazai anyagfelhasználási görbe tendenciájában két jól elkülöníthető folyamat figyelhető meg, a csökkenés 2012-ig, és az ezt követően emelkedés, amely a gazdaságnak, a 2008-as válság utáni megerősödésével függ össze. Anyagfelhasználásunk ezzel együtt 2017-re szorosan megközelíti az EU-28 anyagfelhasználási értékeit (9.3. ábra).



9.3. ábra Éves anyagfelhasználás az Európai Unióban és Magyarországon 2005-2017
(Forrás: Eurostat, 2018)



9.4. ábra Anyagfelhasználás az EU-ban fő anyagcsoportonként 2017-ben
(Forrás: Eurostat, 2018)

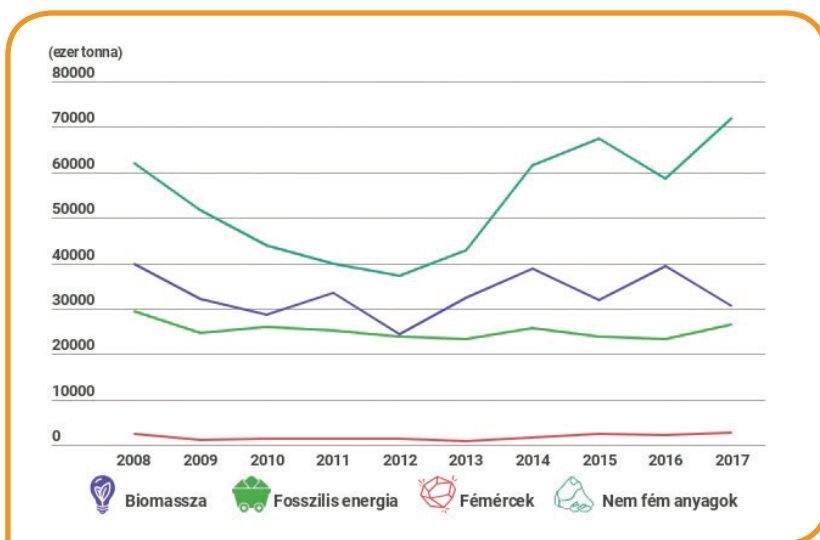
A 9.4. ábra alapján az egy főre vetített biomassza felhasználási mutatónk 3 t/fő értéke megegyezik az EU átlagával. A nemfém anyagok esetében a 7 t/fő értékkel meghaladjuk az EU 6 t/fő átlagát, a 2 t/fő fosszilis energiahordozókra vonatkozó érték pedig alatta marad az EU 3 t/fő értéknek.

Hazánk fosszilis energia felhasználásában a 2014-től meglévő csökkenő tendencia 2016-tól emelkedik (9.5. ábra). Kedvező fordulat lehetne, megegyezően a körforgásos gazdaság koncepciójával, a megújuló elterjedése, és a fosszilis energia felhasználási mutatók csökkenése. A hazai energiamixben azonban még számítanak a lignitre és a szénre is, emiatt az ország még nem jelölt ki céldátumot az energiatermelésből a szén kivételére.⁹

⁹ <http://mvm.hu/download/MVM-Hirlevel-2018.-szeptember-17..pdf>

9.5. ábra
Anyagfelhasználás Ma-
gyarországon
kategóriánként
2008-2017

(Forrás:
Eurostat, 2018)



A biomassza felhasználása a vizsgált időszakban évről évre változott, 2016-tól ismét csökkenő tendenciájú. Miközben hazánkban az energiatermelésben fontos elem a biomassza felhasználása (erőművek, lakossági fűtés), a biomasszát fűtésre használó lakosság az egyik legsúlyosabb környezetegészségügyi problémát okozó, kisméretű szálló por (PM₁₀) legnagyobb kibocsátójává válik.

A nem fémes anyagok felhasználásának drasztikus emelkedése, az építőipar megnövelt teljesítményével függ össze. A nem fémes anyagok felhasználásának mérséklésében kiemelkedő szerepe lenne a hazai aggregátum politika megteremtésének, ennek megvalósításának lehetséges eszközei pl.: a hulladékokból előállított másodlagos aggregátumok felhasználásának további növelése, a szelektív bontási gyakorlat elterjesztése, a közbeszerzéseknél kötelezően előírt hasznosítási arány alkalmazása.

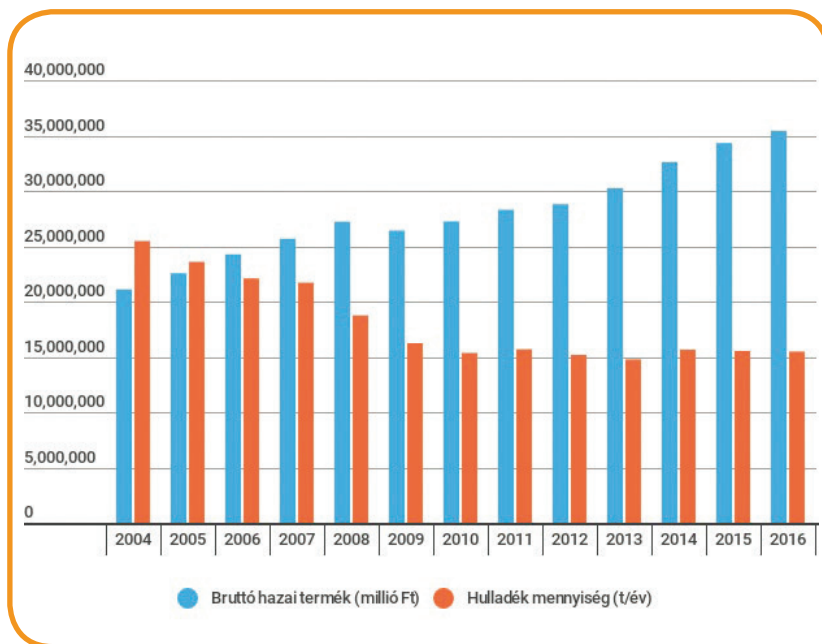
A fémércek felhasználási adatainak emelkedő tendenciájában az ipari, autóiipari beruházások növekvő fémfelhasználása mutatkozik meg.

9.2.2. Hulladékok keletkezése és kezelése

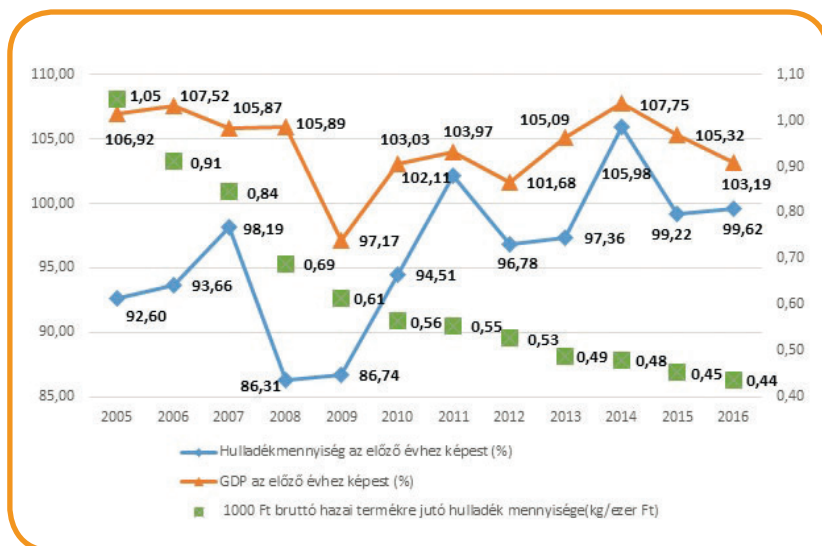
Az uniós környezetpolitikák az eddigiekben kiemelten a hulladékok hasznosítására fókuszáltak, a megelőzés a környezeti szempontú tervezés, a tartósság, a javíthatóság, a bővíthetőség ez idáig a hasznosítás-újrafeldolgozás mögé szorultak. Törekedni kell előrehaladást felmutatni a hulladékhierarchia magasabb fokán álló kezelések, megelőzés-újrahasználat vonatkozásában is.

A 9.6. ábra alapján a keletkező hazai hulladékok mennyisége 2004 és 2016 között 39%-kal csökkent, ez a kedvező folyamat az utóbbi évekre azonban lelassult, mivel 2014 és 2016 között a csökkenés mindössze 1%-os volt. Az előállított GDP 2004 és 2016 között 68%-kal folyamatosan növekedett. A hulladékmennyiség csökkenése melletti GDP növekedés azt a kedvező gazdasági szerkezetváltást hivatott mutatni, mely a hulladékok keletkezési mennyiségének növelése nélkül hajtja végre a gazdasági fejlődést (megtermelt érték előállítását).

Ezzel együtt a hulladék megelőzés és ebben a hatékonyság mérése, bemutatása komoly kihívást jelent az EU-ban. Az új keretirányelv emiatt szorgalmazza: „A Bizottság végrehajtási jogi aktusok elfogadása útján mutatókat állapít meg a hulladékképződés megelőzésére irányuló intézkedések végrehajtása terén elért általános előrehaladás mérésére, és 2019. március 31-ig végrehajtási jogi aktust fogad el a termékek újrahasználatáról szóló jelentéstétel közös módszertanának létrehozásáról.”¹⁰



9.6. ábra A hulladékmenyiség és a GDP alakulása (Forrás: KSH, 2018)



9.7. ábra A hulladékmenyiség és a GDP közötti összefüggés 2005-2016 között (Forrás: KSH, 2018)

¹⁰ <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/PE-11-2018-REV-2/hu/pdf>

A 9.7. ábra alapján az 1000 Ft bruttó hazai termékre jutó hulladék mennyisége 2015-től folyamatosan csökkenő tendenciájú és a 2016-ra a 0,44 kg-os értékkel 58%-os csökkenést ért el. Mindez azt mutatja, hogy hazánkban is az értékek előállítása egyre kevesebb hulladék keletkezésével jár együtt ezen, folyamat fokozása a modern gazdaságok célkitűzése is.

Hazánk ugyan még nem rendelkezik átfogó körforgásos gazdaságfejlesztési koncepcióval, de remélhetően rövidesen megkezdődik annak összeállítása. Elkészültével várhatóan tovább növelhető lesz majd a hazai gazdaságban az erőforrás hatékonyság, és ennek megfelelően csökkenthető lesz a felhasznált anyagok és a keletkező hulladékok mennyisége is.

Az 9.1. táblázat és a 9.8. ábra tartalmazza a 2004-2016 között Magyarországon keletkezett hulladékok mennyiségét és kezelési módját. Az ábrákból megállapítható, hogy a hazai keletkező hulladékok mennyisége az utóbbi 3 évben csökkenő tendenciájú, 2016-ban 1526 ezer tonna. Ez az érték bizakodásra adhat okot az elmozdulás az anyagában hasznosított hulladékok vonatkozásban 2015 és 2016 között igaz, néhány százalékkal (1,67%), de már újra növekedett, de nem éri el a 2014-ben már elért értéket. 2014 és 2016 között folyamatos emelkedést valósított meg az energetikailag hasznosított hulladékok mennyisége is. A lerakás mértéke a 2014 és 2015 között végbement növekedésről 2016-ban 5838 ezer tonnára változva 7,17%-kal ismét csökkenő. A hazai hulladékgazdálkodás hatékonyságát jelzi a hasznosításra kerülő hulladékok mennyiségének növekedése, és a lerakás csökkenése. Ebből a kedvező kezelési jelenségből kell tartós tendenciákat kialakítani, és további erőfeszítésekkel elkerülni a lerakást, növelni az anyagában történő hasznosítást, az EU új direktíváiban megfogalmazottaknak megfelelően.

Évek	Hulladék mennyiség	Anyagában hasznosítás		Energetikai hasznosítás		Égetés		Lerakás		Egyéb	
	ezer tonna	ezer tonna	%	ezer tonna	%	ezer tonna	%	ezer tonna	%	ezer tonna	%
2004	25 475	9 005	35,35	911	3,58	170	0,67	14 914	58,54	475	1,87
2005	23 590	7 783	32,99	1 271	5,39	53	0,22	13 394	56,78	1 089	4,61
2006	22 094	6 697	30,31	1 627	7,37	101	0,46	13 269	60,06	399	1,80
2007	21 693	5 332	24,58	1 355	6,25	78	0,36	11 254	51,88	3 675	16,94
2008	18 723	6 137	32,78	765	4,09	65	0,35	9 563	51,07	2 193	11,71
2009	16 239	4 580	28,20	787	4,84	75	0,46	8 536	52,57	2 262	13,93
2010	15 348	5 665	36,91	824	5,37	160	1,04	7 475	48,70	1 225	7,98
2011	15 672	4 985	31,81	822	5,25	91	0,58	8 579	54,74	1 194	7,62
2012	15 167	6 721	44,31	980	6,46	92	0,61	6 978	46,01	395	2,61
2013	14 766	6 561	44,43	1 191	8,06	87	0,59	6 426	43,52	501	3,40
2014	15 649	8 042	51,39	1 215	7,76	95	0,61	5 932	37,90	365	2,33
2015	15 526	7 776	50,08	1 211	7,80	89	0,58	6 257	40,30	192	1,24
2016	15 467	7 906	51,12	1 410	9,12	93	0,60	5 838	37,75	220	1,42

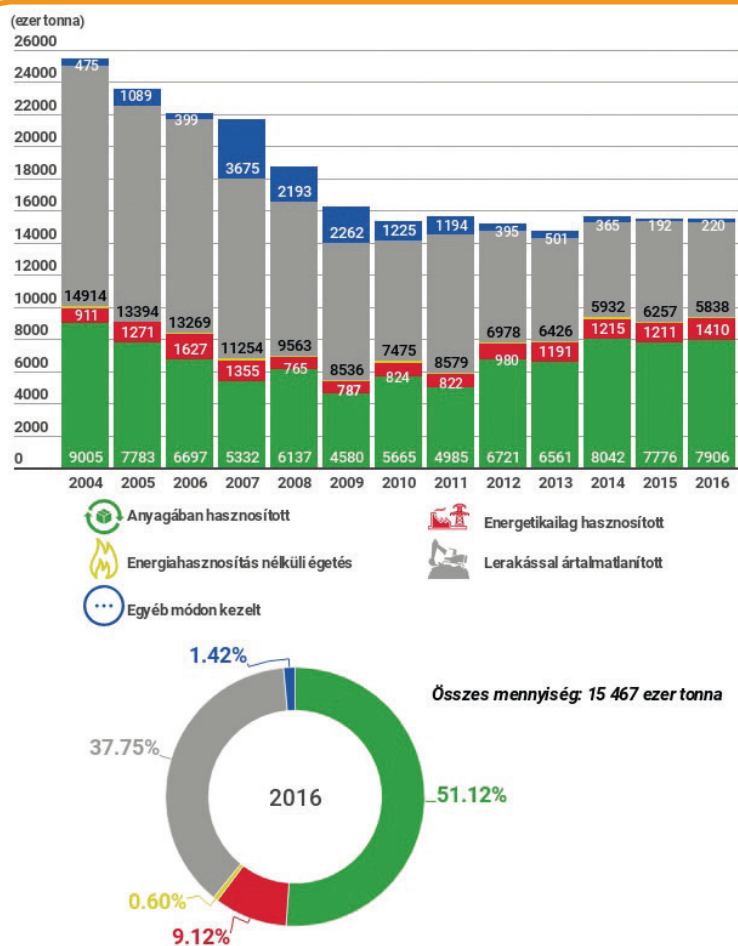
9.1. táblázat: A hulladékkezelés alakulása Magyarországon 2004-2016 (Forrás: KSH, 2018)

A hazai hulladékgazdálkodást nagy feladat elé állítja a lerakás kedvezőtlenül magas, 38%-os arányának (9.8. ábra) előírt mértékű jövőbeli csökkenése, és emellett a hasznosítás 60%-os értékeinek további növelése.

Az EU Bizottság 2018-as országjelentésében felhívta a figyelmet arra, hogy az energetikai hasznosítás (2016-ban az összes hulladék 9%-a) hazánkban régiós égetőművekkel történő tervezett bővítése, mint fejlesztési célkitűzés veszélyeztetheti az egyes anyagáramok anyagában történő hasznosítására újonnan meghatározott magasabb szintek teljesítését.¹¹

Ugyanakkor az energetikai hasznosítás bővülésében meghatározó szerepet játszott az a hazai biogáztermelő kapacitás, amely 2017-ben már 97 biogáz létesítményt működtetett, 74 MW előállított villamos energia teljesítménnyel. Ennek keretében 74 létesítmény szennyvíz, illetve depóniagáz, 47 db pedig mezőgazdasági biomassa hasznosítással üzemelt.¹²

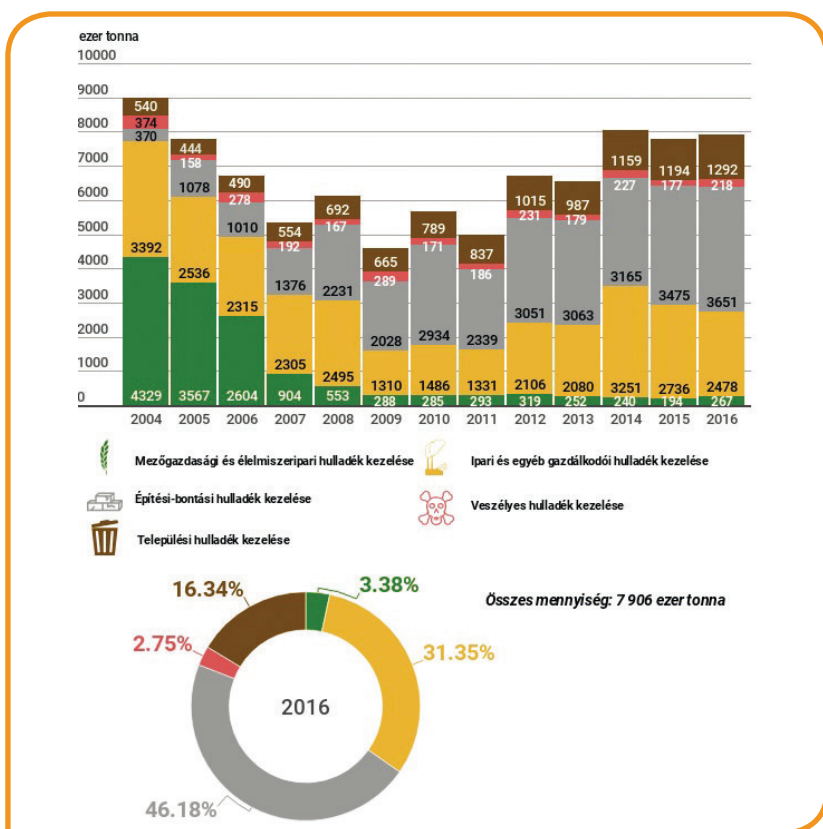
9.8. ábra A hulladékkezelés alakulása Magyarországon (2004-2016)
(Forrás: KSH, 2018)



¹¹ <https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/2018-european-semester-country-report-hungary-hu.pdf>

¹² http://www.nemzetiatlasz.hu/MNA/MNA_2_11.pdf

9.9. ábra Az anyagában hasznosított hulladékok mennyisége
(Forrás: KSH, 2018)



A 9.9. ábra adatai alapján megállapítható, hogy a 2011-től 2016-ig tartó időszakban, 56,09%-kal nőtt a legnagyobb hulladékáramnak minősülő építési bontási hulladékok hasznosításának mértéke. Ugyancsak lassú növekedés jellemzi a települési hulladékok hasznosítási értékeit, 2014 és 2016 között 1292 ezer tonnára emelkedett, azaz 11,47 %-kal nőtt a hasznosított települési hulladék mennyisége.

A második legnagyobb hulladékáramnak minősülő egyéb ipari és gazdálkodói hulladékok hasznosítási értékeire a csökkenő tendencia a jellemző. 2014-től kezdődően 2016-ig 2478 ezer tonnára, 31,19%-kal esett vissza a hasznosított hulladékok mennyisége.

A mezőgazdasági hulladékok kezelési mennyiségei az összes hasznosításból alig 3 %-ot tesznek ki. Mennyiségi értékeire a hullámozgás a jellemző, 2014 és 2015 között 23,71%-os csökkenés, majd 2016-ra 267 ezer tonnára való 37,62 %-os emelkedés valósult meg.

