



ISMERTETŐK

A környezetállapot-változás folyamatai Magyarországon

Main Trends in Changes of Environmental Quality in Hungary

Pomázi István

Nemzetgazdasági Minisztérium

E-mail:

istvan.pomazi@ngm.gov.hu

Szabó Elemér

Földművelésügyi Minisztérium

E-mail:

elemer.szabo@fm.gov.hu

Kulcsszavak:

környezeti mutatók,
környezetállapot,
környezetminőség,
területi különbségek,
Európai Unió

A szerzők ismertetőjükben nemzetközileg összehasonlítható mutatókkal elemzik a környezetállapot-változás magyarországi folyamatait, bemutatják a levegőminőséggel, a zajterheléssel, a vízkészlettel, a vízminőséggel, a szennyvízkezeléssel, valamint a hulladék- és anyaggazdálkodással kapcsolatos változásokat. A környezetpolitikai eszközök közül áttekintést adnak a környezeti ráfordításokról és a környezeti adókról. A környezeti folyamat alakulását összehasonlítják az unió országainak átlagával is.

Keywords:
environmental indicators,
state of the environment,
environmental quality,
spatial differences,
European Union

The authors analyse the Hungarian trends in changes of the state of the environment using selected, internationally comparable indicators. The study describes significant reduction of air pollutants' emissions, trends of air quality, noise pressure, and changes in connection with water resources, water quality, sewage treatment, waste and materials management. The authors give an overview of some environmental policy instruments such as environmental expenditure, eco-industry and environmental taxation. Some environmental trends are explored in comparison with the European Union average.

Bevezetés

Az 1970-es évek elejétől a fejlett országokban elfogadott környezetpolitikák és azok megvalósításához kötődő, mutatókon alapuló jelentések folyamatosan fejlődtek. Ezt elősegítette a társadalom környezettudatosságának erősödése, a nemzetközi összehasonlítás iránti igény, valamint a gazdaság- és társadalompolitikához való kapcsolódás. A vizsgált időszak elején a környezeti információkkal kapcsolatos elvárások szorosan hozzátartoztak a környezetpolitikák célrendszerének meghatározásához, illetve megvalósításához és ezek környezetállapotra gyakorolt hatásainak elemzéséhez. Az elmúlt évtizedben nemcsak a környezetpolitikai súlypontok változtak, hanem az igények is nőttek a megbízhatóbb, összehasonlítható és könnyen érthető információk iránt. A kereslet már nemcsak a környezetvédelemmel foglalkozók, hanem a közigazgatás különböző szintjei, az üzleti élet és a társadalom egyes csoportjai részéről is megjelent.

A környezeti információk és mutatók alkalmazásának fő célja, hogy minél nagyobb mértékben megfeleljenek a döntéshozatal szükségleteinek, illetve a demokratikus tájékoztatás igényeinek. Ehhez tovább kell erősíteni az intézményi kapacitást a környezeti folyamatok megfigyelésére és értékelésére, ami elengedhetetlen ahhoz, hogy növekedjen a számonkérhetőség, továbbá a hazai célok és a nemzetközi kötelezettségvállalások teljesülésének mérése. Ebben az összefüggésben a környezeti mutatók hasznos és költséghatékony eszköznek bizonyulnak.

A mutatókat különböző célokra használják, ezért meghatároztuk azokat az általános kritériumokat, amelyek a kiválasztást és az értékelést elősegítik. A kiválasztás három alapvető kritériuma: 1. a megfelelésség és használhatóság 2. az elemzési meg-alapozottság 3. a mérhetőség. A megfelelést vizsgálva a mutatóknak reprezentatív képet kell adniuk a környezeti állapotokról és annak változásairól, a környezetre gyakorolt terhelésekről és a társadalmi válaszokról. Ezen kívül egyszerűeknek, könnyen értelmezhetőeknek és egy adott időszak folyamatainak bemutatására is alkal-

masaknak kell lenniük. Ugyanakkor ki kell fejezniük a környezetben és a kapcsolódó gazdasági-társadalmi tevékenységekben lejátszódó folyamatok változásait is. Ma már elengedhetetlen kritérium a nemzetközi összehasonlíthatóság biztosítása. A mutatók általában országos szintűek, de alkalmazhatóak regionális, helyi környezeti problémák feltárására is.

A környezeti mutatók megalapozottsága mind technikai, mind tudományos értelemben elvárás, és a mutatók alkalmazásánál figyelembe kell venni a nemzetközi szabványokat is.

A mérhetőség kritériumának eleget téve, a mutatók legyenek könnyen hozzáférhetőek, tekintettel az adatgyűjtések megfelelő költség-haszon arányára. Fontos szempont, hogy a mutatók megfelelően dokumentáltak legyenek, és megfelelő minőségben álljanak rendelkezésre. A mutatókat rendszeres időközönként megbízható eljárásokkal (adatpótlás, szakértői becslés, minőségbiztosítás stb.) felül kell vizsgálni (Pomázi–Szabó 2006).

Az európai környezeti folyamatokról 2015-ben átfogó és részletes jelentést tett közzé az Európai Környezetvédelmi Ügynökség (European Environment Agency – EEA), az unió adatgyűjtő, elemző és jelentéseket közlő központja, melyben bemutatta az elmúlt évtizedek során elért környezetpolitikai eredményeket, ugyanakkor felhívta a figyelmet a jövő nagy kihívásaira is (EEA 2015). Az ötévente megjelenő átfogó környezetállapot-jelentés mellett a legfontosabb szakterületekről és EU-irányelvekről évente készülnek jelentések. Felismerve a környezetpolitikai célok végrehajtásában jelentkező elmaradásokat az Európai Bizottság 2017-től két évente részletesen értékeli a tagállamok teljesítményét (Európai Bizottság 2017).

A tanulmányban bemutatott környezeti adatok sajátossága, hogy az adatgyűjtés periódusa és feldolgozása a gazdasági adatokkal összevetve jóval lassabb. A jellemzően éves szinten összegzett adatok, nemcsak statisztikai forrásokból származnak, hanem speciális megfigyelő rendszerek (környezeti monitorozás) működéséből is. Ezeknek a fizikai megfigyelő rendszereknek a belső jellegzetességei alapján kell az adatok időszerűségét megítélni, különös tekintettel arra, hogy az egyes monitorrendszerekben keletkező adatok feldolgozása egymástól eltérő, sajátos, utólagos adatértékesítő eljárásokat követel meg, amelyek időigényesek. Jellemzően a tárgyév követő év végén állnak rendelkezésre az első adatok, amelyek még sokszor további validálásra szorulnak.

Magyarország környezeti jellemzői

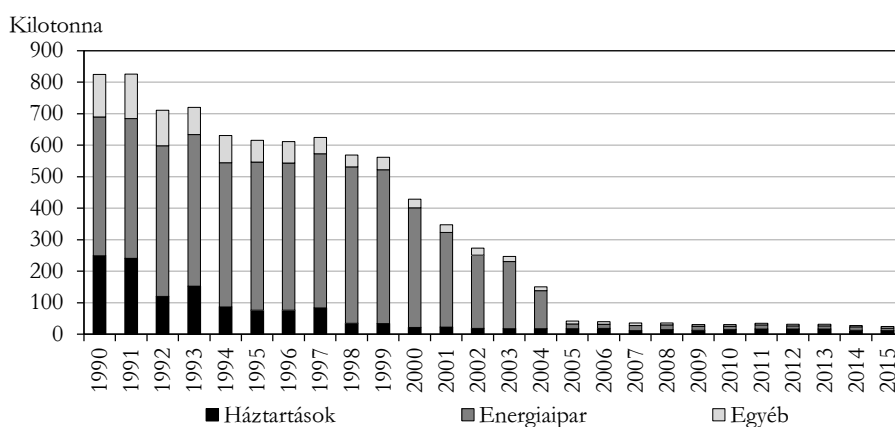
Légszennyező anyagok

Az emberi élet minőségét és az ökoszisztémák egészségét alapvetően meghatározza a levegő állapota. Az iparból származó légszennyezés (például kén-dioxid-kibocsátás) csökkenése következtében a települések levegőminőségét elsősorban a közlekedés és a lakossági fűtés befolyásolja (például nitrogén-oxid és szállópor-kibocsátás).

A kén-dioxid-kibocsátás 1990-ben 825 ezer tonna volt, míg 2015-re 24 ezer tonnára zuhant vissza, így több mint 97%-kal csökkent. E jelentős visszaesés fő okai a felhasznált tüzelőanyagok szerkezetének átalakulása, a kőszén erőművi használatánál a kéntelenítő berendezések alkalmazása, valamint a háztartásokban a széntüzelés visszaszorulása és a földgázfelhasználás széles körű elterjedése (1. ábra).

