

A LEVEGŐSZENNYEZÉS FORRÁSAI HAZÁNKBAN

Dr. Hegedüs Krisztina, Dr. Hügecz Attila – 2020. július 31.

A levegőszennyezés súlyos egészségügyi kockázatokat rejt magában. Az Egészségügyi Világszervezet (World Health Organization, a továbbiakban: WHO) statisztikái alapján az emberiség 90%-a szennyezett levegőt lélegzik, továbbá a kültéri és beltéri levegőszennyezettség a WHO becslései szerint évente globálisan 7 millió halálhoz vezet, máshogyan megfogalmazva minden 8 halálesetből 1-et a levegőszennyezettség okoz.¹ A WHO mellett a külföldi és hazai szakirodalom is sokat foglalkozik a légszennyező anyagok egészségügyi hatásaival. Többnyire a rákkeltő hatásokra hívják fel a figyelmet, a szennyező részecskék leginkább a tüdőben tudnak megtapadni, és a kardiovaszkuláris rendszerre vannak rossz hatással.²

A főbb légszennyező anyagok a nitrogén-oxidok (NO_x), a kén-dioxid (SO₂), a benzo(a)pirén (BaP), a szén-monoxid (CO), a szálló por (PM₁₀ és PM_{2,5}), a higany (Hg), továbbá az arzén (As), a kadmium (Cd) és az ólom (Pb).

A légszennyezés forrásai emberi és természetes eredetűek³. Emberi eredetű a fosszilis tüzelőanyagok égetése (villamosenergia-termelés, közlekedés, ipar, háztartások), az ipari folyamatok és az oldószerhasználat (pl. vegyipar, bányászat), a mezőgazdaság és a hulladékkezelés. Természetes eredetű légszennyező források a vulkánkitörések, a szélfújta por, a tengerisó-permet és a növények által kibocsátott illékony szerves anyagok.

Azt gondolhatnánk, a levegőszennyezés leginkább a fejlődő világ ügye, de sajnos Európában is problémát jelent. Az Európai Bizottság a „Tisztább levegőt Európának” program sajtótájékoztatóján kiemelte, hogy **„Az Európai Unióban az idő előtti halálozáshoz vezető első számú környezeti tényező a rossz minőségű levegő**; ezt jól példázza, hogy a szennyezett levegő következtében elhunytak száma meghaladja a közúti balesetben elhalálozottak számát.” (Európai Bizottság; 2013, p. 1.⁴)

Az Európai Környezetvédelmi Ügynökség 2019-es riportja szerint⁵ a városi levegő PM₁₀-koncentrációja az idő 13-19%-ában meghaladta az uniós határértéket, az ózonnra vonatkozóan ez 12-29%, a kifejezetten rákkeltő és mutagén benzo(a)pirén esetében ez 17-20%, a PM_{2,5} és a NO₂ esetén ez az érték 6-8%. **A levegő szennyezettsége tehát nem kizárólag magyar ügy, hanem összeurópai probléma.**

A hazai levegőterheltségi szintet és a légszennyezettségi határértékek betartását az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat (OLM) méri és értékeli.

Országosan 54 db automata mérőállomás és 178 db manuális mérőpont működik. Az automata mérőállomások a CO, NO, NO₂, O₃, SO₂, BTEX (benzol, toluol, etilbenzol és xilol, ezek illékony szerves vegyületek), a PM₁₀ és a PM_{2,5} koncentrációt mérik, míg a manuális mérőpontokon NO₂-t, SO₂-t, ülepedő port, PM_{2,5}-t, PM₁₀-t, nehézfémeket (As, Cd, Ni, Pb), policiklusos aromás szénhidrogéneket (ún. PaH-vegyületeket) mérnek, valamint kiülepedésvizsgálatokat végeznek.