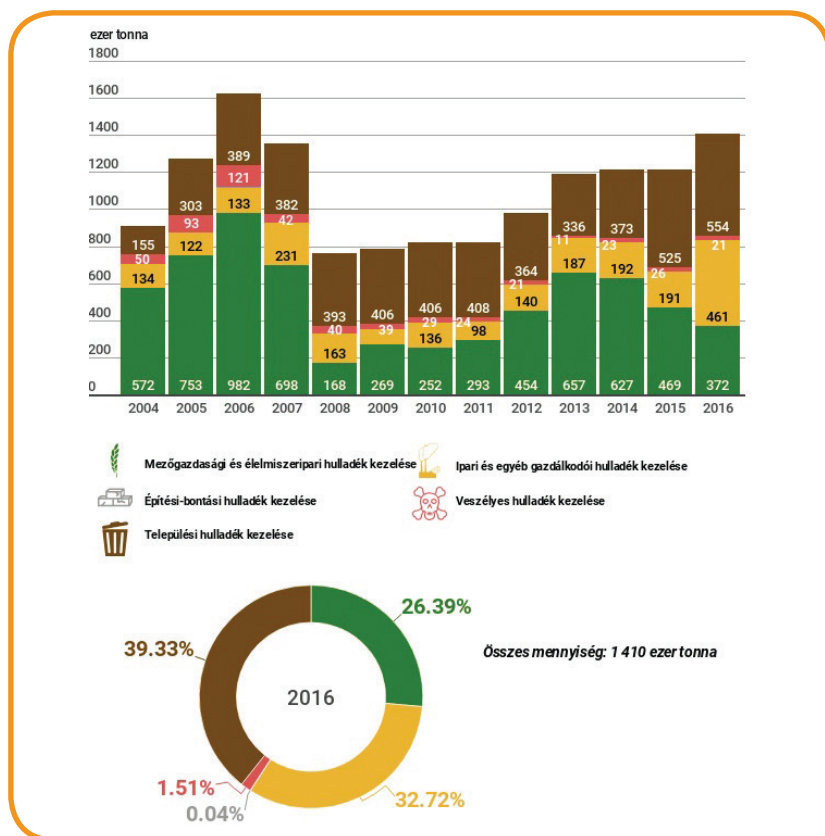
Az elfogadott új, az EU körforgásos gazdaságfejlesztési programjához hangoztatott direktívák emelt teljesítési értékei, illetve a szelektív gyűjtés kiterjesztése további hulladékáramokra az anyagában történő hasznosítás szintjének emelését szorgalmazza. Kérdéses azonban mennyire felkészült az ipar, rendelkezik-e megfelelő fogadási kapacitásokkal és megfelelő technológiákkal. Tudja-e majd fogadni – feldolgozni a hulladékok jelentette másodnyersanyagot.

Az új keretirányelv felhívja a figyelmet az új újrafeldolgozási célértékek teljesítésének vonatkozásában, hogy: „a tüzelőanyagként vagy más módon energia előállítására, feltöltésre vagy ártalmatlanításra, illetve – az újrahasználatra való előkészítésen és újrafeldolgozáson kívül – bármely hulladékhasznosítással megegyező célú műveletben használt azon anyagok, amelyek esetében megszűnt a hulladéktá-
tus, az újrafeldolgozási célértékek elérése szempontjából nem vehetők figyelembe.”¹³

Energetikai hasznosításra csak az anyagában nem hasznosítható hulladékok kerülhetnek. „Az energetikai hasznosítási folyamatok szerepet játszhatnak a körforgásos gazdaságra való áttérésben, amennyiben az uniós hulladékhierarchia szolgál alapelvként, és a választott lehetőségek nem hátráltatják, hogy a megelőzés, az újrahasználat és az újrafeldolgozás nagyobb arányban valósuljon meg.”, szögezte le az égetés szerepét a körforgásos gazdaságban meghatározni hivatott közleményében az EB.¹⁴

A 9.10. ábra alapján az energetikai hasznosításban 2016-ban a legnagyobb, 39 %-os arányt a települési hulladékok érték el, amelyek 2014 és 2016 között 49%-kal emelkedtek, elérve 2016-ra az 554 ezer tonnát.

9.10. ábra Az energetikailag hasznosított hulladékok mennyisége
(Forrás: KSH, 2018)



¹³ <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/PE-11-2018-REV-2/hu/pdf>

¹⁴ <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2017/HU/COM-2017-34-F2-HU-MAIN-PART-1.PDF>

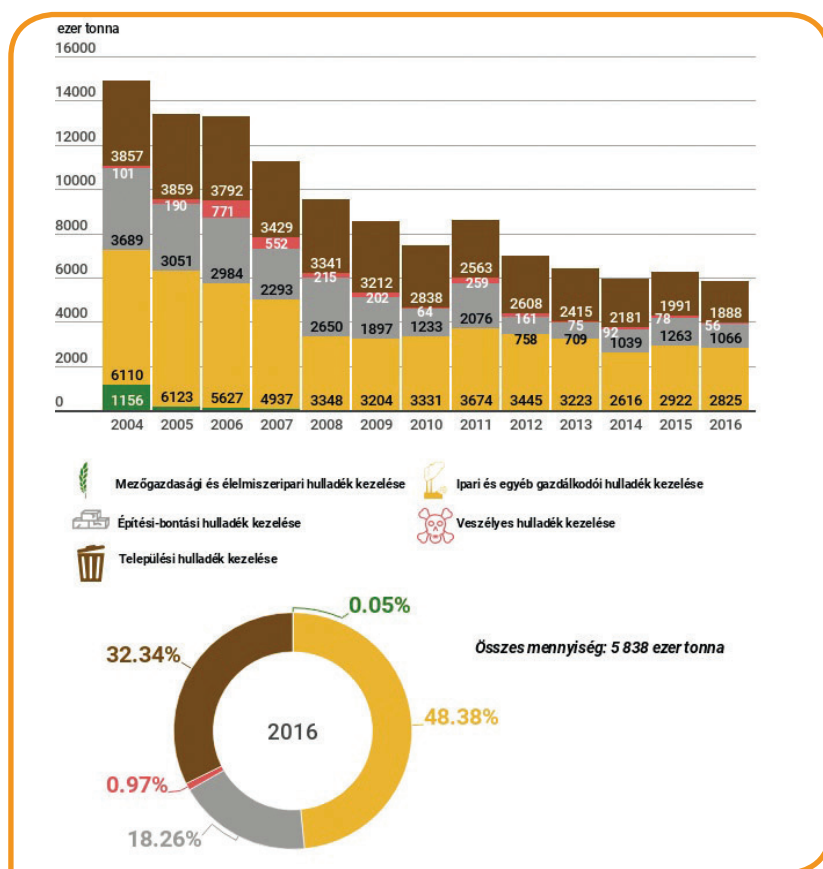
A 33%-ot kitevő ipari és egyéb gazdálkodói hulladékok energetikailag hasznosított mennyiségei 2014 és 2015 között fél %-ot csökkentek. Ezt követően 2016-ban 461 ezer tonnára nőttek, ez 1 év alatt 141%-os növekedést jelentett.

Az energetikai hasznosításban 26%-ot teljesítő mezőgazdasági és élelmiszeripari hulladékok, értékei a 2014 és 2016 közötti időszakban elérve a 372 ezer tonnát 40,66 %-os esést mutattak be.

A hulladéklerakás visszaszorítása a körforgásos gazdasági átmenet fontos célkitűzése. Az utóbbi évek stagnáló értékeiben a legújabb, 2018-ban hozott kormányzati lépések a talaj hulladékstátuszának rendezése, az üveghulladékok gyűjtésének az üzletekre történő kiterjesztése még nem jelentkezhett. Az áttörést az a hazai a hulladékok energetikai hasznosítására kidolgozott stratégia is jelentheti, amely régiós hőhasznosító égetőművekkel kívánja visszaszorítani a hulladékok nem kívánatos lerakását.

Az Európai Bizottság általa 2018-as országjelentésben javasoltak figyelembevételével a lerakási járulék 2013 óta történő szinten tartásának feloldása is segíthetné a lerakás hazai visszaszorítását.¹⁵

9.11. ábra A lerakással ártalmatlanított hulladékok mennyisége
(Forrás: KSH, 2018)



¹⁵ <https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/2018-european-semester-country-report-hungary-hu.pdf>

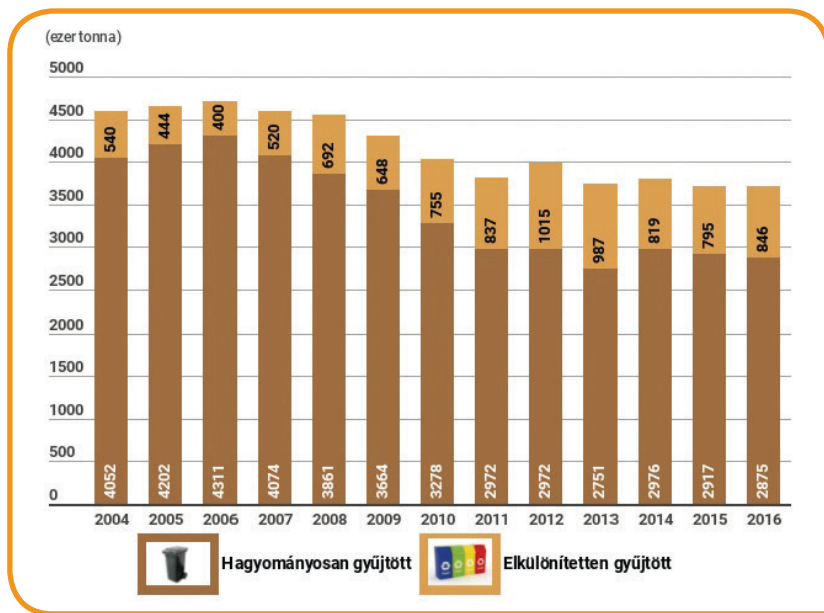
A 9.11. ábra alapján 2016-ban a lerakásban csaknem fele részben (48,48%) érintett ipari és egyéb gazdálkodói hulladékok értékei 2014 és 2015 között először 10 %-ot meghaladó mértékben nőttek, majd 2016-ban 2825 ezer tonnára 3,3%-kal csökkentek.

A lerakásban a 2016-os adatok szerint 32,32%-ot jelentő települési hulladékok értékei hosszabb időszak óta (2012-től) folyamatos, 27,60%-kal csökkenő tendenciát mutatnak 2012 és 2016 között.

A lerakásból 18,1%-ban részesülő építési-bontási hulladékok értékei 2014 és 2015 között először 21,55%-kal nőttek, majd 2016-ban 1066 ezer tonnára, 15,59%-kal csökkentek.

9.2.3. Települési hulladékok

Keletkezési mennyisége átlagosan az összes hulladék 7-10 százalékát teszi ki, mégis kiemelt fontosságú hulladékáram. Ez összefüggésben van azzal, hogy legközvetlenebbül érinti a lakosságot, összetett, sokféle anyagú és tulajdonságú hulladékból tevődik össze, emiatt kezelése is nagy felkészültséget igényel. Az itt alkalmazott szabályok, megoldások kihatással vannak a hulladékgazdálkodás egészére, egyben fémjelzik annak általános minőségét, állapotát. A települési hulladékok fogalomhasználatával összefüggésben az új keretirányelv kihangsúlyozza, hogy: „A termelésből, mezőgazdaságból, erdőszertből, halászatból, építkezésből és bontásból, szennyvízszikkasztó aknákból, szennyvízhálózatból és szennyvízkezelő művekből, valamint elhasználdott járművekből származó hulladékok ki vannak zárva a települési hulladék hatálya alól.”¹⁶

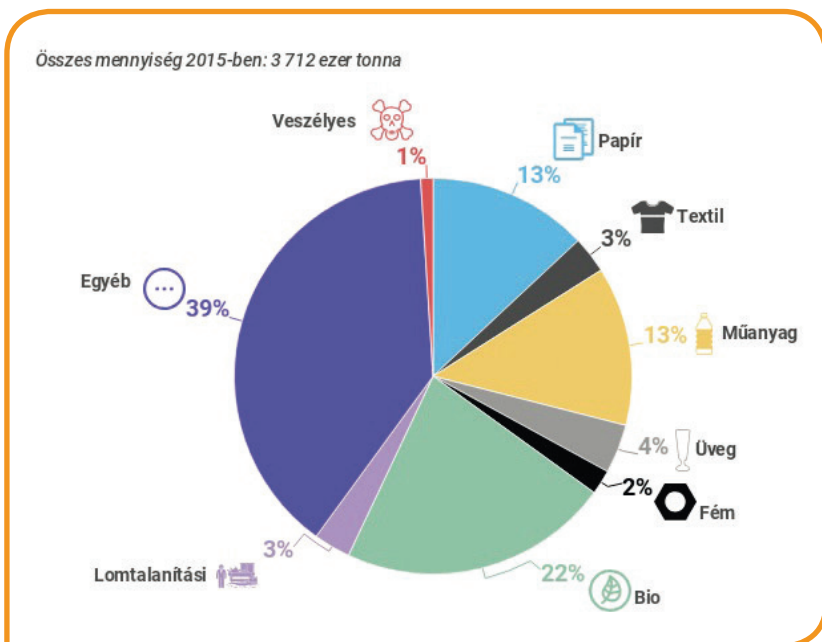


9.12. ábra A közszolgáltatás keretében gyűjtött települési hulladékok összetétele Magyarországon 2016-ban (Forrás: KSH, 2018)

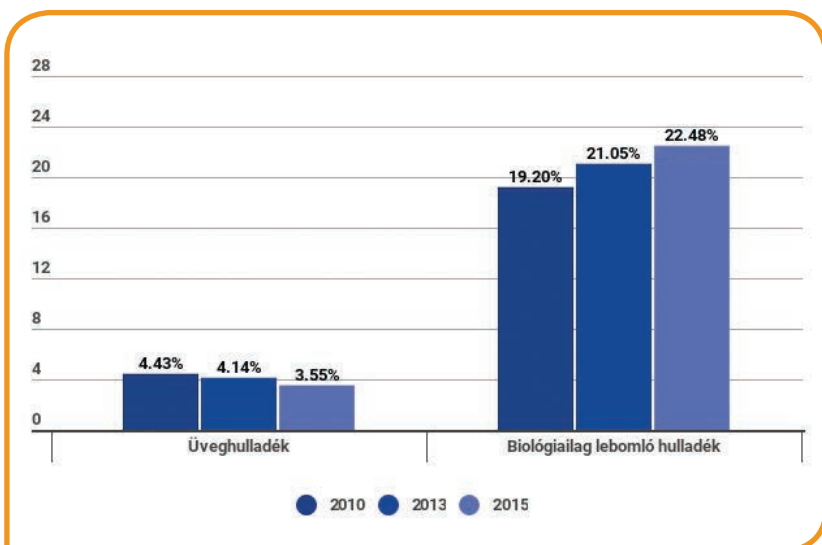
¹⁶ <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/PE-11-2018-REV-2/hu/pdf>

A 9.12. ábra alapján megállapítható, hogy 2015 és 2016 között 6,4%-kal nőtt hazánkban az elkülönítetten gyűjtött hulladékok mennyisége. A hazai hulladékgazdálkodási közszolgáltatási rendszer erőteljes kormányzati fejlesztése, – például a hulladékgazdálkodási közszolgáltatási rendszer optimális területi lehatárolására az elvégzett szolgáltatás vonatkozásában a kötelezően biztosítandó minimumfeltételek meghatározása, a telepi komposztálási kapacitások növelése – előreláthatóan tovább fogják emelni az elkülönítetten gyűjtött és az anyagában hasznosításra kerülő hulladékok arányát.

9.13. ábra: A közszolgáltatás keretében elszállított települési hulladék összetétele 2015-ben
(Forrás: KSH, 2018)



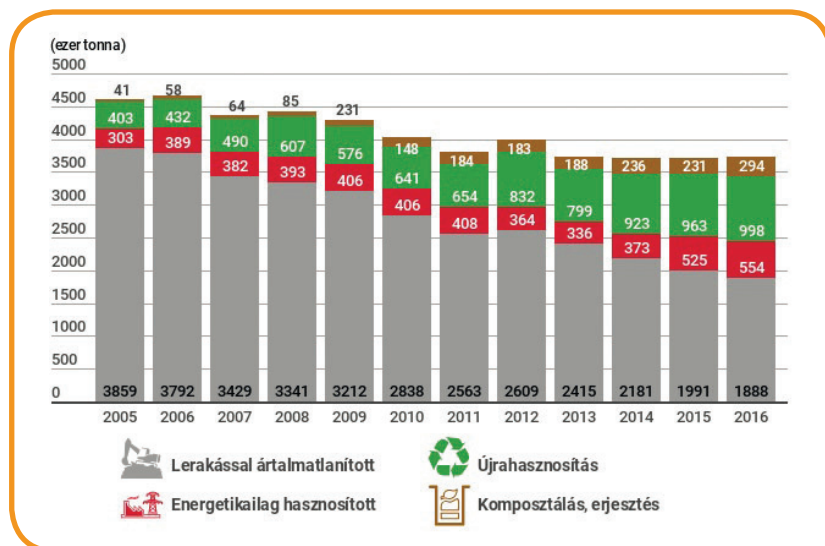
9.14. ábra Az üveg és biológiailag lebomló hulladék százalékos arányának változása a közszolgáltatás keretében elszállított települési hulladékból
(Forrás: KSH, 2018)



Az elszállított települési hulladékok százalékos összetétele jellemző, évek óta lényegesen nem változik. Magas, csaknem negyedrészt tesznek ki a biológiailag lebomló anyagok, a papír és a műanyagok aránya csaknem megegyezően 13-15% körül mozog. Ezzel együtt 2010 és 2015 között megfigyelhető a begyűjtött üveghulladék 26%-os csökkenési és a biohulladékok mennyiségének 8%-os növekedési tendenciája.

Az Európai Parlament és a Tanács 2018/851 irányelve (2018. május 30.) a hulladékokról szóló 2008/98/EK irányelv módosításáról (továbbiakban: új HKI) felhívja a figyelmet: „A települési hulladék újrahasználatra való előkészítésére és újrafeldolgozására vonatkozó célértékek fokozatos emelése révén biztosítható, hogy a gazdasági szempontból értékes hulladépanyagokat – az emberi egészség és a környezet magas szintű védelmének biztosítása mellett – ténylegesen előkészítsék az újrahasználatra vagy azok ténylegesen újrafeldolgozásra kerüljenek, és hogy a hulladékban található gazdaságilag értékes anyagok visszakerüljenek az európai gazdaságba, elősegítve ezzel a nyersanyag-politikai kezdeményezést és a körforgásos gazdaság megvalósítását.”¹⁷

Ahhoz, hogy minél közelebb kerüljünk a körforgásos gazdasághoz, elsődlegesen erőteljesen csökkenteni kellene a lerakás mértékét, ebben kulcselem lehet a lerakási járulékos emelése. Visszafordíthatatlanul, folyamatosan, növelni szükséges az elkülönítetten begyűjtött hulladékok arányát. Ebben a hulladékgazdálkodási közszolgáltatási rendszer hatékonyságát szolgáló intézkedésekre, a lakosság környezettudatosságának további növelésére van szükség. Az innovációra alapozott iparfejlesztéssel szükséges elérni, hogy a begyűjtött hulladékokból minél több esetben épülhessen ki, jöhhessen létre hazai feldolgozó-újrahasznosító kapacitás, minél rövidebb körben zárhassuk az anyagforgalmi ciklusokat. Jó példája ennek a debreceni üveghabüzem létrehozása, amely már képes feldolgozni azt a színes üveget is, amelynek feldolgozó kapacitása mindeddig hiányzott hazánkból.



9.15. ábra A települési hulladékok kezelésének alakulása Magyarországon
(Forrás: Eurostat, 2018)

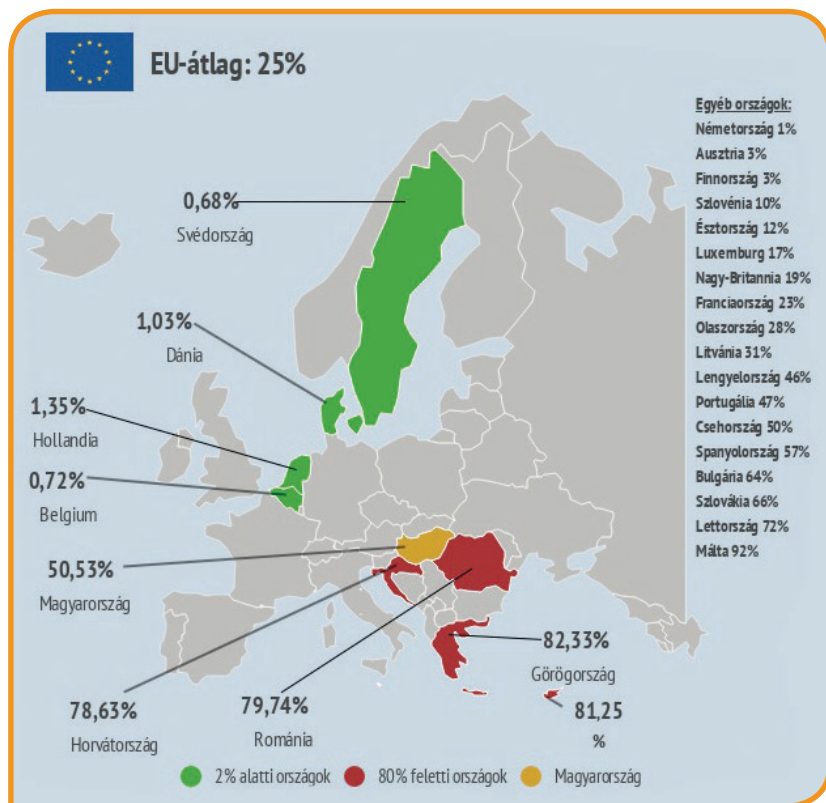
¹⁷ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=celex:32018L0851>

A 9.15. ábra alapján elmondható, hogy az a tendencia, amely 2005-2016 között a lerakás 51%-os csökkenésében, és az anyagában hasznosított hulladékok mennyiségének 148%-os növekedésében nyilvánult meg, az rendkívül fontos és mindenképpen tovább növelendő.