1. ábra

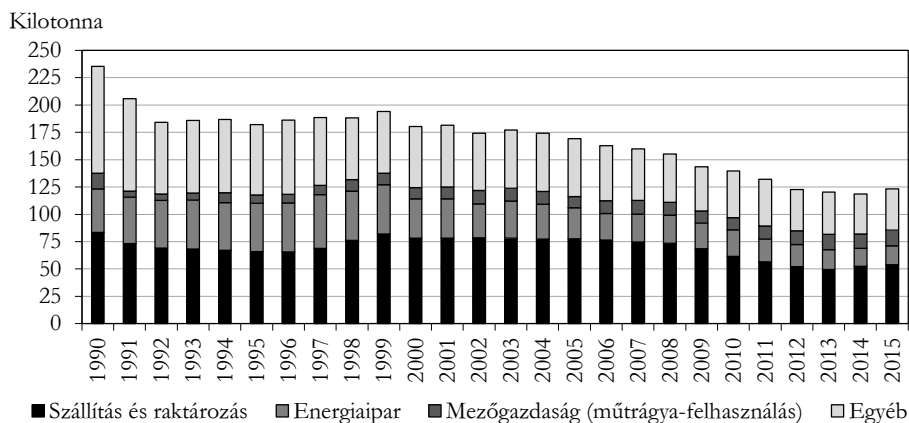
A kén-dioxid (SO₂) kibocsátásának fontosabb forrásai
Sulphur dioxide emissions in Hungary by main sectors



Forrás: STADAT

2. ábra

A nitrogén-oxid (NO_x) kibocsátásának fontosabb forrásai
Nitrogen oxides emissions in Hungary by main sectors



Forrás: STADAT

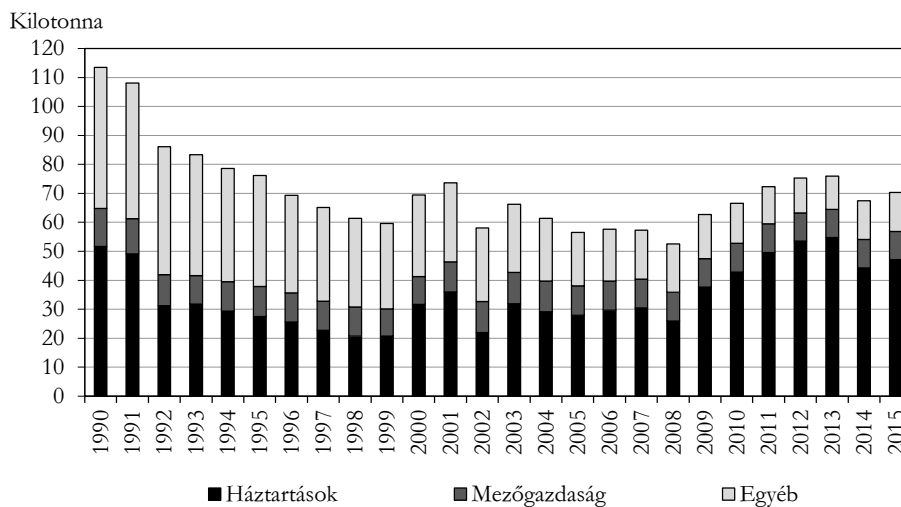
A nitrogén-oxidok kibocsátása¹ az 1990. évi 235 ezer tonnáról 2015-ben közel felére esett vissza (123 ezer tonna). E szennyező anyag fő kibocsátója elsősorban a szállítás és raktározás nemzeti gazdasági ág: a gépjárműállomány üzemanyag szerinti összetétele, életkora, valamint a forgalom nagysága egyaránt hozzájárultak a kibocsátás alakulásához (2. ábra).

A szállópor-kibocsátás² 1990 és 2015 között 113 ezer tonnáról 70 ezer tonnára csökkent, bár 2008-tól ismét nőtt. A településeken a szálló por leginkább a dízel-üzemű járművek, az ipari, a háztartási és az egyéb tüzelés által kerül a levegőbe. A 10 mikrométer átmérő alatti szálló por (PM_{10}) nemzeti gazdasági szintű kibocsátásának míg közel egyhatedéért a mezőgazdaság a felelős, addig a teljes kibocsátás több mint kétharmada a háztartásoktól kerül a környezetbe (3. ábra). 1990 és 2015 között a 2,5 mikrométer átmérő alatti szálló por ($PM_{2,5}$) összkibocsátása 73 ezer tonnáról 54 ezer tonnára csökkent, de 2008-tól (a PM_{10} -hez hasonlóan) ez is emelkedett. A nemzeti gazdaság szálló por szempontjából leginkább szennyező ágazatai: a mezőgazdaság, a feldolgozóipar és a szállítás, raktározás. A teljes kibocsátás több mint négyötöde azonban a háztartások energiahasználatához (például fűtés) köthető (4. ábra).

3. ábra

A szálló por kibocsátásának (PM_{10}) fontosabb forrásai

Particulate matters emissions in Hungary by main sectors



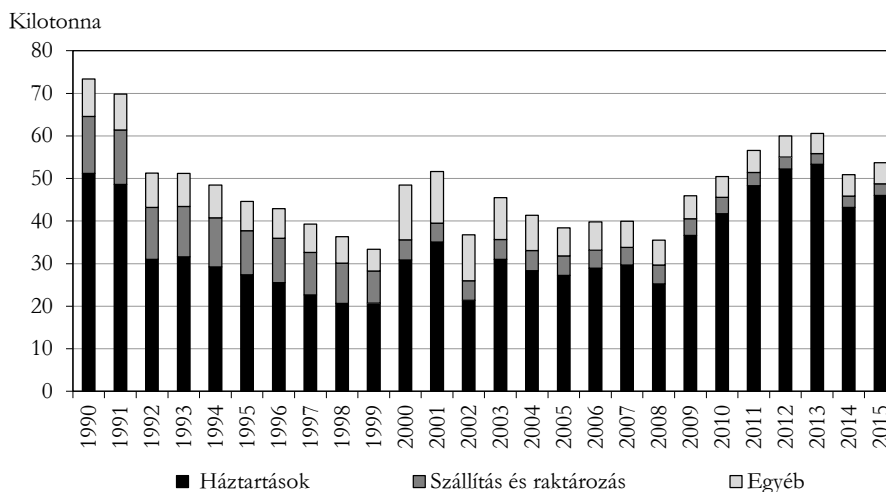
Forrás: STADAT

¹ Az ENSZ Éghajlat-változási Keretegyezmény Titkársága által definiált, földhasználat, földhasználat-változással és erdészettel [LULUCF: Land use, land use change and forestry] kiigazított érték.

² A szakmai szóhasználatban többnyire a szilárd anyag (particulate matter) kifejezés használatos.

4. ábra

A szálló por kibocsátásának (PM_{2,5}) fontosabb forrásai
 Particulate matters emissions in Hungary by main sectors



Forrás: STADAT

Az ország levegőminőségét, légszennyezettségét az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat (OLM) adatai jellemzik. Az OLM két részből épül fel: manuális és automata³ mérőhálózatból. A PM₁₀ és különösen a PM_{2,5} részecskék súlyos egészségkárosító hatásuk miatt egyre inkább a döntéshozók és a közfigyelem középpontjába került. Ezen anyagok tartós belélegzése számos szív- és légzőszervi betegség (például tüdőrák) kialakulásához vezethet. Az egyes területeken a PM₁₀/PM_{2,5} arány függ az ipari tevékenység típusától, a fűtőanyagtól, a földrajzi és időjárási viszonyoktól. Szakirodalmi adatok támasztják alá, hogy a közlekedési eredetű levegőszennyezés (magában foglalva a szállópor-szennyezést is) a forgalmas utak mentén élő lakosság körében nagyobb mértékben fejt ki káros hatását, ráadásul a szálló por már a legalacsonyabb koncentrációban⁴ is káros (WHO 2006).

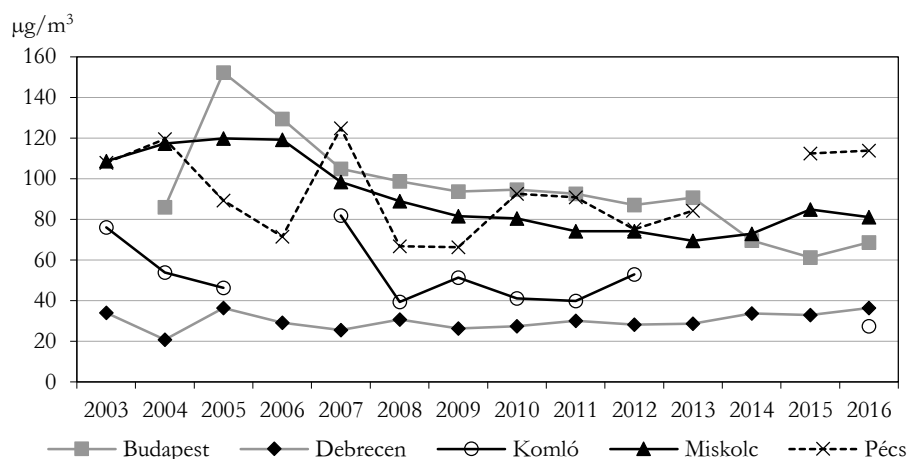
A szennyező anyagokat vizsgálva Budapesten kiemelkedik a Kosztolányi Dezső téri mérőállomás, ahol a nitrogén-oxidok és a nitrogén-dioxid tekintetében éves átlagban gyakran mérték a legmagasabb szennyezési értékeket. A nitrogén-oxidoknál éves viszonylatban a legjelentősebb koncentrációkat a budapesti, a debreceni, a pécsi és a miskolci állomásokon mérték (5. ábra).

³ Az automata mérőállomások folyamatosan mérik a kiemelt jelentőségű szennyező anyagok koncentrációját (SO₂, NO₂, NO_x, O₃, CO stb.), valamint az értékeléshez szükséges meteorológiai jellemzőket (szélsebesség, szélirány, hőmérséklet, légnedvesség).

⁴ A WHO Guidelínes szerint: PM_{2,5} – éves átlag: 10 µg/m³, 24 órás átlag: 25 µg/m³; PM₁₀ – éves átlag: 20 µg/m³, 24 órás átlag 50 µg/m³.