¹ WHO levegőszennyezés publikációk https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_1

² Országos Környezetegészségügyi Intézet: Az egyes légszennyezők legfontosabb egészségkárosító hatásai. OKI levegő tanulmány http://oki.antsz.hu/files/dokumentumtar/Az_egyes_legszennyezok_egeszsegkarosito_hatasai.pdf

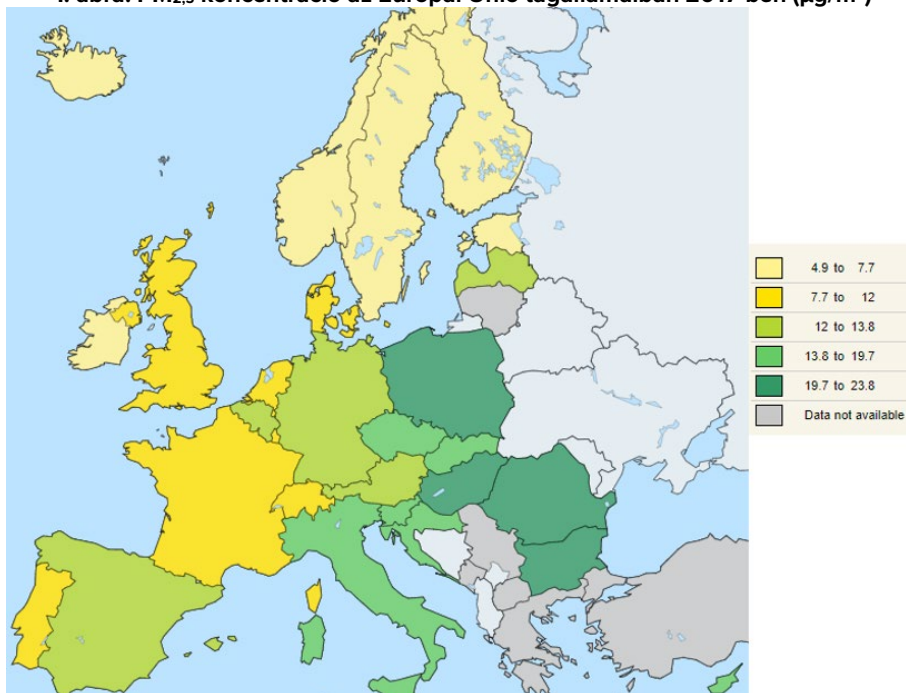
³ EEA (2008): Légszennyezés, A légszennyezés káros az emberi egészségre és a környezetre. <https://www.eea.europa.eu/hu/themes/air/intro>

⁴ Európai Bizottság: COM(2013) 918 final: Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the regions. A Clean Air Programme for Europe. <https://eur-lex.europa.eu/procedure/EN/1041558>

⁵ Európai Környezetvédelmi Ügynökség (EEA): Air quality in Europe — 2019 report <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2019>

Az egyes országok érintettségére példaként az emberi egészségre egyik legkárosabb szennyezőt, a PM_{2,5}-t mutatjuk be.⁶ Az Európai Unióban 2020. január 1-től az éves átlag 20 µg/m³ célkitűzés érvényes. (Az ábra 2017-es adatokat tartalmaz, akkor még 25 µg/m³ volt a célérték, azt mindegyik ország teljesítette). Amely ország 22 µg/m³ feletti értéket ért el 2010-ben, annak 2020-ig a 18 µg/m³ eléréséhez szükséges intézkedéseket kellett meghoznia. **A WHO ajánlás azonban 10 µg/m³, amely szintet csak a skandináv országok és Írország teljesíti.**

1. ábra: PM_{2,5} koncentráció az Európai Unió tagállamaiban 2017-ben (µg/m³)