A 94/62/EK irányelv szerint a települési papír, műanyag, fém és üveg hulladékok hasznosítását 2020-ra 50%-ra kell növelni.¹⁸

Ezzel összefüggésben a Bizottság 2018-as országjelentésében megállapítja: „Magyarország számottevő lemaradásban van a csomagolóanyagok újrafeldolgozására és hasznosítására vonatkozó célok tekintetében.”¹⁹ Kormányzati intézkedések történtek az előrehaladás érdekében: 2018-tól jogszabály kötelezi a legalább 300 m²-es üzlettel rendelkező kiskereskedelmi egységeket az üveg csomagolási hulladékkötelező átvételére. Ettől várhatóan megnő a házhoz menő elkülönített gyűjtésből kimaradt üvegcsomagolási hulladék visszagyűjtési mennyisége.

9.16. ábra
A települési hulladékok kezelés szerinti megoszlása 2016-ban – hulladéklerakás
(Forrás: Eurostat, 2018)



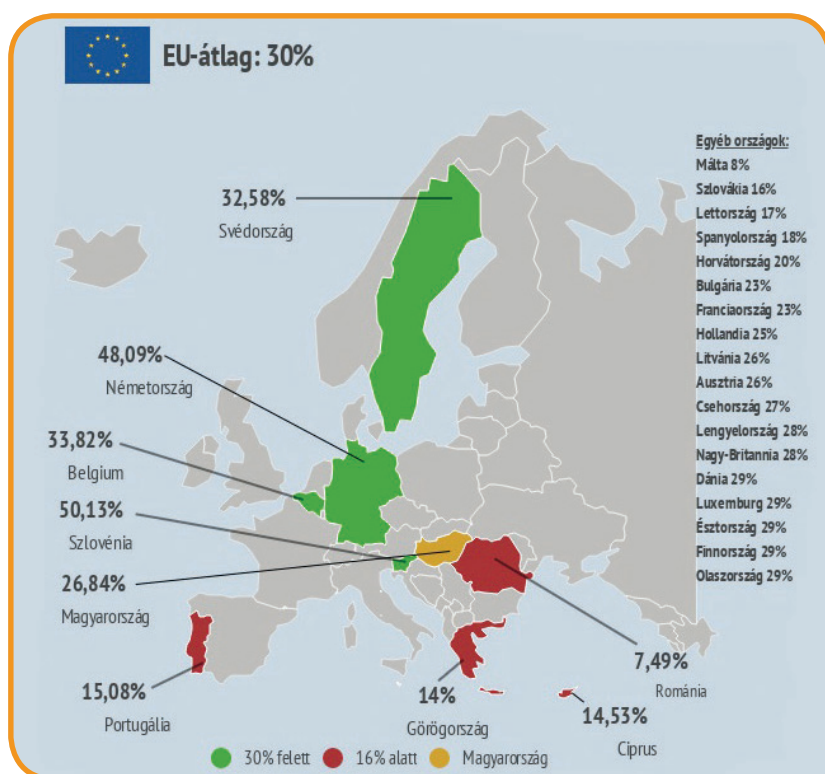
Az adott ország gazdasági fejlettsége nyilvánvaló összefüggésben áll a hulladékhierarchia szerint előbb álló kezelések hulladékgyűjtésben történő alkalmazásának magasabb arányával.

¹⁸ <http://videkstrategia.kormany.hu/download/c/96/90000/Orszagos%20Hulladékgazdálkodasi%20Terv%202014-2020.pdf>

¹⁹ <https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/2018-european-semester-country-report-hungary-hu.pdf>

A 9.16. ábra alapján Magyarország jól láthatóan elkülönül a pirossal jelzett szinte csak a lerakást alkalmazó országoktól, és megfelel a hasonló fejlettségű V4 országok, Lengyelország, 46% Csehország 50%-os értékeinek. A hazai 50 %-os arány azonban messze van a legfejlettebb skandináv és Benelux tagországok aktuálisan elért 1 %-os hulladéklerakási értékeitől, és az EU átlagának kétszeresét jelenti. A lerakás mértékének új HKI által 2035-re előírt 10 % alátörténő csökkentése nagyon nagy feladat elé állítja hazánk hulladékgazdálkodását.

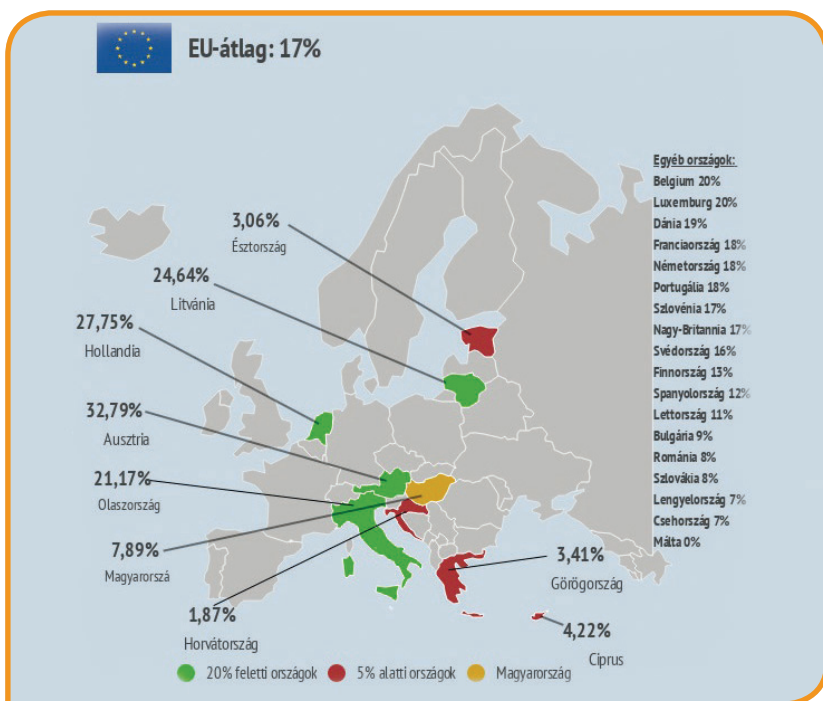
Hazánk települési hulladéokra vonatkozó 27 %-os anyagában történő hasznosítási értéke (lásd. 9.17. ábra) egyrésztől szorosan megközelíti az EU 30%-os átlagát, és egybeesik a V4 országok, Csehország 27%-os, Lengyelország 28%-os értékeivel. Az elmaradás itt lényegesen kisebb a lerakáshoz viszonyítottan az EU élvonalában található szlovén 50%, belga 34%-os, német 45%-os anyagában hasznosításra vonatkozó adatoktól.



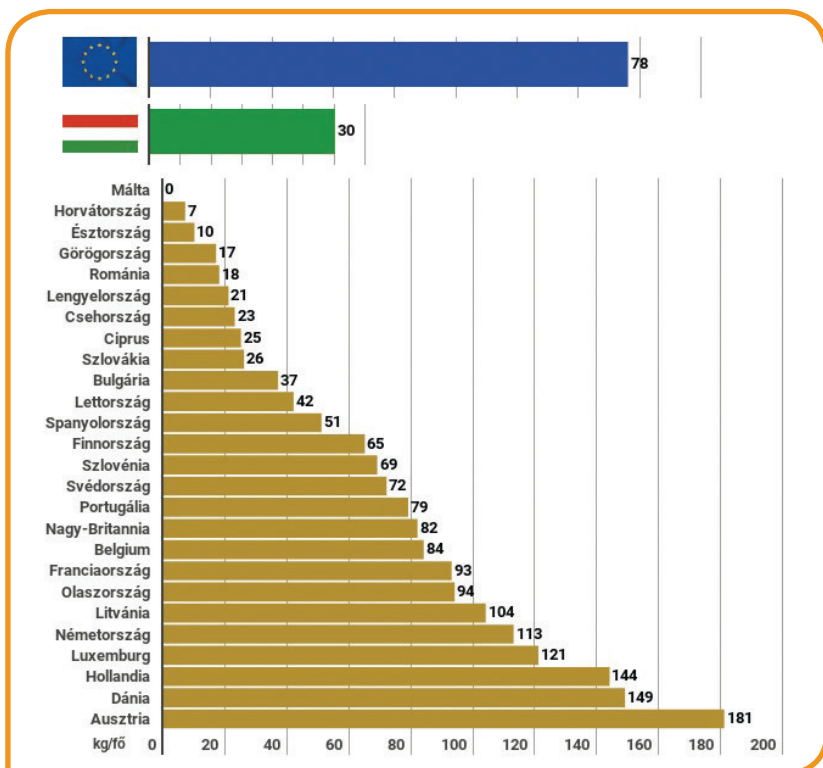
9.17. ábra
A települési
hulladékok
kezelés szerinti
megoszlása
2016-ban –
anyagában
történő haszno-
sítás
(Forrás: Eurostat,
2018)

A komposztálás és erjesztés vonatkozásában a 9.18. ábra alapján hazánk 8%-os értéke a megegyezik a V4 országok Szlovákia 8%, Lengyelország 7%, Csehország 7%-os értékeinek, de ezzel együtt, nem éri el az EU átlagot jelentő 17% felét sem. A lemaradásunk 3-4 szerez az EU élvonalát jelentő Ausztria Hollandia értékeitől. Ezt támasztják alá a 9.19. ábra egy főre vetített komposztálással-erjesztéssel kezelt hulladékok adatai is, itt sem érjük el az EU átlag felét sem és lemaradásuk az élen járó Hollandiától, Dániától, Ausztriától csak 4-6 szoros szorzóval mérhető.

9.18. ábra
A települési hulladékok
kezelés szerinti
megoszlása
2016-ban –
komposztálás,
erjesztés
(Forrás:
Eurostat, 2018)



9.19. ábra:
Biológiai hulladékkezelés
(komposztálás,
erjesztés) az
EU tagállamokban 2016
(Forrás:
Eurostat, 2018)



A biológiai hulladékkezelés vonatkozásában fennálló lemaradásunk ledolgozása fontos feladata lesz a biológiailag lebomló hulladékok külön gyűjtését előíró új direktívának történő megfelelés esetében is. A biomassza körforgásos elveknek megfelelő kezelése a komposztálást, az erjesztést jelenti, mivel ezekkel a technológiákkal érhető el a szerves anyagok körforgásának biztosítása. Ezen technológiákból keletkező anyagokat jellemzően növényi tápanyagokként a talajok szerves anyagainak pótlására használják fel, a talajokra a környezetbe történő kihelyezéssel. A talaj ebben az esetben szén-dioxid elnyelőként-raktárként is működik. A biomassza égetőművekkel hőhasznosításra történő felhasználásával szén-dioxid és füstgáz kibocsátása történik, és a víz-szamaradó pernye és salak lerakókba kerül.

Az Európai Bizottság *„Az energiahatékonyság szerepe a körforgásos gazdaságban”* c. tanulmánya felhívja a figyelmet a megfelelő kezelésszolgáltatásának fontosságára: *„Ha például egy tonna biológiailag lebomló hulladék nem hulladéklerakóba kerül, hanem biogáz és trágyázó anyagok előállítására céljából anaerob biológiai lebontáson megy keresztül, azzal akár 2 millió tonna CO₂-egyenértékű kibocsátás előzhető meg.”*²⁰

Az ENSZ közgyűlése által jóváhagyottan az élelmiszerhulladékok keletkezési mennyiségének felére csökkentése 2030-ra fontos törekvése nemcsak az ENSZ-nek, de az EU környezetvédelmi politikájának is. Ezzel összhangban az új hulladékkeretirányelv meghatározza: *„Az élelmiszer-hulladék szintjének egységes mérése érdekében a Bizottság végrehajtási aktus elfogadása útján egységes módszertant, többek között minőségi minimumkövetelményeket határoz meg.”* A tagállamoknak a csökkentési intézkedések hatékonyságának méréséről, az élelmiszer-hulladék szintjéről két évente jelentést kell készíteni.²¹

A 9.20. ábra alapján a települési hulladékok energetikai hasznosításában elért 15%-os értékével hazánk megfeleltethető a V4-ek ezen a területen elért arányaival, Csehország 16%, Lengyelország 18%, Szlovákia 10%. Csaknem 10 %-kal marad el az EU 26 %-os átlagtól, és 40%-kal a termikus hulladékkezelést több mint 50%-os arányban alkalmazó skandináv országoktól.

A legmagasabb hulladékgazdálkodási színvonallal rendelkező gazdaságok pl.: Benelux, államok, Németország, Ausztria a lerakást minimális szintre tudták levinni. Ebben szerepet játszik az is, hogy ezekben az országokban jellemzően magas az energetikailag hasznosított hulladékok aránya (lásd 9.20. ábra) és az égetőművekben visszamaradt anyagokat (füstgázkezelési hulladékok, pernye és salak) vagy nem számítják bele a lerakásra kerülő hulladékok közé, vagy hasznosítják őket. Az égetett hulladékok kiindulási tömegének kb. negyedrészét az égetőművekben visszamarad, meghatározóan salakként, amelynek hasznosítására annak változó, esetenként magas szennyezőanyag tartalma miatt nincs még általánosan elfogadott hasznosítási technológia.

Fontos kérdése lesz az új direktíva, új magas szintű anyagában történő hasznosítási előírásainak teljesítése vonatkozásában:

- a fejlettebb hulladékkezelési technológiával rendelkező országokra jellemző magas energetikai hulladékhasznosítási arány további fenn-

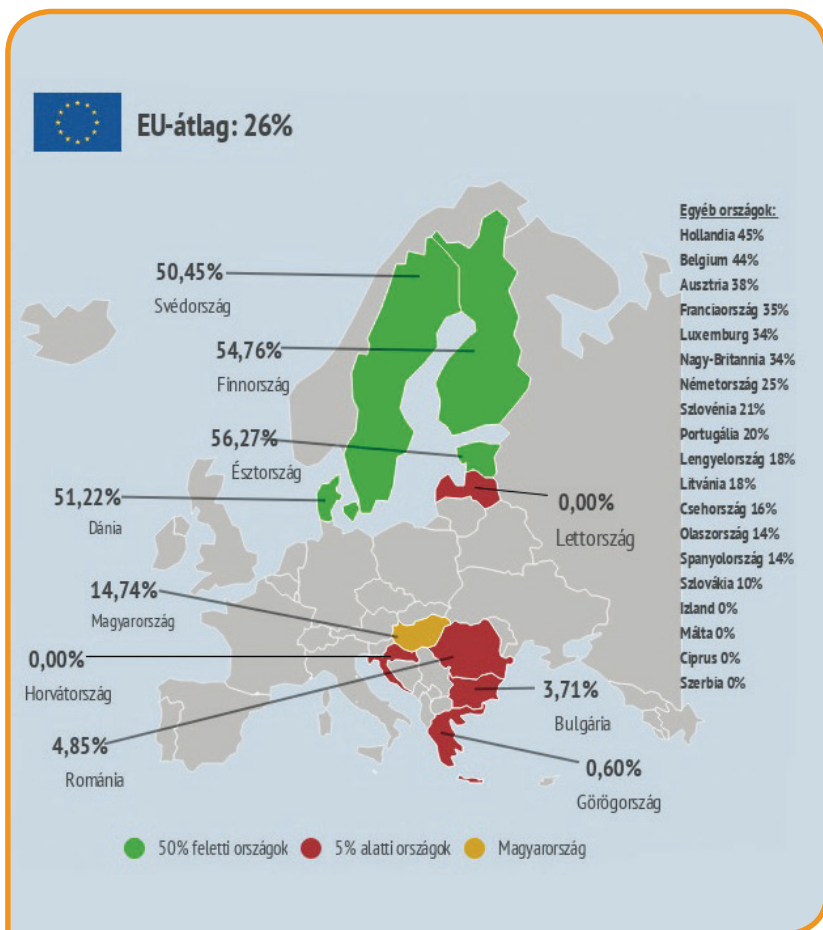
²⁰ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A52017DC0034>

²¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX:52015PC0595>

tartása, pl. Ausztria és Belgium esetében is az anyagában történő újrahasznosítást meghaladja az energetikai hasznosítás mértéke;

- azon országok hulladékgazdálkodásnak fejlődési iránya, ahol nincs, vagy alacsony értéken található az energetikai hasznosítás;
- milyen gyorsan sikerül az EU-28 vonatkozásában csökkenteni a most még a keletkező hulladékok negyedére kiterjedő lerakást.

9.20. ábra
A települési hulladékok kezelés szerinti megoszlása 2016-ban – energetikai hasznosítás
(Forrás: Eurostat, 2018)



9.3. Összegzés

Az Európai Unió a több éve előkészítés alatt álló hulladékgazdálkodási jogszabálycsomag elfogadásával megerősítette a körforgásos gazdaságfejlesztési koncepciójának megvalósítását. Az új keretirányelvek, tekintettel az emelt és kiterjesztett hasznosítási és a lerakást korlátozó célértékekre, az erőforrás hatékonyság tovább fokozását kívánják meg a tagországoktól. Ennek megvalósításhoz pedig már egy egységes, körforgásos elvek szerinti nemzetgazdaság-fejlesztési koncepciót kell létrehozni. Hazánk hulladékgazdálkodási teljesítményét mérő adatok megfeleltethetőek az azonos szintről indult, azo-

nos fejlettségű V4 országok adataival. Ezen belül kedvező folyamatnak minősíthető a hulladékok keletkezési mennyiségének folyamatos csökkenése. A települési hulladékok csökkenő lerakási és növekvő hasznosítási iránya, azok a szakmapolitikai intézkedések, melyek pl. a lakossági üveghulladékok, fokozottabb begyűjtésének elősegítését, a szennyezetlen talajok hulladékoktól történő leválasztását, a lakossági eredetű azbeszthulladékok kezelésének megkönnyítését, illetve a hulladékgazdálkodási közszolgáltatási rendszer hatékonyabb működtetését célozzák. Összefüggésben a hazai telepi komposztáló kapacitás bővítésével,²² hazai üveghabüzem termelésének elindulásával,²³ amely lendületet adhat a lakosságtól begyűjtött zöldhulladékok és az országosan eddig hiányzó színes, csomagolási üveghulladékok hasznosításának. Ezzel együtt kedvezőtlen a lerakás még mindig magas aránya, az elkülönítetten begyűjtött hulladékok és az anyagában hasznosítás erőteljesebb növekedésének elmaradása. Az EU Bizottsága 2018. évi ország értékelésében említi, hogy véleménye szerint elmaradásunk van a csomagolóanyagok kötelező begyűjtésére vonatkozó célszámok teljesítésében.

A hazai hulladékgazdálkodási politika fókuszába továbbra az új HKI céljainak teljesítése helyezendő, (lásd 9.1. ábra: *A települési hulladék újrafeldolgozási célkitűzései*) mivel, ezek elérése a jelenlegi szintről, a meghatározott időre, hatalmas feladatot fog jelenteni. Ezen előírások megvalósítása ugyanakkor elősegíti a hazai gazdaság körforgásos gazdaság felé történő közeledését is, amely egybeesik az Európai Unió szándékaival is.

szerzők: Csiffáry Nóra, Parragh Livia, Szóráth Zoltán

²² <https://www.alternativenergia.hu/uj-komposztalo-telepek-letesulnek/83209>

²³ <https://www.energocell.hu/>

10. Energiagazdálkodás

10.1. A téma jelentősége

A világ népességének és gazdaságának folyamatos növekedése egyre több természeti erőforrást és energiát igényel és fog igényelni a jövőben is. A jelenlegi fogyasztási szokásainkat fenntartva a fosszilis energiahordozó készleteink egyre jobban kimerülnek, felhasználásukkal komoly környezeti károkat és megoldandó problémákat hagyva a jövő generációi számára. Ezek tudatában egyértelműen kijelenthető, hogy az energiaszektorban jelentős változtatások eszközölésére van szükség, ha egy élhető környezetet szeretnénk magunk mögött hagyni.

Az energiagazdálkodás feladata az energetikai folyamatok és beruházások optimalizálása, az energiaszükséglet csökkentése, az energiával, mint természeti erőforrással való gazdálkodás.

Az energiagazdálkodás nélkülözhetetlen eleme életünknek, de egyben környezetünk szennyezésének is jelentős forrása. Hatékonyságának növelése egyrészt környezetvédelmi feladat, másrészt gazdasági érdek, hiszen az a leginkább környezetbarát és egyben legolcsóbb energia, amit fel sem használunk.

Környezetvédelmi feladat, mert a hatékonyság növelése által megtakarítható energiát nem kell környezetünk szennyezése árán megtermelni. Gazdasági érdek pedig azért, mert a megtakarítható tüzelőanyag vagy energia értékével csökkenthető a termékek előállításának, ill. a hőkomfort biztosításának költsége.

Tévedés, ha a megoldásokat kizárólag a műszaki területen keressük – figyelmen kívül hagyva azt a tényt, hogy az egyes folyamatok kulcsfontosságú pontjaiban szerepet kap az ember (pl. mint tervező, mint jogszabályalkotó, mint fogyasztó). Rengeteg energia megtakarítható lenne fogyasztói oldalról csupán tudatos energiafelhasználással, nem beszélve az energiahatékonyságot javító intézkedésről.