5. ábra

A kiemelt városok éves átlagos nitrogén-oxid-koncentrációja
 Yearly average concentrations of nitrogen oxides in selected Hungarian cities



Megjegyzés: mérési helyszínek: Budapest, Kosztolányi Dezső tér; Debrecen, Kalotaszeg tér; Komló, Templom tér; Miskolc, Búza tér; Pécs, Szabadság út.

Forrás: STADAT

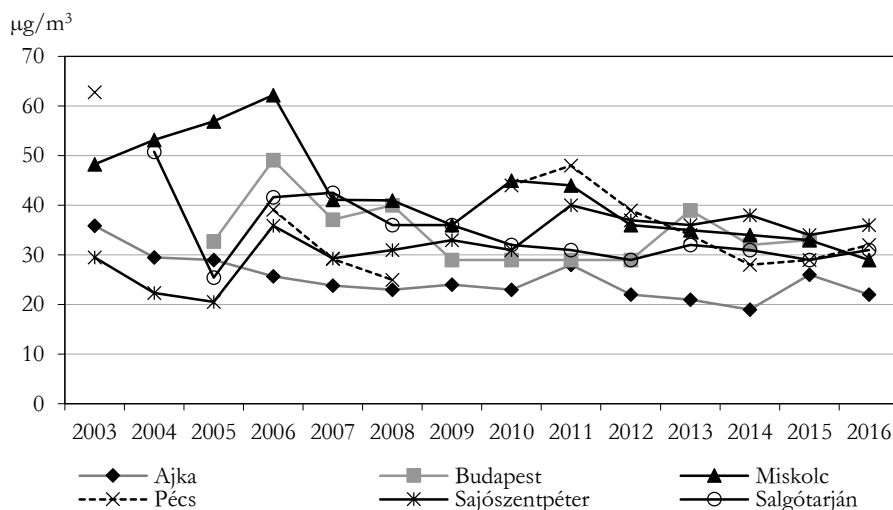
Az ózonszennyezettségnél az összes állomás több mint kétharmadán fordult elő a 8 órás mozgó átlagok napi maximumából számolt 24 órás határérték ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) túllépése a 2016. évi nyári időszakban. A legtöbb határérték-túllépést Mosonmagyaróváron (56 nap), Kecskeméten (44 nap), Tökölön és Osláron (32–32 nap) mérték (OMSZ 2017).

Az Európai Környezetvédelmi Ügynökség legutóbbi jelentése szerint az unió városi népességének 19%-a olyan területen él, ahol a PM_{10} -koncentráció legalább egyszer meghaladja a napi határértéket, de ha a WHO levegőminőségi útmutatásában lévő szigorúbb éves határértéket ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) vesszük figyelembe, akkor ez az arány 53%-ra emelkedik (EEA 2017, WHO 2006). Magyarországon a szállópor-szennyezettség (PM_{10}) esetén a napi határérték ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) túllépése 2016-ban minden mérőállomáson előfordult, ugyanakkor sem a PM_{10} , sem a $\text{PM}_{2,5}$ nem lépte túl az éves határértéket ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). A PM_{10} tekintetében a legmagasabb éves átlagkoncentráció 2016-ban három budapesti, egy pécsi, egy sajószentpéteri és egy salgótarjáni mérőállomáson fordult elő (6. ábra). A 24 órás határértéket 20% feletti arányban meghaladta Budapest (Csepel) és Sajószentpéter adata (OMSZ 2017).

Magyarország jelenleg Európa parlagfűvel leginkább fertőzött országa, és a becslések szerint hazánkban már minden ötödik ember szenved parlagfűhöz kapcsolódó allergiás, illetve asztmás megbetegedésben. A parlagfű terjedésével, illetve az egyre növekvő légtéri pollenkoncentráció-értékekkel párhuzamosan a megbetegedések száma is évről évre nő (7. ábra).

6. ábra

A városi szálló por (PM₁₀) éves átlagkoncentrációi
 Yearly average concentrations of particulate matters (PM₁₀) in Hungarian cities

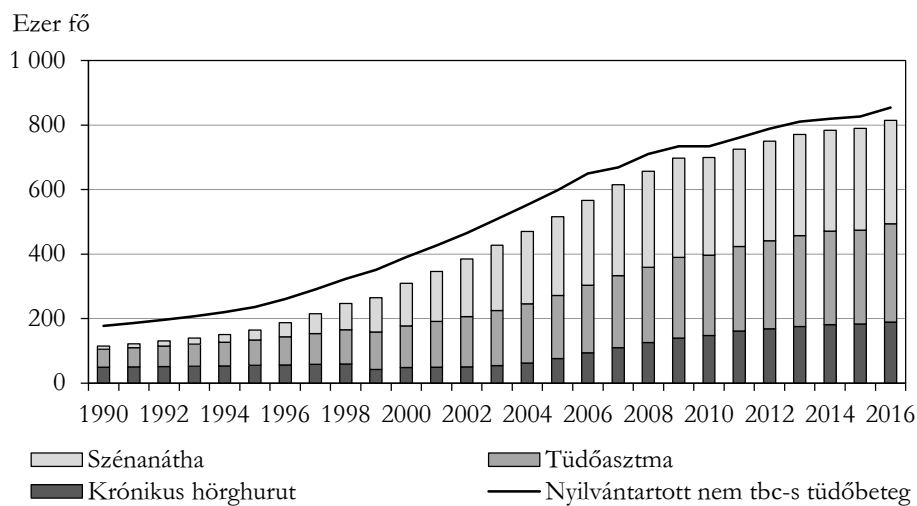


Megjegyzés: mérési helyszínek: Ajka, Bródy Imre utca; Budapest, Kosztolányi Dezső tér; Miskolc, Búza tér; Pécs, Szabadság út; Sajószentpéter, Sport utca; Salgótarján, Vasvári Pál út.

Forrás: STADAT

7. ábra

A nyilvántartott nem tbc-s tüdőbetegek betegség szerinti számának alakulása
 Non-TB pulmonary, bronchial asthma, chronic bronchitis, hay fever incidents



Forrás: STADAT

Zajterhelés

A légszennyezés mellett az emberek számára a zajterhelés az egyik leggyakrabban érzékelhető környezeti ártalom. A zajforrások egy része csak átmenetileg és néhány embernek okoz kellemetlenséget, más részük azonban tartósan és nagy területen terheli a környezetet. Az érintett lakosság számáról átfogó országos vizsgálat nem készült, pontosabb számítások a Budapest Airport megbízásából állnak rendelkezésünkre mind az éjszakai, mind a nappali zajterhelésről (Vibrocomp 2013). Hazai repülőterek közül a Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér forgalma okozza a súlyosabb zajterhelést. 2012-ben új stratégiai zajtérkép és 2022-ig szóló intézkedési terv készült a reptér környezetében érzékelhető zajterhelés csökkentésére.

A zajterhelés elsősorban a közlekedési létesítményekkel és a jelentősebb ipari üzemekkel függ össze. Útjaink, vasútjaink, repülőtereink zajcsökkentése azonban nem könnyű feladat, mivel a bonyolult forgalmi rendszer és a kialakult településsztruktúra mellett kell megoldásokat találni, melyhez elengedhetetlen a település egészére kiterjedő gondos tervezés és intézkedési terv. Országos program szükséges a nagy forgalmú közlekedési létesítmények zajszintjének csökkentésére is. Megalapozott intézkedési tervek csak a zajterhelés mértékének és a zajterheléssel érintett lakosság számának ismeretében állíthatók össze. Ehhez nyújtanak segítséget a stratégiai zajtérképek, amelyek célját és tartalmát az Európai Bizottság a környezeti zaj értékeléséről és kezeléséről szóló irányelve tartalmazza (Európai Bizottság 2002). Ennek figyelembevételével készültek el a vonatkozó hazai kormány- és miniszteri rendeletek. A stratégiai zajtérkép fogalma egy adott területen belül a különféle zajforrásokból eredő zajnak való kitettség átfogó értékelését, vagy az e területre vonatkozó átfogó zajhelyzeti előrejelzések céljára elkészített térképet jelenti.

Stratégiai zajtérképek készültek a legforgalmasabb utakra, vasutakra és nemzetközi repülőterekre. Emellett elkészült Budapestre és a környezetében található 21 településre is a zajtérkép. A vasúti zajterhelésről még nem végeztek eddig országos felmérést. Települési zajtérképek készültek a 100 ezer főnél népesebb nagyvárosokra: Debrecen, Győr, Kecskemét, Miskolc, Nyíregyháza, Pécs, Szeged és Székesfehérvár. A gyorsforgalmi utak okozzák a legnagyobb zajterhelést, ezért ezekről is vannak stratégiai zajtérképek: M0 autóút, M1 autópálya és elsőrendű főút, M2 autóút, M3 autópálya, M5 autópálya, M6 autópálya, M7 autópálya, M30 autópálya és autóút, M43 autópálya. Emellett zajtérképek készültek a legforgalmasabb vasútvonalak mentén (például Budapest–Győr–Hegyeshalom, Budapest–Debrecen–Nyíregyháza) (FM 2014).