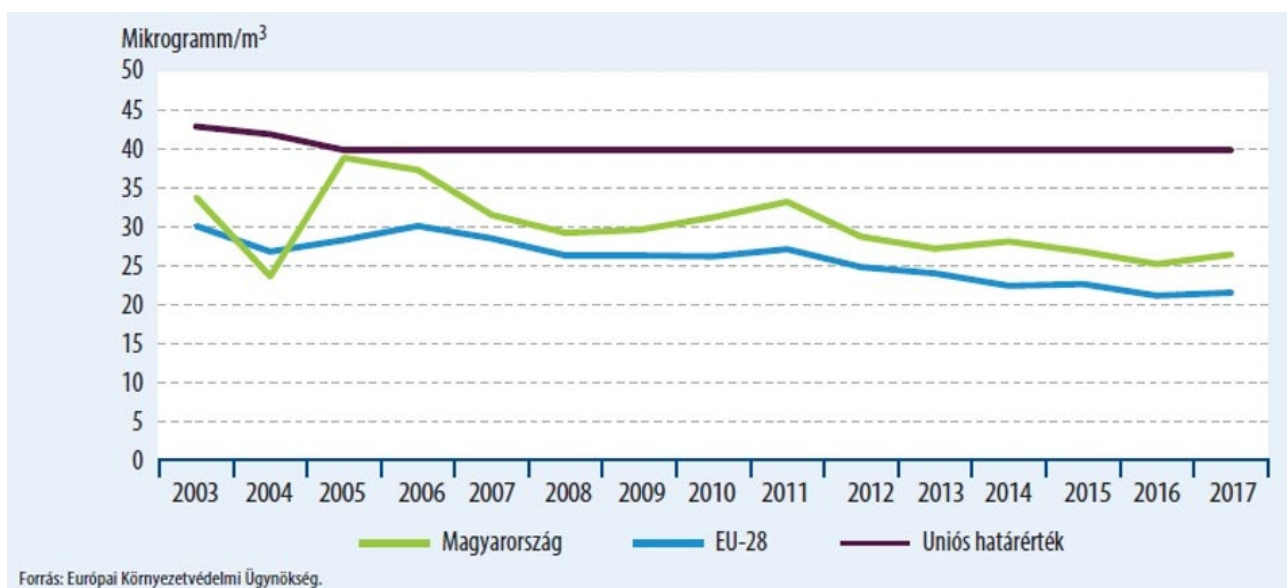
Forrás: Eurostat

Az ábráról látható, hogy hazánk e téren nem jeleskedik.

A hazai PM₁₀-koncentrációról elmondható, hogy az elmúlt években az uniós tendenciával karöltve csökkent (2. ábra), ugyanakkor a hazai koncentráció továbbra is mintegy 20%-kal meghaladja az uniós átlagot.

⁶ Az ábrán lévő PM_{2,5} indikátor érdekessége, hogy az ENSZ Fenntartható Fejlődési Céljai közül a Fenntartható városok és közösségek cél egyik mérőszáma. Úgy számolják, hogy adott állomáson mért értéket súlyozzák a helyi lakosság számával és a lakossággal súlyozott mérőállomás-értékekből számolják az országos átlagot.

2. ábra: A városi lakosság kitettsége a levegő szilárdanyag-szennyezettségének (PM₁₀)



Forrás: KSH (2018): A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon

Magyarországon a légszennyezés fő okozói a lakossági fűtés, a közlekedés és az ipar. A legtöbb levegőszennyező anyag az országos légszennyezettségi mérőhálózat összefoglalása⁷ alapján a tüzelőanyagok nem megfelelő égetésével keletkezik („megrakom a kályhát és lezárom”, így levegőszegény, messze tökéletlen égés megy végbe). A településeken **a szálló por fő forrása a téli lakossági fa- és széntüzelés.** A szállópor-kibocsátáson felül **a háztartási tüzelés jelentős mértékben hozzájárul a kén-dioxid, a benzo(a)pirén, a szén-monoxid kibocsátásához, valamint több nehézfém, így a higany, az arzén, a kadmium és az ólom koncentrációjához is.**

A közlekedési és szállítási szektor leginkább a szén-monoxid (CO) és a nitrogén-oxidok (NO_x) kibocsátásáért felelős. A mezőgazdaság legnagyobb mértékben a nitrogén-oxidok (NO_x) kibocsátásához járul hozzá. Az energiaipar (a villamosenergia-, gáz-, gőzellátás, légkondicionálást, kocszgyártás, kőolaj-feldolgozás) a légszennyező anyagok közül a kén-dioxid (SO₂) koncentrációért felelős legnagyobb mértékben.

⁷ Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat (OLM) honlapja:
[http://www.levegominoseg.hu/\(X\(1\)S\(2d111joqrdda3ctfxqjhvi1\)\)/tulajdonsag](http://www.levegominoseg.hu/(X(1)S(2d111joqrdda3ctfxqjhvi1))/tulajdonsag)