Az energetikában az elkövetkező időszak a struktúra- és paradigmaváltás korszaka lesz mind a keresleti, mind a kínálati oldalon. Az emberiség még napjainkban is az olcsó és végtelen mennyiségben rendelkezésre álló energiahordozók tévhitében él, azonban az eddigi fogyasztási szokások nem lesznek a jövőben fenntarthatók. A saját jövőnk és a következő nemzedékek szükségleteinek biztosítására, valamint az élhető környezet megőrzéséhez halaszthatatlan a mielőbbi szemléletváltás az energetika terén is.

10.2. Hazai és Uniói célok, intézkedések

Ezek ismertetében az Európai Unió különböző éghajlat- és energiapolitikai célértékeket tűzött ki maga elé 2020-ra, 2030-ra és 2050-re.

2020-ig az alábbiakra vállalt kötelezettséget:

- legalább 20%-kal csökkenti az üvegházhatást okozó gázok kibocsátását az 1990. évi szinthez képest,
- a teljes energiaszükséglet 20%-át megújuló energiaforrásokból fedezi,

- 20%-kal javítja az energiahatékonyságot.

2030-ra tovább növeli a kötelezettségvállalás mértékét:

- 40%-kal csökkenti az üvegházhatást okozó gázok kibocsátását,
- legalább 27%-ra növeli a megújuló energiaforrások részarányát,
- 27–30%-kal javítja az energiahatékonyságot,
- a villamosenergia-hálózatok összekapcsolásával eléri azt, hogy az EU-ban termelt elektromos áram 15%-a átszállítható legyen a többi uniós tagállamba.

2050-re teljesítendő célkitűzései:

- 80–95%-kal csökkenti az üvegházhatást okozó gázok kibocsátását az 1990. évi szinthez képest. A célok teljesítéséhez vezető utat a 2050-ig szóló energiaügyi ütemterv fekteti le.

Mi a helyzet Magyarországon?

Az EU-s célkitűzéseket alapul véve Magyarország is lépéseket tesz egy fenntarthatóbb energiagazdálkodás felé, melyeket Hazai Dekarbonizációs Útitervhez kapcsolódva Nemzeti Energiastratégia foglalja keretbe.

2030-ig került meghatározásra Magyarország energetikai forgatókönyve, mely legfontosabb célkitűzései a versenyképes, fenntartható és biztonságos ellátásért:

- energiatakarékosság javítása
- megújuló energia arányának növelése és alacsony szén-dioxid kibocsátású energiatermelés növelése
- a közösségi távfűtés és egyéni hőenergia-előállítás korszerűsítése
- erőmű-korszerűsítés
- a közlekedés energiahatékonyságának növelése és CO₂ intenzitásának csökkentése
- energetikai célú hulladékhasznosítás
- zöld ipar, megújuló mezőgazdaság
- állami szerepvállalás erősítése

A jövő energiapolitikáját részben a legfontosabb hazai és globális kihívásokra adandó válaszok, részben pedig az uniós energiapolitikai törekvések mentén, geopolitikai sajátosságainkat figyelembe véve kell kialakítani. Ennek fókuszában olyan racionalizált energia-kereslet elérése és energetikai kínálat (infrastruktúra és szolgáltatás) kialakítása áll, amely egyszerre szolgálja a hazai gazdaság növekedését, biztosítja a szolgáltatások elérhetőségét és a fogyasztók széles köre által megfizethető árakat. A közelgő energiastruktúra-váltással kapcsolatos kihívásokat hazánk javára fordíthatjuk, de ehhez az energetikai fejlesztésekben rejlő foglalkoztatási és gazdasági növekedést elősegítő lehetőségeket ki kell aknázni.

Az energetikai struktúra váltás során mindenképp megvalósítandó intézkedések:

- I. teljes ellátási és fogyasztási láncot átfogó energiahatékonysági intézkedések
- II. alacsony CO₂ intenzitású – elsődlegesen megújuló energiaforrásokra épülő – villamosenergia-termelés arányának növelése;
- III. a megújuló és alternatív hőtermelés elterjesztése;
- IV. az alacsony CO₂ kibocsátású közlekedési módok részesedésének növelése.

E négy pont megvalósításával jelentős előrelépés tehető a fenntartható és biztonságos energetikai rendszerek létrehozása felé, amely egyúttal lényegileg hozzájárulhat a gazdasági versenyképesség fokozásához is.

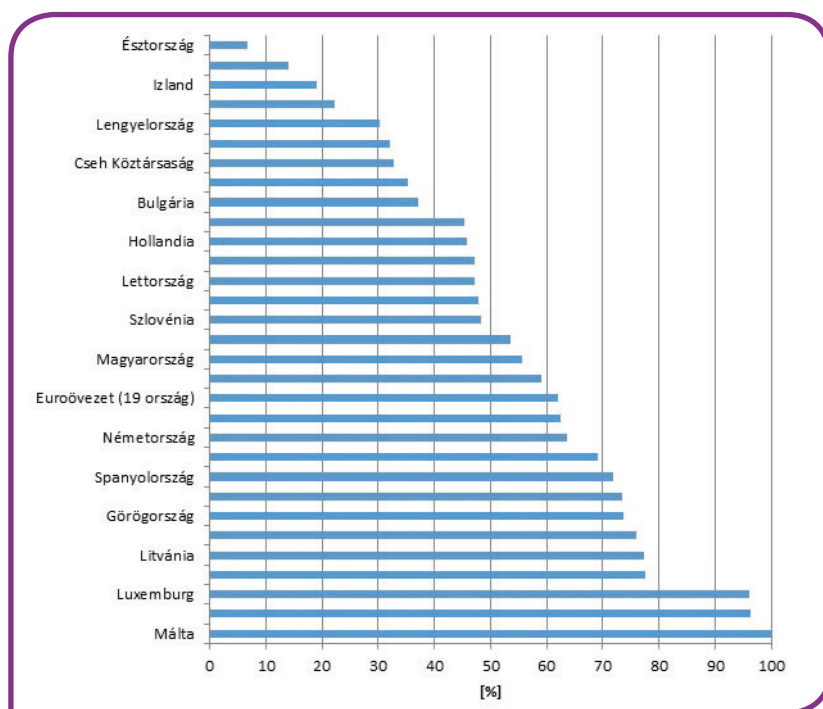
Magyarország nyitott, exportorientált és gazdaságosan kitermelhető fosszilis energiahordozókban szegény országgént természetesen nem lehet teljesen energia-független. De felelősen gondolkodva mégis erre kell törekednie.

10.3. Hazai és Unió trendek, változások

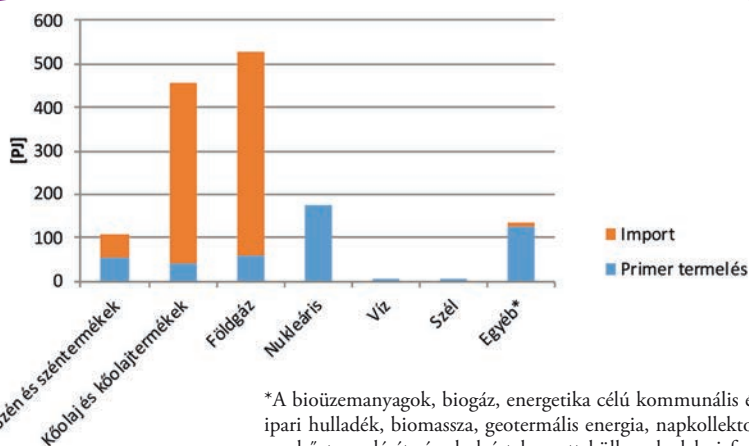
10.3.1. Energiatermelés

Az energiagazdálkodáson belül az energiabiztonságnak egyre nagyobb szerepe van az Európai Unióban, s ezen belül Magyarországon is. Az energiafüggőség tekintetében az Európai Unió számos országában a függőség mértéke magasnak tekinthető, mint például Máltán, Cipruson és Luxemburgban. Magyarország ezen rangsorban a középmezőnyben foglal helyet, hiszen ahogy az 10.1. ábrán is látható, Magyarország fosszilis energiahordozók tekintetében importra szorul.

10.1. ábra:
Energiafüggőség az EU tagállamaiban 2016. évben
(Forrás: Eurostat)



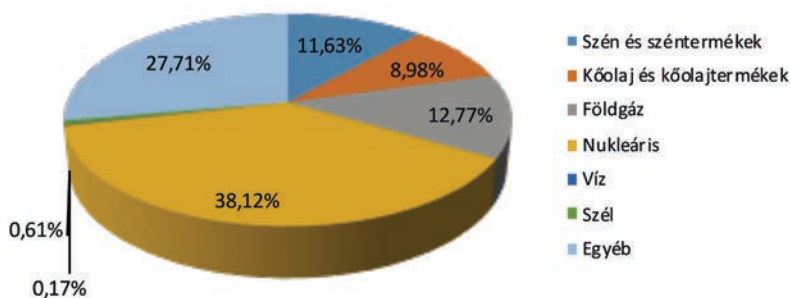
Az Európai Unió minden tagországa egyetért azzal, hogy a megújuló energiaforrásokat minél nagyobb mértékben hasznosítani kell az energiagazdálkodásban, az energiafüggőség mérséklése érdekében. Ezen technológiák tagállamonként eltérőek lehetnek, annak függvényében milyen természeti potenciállal, gazdasági helyzettel, valamint technikai fejlettséggel rendelkezik



10.2. ábra: Magyarország primer termelésének és importjának megoszlása 2017-ben
(Forrás: MEKH)

*A bioüzemanyagok, biogáz, energetika célú kommunális és ipari hulladék, biomassza, geotermális energia, napkollektoros hő termelését, és ahol értelmezett külkereskedelmi forgalmát valamint készletváltozását és az ebből kiszámítható primer felhasználását tartalmazza.

Az **energiaimport-függőség** mutatója azt fejezi ki, hogy egy adott ország milyen mértékben szorul importált energiaforrásokra a hazai energiaigények teljesítése érdekében.

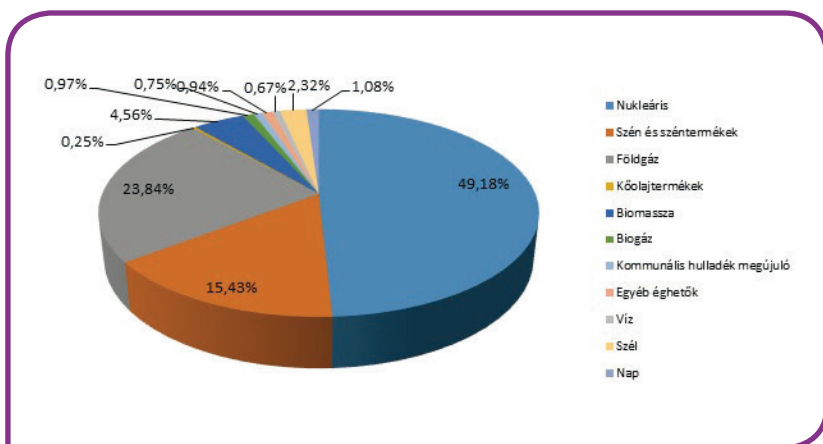


10.3. ábra: Primer energiatermelés megoszlása Magyarországon energiahordozók szerint 2017-ben
(Forrás: KSH)

A **primer energia** az a megújuló és nem megújuló energiaforrásból származó energia, amely nem esett át semminemű átalakításon vagy feldolgozási eljáráson.

Ahogy az 10.3. ábrán is látható, a hazai energiatermelésből származó energia legnagyobb hányada a paksi atomerőműben kerül előállításra. Ezt követik a fosszilis energiahordozók, majd az egyéb kategória, ahová a bioüzemanyagok, biogáz, energetika célú kommunális és ipari hulladék, biomassza, geotermális energia, napkollektoros hő termelése sorolható.

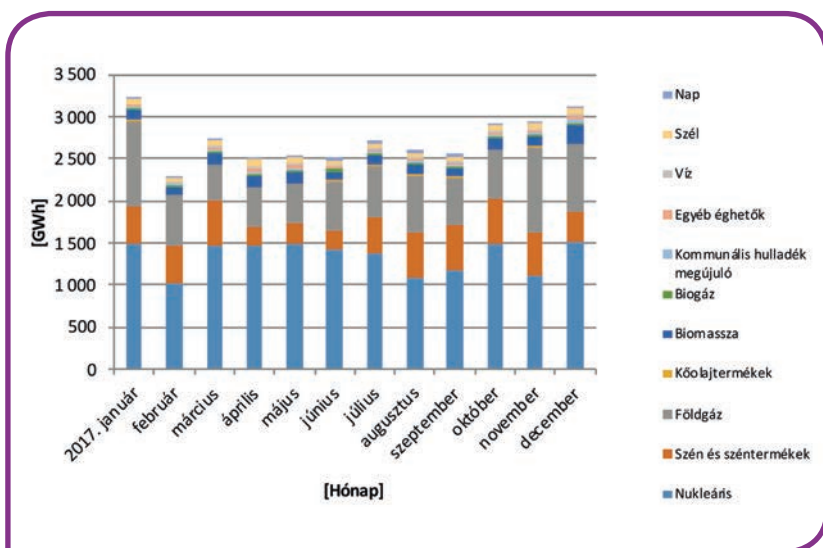
10.4. ábra: A megtermelt villamos energia százalékos megoszlása
(Forrás: MEKH)



A megtermelt villamos energia termelésében 49,18 %-os részesedéssel a nukleáris energiaforrásból megtermelt villamos energia szerepel. Ezt követi 40%-os részesedéssel a fosszilis energiahordozókból, majd 10 %-kal a megújuló energiaforrásokból származó villamos energia (10.4. ábra).

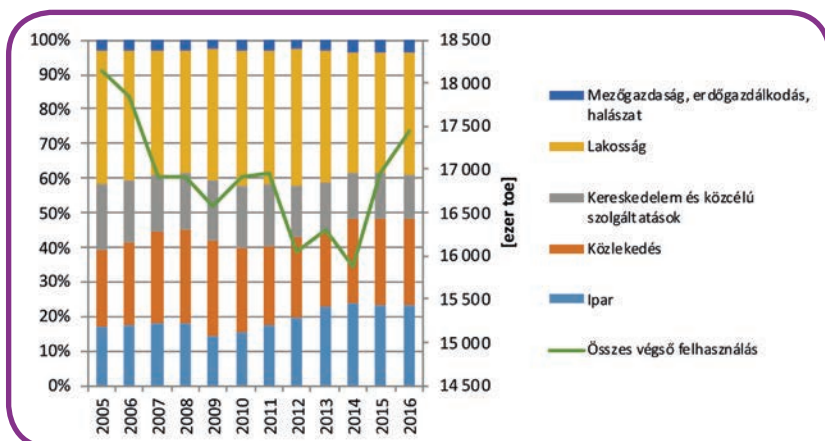
A következő ábrán (10.5. ábra) pedig a villamosenergia-ellátás megoszlása látható havi bontásban, a 2017-es évben.

10.5. ábra: Villamos energia ellátás megoszlása Magyarországon 2017-ben
(Forrás: MEKH)

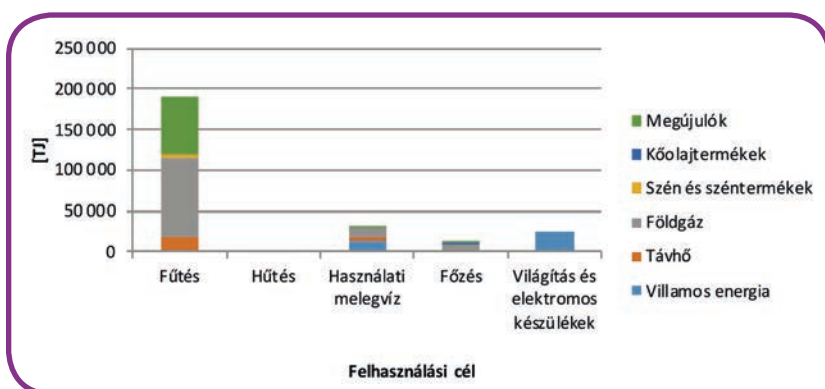
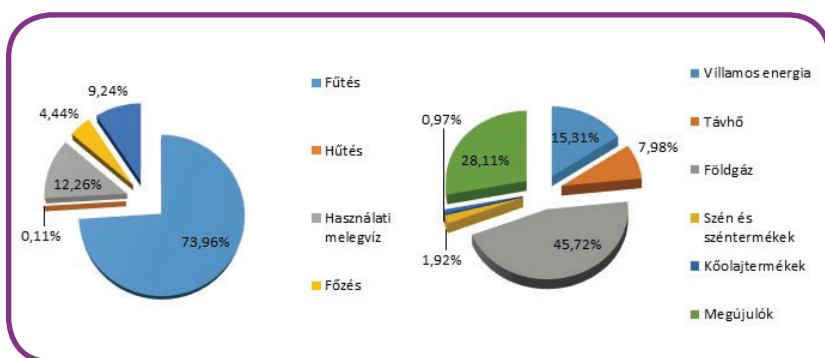


10.3.2. Energiafelhasználás:

A végső energiahordozó felhasználás tekintetében a 2016-os adatok alapján a lakossági szektor energiafelhasználása a legnagyobb, részesedése 35%, ezt követi a közlekedés (25%) és az ipar (23%), végül a kereskedelem, szolgáltatás (13%), majd a mezőgazdaság (4%) (10.6. ábra).



10.3.3. Háztartások végso energiafelhasználása:



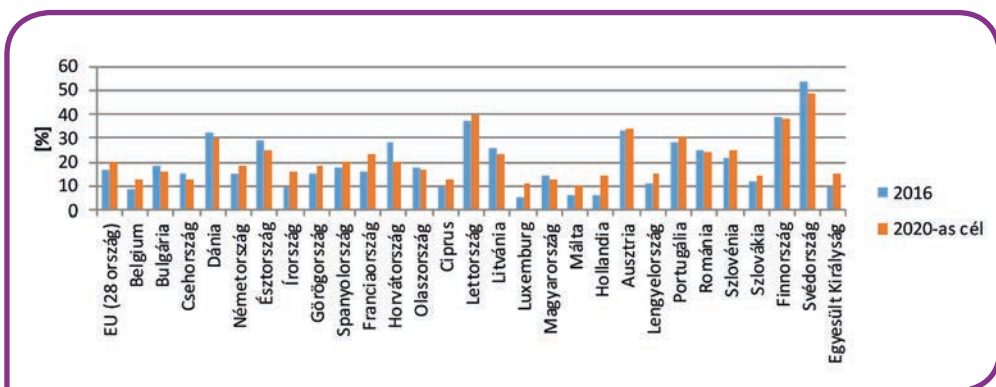
Ahogy az ábrák is jól szemléltetik a háztartások energiafelhasználásának döntő hányada a fűtésre kerül felhasználásra (10.7. és 10.8. ábra). Ez azonban energiahatékonysági intézkedésekkel csökkenthető lenne. A legtöbb esetben az épületek korszerűtlenségéből adódóan rengeteg energia veszik kárba. Hőszigeteléssel, energiatakarékos berendezések beszerzésével,

tudatos üzemeltetéssel ez az energiafelhasználás csökkenthető lenne. Nem beszélve a távfűtésben rejlő lehetőségekről, melyekkel kiválthatók lennének a légszennyezéshez nagymértékben hozzájáruló tüzelőberendezések.

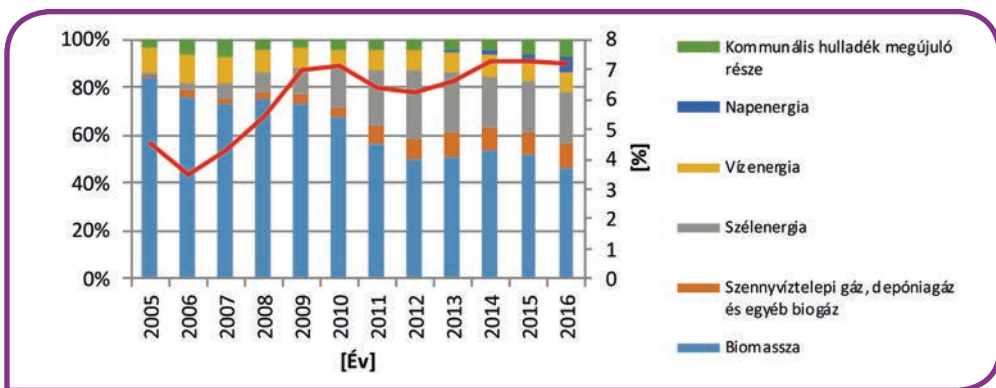
Hiába adott a műszaki tényező a berendezések hatékonysága révén, nagyon sok múlik az emberi tényezőn, a takarékoságon, mértékletességen, valamint a tudatosságon.