Vízgazdálkodás és szennyvízkezelés

Magyarország felszíni vizeinek 95%-a külföldről érkezik, 24 folyó szeli át a határokat, amelyek évente 114 km³ vízmennyiséget szállítanak. A hazai felszíni vizek szenny-

nyezésének nagy a kockázata és a kiterjedtsége, különösen tápanyagok és veszélyes anyagok tekintetében. Magyarország árvizeknek erősen kitett ország, és Európában az egyik legnagyobb árvízvédelmi rendszerrel rendelkezik. Az elmúlt évtizedben az ország jelentős erőfeszítéseket tett az árvízveszély csökkentése érdekében, beleértve a megelőzési és elhárítási terveket, valamint a területrendezési tervek és a helyi építészeti szabályok felülvizsgálatát.

A vízkészletek minősége és mennyisége nagymértékben függ a népsűrűségtől, az urbanizációtól, a gazdasági sűrűségtől, a mezőgazdasági termelés intenzitásától és a háztartások fogyasztásától.

A Duna vízminősége a kémiai szennyező anyagokat vizsgálva jónak számít. A Tisza azonban hígannyal és cinkkel szennyezett a folyó vízgyűjtőterületén, elsősorban a Romániában folytatott vegyipari és bányászati tevékenység miatt. A bakteriális szennyezés továbbra is jellemző a Duna és a Tisza vízminőségére. A felszín alatti víz az összes vízkivétel 16%-át adja, ugyanakkor ez teljes mértékben biztosítja az ország ivóvízellátását (40% parti szűrésű víz, 10% sekély mélységű, a fennmaradó rész mély víztartó rétegekből származik: 30% rétegvíz, 20% karsztvíz). A sekély mélységű vízáradó rétegekből nyert vizeket legnagyobb mértékben a mezőgazdaságból és a kezeletlen szennyvizekből származó nitrátok veszélyeztetik.

A vízminőség a víz fizikai, kémiai és ökológiai tulajdonságainak összessége. Ebből adódóan nincs olyan mutatószám vagy módszertan, amely a vízminőség meghatározására alkalmas lenne. Ezért csak valamilyen meghatározott cél szempontjából van értelme a vízminőség vizsgálatának. Így meghatározható a felszíni és a felszín alatti vizek ivóvíz-felhasználási, ipari (hűtővíz), mezőgazdasági (öntözési), turisztikai (fürdő) és ökológiai minősége.

Az unió Víz Keretirányelve ökológiai állapotértékelést ír elő minden felszíni víztestre. Ennek egyik fontos célkitűzése a vízfolyások és az állóvizek esetén a jó ökológiai és kémiai állapot⁵ vagy potenciál, a felszín alatti vizeknél a jó kémiai és mennyiségi állapot elérése 2015-ig (ez alól indoklással 2021-ig vagy 2027-ig, vagy tartósan lehet mentességet alkalmazni). Az unió Víz Keretirányelvének végrehajtása céljából készült el 2009 végén az Országos Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv (VGT-1), amelyet 2015-ben felülvizsgáltak (VGT-2).

A VGT-2 értékelése (BM 2016) alapján a felszíni vizek állapota 2015-ig nem vagy csak igen kis mértékben javult. Jelentősen csökkent az ismeretlen ökológiai és kémiai állapotú víztestek száma, de az állóvizek esetében még mindig 50% fölött volt. A vízfolyások 7%-ára jó ökológiai állapot, 88%-ára a rosszabb, mint jó állapot jellemző. A legtöbb víztest a mérsékelt kategóriába tartozik, ami azt jelenti, hogy a jelenlegi állapot nincs nagyon távol a jótól. Általában igaz, hogy a nagy folyók ökológiai

⁵ Jó állapot: A vizek Víz Keretirányelv szerinti jó állapota egyrészt az emberi egészség, másrészt az ökoszisztémák igényeiből indul ki. Akkor tekinthetők a vizek jó állapotúnak, ha az ivóvízellátásra vagy egyéb célokra (rekreáció, öntözés) használt vizek minősége megfelel a használat által szabott követelményeknek, illetve a vizektől függő természetes élőhelyek működését nem zavarják az ember által okozott változások.

állapota arányaiban kedvezőbb, mint a kis és közepes vízfolyásoké, amiből következik, hogy az ökológiai problémákat okozó terheléseket az ország határain belül kell keresni, nem a felvízi szomszédainknál. A vízfolyások kémiai 26,5%-ban érte el a jó, 32,5%-ban a gyenge állapotot.

Az állóvizek ökológiai állapota/potenciálja 12%-nál jó, 34%-nál jónál gyengébb. Az állóvizek kémiai állapota 31%-ban érte el a jó és 4%-ban a gyenge állapotot. Jó állapot jellemző nagy tavainkra: a Balatonra, a Fertő tóra, illetve a vizsgált holtágainkra, ivóvíztározóinkra, szikes tavainkra.

A felszín alatti víztestek állapota sokkal kedvezőbb, mint a felszínieké, de a víztestek harmada így is gyenge állapotú: az ivóvízbázisok minősége kiemelten fontos kérdés, ezért egyetlen vízbázis rossz állapota is olyan probléma, ami intézkedést igényel, az érintett víztestet nem lehet jó állapotúnak minősíteni.

A második vízgyűjtő-gazdálkodási terv (VGT-2) a 2016–2021 közötti évek cselekvési programja. Ennek egyik kiemelt célkitűzése, hogy 2021-ig országos szinten a vízfolyások 16, az állóvizek 12%-a érje el a jó állapotot/potenciált.

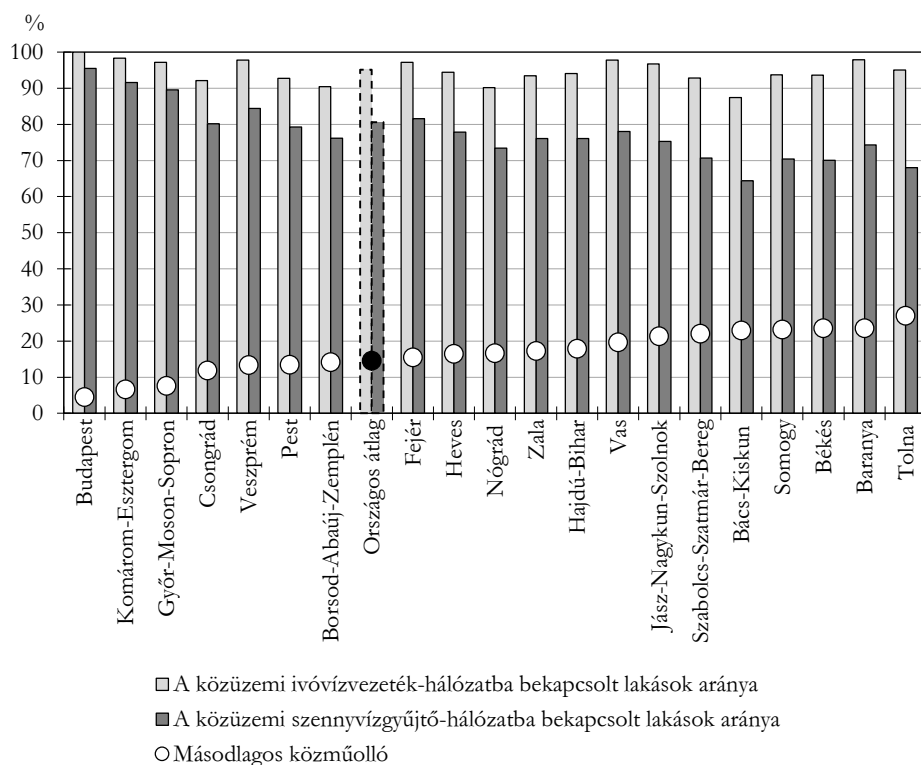
A vízszennyezések hatására a felszíni és felszín alatti vizek fizikai, kémiai és ökológiai tulajdonságai úgy változnak meg, hogy részben vagy teljesen alkalmatlanná válnak az ivóvízellátásra, az ipari, a mezőgazdasági és az egyéb célú felhasználásra, továbbá a természetes életközösségek számára. A vízszennyezés lehet természetes eredetű (például geológiai eredetű arzén) és emberi tevékenység által okozott. A háztartásokból származó tisztítás utáni, éves átlagos nitrogén-, foszfor- és az ötnapos biokémiai oxigénigény (BOI₅)-terhelés mennyiségei statisztikai felmérések adataiból becsülhetők.