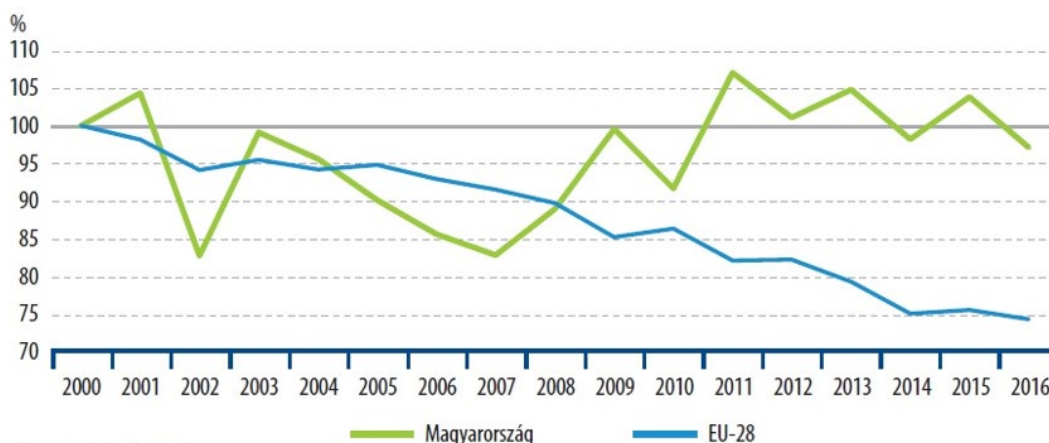
Levegőtisztosító anyag	Lakossági fűtés/hűtés ezer tonna (kibocsátás aránya)	Közlekedés/szállítás ezer tonna (kibocsátás aránya)	Mezőgazdaság ezer tonna (kibocsátás aránya)	Energiaipar ezer tonna (kibocsátás aránya)	Összes kibocsátás ezer tonna (kibocsátás aránya)
PM ₁₀	41 (59%)	3,5 (5%)	9 (13%)	0,5 (0,7%)	69 (100%)
PM _{2.5}	40 (83%)	3 (6%)	1,3 (3%)	0,33 (0,7%)	48 (100%)
CO	297 (70%)	79 (19%)	4,6 (1%)	8 (2%)	423 (100%)
NO _x	12 (10%)	48 (40%)	32 (27%)	13 (11%)	119 (100%)
SO ₂	12 (43%)	0,15 (0,5%)	0,05 (0,2%)	12 (43%)	28 (100%)

Forrás: KSH Nemzetgazdasági ágazatok és háztartások üvegházhatású gáz- és légszennyező anyag kibocsátása 2017. évi adatok

Úgy is mondhatjuk: **hazánkban a PM₁₀-, a PM_{2,5}- és a CO-kibocsátás döntő többségért a lakossági tüzelés felelős, az NO_x-ek forrása leginkább a közlekedés és a mezőgazdaság, a kén-dioxid kibocsátásának forrásai pedig a lakossági fűtés és az energiaipar.**

A lakossági tüzelés a 2008-2009-ben kezdődő válsággal kissé átalakult, rendkívül **sok háztartás tért vissza a fatüzelésre, és sokan elkezdtek újra fűtési célra szénét használni.** (a szemét lakossági eltüzeléséről ne is szóljunk...) **Ez természetesen a szilárdanyag-kibocsátás alakulásán is meglátszik,** a válság éveinek beálltával a korábbi javuló tendencia visszajára fordult, a 2008-as évi 30 ezer tonna alatti PM₁₀-kibocsátás 2013-ra 55 ezer tonnára emelkedett, 2016-ra 48 ezer tonna közelébe csökkent. Az uniós emisszió 2000-2016 között 26%-kal csökkent, míg hazánkban lényegében változatlan maradt.