10.3.4. Megújuló energiaforrások alakulása:

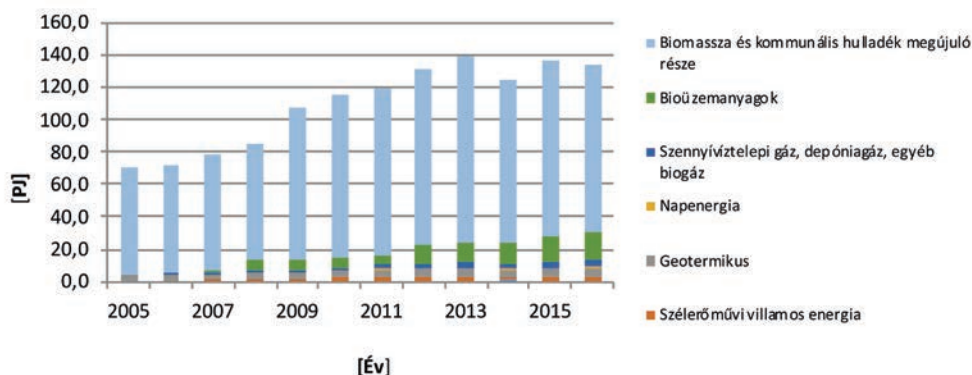
A 2009/28/EK uniós irányelv szerint 2020-ig a megújuló energiaforrások felhasználásának arányát 20%-ra kell növelni a közösségi energiafogyasztásban. Az irányelv tagországi szinten is meghatározza az elérendő célértékeket, amely Magyarország esetében 13%-ot ír elő a teljes bruttó végső energiafelhasználáson belül (10.9. ábra). Hazánk Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Tervében ennél magasabb, 14,65, míg a villamos energia vonatkozásában 10,9%-os arányt vállalt (10.10. ábra).



10.9. ábra: A megújuló energia részaránya a bruttó végső energiafogyasztásban, az EU tagállamaiban (Forrás: Eurostat)



10.10. ábra: Megújuló energiaforrásokból és hulladékból termelt villamos energia részesedése Magyarországon (2005-2016) (Forrás: KSH)



10.11. ábra: Alapenergiahordozónak minősülő megújuló energiaforrásokból és hulladékból termelt energia, energiaforrások szerint (2005-2016) (Forrás: KSH)

10.4. Hazai jó gyakorlat

A **MET Dunai Solar Park** elkészültekor 17,6 megawattos beépített teljesítményével Magyarország egyik legnagyobb naperőműve.

Összesen 40 hektáron, részben a százhalombattai Dunamenti Erőmű üzemi területén működő napelempark mintegy 9 ezer háztartásnak elegendő villamosenergiát termel. Míg egy átlagos háztartás ellátásához 8-10 napelempanel szükséges, a Dunai Solar Parkban körülbelül 76 ezer napelempanel található. A legújabb technológiákra épülő naperőmű várható élettartama legalább 25 év.

A "**Kéménymentes belváros**" elnevezésű programjában a Főtáv bővíti meglévő vezetékhálózatát, 2022-re összeköti a külvárosi területeken található szigetszerű hőközeteket, az így létrejövő gyűrűből pedig elérhető lesz az V., VI., VII. és VIII. kerület egy része, ezáltal több tízezer belvárosi lakás csatlakozhat a fővárosi távhőhálózatra.

A távfűtés szélesebb körű használata érzékelhetően csökkentené a légszennyezettséget Budapesten: a számítások szerint 10 ezer gázfűtéses lakás távhőre állítása évente mintegy 6400 tonna szén-dioxid, valamint 11 tonna egyéb káros anyag kibocsátását akadályozná meg. A budapesti távhőszolgáltatásban egyre nagyobb szerepet tölt be a hulladékhőből és a megújuló forrásokból előállított fűtő- és hűtőenergia.

Ez az intézkedés pedig összhangban van az energiahatékonyságról szóló uniós irányelvvel, miszerint fontos lenne a távhőszolgáltatás igénybevételének ösztönzése.

szerző: Koplányi Nóra

11. Mezőgazdaság

A mezőgazdaságnak 2017-ben 3,3% volt a részesedése a bruttó hazai termék termelésében. Bár a termelési volumen 5,2 %-kal alacsonyabb volt, az árak 4,7%-kal voltak magasabbak. A termelésen belüli eloszlás a következőképpen alakult 2017-ben: 58% a növényi termények aránya, 34 % az állatok és állati termékeké, 7,5% a mezőgazdasági szolgáltatások és másodlagos tevékenységeké (11.1. diagram).

11.1. diagram:
Termelésen
belüli eloszlás
hazánkban



11.1. Mezőgazdasági kibocsátás az Európai Unióban

Az előző évi értéknél 5,2%-kal magasabb a 2017. évi mezőgazdasági kibocsátás az Unión belül, így értéke összesen 427 milliárd euróra rúgott. Az uniós tagállamok sorrendje kibocsátás tekintetében a következő: Olaszország, Franciaország, Spanyolország, Németország, Hollandia illetve az Egyesült Királyság, ezen tagállamok az összes kibocsátás 72%-át adták. A mezőgazdasági szektorokon belül a növénytermesztés 2%-kal, az állattenyésztés 10%-kal volt magasabb az előző évihez képest.

11.1.Táblázat
Uniós tagál-
lamok hoz-
zájárulása a
mezőgazdasági
kibocsátáshoz

Uniós tagállamok hozzájárulása a mezőgazdasági kibocsátás tekintetében (a legmagasabb százalékot képviselő uniós tagállamok)	
Olaszország	17,1%
Franciaország	15,97%
Spanyolország	15,04%
Németország	11,04%
Hollandia	6,45%
Egyesült Királyság	6,39%

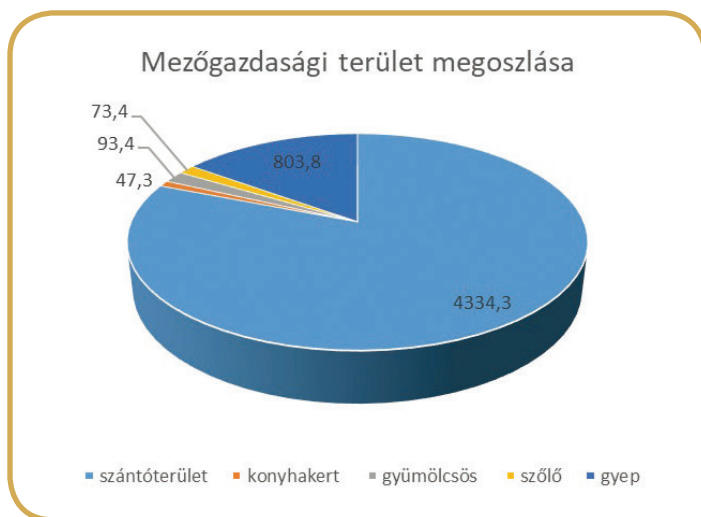
11.2. Mezőgazdasági kibocsátás Magyarországon

Az Európai Unión belül hazánk a mezőgazdasági kibocsátás 1,9%-át adja, amely enyhe csökkenést jelent a korábbiakhoz képest. Ezen részesedésen belül a növényi termékek 2,2 %-a, az állati termékeknek pedig az 1,6 %-a teszi ki az uniós mennyiséget.

Az Unió gabonatermelésének összesen 4,3 %-a származik Magyarországról, a legjelentősebb ezek közül is a kukorica, amely az összes gabona 10%-át teszi ki. Az iparinövény-kibocsátás 5%-át adja hazánk, itt az olajos növényeket kell kiemelni. A baromfitenyésztésünk 3,8%-át jelenti a teljes uniós ágazati vertikumnak.

11.3. Földhasználat művelési ágak és gazdálkodási formák szerint

Magyarország 79%-a termőterület, ez a 9,3 millió hektárból 7,4 millió hektárt tesz ki. A további területi felosztás szerint 5,4 millió hektáron mezőgazdasági művelés (58%) folyt, 1,9 millió hektárt pedig erdő (21%) foglalt el (11.2.Diagram). A termőterületen belül a szántóterület 4,334 millió hektárt tesz ki, a szőlő 73 ezer hektárt, a hasznosított gyepterület pedig 804 ezer hektárt.



11.2.Diagram:
Mezőgazdasági
terület megosz-
lása hazánkban
2017-ben

11.4. Közgazdasági mutatók, foglalkoztatottság, birtok méretek

2016-ban a termőföld ára 22 %-kal növekedett az előző évihez képest, a szántó átlagára 1 302 400 forint volt, mely a sávon belüli legmagasabb, 25%-os növekedést jelentett. Emellett azonban minden területen árnövekedés volt tapasztalható: a szőlő 18%-kal, az erdő 11 %-kal, a gyepterület és a gyümölcsösök pedig 8%-kal drágultak. A 2015-ben indított

„Földet a gazdáknak” programnak is köszönhetően 2016-ban háromszor annyi mező- és erdőgazdasági földet értékesítettek, mint az előző évben. Az eladott területek nagysága megduplázódott, számszerűleg ez az esetek nagy részében 10 000 hektárnál is többet jelentett. Észak-Magyarországot leszámítva a szántóföld hektáronkénti átlagára 1 millió forint fölött volt, a legmagasabb árat Nyugat-Dunántúlon fizették, ugyanakkor elmondható, hogy a régiók között, illetve a régiókon belül is nagy volt a szórás az árat illetően.

11.5. Növénytermesztés

A korábbiakhoz képest a vetésszerkezet merőben megváltozott. A gabonafélék aránya 9%-kal csökkent a 2010-es adatokhoz képest. Tizedével lett kevesebb az a terület, amelyen búzát, kukoricát és árpát vetettek. Ezzel ellentétben a napraforgó és a repce területe is növekedett, 34, illetve 16 %-kal, eltérő mértékben ugyan, de a takarmánynövények és a cukorrépa vetésterülete is nagyobb lett. 16%-kal volt alacsonyabb a betakarított gabona mennyisége, mint 2016-ban. Kukoricából összesen 6,8 millió tonnányi termett, ez 22%-kal kevesebb, mint az egy évvel ezelőtti mennyiség. A 2016-os évhez képest csökkent a termésátlag.

11.2. Táblázat:
Legfontosabb
szántóföldi
növényeink
2017-ben

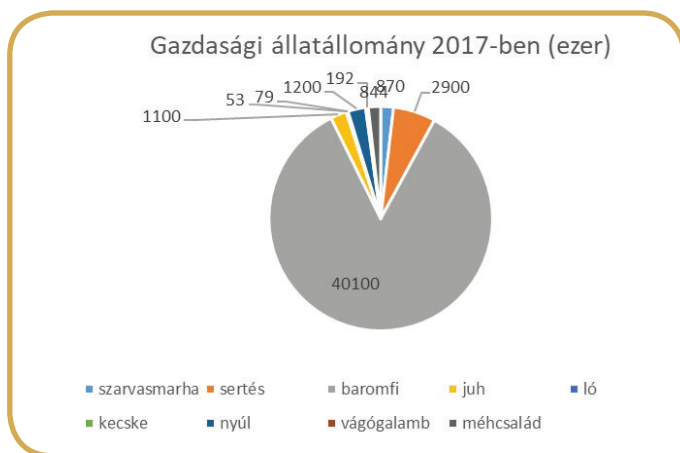
Növény	Betakarított terület (ezer hektár)	Betakarított termésmennyiség (ezer tonna)	Termésátlag (tonna/hektár)
Őszi búza	989	5 200	5,3
Árpa	266	1 400	5,3
Kukorica	1 000	6 800	6,8
Napraforgó	704	2 000	2,8
Burgonya	15	403	26,9
Cukorrépa	19	1 100	57,9

A búza mennyisége 5,2 millió tonna volt, ez 6,5%-os csökkenést jelent, mely a területben is megmutatkozott, 7,9 %-kal bizonyult kevesebbnek. A termésátlag azonban 5,4 t/hektárral kimagaslónak számított 2017-ben. Árpából 1,4 millió tonna termett összesen 266 ezer hektáron, ez 12%-kal kevesebb, mint 2016-ban. A napraforgó és a repce vetésterülete növekedett 2017-ben, 10, illetve 18%-kal, mennyiségük pedig 1,5%-kal haladta meg a 2016-os adatot. Cukorrépából 1,1 millió tonna termett, a vetésterülete pedig 16%-kal nőtt. A burgonya mennyisége és vetésterülete csökkent, 6,2%-kal kevesebb termést könnyelhettek el a gazdák, összesen 403 ezer tonnát. Zöldségekből 1,5 millió tonna volt a termés, ez 10 %-kal kevesebb, mint az előző évi, a gyümölcsök mennyisége nőtt, összesen 788 ezer tonna termett 2017-ben. Almából 460 ezer tonnát szüreteltek, ez 7,5%-kal kevesebb, mint az előző évi mennyiség.

11.6. Állattenyésztés

Az állatállomány tekintetében elmondható, hogy a szarvasmarha és baromfiállomány mértéke növekvő tendenciát mutatott, a sertéseké csökkenőt, a juhok állománya változatlan.

Szám szerint ez 2017-ben 870 ezer szarvasmarhát jelentett, amely 2,1%-os növekedésnek felel meg.



11.3. Diagram: gazdasági állatok aránya hazánkban

2010-hez képest 27%-kal volt nagyobb az állatlétszám 2017-ben. Ezen belül a tehenek száma 395 ezer, mely 12 ezres emelkedést jelent, ebből a tejhasznosítású tehenek száma 208 ezer, a húshasznosítású tehenek száma 151 ezer, amely magasabb, mint a korábbi években. A sertések esetében 1,3 %-os csökkenésről beszélhetünk, számuk kevesebb volt, mint 2,9 millió. Anyakocából 172 ezer volt az országban, ez 3,3 %-os csökkenés. A baromfik száma magasabb volt az előzőekhez képest, 40,1

millió volt az állomány, ennek 78%-a tyúk, összesen 32 millió darab. A kacsák száma 4,7 millió volt, ez 16%-os növekedést jelent. A ludak száma 1,2 millió volt, 5,4%-kal csökkent. A pulykák száma 2,9 millió volt, ez 1,3%-os emelkedés az előző évihez képest. A juhállomány 1,1 millió volt, ebből 810 ezer anyaállat. Hazánkban 53 ezres loállomány, illetve 2 ezres kancaállomány volt fellelhető 2017-ben. A kecskék száma 79 ezer volt, 1,3 ezerrel kevesebb, mint az előző évben. A házinyulak száma 1,2 millió volt, amely 86 ezres növekedést jelent. Vágógalambból 192 ezer, míg méhcsaládokból 844 ezer élt hazánkban.

11.7. Takács-György K.: A hely-specifikus növénytermelés, mint agrárinnováció

„A fenntartható fejlődés megköveteli az agrárágazat minden szereplőjétől az alkalmazkodást, hiszen ez az egyik záloga az eredményességnek, a versenyképességnek. Ez azt jelenti, hogy olyan gazdálkodói stratégiát szükséges alkalmazni, amely mellett képesek a termelők megfelelni az ökológiai, ökonómiai és társadalmi fenntarthatóság követelményeinek. Ennek elengedhetetlen feltétele a folyamatos megújulásra való képesség, azaz az innovativitás.

A precíziós növénytermelés diffúziója lelassult, a technológia egyes elemei – a vélt és valós előnyök ellenére – lassan kerülnek be a gyakorlatba, amelyek alkalmazása elkötelezettséget kíván mind a vállalat menedzserétől, mind az alkalmazottak oldaláról. A hiányos ismeretek, az elkötelezettség hiánya sokszor odavezet, hogy a gazdasági előnyök nem realizálhatók üzemi szinten. Addig, amíg a hely-specifikus vegyszer kijuttatás környezetterhelés csökkentésbeli előnye nem realizálódik a termelőnél, és azt nem erősíti egyértelmű eszközökkel a támogatási rendszer, nem várható a tömeges átállás.

Az elterjedést befolyásoló tényezők közül ki kell emelni a közvetlenül elérhető előnyöket, a költséghatékonyságban megmutatkozó tényeket, illetve azok jövedelemre gyakorolt összefüggésrendszerét. A kevésbé nyilvánvaló közvetett hatások kimutatása, számszerűsítése és a gazdálkodók felé történő kommunikálása az ágazati szereplők feladata kell, hogy legyen. A kis- és közepes gazdaságokban is sikerrel alkalmazható a technológia, részben saját tulajdonú eszközrendszerre alapozva, részben közös géphasználati formák mentén, vagy szolgáltatások igénybevételeként.”

Szerző: Nyári Eszter



12. Közlekedés és környezet

12.1. A közlekedés környezetre gyakorolt hatásai

A közlekedésből származó, mesterséges, antropogén eredetű szennyezők a modern gazdaságok egyik legnagyobb környezetterhelő tényezőiként jelentkeznek. A gazdasági fejlődéssel, globalizációval párhuzamosan erősödő motorizáció és forgalom, mobilizáció egyre nagyobb környezeti problémákat okoz lokális, regionális és globális szinteken egyaránt. Hazánk 46,8 millió tonna bruttó CO₂-kibocsátásának közel negyedét a szállítás/közlekedésből származó CO₂-emisszió teszi ki, mely elsősorban a közúti gépjárműforgalomból származik (KSH 2015). A káros hatások enyhítése, csökkentése legfőképp a fenntarthatóságot szolgáló műszaki, gazdasági és közlekedésszervezési intézkedések bevezetése útján érhető el, de nem elhanyagolhatók a társadalmi tényezők sem.

A közlekedési ágazat tekintetében elsősorban vonal- és a területileg koncentráltan elhelyezkedő és kibocsátó pontszerű környezeti hatásokat különböztethetünk meg. Jelentős szennyező forrást jelent a motorizált közlekedés, mindenekelőtt a közúti közlekedés, ami által nemcsak a dízel motorokból származó részecske-kibocsátás (korom) kerül a levegőbe, hanem a gumiabroncsok, fékek és a kuplung kopása során keletkező részecskék, valamint a katalizátorokból kikerülő platinafémek is, illetve az ezek következtében kiülepedett por újbóli felkavarásából származó közlekedési kibocsátások. Ezen folyamatok során gáz halmazállapotú „elővegyületek” keletkeznek, melyek közül lényeges gázok a *nitrogén-oxidok*, *kén-dioxid*, valamint az *illékony szerves vegyületek* (VOC). Az említetteken felül a kipufogógázban található káros anyagok közül a *szén-dioxid* és a *szén-monoxid* aránya is számottevő. A légkörben ezek a gázok komplex kémiai reakciókban vesznek részt (pl. nitrogén-oxid nitráttá történő oxidációja), melyek során további parányi ún. szekunder részecskék keletkeznek.

A különféle szennyező anyagok a légkörben együttesen fejtik ki hatásukat. A károsanyagok kedvezőtlen meteorológiai viszonyok között egyes területeken felhalmozódhatnak, aminek következményeként komplex légszennyeződésként sajátos köd, ún. *füstköd* (*szmog*) alakulhat ki. A füstköd kialakulásában jelentős szerepe van a légköri inverciónak, mely következményeként megnövekszik a talajközeli légrétegekben a kisméretű szálló anyagok koncentrációja. A füstköd képződésében a meteorológiai és légszennyezettségi adottságok mellett fontos szerepet játszanak a terület geomorfológiai viszonyai is. A medencékben, völgyekben elhelyezkedő városokban gyakrabban alakul ki hosszán tartó inverziós állapot. A légszennyező anyagok légkörben való hígulását a légáramlatok és a konvekció egyaránt elősegíti. A füstködnek két alaptípusa ismeretes. A *londoni* vagy *redukáló típusú* füstköd általában téli időszakban, szélcsendes időben, kora reggel alakul ki, többnyire kén-dioxid, szén-monoxid, szilárd szennyezők magas koncentrációja jellemzi. A közlekedésből

származó szennyezőanyag-kibocsátás (nitrogén-oxidok, szénhidrogének) következtében nyáron, az erős napsugárzás hatására alakul ki az ún. *los angeles-i* vagy oxidáló (fotokémiai) füstköd. A fotokémiai folyamatok eredményeként keletkező jellegzetes füstköd-komponensek többek között a talaj közeli ózon, salétromsav, hidrogén-peroxid és peroxi-acetil-nitrát (PAN). A 0,02 ppm-et meghaladó PAN koncentráció akár órák alatt károsíthatja a vegetációt, veszéllyel lehet az emberi egészségre, valamint korrodálhatja az épített környezet fémes és egyes ásványi anyagait is.

A közlekedési eredetű légszennyezés csökkentése érdekében változtatásokat kell végrehajtani. Lehetőség szerint célszerű az alacsony légszennyezőanyag-kibocsátású közösségi közlekedési módokat igénybe venni, valamint a nem motorizált egyéni közlekedési módokat fejleszteni. Ezen kívül számos, a közlekedést is érintő intézkedés járul hozzá a városi levegő minőségi javulásához, melyeket a teljesség igénye nélkül alább ismertetünk:

- járművek korszerűsítése, fejlesztése, modernizálása (hatékonyságuk növelése, alacsonyabb kibocsátású – elektromos, bioüzemanyag – meghajtás, anyagtakarékosság...stb.)
- közösségi közlekedés kötöttpályás rendszereinek fejlesztése;
- parkolási lehetőségek időleges bővítése, P+R, B+R parkolók kialakítása;
- intermodális csomópontok kialakítása;
- összehangolt szállítmányozási tevékenységek (RoLa, RoRo);
- autómegosztás, közösségi autózás kiterjedt használata (car-sharing) (Például: Budapesten a GreenGo vagy a MOL Limo);
- átmenő forgalom korlátozása, illetve adott esetben kitiltása, behajtási zónák létrehozása, elkerülő útvonalak kijelölése;
- általános (környezetvédelmi) sebességkorlátozás ideiglenes bevezetése;
- útdíjak, dugódíjak bevezetése, a gépjárműforgalom korlátozása indokolt esetekben akár rendszám-, akár környezetvédelmi besorolás alapján;
- távmunka támogatása, lakosság ösztönzése környezetkímélő közlekedési módok használatára (jegyárak, kedvezmények);
- Öko-vezetés (eco-driving) technika oktatása, elterjesztése;
- személygépjárművek adójának emelése a teljesítmény vagy méret függvényében.