A vízellátási rendszer bővítése és a víztisztítási technológiák javítása ellenére ivóvizeink 23%-a nem felel meg az uniós szabványoknak az ammónium-, arzén-, fluor-, bór-, vas- és mangántartalom alapján (ez 900 települést érint mintegy 2,5 millió lakossal). A csatornahálózattal nem rendelkező településeken a folyékony hulladék mennyisége évente körülbelül 100 millió m³, amelynek 95%-a beszivárog a talajba a rosszul vagy nem megfelelően kiépített derítógödrökből. 2015-ben közel 2,3 millió tonna települési folyékony hulladékot gyűjtöttek, ez a mennyiség 2000-hez képest kevesebb mint a felére esett vissza. A szárazanyagra átszámított szennyvíziszap mennyisége folyamatos nő a csatornázás és a szennyvíztisztítás földrajzi terjedésével. Az ivóvízhálózat ma már szinte minden magyar településre (3155) kiterjed, míg a szennyvízcsatornával ellátott települések (1999) aránya 63% volt 2015-ben (1990-ben 14%). A közüzemi szennyvízgyűjtő-hálózatba bekapcsolt lakások aránya az 1990. évi 42%-ról 2016-ra megközelítette a 81%-ot. A másodlagos közműoltó ugyanebben az időszakban országosan 43%-ról 16%-ra zárult, amely kedvezőbb az unió 20%-os átlagánál (8. ábra). 2016-ban a közüzemi szennyvízgyűjtő-hálózaton

elvezetett összes szennyvíz (546 millió m³) 12%-a biológiai, 88%-a kémiai tisztítású volt.⁶

8. ábra

Másodlagos közműellő megyék szerint, 2016
Public utility gaps by counties, 2016



Forrás: STADAT

A vízkészletek mennyiségi és minőségi védelme kiemelt feladatokat ad, ezeket az unió tagállamai a Környezetvédelmi Akcióprogramok keretében (jelenleg a VII.), valamint a Víz Keretirányelvben meghatározott célok szerint hajtják végre. Kiemelt cél a víztakarékosság és a vízszennyezés megelőzése. Ennek érdekében fontos a szennyvíz tisztítása és a kármentesítés (a korábban elszennyezett talaj és felszín alatti

⁶ *Biológiai szennyvíztisztítás (II. fokozat):* a mechanikailag már tisztított szennyvíz szennyezettségének további csökkentése, illetve megszüntetése mesterségesen irányított biológiai folyamatok (rendszerint mikroorganizmusok) segítségével. A mechanikai és a III. szennyvíztisztítási fokozattal kombinálva is használatos.

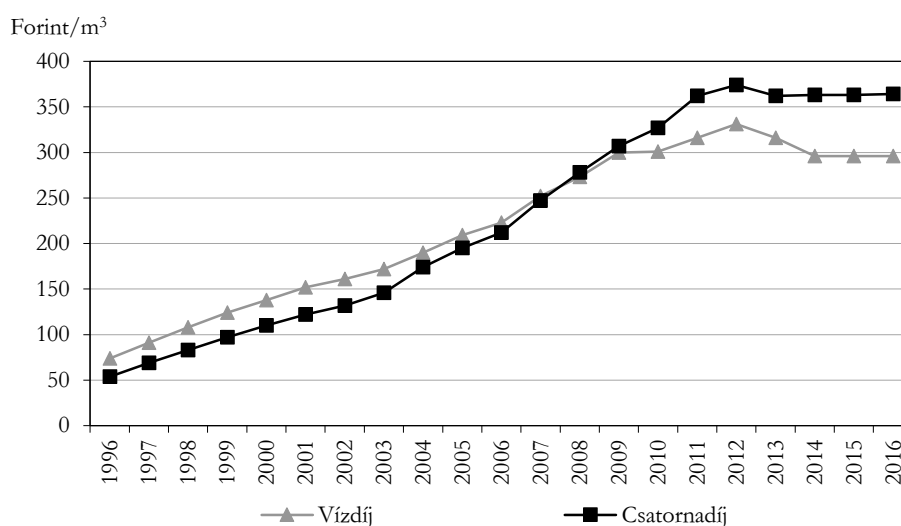
Kémiai szennyvíztisztítás (III. fokozat): a már általában előzetesen mechanikailag és biológiailag is tisztított szennyvíz további tisztítása biológiai és/vagy kémiai, fizikai módszerekkel, amely elsősorban a nitrogén és a foszfor eltávolítására irányul. Ide tartoznak az egyéb fejlett tisztítási eljárások is, amelyek a szennyvíz további tisztítására szolgálnak, például mikroszűrés, fordított ozmózis stb.

víztestek megtisztítása), a felhasznált ivóvízből keletkezett szennyvizek minél nagyobb arányú összegyűjtése és az előírásoknak megfelelő kezelése, majd szigorú ellenőrzés melletti bebocsátása felszíni vizeinkbe.

Az egy főre jutó éves közüzemi víztermelés mutatója tartalmazza a felszíni és a felszín alatti vízkészletből származó víz mennyiségét. A felhasználás fő területe az ivóvízellátás, valamint az ipari, az öntözési és a hűtővíz-ellátási célú vízfelhasználás. Magyarországon 1990–2016 között az egy főre jutó éves közüzemi lakossági víz fogyasztás 43%-kal csökkent, elsősorban a magas vízárak következtében. A csatornázott területeken magas a közüzemi szennyvíz-elvezetési díj is (9. ábra).

9. ábra

Víz- és csatornadíj
Water charge and sewage disposal fee



Forrás: STADAT

A közüzemi vízművek által kitermelt víz egy főre jutó mennyiségét az unió tagállamaival összehasonlítva Magyarország mutatója (2015-ben 61 m³/fő) a második alsó ötödbe esik, ami környezetvédelmi szempontból kedvező, és víztakarékosságot jelez (KSH 2014).

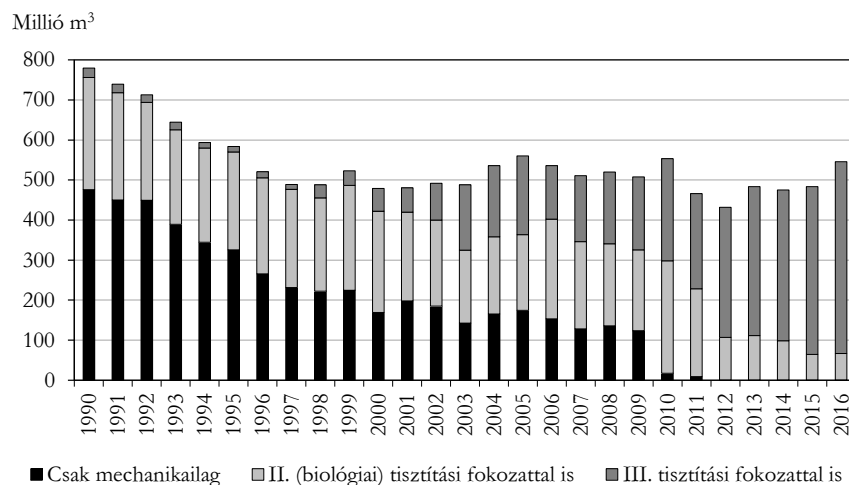
A régiók mutatóit összehasonlítva a háztartások szennyvíztisztítás utáni egy főre jutó éves foszfor- és nitrogén-kibocsátása 2012-ben Dél-Alföldön, illetve Észak-Magyarországon volt a legnagyobb, és Észak-Alföldön, illetve Közép-Magyarországon a legkisebb. A területi eltérések oka, hogy a III. tisztítási (kémiai) fokozatú szennyvíztisztító telepekhez csatlakoztatott háztartások becsült aránya Észak-Alföldön 55%, Közép-Magyarországon 76% (KSH 2014).

A szennyvízkezelés célja a szennyező anyagok minél nagyobb mértékű eltávolítása. A megfelelő szennyvízkezelés után a vízben maradó szennyezéseket a befogadó természetes víz öntisztító képessége bontja le, így a víz további használata lehetővé válik, illetve nem sérül jelentősen az eredeti, természetes vízminőségi állapot. A szennyvízkezelés fejlesztése alapozza meg a vízi ökoszisztémák minőségének javítását, és hatással van a vízi ökoszisztémákkal összefüggő gazdasági tevékenységekre is, így például a halászatra. A fejlesztések kedvező hatásúak a közegészségügyre is. A szennyvíz tisztítási módja nagymértékben függ a szennyvíz jellegétől, eredetétől. Így megkülönböztethetünk például háztartási, települési, ipari, mezőgazdasági stb. szennyvíztisztítást.

Az unió Települési Szennyvíztisztítási Irányelve végrehajtásának pozitív hatása a települési szennyvíztisztításra, hogy 2012-ben a legalább II. (biológiai) tisztítási fokozatú szennyvíztisztító telepekhez csatlakoztatott lakosság aránya 73% volt, ami elsősorban a 2010-ben átadott új budapesti központi szennyvíztisztító telep üzembe helyezésének köszönhető (10. ábra).

10. ábra

Települési szennyvíztisztítás Urban waste water treatment



Forrás: STADAT

A régiókat összehasonlítva megállapítható, hogy a legalább II. (biológiai) tisztítási fokozatú szennyvíztisztító telepekhez csatlakozott lakosság becsült aránya Közép-Magyarországon, illetve Nyugat-Dunántúlon a legnagyobb, Dél-Alföldön a legkisebb. A legalább II. (biológiai) tisztítási fokozatú szennyvíztisztító telepekhez csatlakozott lakosság becsült arányának uniós vizsgálata alapján Magyarország mutatója felülről a második ötödbe esik (KSH 2014).

Magyarországon az ivóvíz 92%-a különböző felszín alatti vizekből, 8%-a felszíni vízkivételi művekből származott. A közműves ivóvízellátás az 1990. évi 79%-ról 2007-re elérte a 100%-ot, így ez a szolgáltatás az ország valamennyi településén biztosított. 2015-ben országos átlagban az ellátott lakások aránya 95% volt, de a községekben található lakások 9%-ának a csatlakoztatása nem megoldott (OKI 2012a, KSH STADAT).

A vízminőség terén jelentős különbségek vannak az ország egyes területei között. Az alap kémiai paramétereket (pH, vezetőképesség, ionösszetétel) vizsgálva a víz az ország egész területén megfelelő. A kémiai vízminőség szempontjából a legnagyobb problémát a geológiai eredetű, határérték feletti arzén jelenti a szolgáltatott vízben. A 2012. év végi állapot szerint ez 260 települést érint, melyek száma csökkent 2011-hez képest (343 település). E szempontból veszélyeztetett települések zöme a dél-alföldi megyékben található (OKI 2012a).