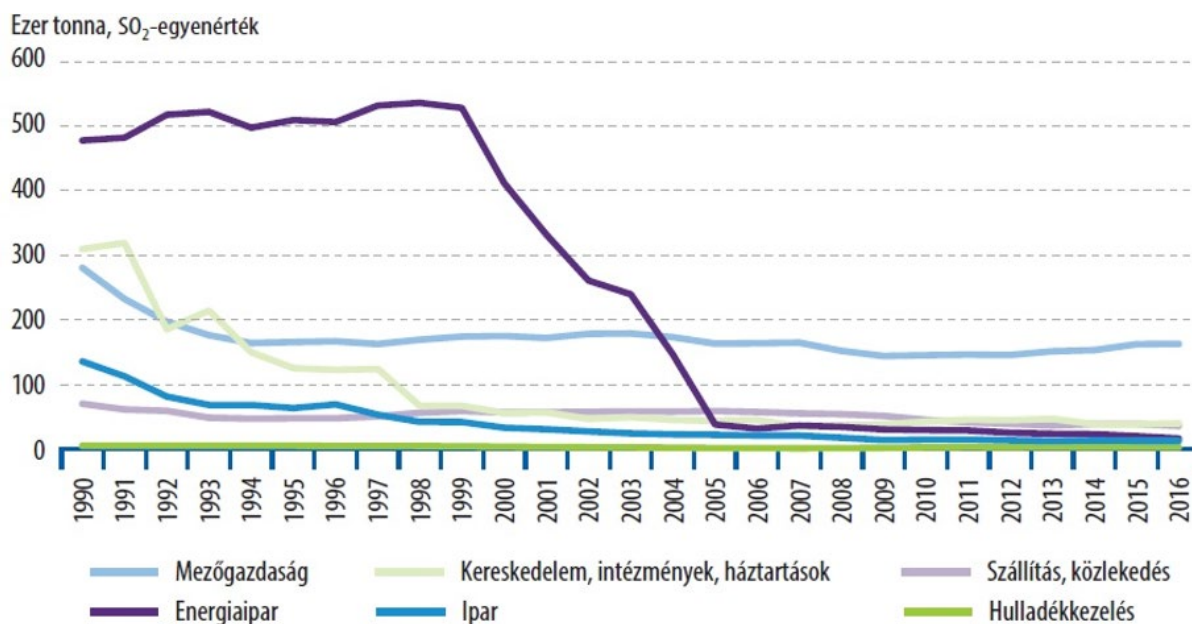
3. ábra: Szilárdanyag-kibocsátás (PM10)



Forrás: Európai Környezetvédelmi Ügynökség.

A savasodást okozó kén-dioxidról meg kell jegyezni, hogy a hazai széntüzelésű erőművek visszaszorulásával és kén-dioxid-leválasztók beépítésével a hazai SO₂-kibocsátás 1990-hez képest 97%-kal csökkent, így a savasodás elsődleges okozója mára az ammónia, melynek forrása 99%-ban a mezőgazdaság (trágyakezelés és műtrágyázás) és a nitrogén-oxidok (elsődleges kibocsátói a szállítás és a mezőgazdaság).

4. ábra: A savasodást okozó légszennyező anyagok kibocsátása szektoronként



Forrás: Európai Környezetvédelmi Ügynökség.

Forrás: KSH (2018): A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon

A helyi levegőszennyezés azonban nem kizárólag a lokális kibocsátástól függ. Egy OMSZ tanulmány a határokon áterjedő levegőszennyezést modellezte a szálló por (PM₁₀, PM_{2.5}) terjedésén keresztül⁸. A tanulmány megállapítja, hogy a magyarországi szállópor-szennyezettség mértékéért 70-80%-ban országhatáron túli források tehetőek felelőssé. **Hazánkba legnagyobb mértékben Lengyelországból és Romániából érkeznek levegőszennyező anyagok. Emellett az utóbbi időben több szállópor-részecske marad hazánkban a hazai kibocsátásból is.** Korábban nagyjából az általunk kibocsátott részecskék 29%-a maradt az ország területén, a 2008-2013 közötti adatok alapján ez az arány 35%-ra nőtt. A tanulmány foglalkozik azzal is, hogy Magyarország mely más országok levegőszennyezéséért felelős. **A szerző azt találta, hogy a hazai kibocsátás 65%-a átlépi az országhatárokat és leginkább Horvátországot és Szlovákiát szennyezi szállóporral.** Ahogyan az 1. ábrán is jól látszik, a szállópor-koncentrációt illetően a kelet-közép-európai régió a legszennyezettebb, így a koncentráció csökkentésével kapcsolatos kérdéseket érdemes legalább regionális szinten kezelni. Mindemellett természetesen a hazai lakossági épületfűtés kibocsátásainak csökkentése is elkerülhetetlen.

⁸ Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ): Az országhatáron áterjedő levegőszennyezés modellezése (szerző: Dr. Ferenczi Zita) http://www.futsokosankampany.hu/uploads/download_category/documents/MuploadDocument_32/2_OMSZ%20hat%E2%80%A0ron%20%E2%80%A0terjedc%CC%8C%20a%CC%84qszenyeza%CC%84s%20modelleza%CC%84se%202016.pdf