12.2. Hazai és uniós célok, intézkedések

Az *Európai Unió közlekedéspolitikájának* egyik legmeghatározóbb dokumentuma az 1992-ben közzétett, fenntartható mobilitást középpontba helyező *Fehér Könyv* volt, melyben környezetvédelmi követelmények is helyet kaptak. Az Útiterv az egységes európai közlekedési térség megvalósításához – Úton egy versenyképes és erőforrás-hatékony közlekedési rendszer felé című fehér könyv (2011) alapjául az uniós célkitűzések szolgálnak. „Az alacsony szén-dioxid-kibocsátású, versenyképes gazdaság 2050-ig történő megvalósításának ütemterve” elnevezésű bizottsági jelentés szerint az üvegházhatású gázkibocsá-

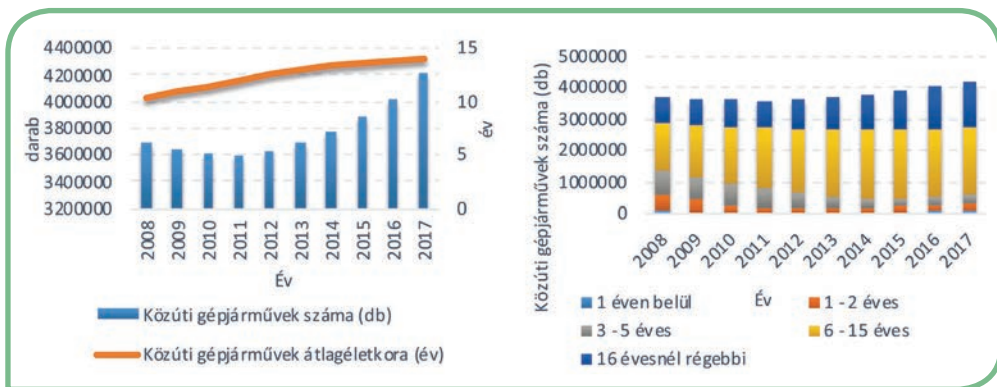
tást – mely jelentős forrásként tudható a közlekedési ágazatban – az 1990. évi szinthez képest 2050-re legalább 60%-kal kellene csökkenteni. A fehér könyv célja, hogy az említett kibocsátási célkitűzés a közlekedés fejlesztése és a mobilitás támogatása mellett váljon elérhetővé. Az Európai Unió közlekedéspolitikájának tehát kulcsfontosságú eleme a közlekedés által okozott károsanyag-kibocsátások mérséklése, hiszen az éghajlatváltozás hatásainak csökkentésére irányuló célkitűzések megvalósításához az EU-nak szükséges a közlekedésből eredő CO₂-kibocsátás redukálása, mely az Unió üvegházhatású gáz (ÜHG) kibocsátásának több mint 20 %-át teszi ki. Ahhoz, hogy a fenti célok megvalósulhassanak elengedhetetlen, hogy újfajta, fenntartható tüzelőanyagok és meghajtórendszerek kerüljenek fejlesztésre és bevezetésre. Ennek megfelelően többféle irányelv kibocsátási előírásai szabályozzák a közlekedésből származó károsanyagok korlátozását. Ezek az irányelvek egyaránt vonatkoznak a különféle járműkategóriákra és üzemanyagok minőségére, s a légszennyező anyagokra (elsősorban nitrogén-oxidokra és finom részecskékre) különböző kibocsátási határértékeket állapítanak meg. Az emissziós előírások szigorodásával – több új szabályozás mellett – 2017 szeptemberében módosult az új személygépjárművek kibocsátás-vizsgálati folyamata. A továbbfejlesztett ellenőrzéseknek megfelelően az új személygépjárműmodellek csak akkor közlekedhetnek az utakon, ha megfelelnek a valós vezetési körülményeket (Real Driving Emissions – RDE) figyelembe vevő kibocsátási vizsgálatoknak, valamint a továbbfejlesztett laboratóriumi vizsgálatoknak (World Harmonised Light Vehicle Test Procedure – WLTP). Az üzemanyagok minősége szempontjából az üzemanyagok kibocsátási intenzitására 2020-ra az uniós jogszabályok 6 %-os csökkenést tűztek ki célul, amit többek között az adott fenntarthatósági feltételeknek megfelelő bioüzemanyagok alkalmazásával lehet elérni.

A *hazai közlekedéspolitika* egyik meghatározó dokumentuma a *Nemzeti Közlekedési Infrastruktúra-fejlesztési Stratégia 2014-2050*. A stratégia célul tűzi ki a természeti és humán értékek, erőforrások megőrzését, a fenntartható növekedés feltételeinek biztosítását, az egyéni és közösségi közlekedés harmonikus fejlődését a környezeti és gazdasági, nemzeti és uniós célkitűzések összehangolásával párhuzamosan. A dokumentum társadalmi céljai között szerepel többek között a klímavédelmi szempontok érvényesülése, a környezetre gyakorolt negatív hatások csökkentése. A társadalmi célok elérése érdekében konkrét közlekedési célkitűzésként az erőforrás-hatékony közlekedési módok erősítését (nem motorizált közlekedési módok fejlesztése, népszerűsítése, vasúti és vízi szállítás térnyerésének elősegítése), a személyszállításban a közösségi közlekedés előnyben részesítését, fejlesztését, a szállítási szolgáltatások javítását (közlekedési szolgáltatások összehangolása) és a fizikai rendszerelemek javítását tűzi ki a dokumentum. A Nemzeti Közlekedési Infrastruktúra-fejlesztési Stratégián kívül más stratégiák és cselekvési tervek is tartalmaznak közlekedésfejlesztési intézkedéseket, ilyen többek között a *Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia*, a *Hazai Dekarbonizációs Útiterv* vagy *Magyarország Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Terve*. Ezen dokumentumok egymást kiegészítve fogalmazzák meg közlekedési igények volumenét csökkentő intézkedéseket. A Nemzeti Energiahatékonysági Cse-

lekvési Terv közlekedési energiahatékonysági intézkedései között többek között az alábbiak szerepelnek: autómentes városi övezetek, gyalogos zónák kialakítása; információs rendszerek kiépítése; telekocsi és közös gépkocsi-használat; nem motorizált közlekedésfejlesztés; útdíjak alkalmazása; vasúti közlekedés népszerűsítése, vasút villamosítása, hálózati korszerűsítések, új energiahatékony járművek beszerzése; környezetkímélő gépkocsi vásárlása esetén támogatások biztosítása... stb.

12.3. Hazai és uniós trendek, változások

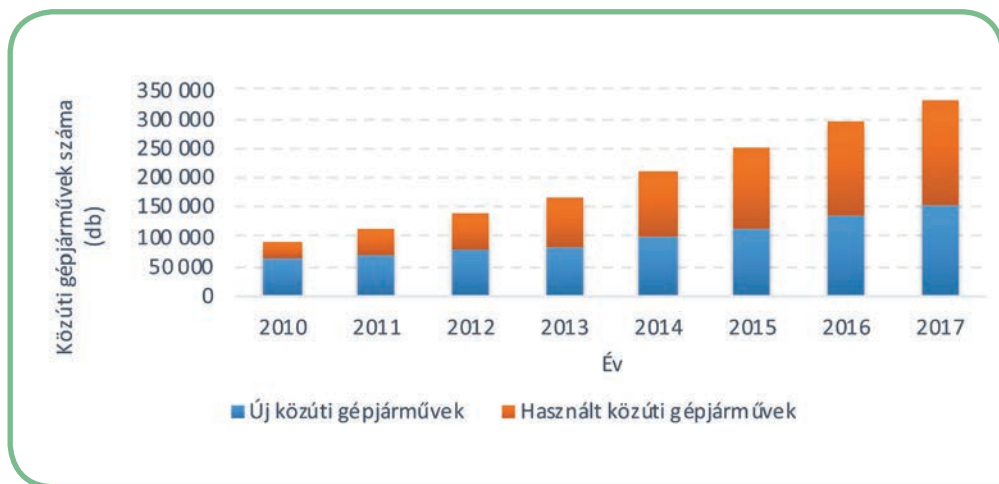
A szennyezőanyag- és zajkibocsátás szintje nagymértékben függ a közúti járműállomány méretétől, valamint a járművek konstrukciós és műszaki állapotától. A lenti grafikonról (12.1. ábra) leolvasható, hogy a közúti gépjármű-állomány 2008 és 2011 között csökkent – ebben szerepet játszott a gazdasági válság hatása is –, azóta azonban ismét emelkedik. A 2011-es évhez képest 2017-re 17 %-os emelkedés tudható be a közúti gépjármű-állományban. Ezzel együtt a magyarországi közúti gépjármű-állomány átlagos kora is egyre növekszik, 2017-ben 14,02 év volt, míg ugyanez a mutató személygépjárműveket tekintve 14,07 év (12.1. ábra). Ez a trend megfigyelhető az uniós statisztikákban is. Az ACEA (European Automobile Manufacturers Association) adatai alapján az Európai Unióban 2016-ban a személygépkocsik átlagos kora 11 év volt. A korcsoportos megoszlás szerint hazánkban a 6-15 éves gépjárművek száma a legnagyobb, ám a 16 évnél idősebb gépjárművek száma sem elhanyagolható (12.1. ábra).



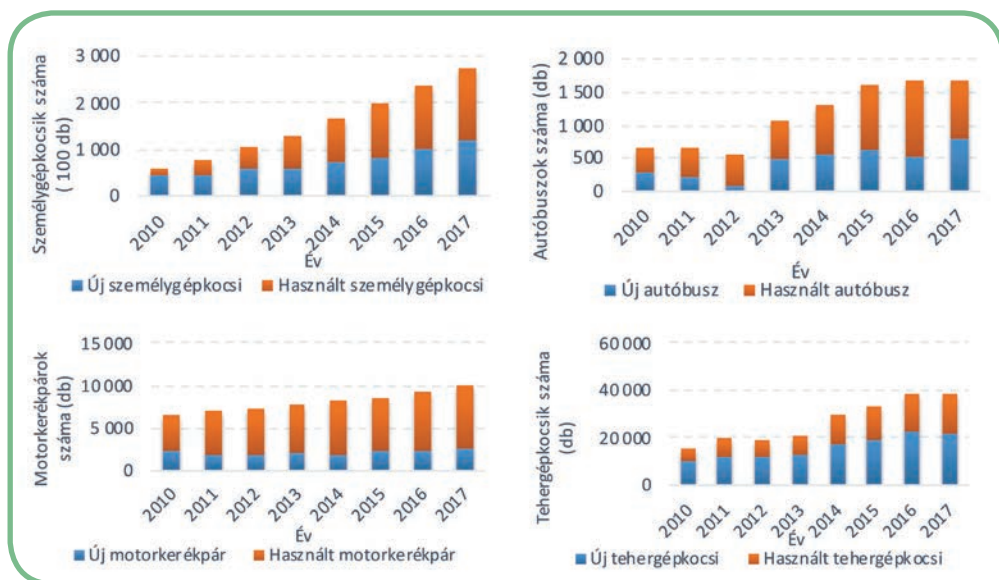
12.1. ábra: A közúti gépjármű-állomány mennyisége és a közúti gépjármű-állomány átlagos kora hazánkban 2008 és 2017 között, valamint közúti gépjármű-állomány korcsoportos megoszlása 2008 és 2017 között Magyarországon (Forrás: KSH)

A fentiekből következően valószínűsíthető, hogy elsősorban külföldről behozott használt járműveket vásárolnak az emberek, mely jelenséget jól tükrözi a következő, első alkalommal forgalomba helyezett új és használt személygépjárművek számát bemutató ábra (12.2. ábra; 12.3.

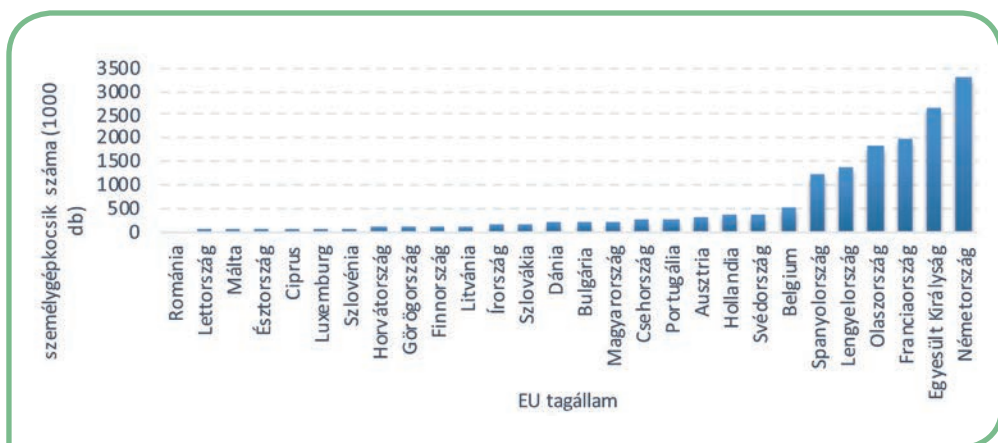
ábra). A használt gépjárművek számának változása 2013-tól kezdve erős emelkedést mutat, meghaladva az új gépjárművek mennyiségét. Annak ellenére, hogy 2015-től csökken az új és a használt járművek közötti differencia, még mindig több használt közúti gépjárművet helyeznek először forgalomba, mint újat. Az Európai Unió tagállamaiban újonnan regisztrált személygépkocsik statisztikai alapján hazánk a középmezőnybe tartozik (12.4. ábra).



12.2. ábra: A Magyarországon első alkalommal forgalomba helyezett közúti gépjárművek száma 2010 és 2017 között. (Forrás: KSH)

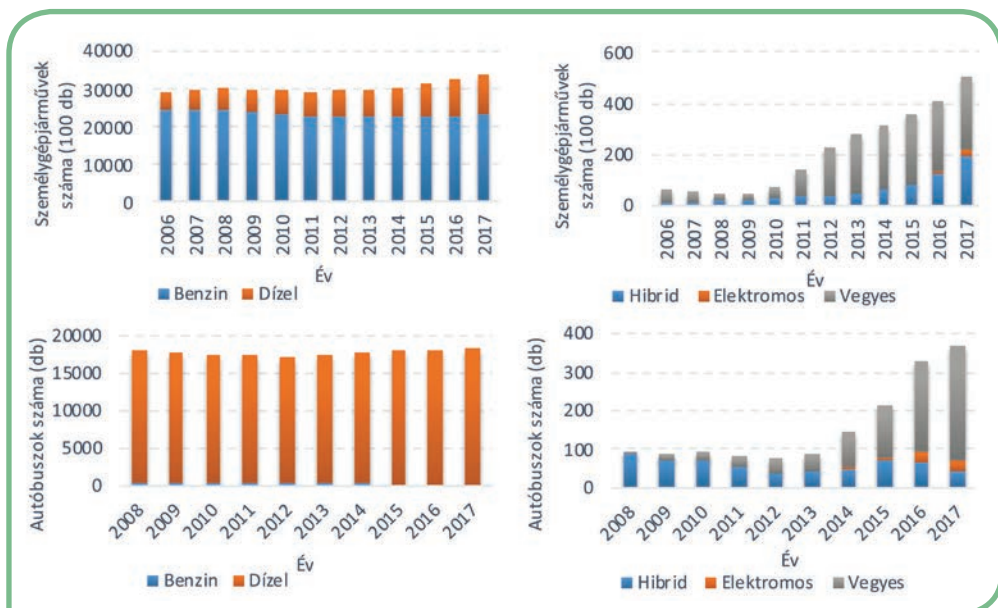


12.3. ábra: A Magyarországon első alkalommal forgalomba helyezett közúti gépjárművek – személygépkocsik (1. diagram); autóbuszok (2. diagram); motorkerékpárok (3. diagram) és tehergépkocsik (4. diagram) – száma 2010 és 2017 között. (Forrás: KSH)



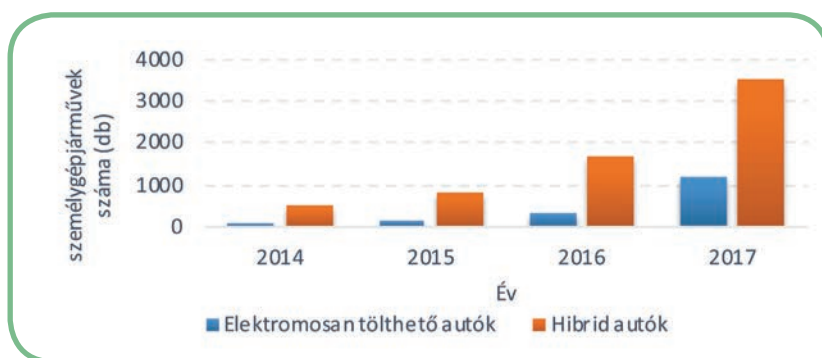
12.4. ábra: Az Európai Unió tagállamaiban újonnan regisztrált személygépkocsik száma 2016-ban. (Forrás: Eurostat)

A hazai közúti gépjármű-, autóbusz- és személygépjármű állományok hajtóanyag-szerinti megoszlását mutatja az alábbi ábraszorozat (12.5. ábra). Az autóbuszok tekintetében a dízel-üzemű buszok egyértelmű fölényt mutatnak, azonban az elektromos meghajtású autóbuszok száma növekedett az elmúlt évek során, 2016 és 2017 között stagnált. A személygépjárművek esetében a benzin-üzemű gépkocsik aránya meghatározó, a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) adatai alapján 2017-es évben 1,3 millióval több benzines autót jegyeztek, mint dízel üzeműt.



12.5. ábra: A hazai személygépjármű-állomány hajtóanyag szerinti megoszlása 2006 és 2017 között (1-2. diagram) és a hazai autóbusz-állomány hajtóanyag szerinti megoszlása 2008 és 2017 között (3-4. diagram) (Forrás: KSH)

Jó hír, hogy az elektromos és a hibrid meghajtású autók száma emelkedő tendenciát mutat, 2017-re az előző évhez képest több mint kétszeres növekedés – 2016-ban 758 db elektromos autó, 2017-ben 1996 db elektromos autó – figyelhető meg a Magyarországon nyilvántartott elektromos meghajtású személygépjárművek számában. Az ACEA adatai alapján az Európai Unióban 2017-ben 39,7 %-kal több alternatív üzemanyag-meghajtású (elektromos töltésű jármű; hibrid elektromos jármű; elektromoson kívüli alternatív üzemanyagú jármű) új személygépjárművet regisztráltak, mint 2016-ban. A 2016-os évhez viszonyítva 2017-ben az elektromos töltésű autók esetében 39 %-kal, a hibrid személygépjárművek esetében 54,8 %-kal több új autó-regisztráció történt. Hazánkban 2016-ban 343 db, míg 2017-ben 1192 db elektromosan tölthető (tisztán elektromos (akkumulátoros)-, plug-in (tölthető) hibrid, megnövelt hatótávolságú- és üzemanyagcellás elektromos járművek tartoznak ide) új személyautót regisztráltak. A hibrid autók regisztrációját tekintve magasabb értékeket találunk. 2016-ban 1674 db, 2017-ben 3539 db hibrid autó került forgalomba Magyarországon (12.6. ábra).

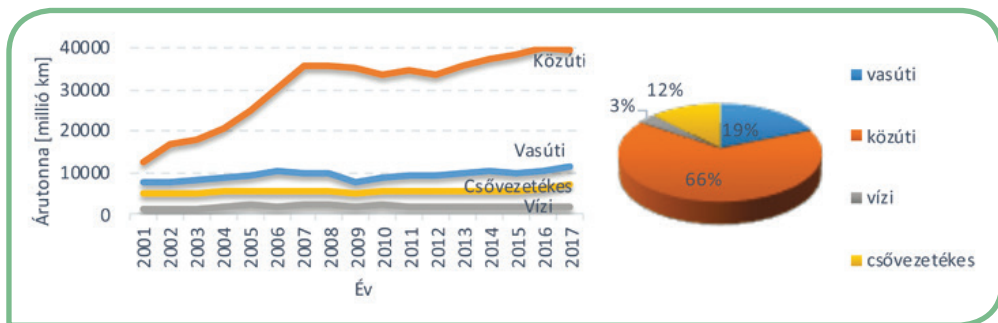


12.6. ábra:
Az újonnan regisztrált elektromosan tölthető és hibrid autók száma hazánkban 2014 és 2017 között.
(Forrás: ACEA)

A személyszállítást tekintve a komoly környezeti terhelést okozó közúti közlekedésnek egyre nagyobb szerepe van. A közösségi közlekedés esetében a lakosság túlnyomó része a hely- és helyközi utazásokhoz egyaránt az autóbuszos közlekedést választja, a vasúttal közlekedők száma az elmúlt évek során alig változott. A vasút közvetlen környezetre gyakorolt hatása a villamosításnak köszönhetően lényegesen kisebb, mint a közúti közlekedés, bár az ország mozdonyállománya (nagyjából fele-fele arányban villamos és dízelüzemű) nem éppen fiatal, az átlag életkoruk meghaladja a 30 évet. A hazai vízi személyszállítás a BKK (Budapesti Közlekedési Központ Zrt.), a Balatoni Hajózási Zrt, a MAHART menetrendszerinti hajójárataiban, a kiránduló- és városnéző hajójáratokban, valamint a rév-és kompközlekedésben kimerül.