Az arzén határértéke az unió országaiban egységesen 10 µg/l. Magyarországon átmeneti határérték volt érvényben (50 µg/l), de az Európai Bizottság 2012 májusában hozott határozata szerint 2012. december 25-étől hazánkban is az európai határérték a meghatározó. Az új, szigorúbb határértéknek való megfelelés érdekében a szolgáltatók sok helyen végeztek átmeneti beavatkozást (alacsonyabb arzéntartalmú kutak üzemeltetése, vízkezelő technológia módosítása), hogy a szolgáltatott víz arzéntartalmát csökkentsék (OKI 2012a).

Az ólom elsősorban a régi (30 évnél öregebb) épületekben, illetve a régi vízhálózatokban megtalálható ólomcsövekből kerül az ivóvízbe. Tehát elsősorban a nagyobb települések régi városmagjában található épületek az érintettek (OKI 2012b).

Hulladékgazdálkodás

A hulladékgazdálkodással kapcsolatos adatnyilvántartás (Hulladékgazdálkodási Információs Rendszer) alapján átfogóan jellemezhető a hulladékkeletkezés és -kezelés helyzete. Magyarországnak 1990-ben a hulladékgazdálkodás terén is igen súlyos örökséggel kellett szembenéznie. Az 1980-as évektől már fokozatosan csökkenő mennyiségű termelési és települési hulladék tömege 1990-ben még 106 millió tonna volt. Ez a hulladékmennyiség mintegy 2700 jogszerűen működő hulladéklerakóba került. Az engedély nélküli (illegális) hulladéklerakók számát még becsülni sem tudjuk. A gazdasági szerkezetváltás hatására az összes hulladék mennyisége 1995-ben 90 millió tonnára, 2000-ben 69 millió tonnára, 2012-ben pedig 18 millió tonnára csökkent, azóta e körüli az értéke (OHT 2013, KSH STADAT).

A termelési folyamatok során előállított termékek technológiai veszteségei, melléktermékei alkotják a termelési és kereskedelmi hulladékot. Ennek nagysága 1989 előtt elérte az évi 100 millió tonnát, 1992-ben 80 millió tonnára csökkent, 1994-re pedig az 1989. évi kétharmadára esett vissza. A régi lerakókban (amelyeket ma már lezártak és többnyire rekultiváltak) mintegy 500 millió tonna ipari hulladékot halmoztak fel, amelynek 99%-át a bányáipar, a vaskohászat, a villamosenergia-ipar ké-

pezte. A lerakókban felhalmozott hulladéknak becslés szerint a 7%-a minősül veszélyesnek, ennek 90%-a az alumíniumiparban keletkezett vörösiszap, a 10%-a pedig fűrési iszap.

A 2000. évi XLIII. törvény Magyarországon megalapozta a korszerű hulladékgazdálkodást, amelyet fölváltott a hulladékról szóló 2012. évi CLXIII. törvény. Az Országos Hulladékgazdálkodási Terv (2014–2020) célul tűzte ki a hulladékmegelőzést, -csökkentést, -újrahasznosítást és újrahasználatot.

A veszélyes hulladék mennyisége az 1990-es évektől kezdve fokozatosan mérséklődött az ipari szerkezetváltás következtében. A veszélyes hulladék termelésének az egyik fő forrása (az alumíniumipar mellékterméke a vörösiszap) jelentősen beszűkült. 1991 és 2015 között a keletkezett veszélyes hulladék 80%-kal visszaesett, s ma már nem éri el a félmillió tonnát.

Az ipari hulladékok mennyisége (2011 kivételével) folyamatosan mérséklődött annak hatására, hogy leépültek a nagy hulladéktermelő ágazatok (például bányászat, kohászat), nőtt a kisebb alapanyag-igényű ágazatok aránya a termelésben, és korszerűsítették a gyártási technológiákat. Az építési-bontási hulladékok mennyiségének alakulását az építőipari beruházások arányának csökkenése befolyásolja. Az építési és bontási hulladék nagyobb közép-magyarországi mennyisége a fővárosban zajló építési munkálatok során kitermelt, elsősorban bontási hulladékkal magyarázható (például a 4-es metró). Az európai országok többségében a nem veszélyes hulladékok összes hulladékon belüli aránya meghaladja a 95%-ot, Magyarországon 2016-ban 96% volt.

A hulladékkezelés összetett környezeti probléma: a hulladékban fellelhető értékes anyagok hasznosítása, illetve a hulladékok környezetvédelmi szempontból megfelelő módon történő ártalmatlanítása egyre költségesebb feladat. Ha a hulladékkezelésen belüli prioritást akarunk meghatározni, akkor környezetvédelmi szempontból az újrafeldolgozás a legfontosabb kezelési mód, mivel a hulladék anyagának termelésben, szolgáltatásban történő ismételt felhasználását jelenti. A hulladékégetés a hulladékok égetőben vagy vegyes tüzelésű telephelyen megvalósuló hőkezelése. Az égetés azért kedvezőbb kezelési mód, mint a lerakás, mert lehetővé teszi az energia hasznosítását, valamint a hulladék térfogatának csökkentését. Hátránya, hogy mérgező gázok (például dioxinok) kibocsátásával, salakképződéssel és a gáztisztításból eredő vízszennyezéssel jár együtt. A hulladékégetés mértéke Magyarországon 2006 óta lényegében változatlan szinten van.

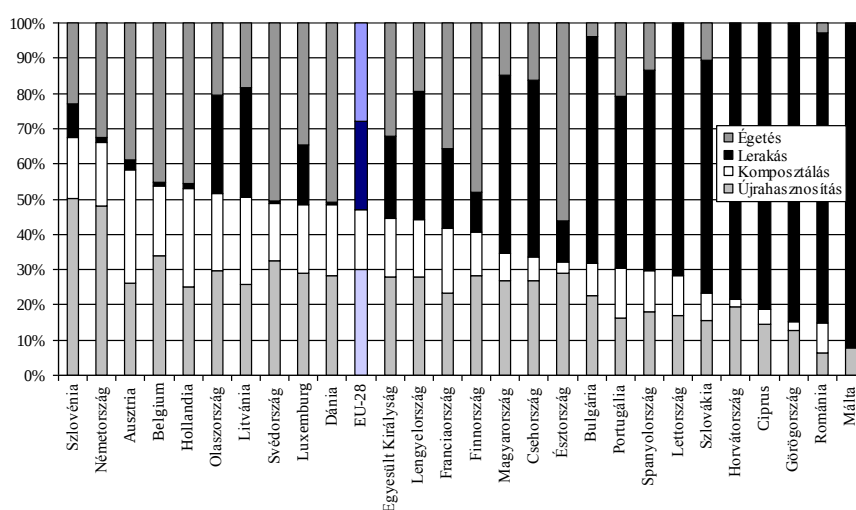
Hulladéklerakásnak minősül a hulladékoknak meghatározott jogszabályi követelmények és műszaki védelmi előírások betartásával megvalósított elhelyezése. A települési hulladék esetében még mindig ez a legkevésbé környezetbarát kezelési mód, ugyanakkor a lerakás a legelterjedtebb, elsősorban azért, mert nem annyira költséges, mint az égetés vagy az újrafeldolgozás. A lerakás hátránya, hogy tápanyagok, nehézfémek és más toxikus összetevők – főként a műszakilag nem megfelelően kiépített lerakók esetében – kimosódásához, üvegházhatású gázok kibocsátásához,

értékes területek elvesztéséhez vezet. A lerakás közvetlenül terheli a levegőt, közvetve a talajt és a vizet, de potenciálisan ártalmas az emberre és az élővilágra. Uniós összehasonlítás alapján hazánkban még mindig a hulladéklerakás a meghatározó, a települési hulladék 57%-a kerül lerakókba, míg az uniós átlag 28% (Európai Bizottság 2017) (11. ábra).

11. ábra

A települési hulladékkezelési módszerek aránya az Európai Unióban, 2016

Municipal waste treatment in the European Union, 2016



Megjegyzés: Írország nélkül; Ausztria, Egyesült Királyság, Finnország, Görögország, Románia: 2015. évi adatokkal, Portugália: 2014. évi adatokkal szerepel az ábrán. Az országokat az újrahasznosítás és a komposztálás összege szerint rendeztük sorba.

Forrás: Eurostat

A 11. ábra alapján megállapítható, hogy a hulladékgazdálkodásban is létezik a többsésséges Európa: Németország, Ausztria, Belgium, Hollandia, Svédország és Dánia gyakorlatilag megszüntette a lerakást (3% alatt). E módszert vizsgálva a lemaradók között van Magyarország, Csehország, Spanyolország és Portugália. A skála másik végén Horvátország, Ciprus, Görögország, Románia és Málta található a 78%-ot meghaladó lerakási aránnyal.

A települési hulladék újrafeldolgozásának aránya 2005 óta folyamatosan nő mind az unióban, mind Magyarországon. Környezetvédelmi szempontból ez a legfontosabb kezelési mód, hiszen a még hasznosítható anyagok hulladékból történő kinyerésével kisebb lesz a környezetterhelés.