A légi járművek zajhatása igen erős, valamint a repülőgép is – mint minden fosszilis tüzelőanyagot felhasználó gép – károsanyagot bocsát ki, magas széndioxid-kibocsátással erősíti a klímaváltozás hatásait. Ez a kibocsátás különösen repülőterek környezetében koncentráltan jelentkezik. Annak ellenére, hogy a légi közlekedés a világon utasszámban az összes közlekedésnek csupán egy százalékát, Magyarországon pedig csupán 0,1 %-át teszi ki, az összes közlekedésre fordított üzemanyag 10–15 %-át használja fel.

Az alábbi grafikonból (12.7. ábra) kiolvasható, hogy az áruszállítás egyes szállítási módoként és összesítve is növekvő tendenciájú. Magyarországon a környezeti terheléshez nemcsak a belföldi, hanem az átmenő és nemzetközi szállítmányozások is jelentős mértékben hozzájárulnak. Kiemelkedő a közúti szállítás 66%-os aránya.



12.7. ábra: Összesített áruszállítás Magyarországon (2001-2017) és az áruszállítás megoszlása a különböző szállítási módok szerint Magyarországon 2017-ben. (Forrás: KSH)

12.3.1. Közösségi közlekedés Magyarországon – közösségi kerékpár- és autóhálózat

A kerékpáros közösségi közlekedési rendszerek hazánkban is egyre több városban jelennek meg. A rendszer kialakításának célja, hogy környezetkímélő módon könnyítse a belvárosi közlekedést, valamint ösztönözze a lakosságot a mozgásra, a környezettudatos közlekedésre, javítva a kerékpáros közlekedés feltételeit. A jól működő hálózathoz azonban elengedhetetlen a megfelelő kerékpáros infrastruktúra kiépítése a biztonságos közlekedés érdekében. Budapesten a MOL Bubi közbringa-rendszer 2014 nyara óta működik, mára 126 gyűjtőállomásból és 1526 kerékpárból áll. Budapest mellett az ország több pontján, Esztergomban, Hévízen, Szegeden, Győrben, Kaposváron, Nagykanizsán és Debrecenben is találhatunk ilyen közbringa-rendszereket.

A fenntartható mobilitás egy másik eszköze az úgynevezett „carsharing”, vagyis közösségi autóbérlés, mely Európa több országában is népszerű szolgáltatásnak számít. Hazánkban 2013 óta működik állomásközpontú autómegosztás, de az igazi fellendülést az állomások nélküli, szabad megosztási rendszerként létrehozott, 2016 novembere óta üzemelő GreenGo elnevezésű elektromos autómegosztó hálózat hozta meg. A GreenGo indulásakor 45 autóval rendelkezett, ez a szám azonban az indulás óta folyamatosan bővül. A GreenGo mellett 2018 januárjában indult 200 benzines és 100 elektromos autóval a MOL Limo szolgáltatás, gyarapítva a budapesti „carsharing” hálózatot.

Szerző: Szabó Katinka

13. Környezetvédelmi szemléletformálás

Magyarország 4. Nemzeti Környezetvédelmi Programja az egyén és a közösségek környezethez, természethez való viszonyának alapvető tényezőjeként nevesíti a társadalmi értékrendet, az életmódot, a szokásokat, a tudást, a szemléletet és az ennek megfelelő viselkedést. Az elmúlt években folyamatos növekedést mutat a lakosság környezeti ügyekben való tájékozottsága, ismeretszintje, ami a környezeti ismeretek fejlesztése érdekében állami és egyéb szervezetek – egyre inkább összehangolt – együttműködésének eredménye. Ezek megőrzése és a lakossági tájékozottság szintjének további növelése továbbra is szükséges, hiszen a szabályozási és intézményrendszer, az infrastruktúrák és hálózatok dinamikus változásához folyamatosan alkalmazkodni kell a fenntartható fejlődési tanulsági célok elérése érdekében. Olyan ismeretek, készségek, értékek és attitűdök átadására, kialakítására van szükség, amelyek birtokában mindenki képes hozzájárulni a fenntartható fejlődéshez. Ezek ismeretében a Földművelésügyi Minisztérium (FM) 2017-ben is folytatta környezettudatos nevelési és szemléletformálási tevékenységét, így országsszerte változatos eszköztárral, több helyszínen nagy médiaérdeklődéssel kísért tájékoztató kampányokat, rendezvényeket valósított meg nagyszámú érdeklődő részvételével, illetve támogatást nyújtott az e célok elérését helyben szolgáló kezdeményezések számára.

Föld Napja



A 2017. évi Föld napjának hazai központi rendezvényét április 21-én – a korábbiaktól eltérően nem a fővárosban, hanem – a Pest megyei Farmoson szervezte meg a Földművelésügyi Minisztérium (www.kormany.hu/hu/foldmuvelesugyi-miniszterium). A résztvevők a Vízparti Élet Háza előtti te-

riületen megrendezett eseményen hívták fel a figyelmet a bolygó környezeti állapotára, azt veszélyeztető problémákra, a környezettudatosabb életmódra, az élővilág sokszínűségének és a természeti kincseknek megismerésére és megóvására, a nyersanyagokkal való takarékos gazdálkodásra, a másodnyersanyagok felhasználásának fontosságára. A rendezvényen színes programokkal és látnivalókkal várta a közel ezer látogatót a Magyar Természetvédők Szövetsége, a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, valamint a Nemzeti Parkok és az FM több jelentős háttérintézménye.

TeSzedd! – Önkéntesen a tiszta Magyarországért!

A Földművelésügyi Minisztérium a TeSzedd! – Önkéntesen a tiszta Magyarországért! akciót 2017. szeptember 15-17-ére, a Takarítási Világnaphoz kapcsolódóan szervezte meg. (www.teszedd.hu)

Az immár VII. TeSzedd! akcióban 175. 000 regisztrált önkéntes és hozzájuk csatlakozó környezetvédő vett részt országgszerte – például az Országos Kéktúra útvonalán, „TeSzedd! a Kéken” címmel. A 2017. évi TeSzedd! akció három napja alatt 1732 helyszínen, több mint 2516 tonna illegálisan elhagyott szeméttől tisztították meg hazánkat az önkéntesek.



Fűts okosan!

Az elmúlt években elkészített országos légszennyező anyagleltárok adataiból kiderül, hogy napjainkban a kisméretű szállópor kibocsátásához a legnagyobb mértékben a lakossági fűtés járul hozzá (közel 70%-kal). Emellett lényegesen kisebb a hozzájárulása a korábban fő probléma-forrásnak gondolt iparnak (kb. 7%) és közlekedésnek (kb. 10%). A Földművelésügyi Minisztérium által 2015-ben kezdeményezett, a lakossági fűtés okozta légszennyezés csökkentésére irányuló kampány 2017-ben

is folytatódott (www.futsokosankampany.hu). A kampány idén is széleskörű szakmai, társadalmi és médiatámogatással övezve, szemléletes módon hívta fel a figyelmet az egészséget, a környezetet nem veszélyeztető tüzelőanyagok helyes megválasztására, használatára. A Fűts okosan! kampány során – mely 2018-ban is folytatódik – a helytelen lakossági fűtés, hulladékégetés egészségügyi kockázatait, következményeit mutatják be országjáró kiállításon, kisfilmeken és szóróanyagokon.

Mindkét – társadalmi célú – kampány előkészítése és lebonyolítása során a Földművelésügyi Minisztérium kiváló együttműködést alakított ki a Belügyminisztériummal, az Emberi Erőforrások Minisztériumával, valamint a Magyar Polgárőr Szövetséggel.



Európai Hulladékcsökkentési Hét

2009-ben indult útjára Európában a kezdeményezés és Magyarország 2012 óta vesz részt a hagyományosan minden év november utolsó hetében megrendezésre kerülő Európai Hulladékcsökkentési Hét akcióban (<http://szelektalok.hu/hulladekcsokkenteshet/>). Ennek keretében az önkéntesek saját, hulladékkezelést megelőző, hulladékcsökkentő akcióötleteiket valósítják meg közvetlen környezetükben, közösségeikben és ezek dokumentációjával neveznek a Hét nemzetközi díjára.

A 2017. november 18-26. közötti akcióhét fókusztemája az újrahasználat, az újrahasznosítás volt, ezért a Hét „Adj új életet tárgyaidnak!” címmel került meghirdetésre. A Hulladékcsökkentési Hétre, amelyre 361 hazai akcióötletet regisztráltak a csatlakozók (összesen 13 400 akciót valósítottak meg a nevezők, akik között dél-amerikai országban élő jelentkező is volt). Az akcióötletek bizonyítják, hogy a Hét kiválóan alkalmas a környezettudatos életmód helyi lehetőségeinek felkutatására, kialakítására, fenntartására, a figyelmes létezés hétköznapi gyakorlatának bevezetésére. A Héthez kapcsolódó Vállalom.eu oldalon megtegyt környezetkímélő megoldásokat vállalkozók száma már közel jár a 8000-hez.

Az önkéntes magyar akciófejlesztők a nemzetközi mezőnyben szinte minden évben dobogós helyet értek el környezettudatos akcióikkal, így a 2016-os akcióötletükért és a megvalósításért a Barangoló Közhasznú Egyesület képviselője 2017 májusában, Barcelonában vehette át az ezért járó oklevelet.



Lakossági szemléletformáló pályázat

A Földművelésügyi Minisztérium 2017-ben bruttó 200 millió forint keretösszegű pályázatot hirdetett a hazai hulladékgazdálkodással kapcsolatos lakossági szemléletformálás céljára, a környezettudatos gondolkodás erősítése érdekében. A beérkezett pályázatok elbírálása után 89 nyertes (civil szervezet, egyházi intézmények, oktatási intézmények, stb.) részesült vissza nem térítendő támogatásban.

2017-ben a Földművelésügyi Minisztérium támogatásával megvalósult jelentősebb környezetvédelmi projektek:

A magyarországi zöld szervezetek XXVII. Országos Találkozója 2017. május 18-21. között zajlott le a budapesti Csillebércen, több mint 50 hazai civil szervezet, több mint 300 képviselőjének részvételével.



Tisza-tó a tiszta tó

A Tisza-tó az Alföld csodálatos természeti kincse, mely a Hortobágyi Nemzeti Park bemutató területeként az UNESCO világörökség részét képezi. A Földművelésügyi Minisztérium által támogatott projekt kiemelt célja a környezettudatos magatartás és gondolkodásmód erősítése a tó környékén élő lakosok, illetve az odalátogató vendégek körében. A kezdeményezés egyediségét az adja, hogy a civil, az önkormányzati és az állami szervezetek képviselői fogtak össze a tisztább tóért.



III. Gödöllői Nemzetközi Természetfilm Fesztivál – Trash Art hulladékszobor verseny és kiállítás

A Nemzetközi Természetfilm Fesztivál mára a régió egyik kiemelkedő természet- és környezetvédelmi eseménye lett <https://www.godollofilmfest.com/>. 2017-ben 58 országból közel 300 film és több ezer látogató érkezett Gödöllőre. A Fesztivál ideje alatt 100 természetfilm ingyenes vetítésére került sor és megközelítőleg 40 000 fő vett részt a programsorozat eseményein. Gödöllőn a teljes versenyprogramot ingyenesen nézhették meg a látogatók. A Fesztivállal egy időben 19 magyar és 2 erdélyi nagyvárosban természet- és környezetvédelmi tematikájú filmek válogatását láthatta a közönség szintén díjmentesen az Országos Természet- és Környezetvédelmi Filmnapok programon belül.

Itt került sor az első alkalommal meghirdetett „Trash Art Magyarország” hulladékszobor-építő versenyre és kiállításra is. A hulladék alapanyagokból épített alkotásokat az „Antropocén – Az ember kora” c. témára kellett fel-fűzni, ami mind a 17 alkotás esetében maradéktalanul teljesült. Az elkészült alkotásokat a környezettudatos nevelés során „hasznosítják”, így rendezvények installációjaként országjáró körútra indultak.



V. PET Kupa

A Tisza hulladékszennyezése évtizedek óta óriási környezet-, és természetvédelmi gond. A PET Kupa ennek felszámolására létrejött civil kezdeményezés, önkéntes környezet- és természetvédelmi akció, amely hozzájárul a Tisza, mint vizes élőhely védelméhez, megtisztításához. <https://petkupa.hu>

A PET Kupa először 2013-ban került megszervezésre, majd folyamatosan növekvő létszámban csatlakoztak új, önkéntes „PET-kalózkodók”, akik 2017. július 1-9. között Dombrádtól Tiszalökgig tisztították meg a Tiszát. A PET Kupa révén sikerült rávilágítani élővizeink védelmének fontosságára, lehetőségére, a folyók természetes állapotának megőrzésére, az egyéni és csapatsportok (kajak, kenu) népszerűsítésére olyan közösségek építésével, amelyeknek lételeme a környezetbarát életforma, a környezettudatos magatartás.

A PET Kupa szervezői év közben is folyamatosan felhívják a figyelmet a folyó sérülékenységre, a védelem fontosságára, az érintett települések és most már országok (Ukrajna, Románia) bevonásával. A PET Kupa hívta életre a Tiszai Kerekasztalt, amelynek keretében a hazai és a kárpátaljai önkormányzatok, civil szervezetek közös cselekvési (oktatási-nevelési, gazdaságfejlesztő) programokat bonyolítanak le a Tiszán érkező szennyezés okainak feltárása, megszüntetése érdekében.



38. Tour de Hongrie

A legnagyobb magyar kerékpárverseny 2017. június 27-én indult Szombathelyről és a nemzetközi mezőny 6 versenynap alatt – 10 megye 52 települését érintve 950 kilométert tett meg a budapesti célig. A szervezők örömmel együttműködtek a szelektív hulladékgyűjtés népszerűsítésében, így a Tour de Hongrie zöld trikója népszerűsítette a www.szelektalok.hu honlapot, és ezzel az újrahasznosítást is.



V. ÖKOINDUSTRIA

Az V. ÖKOINDUSTRIA Nemzetközi Környezetipari, Energiahatékonysági és Megújuló Energiaforrások Szakkiállításra 2017. november 8–10.-ig került sor a budapesti Vasúttörténeti Parkban.

A kiállítás kiemelt témái a körforgásos gazdaság, a zöld mobilitás, valamint az illegális hulladék elhelyezés volt. Itt adták át a Környezetbarát Termék (Ökocímke) tanúsítványokat azoknak a magyarországi gyártóknak és szolgáltatóknak, amelyek jelentős erőfeszítéseket tesznek a környezetbarát termékek fejlesztésére, gyártására, és jó példával járnak elől a felelős környezettudatos szemléletmód és vállalatirányítás minél szélesebb körű terjesztésében.



Szerző: Kőrösi Piroska

FELHASZNÁLT IRODALOM

- 1128/2017. (III. 20.) Korm. határozat a 2017–2026 közötti időszakra vonatkozó Nemzeti Tájstratégiáról;
- 1189/2012. (VI. 11.) Korm. határozat az Európai Táj Egyezmény Nemzeti Koordinációs Munkacsoport létrehozásáról;
- 132/2018. (VII. 23.) Korm. rendelet az innovációért és technológiáért felelős miniszter hulladékgazdálkodást érintő feladat- és hatáskörével összefüggő egyes kormányrendeletek módosításáról <http://www.kozlonyok.hu/nkonline/MKPDF/hiteles/MK18116.pdf> ;
- 1330/2011. (X.12.) Korm. határozatban foglalt PM10 koncentrációscsökkenést célzó program 2017. évi beszámolója;
- 1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról
- 2017. évi L. törvény az általános közigazgatási rendtartásról szóló törvény és a közigazgatási perrendtartásról szóló törvény hatálybalépésével összefüggő egyes törvények módosításáról
- 50/2008. (IV. 24.) FVM rendelet az egységes területalapú támogatások és egyes vidékfejlesztési támogatások igényléséhez teljesítendő „Helyes Mezőgazdasági és Környezeti Állapot” fenntartásához szükséges feltételrendszer, valamint az állatok állategységre való átváltási arányának meghatározásáról;
- A higany biogeokémiai ciklusa <http://www.mfe.govt.nz/publications/waste/mercury-inventory-new-zealand-2008/2-mercury-environment> ;
- A Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal honlapja, <http://portal.nebih.gov.hu/-/a-tim-azaz-a-talajvedelmi-informacios-es-monitoring-rendszer-> ;
- Alternatív Energia.hu Zöldhírek 2018. 10. 08. Új komposztáló telepek létesülnek <https://www.alternativenergia.hu/uj-komposztalo-telepek-letesulnek/83209> ;
- AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS IRÁNYELVE A HULLADÉKOKRÓL SZÓLÓ 2008/98/EK IRÁNYELV MÓDOSÍTÁSÁRÓL <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/PE-11-2018-REV-2/hu/pdf> ;
- Bajomi, B. (2011): Az eurázsiai hód (*Castor fiber*) visszatelepítésének tapasztalatai Magyarországon. – DDNPI tanulmány, „Danubeparks” (SEE/A/064/2.3/X) pályázat, 54 pp.
- Bán, I. (2002): Magyarország erdőállományai. – Állami Erdészeti Szolgálat, Budapest, pp. 189–210.
- Bartholy J., Geresdi I., Matyasovszky I., Mészáros R., Weidinger T. – 2013. Meteorológiai alapismeretek, Eötvös Loránd Tudományegyetem;
- Bartholy J., Pongrácz R. – 2013. Alkalmazott városklimatológia, Eötvös Loránd Tudományegyetem;
- Bogdán, O., Heltai, M. (2014): A vaddisznó előfordulásának vizsgálata Budapesten. – Vadbiológia 16: 87–96.
- Bozsér, O. (2001): Hódok az óvilágban. – WWF füzetek 19.
- Budapest 2030, hosszú távú városfejlesztési koncepció, Budapest 2013. február http://budapest.hu/Documents/V%C3%A1ros%C3%A9p%

C3%ADt%C3%A9si%20F%C5%91oszt%C3%A1ly/Budapest2030_HUN_teljes.pdf ;

- Bulla, B. (1962): Magyarország természeti földrajza. – Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 306-309.
- Campbell-Palmer, R., Gow, D., Campbell, R., Dickinson, H., Girling, S., Gurnell, J., Halley, D., Jones, S., Lisle, S., Parker, H., Schwab, G., Rosell, F. (2016): The Eurasian Beaver Handbook – Ecology and Management of *Castor fiber*. – Exeter: Pelagic Publishing, United Kingdom, 202 pp.
- Czabán, D. (2013): Élünk együtt a hódokkal, de hogyan? – WWF Magyarország, Budapest, 41 pp.
- Czabán, D. (2015): Hódok a Szigetközben. In: Korda, M. (szerk.): Az erdőgazdálkodás hatása az erdők biológiai sokféleségére. – Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, pp. 403–418.
- Czabán, D. (2017): A hód állományának vizsgálata az FHNP működési területén (2017). – Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság, Sarród, 46 pp.
- Czabán, D., Arlett, P. (2016): Hódállomány felmérés a Kesznyéteni Sajó-öböl (HUBN20069) területén. 6 pp.
- Czabán, D., Gruber, T. (2018): Visszatértek a hódok – áldás, vagy átok? – Természetvédelmi Közlemények 24, DOI: 10.17779/tvk-jnatconserv.2018.24.XX (in press)
- Csányi, S. (1989): A hazai vaddisznóállomány dinamikája 1960-1986 között. – Nimród Fórum
- Csányi, S., Márton, M., Kovács, V., Kovács, I., Putz, K., Schally, G. (2017): Vadgazdálkodási Adattár – 2016/2017. vadászati év. – Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő, 52 pp.
- Csipkés Margit (2016): Az energiagazdálkodás jelene és jövője Magyarországon, Társadalom, kulturális háttér, gazdaság, 93-101. o. ;
- Csősz Mónika – Duhay Gábor – Kincses Krisztina – Babus Friderika – Kellner Szilárd – Kiss Gábor (2014): Tájvédelmi kézikönyv. Tájvédelmi szempontok vizsgálata a hatósági eljárásokban. Negyedik, átdolgozott kiadás, internetes verzió. http://www.termeszetvedelem.hu/_user/browser/File/Taj/Tajvedelmi_kezikonyv_4_kiadas_201405.pdf ;
- Domokos E., Fejes Lászlóné Utasi A., Fülöp T., Gadár L., Holenda B., Horváth E., Jamniczky R., Kovács N., Kovács Zs., Nasser H., Tamaska L., Thury P. – 2011. Földünk állapota, 2. bővített kiadás, Veszprém, Pannon Egyetem – Környezetmérnöki Intézet;
- Dövényi Zoltán (2010): Magyarország kistájainak katasztere. Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Intézet. Budapest. ;
- Dr. Anda A., Dr. Burucs Z., Dr. Kocsis T. – 2011. Globális környezeti problémák és néhány társadalmi hatásuk, Kempelen Farkas Hallgatói Információs Központ;
- Dr. Bartholy J., Pongrácz R. – 2012. Éghajlat, Edutus Főiskola;
- Dr. Béri B. – 2011. Tartástechnológia, Debreceni Egyetem – Nyugat-Magyarországi Egyetem – Pannon Egyetem;
- Dr. Tompai Géza (2011): Miért szeretjük a barnamezős beruházásokat? http://bteaminitiative.eu/wp-content/uploads/2011/11/6EDE%20Debrecen/presentation_tompai.pdf ;