A szelektív hulladékgyűjtés kiterjesztése az újrafeldolgozás egyik alapfeltétele. A 2020-ig meghatározott célok szerint 50%-ra kell növelni a háztartásoktól, illetve az egyéb szervektől származó, a háztartáshoz hasonló üveg-, fém-, műanyag- és papírhulladék újrahasználatra történő előkészítésének és újrafeldolgozásának arányát az

uniós hulladékgazdálkodási rendelet előírásának megfelelő intézkedési területeken. E cél elérése további erőfeszítéseket igényel, hiszen az újrafeldolgozás aránya 2014-ben 31% volt Magyarországon, amely alatta maradt az EU-28 átlagának (Európai Bizottság 2017).

Magyarországon a hulladékégetés mértéke 2006 óta sokáig szinte változatlan, 40 kilogramm/fő érték körüli volt. A 2011-ben képződött hulladék 4%-át hasznosították energetikailag (OHT 2013), azonban 2014–2016 között emelkedett és elérte a 9%-ot. A hulladékégetés azonban drága hulladékkezelési mód, ráadásul nem is egyeztethető össze a hulladékgazdálkodás elsődleges céljaival (megelőzés, hasznosítási arányok növelése), ezért további jelentős térnyerésével nem kell számolni. Ennek érdekében az égetők potenciális nyersanyagát képező települési hulladék hasznosítható része (például a papír és a műanyag) 2015-től a hulladékgazdálkodási közszolgáltatás keretében elkülönítetten kerül gyűjtésre, megteremtve a lehetőséget a nagyarányú, anyagában történő hasznosításnak.

Az energetikai hasznosításra nem kerülő, fennmaradó biológiailag lebomló hulladék kezelése biológiai hulladékkezeléssel valósítható meg legeredményesebben (például komposztálás, biogáz-előállítás). Az Eurostat adatai szerint 2000–2016 között a komposztált anyag mennyisége 2 kilogramm/fő értékről 30-ra emelkedett, de még így is jóval a 80 kilogramm/fő uniós átlag alatt marad. A települési hulladékok negyedét kitevő biológiailag lebomló hulladékhányad külön kezelése, annak lerakótól, égetőtől történő elfordítása az uniós hulladékgazdálkodás fontos törekvése.

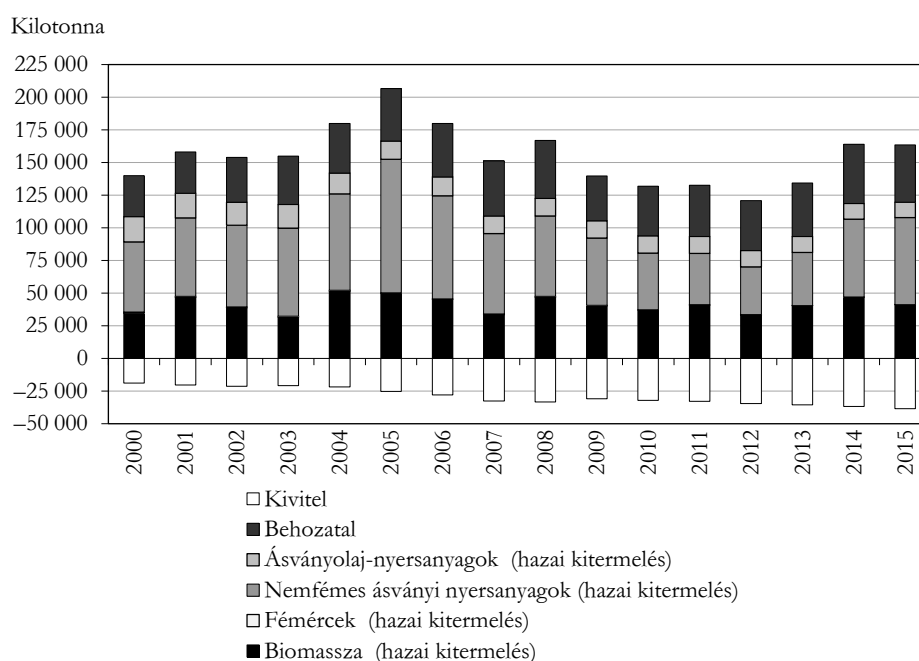
A települési hulladék mennyisége 2006 és 2011 között évről évre mérséklődött, azóta kisebb ingadozásokkal 3,8 millió tonna körül változik. Míg 1990-ben egy főre 200 kilogramm hulladék keletkezett, és az 1990-es évek második felében megközelítette a 490 kilogrammot, addig 2015-ben ez az érték 377 kilogramm volt, az uniós átlag 81%-a. Ezzel párhuzamosan a szelektíven gyűjtött mennyiség (2009 kivételével) nőtt 2012-ig, azt követően kismértékben csökkent. A települési hulladék mennyisége jelentős területi különbségekre utal. A közszolgáltatás keretében elszállított hulladék mennyisége 2016-ban Budapesten 370, Nyugat-Dunántúlon 305, Dél-Alföldön 285 és Észak-Magyarországon 277 kilogramm/fő volt.

Az anyagáramlás-számlák (Material Flow Accounts – MFA) – mérlegszerű felépítésüknél fogva – alkalmasak a környezetből a gazdaságon keresztül áramló, bemenő és kimenő anyagok kapcsolatának leírására. Az MFA bemeneti oldala mindazokat az anyagáramokat magában foglalja, amelyek a környezetből a gazdaságba irányulnak, azaz tartalmazza az adott időszakban a gazdaságban felhasznált valamennyi természeti erőforrást, így a hazai kitermelésű, valamint az importált nyersanyagokat (fosszilis tüzelőanyagokat, ásványi nyersanyagokat, biomasszát) és termékeket. A Központi Statisztikai Hivatal a legfontosabb MFA-inputmutatókat (közvetlen anyagbevitel, hazai anyagfelhasználás, fizikai külkereskedelmi egyenleg) 2000-től publikálja.

A hazai kitermelés értéke 2000–2005 között jellemzően emelkedett. A kiemelkedő 2005. évi értéket az autópálya-építésekhez szükséges építési kavics és homok megnövekedett kitermelése adta. Ugyanezen okból kiemelkedő a hazai anyagfelhasználás 2005-ös adata is. Ez utóbbi mutató értéke ezt követően csökkent, 2012-ben volt a legalacsonyabb, mindössze 86 millió tonna, összefüggésben a fizikai külkereskedelmi egyenlegben szereplő importált nyersanyagok és termékek jelentős mérséklődésével (KSH 2014) (12. ábra).

12. ábra

Anyagáramlások Material flows



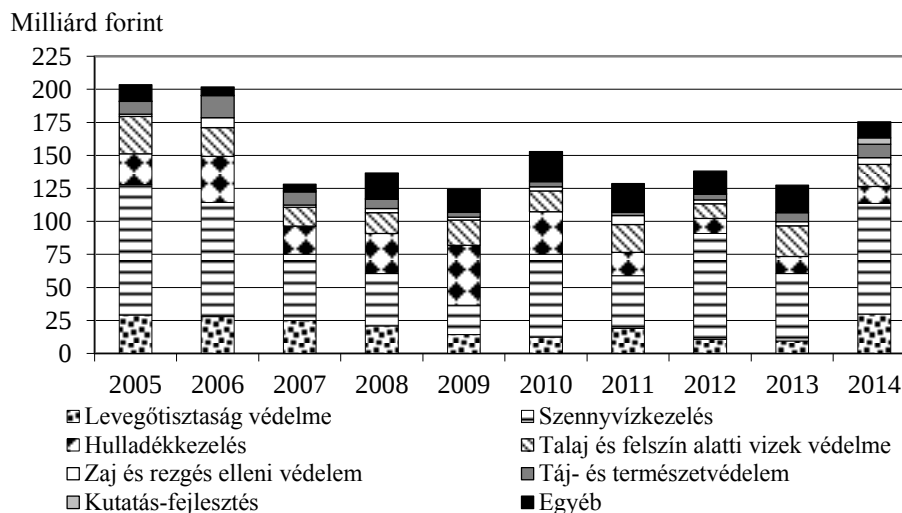
Forrás: STADAT

Környezetvédelmi ráfordítások és bevételek

2014-ben a gazdasági szervezetek környezetvédelmi beruházásokra közel 175 milliárd forintot fordítottak a környezetszennyezés megelőzésére, mérséklésére és felszámolására. A közvetlen környezetvédelmi beruházások aránya 82% volt, addig a termelési folyamatokba beépülő, ún. integrált beruházások 18%-ot tettek ki (13. ábra).

13. ábra

Környezetvédelmi beruházások szakterületek szerint
Environmental protection investments by environmental themes



Forrás: STADAT

A környezetterhelés csökkentését szolgáló berendezések működtetésére és a folyó környezetvédelmi ráfordításokra 2014-ben több mint 240 milliárd forintot fordítottak. Ebből 51%-kal részesedett a szennyvíz-, 39%-kal a hulladékkezelés, a ráfordítások 1,5%-a a talaj és a felszín alatti vizek védelmére irányult, a többi (táj- és természetvédelem, zaj- és rezgés elleni védelem, kutatás és fejlesztés) egyéb célokat szolgált.

A gazdasági szervezetek 2014-ben a környezetvédelmi szolgáltatásokért külső szolgáltatóknak 143 milliárd forintot fizettek, a teljes összeg 61%-át hulladékkezelésért, 34%-át szennyvízkezelésért.

A levegőt, a vizet és a talajt ért környezeti károk mérését, megelőzését, korlátozását, minimalizálást vagy helyrehozását szolgáló környezetvédelmi ipar nettó árbevétele 2014-ben meghaladta a 445 milliárd forintot, ennek kb. 18%-át a külföldi értékesítések adták. A környezetvédelmi termékeket előállító vagy ilyen irányú szolgáltatást nyújtó vállalkozások a környezetvédelmi ipari tevékenységükkel összefüggésben mintegy 17 300 főt foglalkoztattak (KSH 2015).