- Európai Bizottság - A hulladék energetikai hasznosításának szerepe a körforgásos gazdaságban <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2017/HU/COM-2017-34-F2-HU-MAIN-PART-1.PDF> ;
- Európai Bizottság - A műanyagok körforgásos gazdaságban betöltött szerepével kapcsolatos európai stratégia <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?qid=1527078697745&uri=CELEX:52018DC0028> ;
- Európai Bizottság - Az energiahatékonyság szerepe a körforgásos gazdaságban <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A52017DC0034> ;
- Európai Bizottság - AZ UNIÓ HELYZETE 2017-BEN https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/letter-of-intent-2017_hu.pdf ;
- Európai Bizottság – Sajtóközlemény http://europa.eu/rapid/press-release_IP-18-3846_hu.htm ;
- Európai Bizottság 2018. évi országjelentés – Magyarország <https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/2018-european-semester-country-report-hungary-hu.pdf> ;
- Európai Bizottság- FEHÉR KÖNYV EURÓPA JÖVŐJÉRŐL A 27 tagú EU útja 2025-ig: gondolatok és forgatókönyvek Brüsszel, 2017.3.1. COM(2017) 2025 final <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=COM%3A2017%3A2025%3AFIN> ;
- Európai Gazdasági és Szociális Bizottság véleménye – A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának: Az anyagkörforgás megvalósítása – a körforgásos gazdaságra vonatkozó uniós cselekvési terv <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A52016AE0042> ;
- Európai Parlament 2017. július 6-i állásfoglalása a fenntarthatóságot célzó uniós fellépésről (2017/2009 (INI)) <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P8-TA-2017-0315+0+DOC+XML+V0//HU> ;
- European Environment Agency (2018): European waters – Assessment of status and pressures 2018 (EEA Report No 7/2018) ISBN 978-92-9213-947-6, doi:0.2800/303664
- European Environment Agency (2018): Hungarian bathing water quality in 2017
- Eurostat Statistical Books (2017): Agriculture, forestry and fishery statistics 2017 edition;
- Fülöp T., Hanus I., Molnár K., Örvös M., Patkó I., Pitrik J. – 2011. Levegőtisztaság-védelem, 2. javított kiadás, Pannon Egyetem – Környezetmérnöki Intézet;
- Gál, B., Gábris, V., Csányi, B., Cser, B., Danyik, T., Farkas, A., Farkas, J., Gebauer, R., Répás, E., Szajbert, B., Kouba, A., Patoka, J., Párvulescu, L., Weiperth, A. (2018): A vörös mocsárrák *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) jelenlegi elterjedése és hatása a Duna egyes magyarországi befolyóinak halfaunájára. – Pisces Hungarici 12: 71-76.
- Gál, B., Kuříková, P., Bláha, M., Kouba, A., Jiří, P., Danyik, T., Farkas, A., Farkas, J., Weiperth, A. (2018a): Distribution of Decapoda in Hun-

- gary and the impacts of the invasive red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*, Girard 1852) to the native ecosystem.– 5th European Congress of Conservation Biology - ECCB 2018, 12-15. 06. 2018., University of Jyväskylä, Finland. <https://peerageofscience.org/conference/eccb2018/107373/>
- Gazdag, F. (2002): Adatok a vaddisznó táplálkozásáról. – Vadbiológia 9: 66–72.
 - Gelencsér A., Molnár Á., Imre K. – 2012. Levegőkörnyezet és az emberi tevékenység, Pannon Egyetem;
 - Harmat Á., Munkácsy B., & Szabó D. (2011). A biomassza energetikai hasznosításának jövőképe. In Munkácsy Béla (szerk.), Erre van előre! Egy fenntartható energiarendszer keretei Magyarországon (pp. 87-103). Vision 2040 Hungary 1.0. ;
 - Hasznos Gábor (2017): Kármentesítés és kárfelelősség aktuális kérdései, Országos Környezetvédelmi Konferencia, Balatonkenese, 2017. <http://moke.hu/2017k/20171109%20hasznos.pdf> ;
 - Heltai, M., Bauer-Haáz, É.A., Lehoczki, R. Lanszki, J. (2012): Changes in the occurrence and population trend of the Eurasian otter (*Lutra lutra*) in Hungary between 1990 and 2006 – North-Western Journal of Zoology 8: 112–118.
 - Huszár Árpád (2018): Éghajlatváltozás Európai Unióban és Magyarországon, Magyar Tudomány 179(2018)9, 1277–1288. p. https://mersz.hu/hivatkozas/matud_f10329#matud_f10329 ;
 - id. Szenek, Z. (2001): A vaddisznó, amely nem dúvad. In: Horváth, Z., Miklós, K., Szenek, Z. (szerk.): Milleniumi Vadászati Almanach – Bács-Kiskun megye, pp. 166–167.
 - Ilyés Emese (2017): OKKP alprogramok és projektek bemutatása, Országos Környezetvédelmi Konferencia, Balatonkenese, 2017. <http://www.moke.hu/2017k/20171110%20ilyes.pdf> ;
 - IPCC 2018: Intergovernmental Panel on Climate Change (2018): Global warming of 1,5°C. Summary for Policymakers. 8-12. p. http://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15_spm_final.pdf ;
 - IUCN (2012): IUCN Red list of Threatened Species. – Version 2012.2.: <http://iucnredlist.org>
 - Juhász A, Nagy C, Páldy A, Beale L. Development of a Deprivation Index and its relation to premature mortality due to diseases of the circulatory system in Hungary, 1998-2004. Soc Sci Med. 2010 May;70(9):1342-9. Epub 2010 Feb 12. PubMed PMID: 20199838. ;
 - Kádár Kriszta (2011): Barnamezők Magyarországon, DETUROPE – THE CENTRALEUROPEAN JOURNAL OF REGIONAL DEVELOPMENT AND TOURISM Vol.3 Issue 2, 2011 ISSN 1821-2506 ;
 - Kiss Á. – 2012. A környezettan alapjai, Budapest, Typotex Kiadó ;
 - Kiss Gábor (szerk.) (2016): Tájéértékekre alapozott szelíd térségfejlesztési mintaprogramok. Herman Hírlap. 2016/1. Herman Ottó Intézet. Budapest. ;
 - Kocsis Károly (főszerk.) 2018. Magyarország nemzeti atlasza: természeti környezet. Magyar Tudományos Akadémia, Csillagászati és Földtudo-

- mányi Kutatóközpont, Földrajztudományi Intézet, Budapest. <http://www.nemzetiatlasz.hu/MNA/2.html> ;
- Komposch, B. (2014): Verbreitung und Bestand des Europäischen Bibers (*Castor fiber* LINNAEUS, 1758) in der Steiermark (Österreich). – Linzer biologische Beiträge 46(2): 1277–1320.
 - Konkoly-Gyuró Éva et al. (2017): Tájkarakter alapú tájtipizálás. A tájkarakter alapú tájtipizálási rendszerek felhasználásával kapcsolatos hazai és nemzetközi módszertanok elemzése. Tájműhely Kft. ;
 - Korblová, J., Vores, A., Uhlíková, J. (2016): Management Plan for the Eurasian Beaver in the Czech Republic. – In: Vorel, A., Korblová, J. (szerk.): Handbook for Coexisting with Beavers. – Czech University of Life Sciences Prague, Prague, pp. 20–24.
 - Kóhalmy, T., Iváncsics, L., Rakk, T. (1987): Vaddisznóállományunk kezelésének időszerű kérdései. – Nimród Fórum pp. 11–17.
 - Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium (2006): Felszín alatti vizeink - Tájékoztató
 - Közérthetően az Európai Unió szakpolitikáiról – Közlekedéspolitika (2014), Európai Unió: https://europa.eu/european-union/topics/transport_hu ;
 - Közlekedési Fehér Könyv, 2011: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/hu/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0144> ;
 - Közlekedéspolitika Nemzeti Közlekedési Infrastruktúra-fejlesztési Stratégia – Stratégiai Dokumentum, 2014;
 - Központi Statisztikai Hivatal (2017): A mezőgazdaság szerepe a nemzetgazdaságban, 2017;
 - KSH, A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon, 2016: <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/fenntartfejl/fenntartfejl16.pdf> ;
 - KTI Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft. Környezetvédelmi és Fenntarthatósági Kutató Központ: Tervezési segédlet szmogriadó tervek kialakításához, 2013;
 - Lackner et al. 2017: Maximilian Lackner, Wei-Yin Chen, Toshio Suzuki (2017): Introduction to Climate Change Mitigation, Handbook of Climate Change Mitigation and Adaptation. Springer Science + Business Media DOI 10.1007/978-3-319-14409-2_1 3-15. p. https://www.researchgate.net/publication/312007628_Introduction_to_Climate_Change_Mitigation ;
 - Lanszki, J. (2009): Vadon élő vidrák Magyarországon. – Somogy Megyei Múzeumok Igazgatósága, Kaposvár, 234 pp.
 - Lanszki, J., Bauer-Haáz, É.A., Széles, L.G., Heltai, M. (2015): Diet and feeding habits of the Eurasian otter (*Lutra lutra*): experiences from post mortem analysis. – Mammal Study 40: 1–11.
 - Lanszki, J., Hidas, A., Szentes, K., Révay, T., Lehoczky, I., Jeney, Zs., Weiss, S. (2010): Genetic structure of otter (*Lutra lutra*) populations from two fishpond systems in Hungary – Mammalian Biology 75: 447–450.
 - Lanszki, J., Hidas, A., Szentes, K., Révay, T., Lehoczky, I., Weiss, S. (2008): Relative spraint density and genetic structure of otter (*Lutra*

- lutra*) along the Drava River in Hungary – Mammalian Biology 73: 40–47.
- Lanszki, J., Lehoczky, I., Kotzé, A., Somers, M.J. (2016): Diet of otters (*Lutra lutra*) in various habitat types in the Pannonian biogeographical region compared to other regions of Europe – PeerJ 4: e2266
 - Lanszki, J., Nagypáti, N., Heltai, M., Széles, G.L. (2018): Mortality causes and body dimensions of otters (*Lutra lutra*) determined by means of post mortem analysis in Hungary – Otter 4: 45–51.
 - Lehoczky, I., Dalton, D.L., Lanszki, J., Sallai, Z., Madisha, M.T., Nupen, L.J., Kotzé, A. (2015): Assessment of population structure in Hungarian otter populations – Journal of Mammalogy 96: 1275–1283.
 - Loureiro, T.G., Anastácio, P.M.S.G., Araujo, P.B., Souty-Grosset, C., Almerão, M.P. (2015): Red swamp crayfish: biology, ecology and invasion - an overview. – Nauplius 23(1): 1–19.
 - Lovassy, S. (1927): Magyarország gerinces állatai és gazdasági vonatkozásai. – Királyi Magyar Természettudományi Társulat
 - Magyar Villamos Művek Hírlevél 2018. szeptember 17. <http://mvm.hu/download/MVM-Hirlevel-2018.-szeptember-17..pdf> ;
 - Magyarország Nemzeti Atlasza 2. kötet, 2018 <http://nemzeti-atlasz.hu/MNA/2.html> ;
 - Magyarország Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Terve 2020-ig, 2015 ;
 - Máta 2016: Máta B. (szerk.) (2016) Éghajlatváltozás: megelőzés és alkalmazkodás, Herman Ottó Intézet, Budapest, 6-8. p.;
 - Medzihradsky, Zs., Bölöni, J., Molnár, Zs., Kertész, M., Varga, Z., Debreczy, Zs., Molnár, A. (2000): Mit tudunk a múltról? In: Molnár, Zs. (szerk.): Alföldi erdőssztyeppmaradványok Magyarországon. – WWF Füzetek 15.
 - Monspart-Molnár Zsófia – Pécsi Zsófia – Vágány Zoltán (szerk.) (2015): Tájhoz kötődő értékek közösségi gyűjtése. Módszertani kézikönyv. Herman Ottó Intézet. Budapest. ;
 - MTA Magyarország Vízgazdálkodása: helyzetkép és stratégiai feladatok 2011
 - Munkácsy B. (2018): Energiaföldrajz és energiatervezés: <http://munkacsy.web.elte.hu/energiafoldrajz%20tankonyv.pdf> ;
 - Munkácsy B. (szerk.) (2014): A fenntartható energiagazdálkodás felé vezető út – Erre van előre! – Vision 2040 Hungary 2.0. – ELTE TTK Környezet- és Tájföldrajzi Tanszék, Környezeti Nevelési Hálózat Országos Egyesület, Budapest. pp. 193. ;
 - Müller-Schwarze, D. (2011): The beaver. Its Life and Impact. Second edition – Cornell University Press, 216 pp.
 - Nagy, E. (2004): Vaddisznó-gazdálkodásunk időszerű kérdései. In: Nagy, E. (szerk.) A vaddisznó-gazdálkodás időszerű kérdései, Vaddisznó, 3. kötet, pp. 6–13.
 - Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia – Hazai Dekarbonizációs Útiter, 2017 ;
 - Nemzeti Energiastratégia 2030: <http://2010-2014.kormany.hu/download>

- /4/f8/70000/Nemzeti%20Energiastrat%C3%A9gia%202030%20teljes%20v%C3%A1ltozat.pdf ;
- Nemzeti Tájstratégia (2017-2026). Földművelésügyi Minisztérium. Budapest. Kézirat. http://www.kormany.hu/download/1/20/01000/Nemzeti%20T%C3%A1jstrat%C3%A9gia_2017-2026.pdf ;
 - Nemzeti Természetvédelmi Alapterv IV. A természetvédelem szakpolitikai stratégiája 2015-2020.;
 - NEMZETI VÍZSTRATÉGIA (Kvassay Jenő Terv) (2017)
 - Nolet, B.A., Rosell, F. (1998): Comeback of the beaver, *Castor fiber*: an overview of old and new conservation problems. – Biological Conservation 83: 165–173.
 - Nyeste, K., Gyöngy, M. (2018): Cifrákat (Orconectes limosus) evő balinok (Leuciscus aspius) a Nagykunsági-főcsatornából. – Halászat 111(3): 90.
 - OMSZ 2018: Országos Meteorológiai Szolgálat (2018): Elmúlt évek időjárása. https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/eghajlati_visszatekinto/elmult_evek_idojarasa/ ;
 - Orosz Éva (2012): A barnamező fogalmának változó értelmezése, Tér és Társadalom 26 évf., 2. szám, 2012. <https://tet.rkk.hu/index.php/TeT/article/download/2039/3872/> ;
 - Országos Hulladékgazdálkodási Terv 2014-2020. <http://videkstrategia.kormany.hu/download/c/96/90000/Orszagos%20Hulladeggazdalkodasi%20Terv%202014-2020.pdf> ;
 - Országos Vízügyi Főigazgatóság (2015): A Duna-vízgyűjtő magyarországi része VÍZGYŰJTŐ-GAZDÁLKODÁSI TERV – 2015
 - Páldy et. al. 2018: Páldy Anna, Bobvos János, Málnási Tibor: A klímaváltozás hatása egészségünkre és az egészségügyre Magyarországon, Magyar Tudomány 179(2018)9, 1336–1348 https://mersz.hu/hivatkozas/matud_f10359#matud_f10359 ;
 - Palkovics, Gy., Büki, L., Egyed, I. (1988): A vaddisznó zárttéri tartása. – Franklin Nyomda, Budapest, 11 pp.
 - Páll, E. (1968): A vaddisznó és vadászata. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 12 pp.
 - Sárvári A. – 2011. Környezetegészségtan, Debreceni Egyetem;
 - Standovár, T. (2012): Erdők a világban, Európában és Magyarországon. – Országos Erdészeti Egyesület, Budapest
 - Szabó, P. (1997): Magyarország erdőállományainak főbb adatai – Állami Erdészeti Szolgálat, Budapest, pp. 189–210.
 - Szendőfi, B., Bérces, S., Csányi, B., Gábris, V., Gál, B., Gönye, ZS., Répás, E., Seprőss, R., Tóth, B., Kouba, A., Patoka, J., Weiperth, A. (2018): Egzotikus halfajok és decapodák a Barát- és Dera-patakban, valamint a torkolatuk dunai élőhelyein. – Pisces Hungarici 12: 47–52.
 - Szilassi Péter – Bata Teodóra (2012): Tájak természetességének értékelése tájmetriai módszerekkel Magyarország példáján. In: Farsang Andrea – Mucsi László – Keveiné Bárány Ilona (szerk.): Táj - érték, lépték, változás. GEOLITERA. Szeged. pp. 75-83. ;
 - Szilassi Péter (2015): A felszínborítás és tájmintázat változása, mint az

- antropogén környezetváltozások indikátorai. In: Tovább egy zöldebb úton. A Szegedi Tudományegyetem Földrajzi és Földtani Tanszékcsoport részvétele a ZENFE programban (2013-2015). Szeged. pp. 154-163. ;
- Takácsné György Katalin (2017) A hely-specifikus növénytermelés, mint agrárinnováció jelentősége a fenntartható gazdálkodásban, HAR Hungarian Agricultural Research 2017. I. szám;
 - TAMOP 4.2.5 Pályázat könyvei (2008): "B" Tételű modul - Természetvédelem, Szaktudás Kiadó Ház Zrt.;
 - Vaszócsik Vilja et al. (2017): A hazai tájkarakter alapú tájtipizálás célrendszerének és a gyakorlati alkalmazás lehetséges területeinek előzetes meghatározása. Lechner Tudásközpont Területi, Építészeti és Informatikai Nonprofit Kft. Budapest. Kézirat. ;
 - Wilsson, L. (1971): Observations and experiments on the ethology of the European beaver (*Castor fiber* L.). – Viltrevy 8: 115–266.
 - Wohlleben, P. (2017): A fák titkos élete. – Park Kiadó, Budapest, 220 pp.
 - Zichler Sz., Ocskay R., Salma I. – 2007. Budapest levegőszennyezettségének története, Levegő Munkacsoport

FELHASZNÁLT INTERNETES FORRÁSOK:

- <http://enfo.agt.bme.hu/drupal/sites/default/files/FELSZ%C3%8DN%20ALATTI%20VIZEK%20T%C3%8DPUSAI.pdf>
- <http://hortobagy.csillagpark.hu>
- http://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/206281/leporello_2016_hun.pdf
- <http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/>
- <http://vegianyag.kormany.hu/a-higanyrol-szolo-minamata-egyezmeny-reszes-feleinek-also-konferenciaja>;
- <http://vegianyag.kormany.hu/higany-egyezmeny>
- <http://www.eea.europa.eu/hu/themes/transport/intro>
- <http://www.europarl.europa.eu/factsheets/hu/sheet/72/az-eghajlatvaltozas-es-a-kornyezet>
- <http://www.europarl.europa.eu/factsheets/hu/sheet/75/levego-es-zajszennyezés>
- http://www.fotav.hu/tajekoztatás/hireink/kozlemenyek-hirek/hirek_2/kemenymentes-varos-kemenymentes-belvaros
- <http://www.iucn.org>
- <http://www.kormany.hu/download/c/c3/41000/Miniszteri%20r%C3%A1j%C3%A9koztat%C3%B3.pdf>
- http://www.ksh.hu/stadat_eves_5
- <http://www.lelegzet.hu/archivum/2003/12/2879.hpp.html>
- <http://www.mekh.hu/hivatalos-statisztika>
- http://www.parlament.hu/documents/10181/1202209/Infojegyzet_2017_12_erdotorveny.pdf/8dd07f2a-741c-4acb-992b-c3fad1128909
- http://www.vonatosszeallitas.hu/jarmuvek_mav_mozdonyok.html
- <http://zoldut.cserhatnaturpark.hu>

- <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/hu/TXT/?uri=CELEX%3A52016DC0501>
- <https://ko.sze.hu/catdoc/list/cat/7086/id/7083/m/4974>
- <https://molbubi.bkk.hu/a-molbubi.php>
- <https://www.greengo.hu/>
- <https://www.icpdr.org/flowpaper/viewer/default/files/HU%20Facts%20Figures.pdf>
- <https://www.kozlekedesvilag.hu/2018/07/09/kozossegi-autozas-eroso-dese-budapesten/>
- <https://www.met.hu>
- <https://www.mollimo.hu/hu/flotta>
- www.bukkaljaertektar.hu/geopark
- www.bukkicsillagpark.hu
- www.coe.int/landscape
- www.csillagpark.hu
- www.geopark.hu
- www.naturparkok.hu
- www.termeszetvedelem.hu
- www.termeszetvedelem.hu/tajjegyzmeny