A környezetvédelmi ipar 2014. évi összes árbevételének 89%-a közvetlen szennyezéscsökkentésre irányuló szolgáltatásnyújtásból származott, 2002-ben ugyanez az arány még 78% volt (KSH 2015).

A környezeti adók olyan adótípusok, az OECD (Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet) és az Eurostat (Európai Unió Statisztikai Hivatala) definíciója

értelmében, amelyek adóalapja egy olyan dolog fizikai egysége, amelynek bizonyítottan negatív hatása van a környezetre. A környezeti adók csoportosítása a legtöbb európai országban (így hazánkban is) az OECD csoportosításához igazodik. Eszerint a környezettel összefüggő adófajták a következő négy csoport valamelyikébe sorolhatók: energiaadók (beleértve a szén-dioxid-adót is), közlekedési/szállítási adók, szennyezési adók, erőforrásokat terhelő adók.

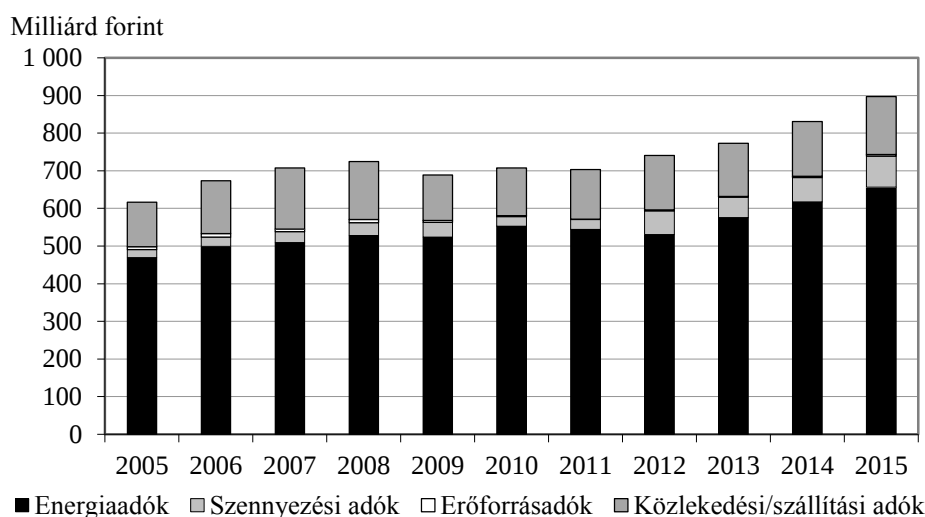
Az energiaadók alapját a különböző energiatermékek képezik, amelyeket az erőművekben, illetve a közlekedés során üzemanyagként használnak (így például a motorbenzin után fizetendő adó is ide, nem pedig a közlekedési adók közé tartozik). A közlekedési/szállítási adók közül Magyarországra a gépjárművek után fizetendő adó a jellemző példa.

A szennyezési adók alapja a levegő- és vízszennyezés, a különféle szilárdhulladék- vagy zajkibocsátás. Az erőforrásadók pedig a különféle természeti erőforrások használata után fizetendő, hazánkban például a vízkészletjárulék tartozik ebbe a csoportba. Az unió tagállamaihoz hasonlóan hazánkban is az energiára kivetett adók a meghatározóak, arányuk 2005-ben 76, 2015-ben 74% volt. Ennek legnagyobb részét az üzemanyagok jövedéki adója teszi ki (14. ábra).

A környezeti adók összes adóhoz viszonyított aránya a 2005–2006. évi 7,5%-ról 2015-re 6,8%-ra mérséklődött. A GDP-hez viszonyított érték ennél kisebb mértékben, a 2005. évi 2,8%-ról 2015-re 2,6%-ra csökkent, s ugyanebben az évben az EU-8-átlag nem érte el a 2,5%-ot.

14. ábra

Környezeti adók Environmental taxes



Forrás: STADAT

Összegzés

A környezettel kapcsolatos információk és mutatók nemcsak a stratégiai és területi tervezésben és programalkotásban játszanak alapvető szerepet (a célok pontosabb meghatározásához és a megvalósítás előrehaladásának méréséhez), hanem fontos eszközként szolgálnak a döntések megalapozásában, a környezeti szempontok gazdaság- és társadalompolitikába, ágazati politikákba, innovációpolitikába, fejlesztéspolitikába való integrálásában és a társadalom hiteles tájékoztatásában is. A tanulmányban ismertetett folyamat mélyebb és szerteágazóbb elemzésével lehetőség nyílik arra, hogy a környezeti folyamatokat befolyásoló és gerjesztő társadalmi-gazdasági folyamatok igény és ellátás oldalról egyaránt árnyalják a természeti erőforrásokkal való tudatos és mértékletes gazdálkodás formáit. Az erőforrás-hatékonyság és -termelékenység egyformán és egyidejűleg fontos a gazdaság valamennyi szereplője számára, és különösen az állam számára határoz meg feladatokat (például új és okos technológiai fejlesztések támogatása).

IRODALOM

- BM (2016): A 2015. december 22-én közzétett „A Duna-vízgyűjtő magyarországi része vízgyűjtő-gazdálkodási terv – 2015” dokumentumának összefoglaló rövidített változata (letöltve: 2018. május 20.) <http://www.kozlonyok.hu/kozlonyok/Kozlonyok/12/PDF/2016/14.pdf>
- EEA (2015): *SOER 2015 – The European environment — state and outlook 2015* European Environment Agency, Publications Office of the European Union, Luxembourg. <https://www.eea.europa.eu/soer-2015/synthesis/2015jelentes> (letöltve: 2017. június 15.)
- EEA (2017): *Air quality in Europe — 2017 report* EEA Report No 13/2017 European Environment Agency, Publications Office of the European Union, Luxembourg. (letöltve: 2017. november 14.) <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2017>
- EURÓPAI BIZOTTSÁG (2002): *Az Európai Parlament és a Tanács 2002/49/EK irányelve (2002. június 25.) a környezeti zaj értékeléséről és kezeléséről* Európai Unió Hivatalos Lapja L189/12 (letöltve: 2017. november 4.) <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32002L0049&from=EN>
- EURÓPAI BIZOTTSÁG (2017): *A környezetvédelmi politikák végrehajtásának uniós felülvizsgálata Országjelentés – Magyarország* (letöltve: 2017. április 28.) http://ec.europa.eu/environment/eir/pdf/report_hu_hu.pdf
- FM (2014): *Stratégiai zajtérképek* Földművelésügyi Minisztérium, Budapest. (letöltve: 2017. november 22.) <http://www.kormany.hu/hu/foldmuvelesugyi-miniszterium/kornyezetugyert-agrarfejlesztesert-es-hungarikumokert-felelos-allamtitkarsag/hirek/strategiai-zajterkepek>

- KSH (2014): *Környezeti helyzetkép 2013* Központi Statisztikai Hivatal, Budapest. (letöltve: 2017. június 14.) <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/kornyhelyzetkep13.pdf>
- KSH (2015): *Környezetvédelmi ráfordítások és környezetvédelmi ipar 2014*, Központi Statisztikai Hivatal, Statisztikai Tükör 2015/93, Budapest. (letöltve: 2017. június 14.) <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/kornyraford/kornyraford14.pdf>
- OHT (2013): *Országos Hulladékgazdálkodási Terv 2014–2020*, Magyarország Kormánya, Budapest. (letöltve: 2017. november 15.) <http://www.szelektivinfo.hu/hirek/414-megjelent-az-orzagos-hulladeggazdalkodasi-terv-2014-2020>
- OKI (2012a): *Ivóvízminőség 2012* Országos Környezetegészségügyi Intézet, Budapest. (letöltve: 2017. november 15.) http://oki.antsz.hu/files/dokumentumtar/Ivovizminőség_2012_honlapra_végleges.pdf
- OKI (2012b): *Lakossági tájékoztató az ivóvízben lévő ólom egészségi kockázatairól, csökkentési lehetőségeiről* Országos Környezetegészségügyi Intézet, Budapest. (letöltve: 2017. november 15.) http://oki.antsz.hu/files/dokumentumtar/Ólom_Lakossági%20tájékoztató.pdf
- OMSZ (2017): *2016. évi összesítő értékelés hazánk levegőminőségéről az automata mérőhálózat adatai alapján* Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest. (letöltve: 2017. augusztus 15.) http://levegominoseg.hu/Media/Default/Ertekeles/docs/2016_automata_ertekeles.pdf
- POMÁZI, I.–SZABÓ, E. (2006): A környezeti mutatók alkalmazásának nemzetközi és hazai tapasztalatai *Statisztikai Szemle* 84 (10–11): 996–1017.
- VIBROCOMP (2013): *Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér stratégiai zajvédelmi intézkedési terve 2013–2022* Budapest. (letöltve: 2017. november 2.) http://www.kormany.hu/download/8/d8/20000/BLFNR_Strategiai_intezkedesi_terve.pdf
- WHO (2006): *WHO Air Quality Guidelines - Global Update, 2005* World Health Organisation Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark. (letöltve: 2017. június 25.) http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/78638/E90038.pdf

INTERNETES HIVATKOZÁSOK

- KSH STADAT online adatbázisa: <http://www.ksh.hu/stadat>
Eurostat online adatbázisa: <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>