



A nemzetgazdasági ágak üvegházhatásúgáz- és légszennyezőanyag-kibocsátása



Tartalom

Bevezetés.....	3
Az üvegházhatású gázok (ÜHG) kibocsátása (szén-dioxid, dinitrogén-oxid, metán, HFC, PFC, SF6).....	3
A savasodást okozó gázok kibocsátása (nitrogén-oxidok, kén-dioxid, ammónia).....	5
Az ózonprekurzorok kibocsátása (nitrogén-oxidok, nem metán illékony szerves vegyületek, szén-monoxid, metán)	7
A szálló por kibocsátása.....	8
Az emisszió és a bruttó hozzáadott érték közötti összefüggések	10
Táblázatok (Stadat-táblák)	14

Elérhetőségek

Bevezetés

A földi élet minőségét alapvetően a levegő tisztasága határozza meg. A légszennyező anyagok közvetlenül veszélyeztetik az emberi egészséget, károsítják a vegetációt, rombolják a környezetünket.

Napjaink egyik legfontosabb környezetpolitikai feladata a levegőszennyezés kedvezőtlen hatásainak megfékezése. Ennek egyik megkerülhetetlen láncszeme, hogy a levegőszennyezést konkrét gazdasági ágakhoz, ágazatokhoz kapcsoljuk.

Az antropogén (emberi eredetű) levegőszennyezés leírására használjuk az emissziós leltárat és a kibocsátási számlák rendszerét. A leltár technológiaalapú (például a gépjárművek típuseloszlása alapján különböző emissziókat számol), a kibocsátási számlák rendszere pedig – összhangban a nemzeti számlákkal – nemzetgazdasági megközelítést használ. 2014-től a számlák összeállítása során az Eurostat által kiadott levegőkibocsátási számláról szóló kézikönyv alapján a leltáralapú megközelítést alkalmazzuk. A TEÁOR'08 osztályozásnak megfelelően a kibocsátások a CRF- (az üvegházhatású gázok osztályozási rendszere az emissziós leltáraknál) és az NRF- (az üvegházhatású gázokon kívüli légszennyezők osztályozási rendszere a kibocsátási leltáraknál) kódokból származtathatók, és közvetlenül előállíthatók a levegőemissziós számlák. 14 légszennyező anyagra állítjuk össze nemzetgazdasági szinten a levegőemissziós számlákat (amelyek az üvegházhatású gázok, a savasodást okozó gázok, az ózonprekursorok, valamint a szálló por csoportokba sorolhatók) gazdasági tevékenységek szerint. A háztartások kibocsátásait a teljes kibocsátás részeként, a nemzetgazdasági ágak kibocsátásán kívül számszerűsítjük.

Kiadványunkban először a különböző szennyezőanyagok nemzetgazdasági ágankénti súlyát, majd a különböző szennyezésekért leginkább felelős nemzetgazdasági ágak egységnyi bruttó hozzáadott értékre vetített szennyezését mutatjuk be.

Az üvegházhatású gázok (ÜHG) kibocsátása (szén-dioxid, dinitrogén-oxid, metán, HFC, PFC, SF₆)

A Napból a Földre érkező energia jelentős része elnyelődik, melegítve ezzel a felszínt és a légkört. Az üvegházhatású gázok lefelé átengedik a napsugárzást, de nem engedik át a földfelszínről felfelé haladó hőt, így érdemi meleget okoznak.

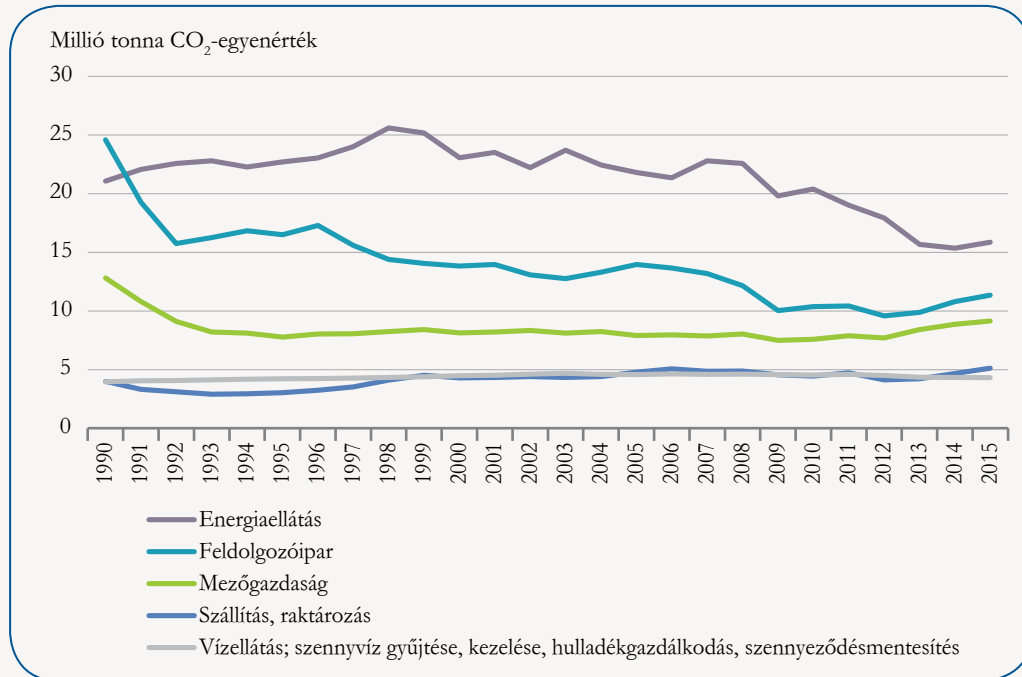
A légkörbe bocsátott **szén-dioxid** a fosszilis tüzelőanyagok égetésekor, valamint a növényekből, az emberek és az állatok kilégzéséből származik. A légköri **metán** szerves anyagok bomlásakor, illetve a földgáz bányászata, szállítása és elégetése során dúsul fel. A **dinitrogén-oxid** elsősorban a nitrogén alapú műtrágyák használatával, a nitrogén felhasználásával készült ipari anyagok által és a fosszilis tüzelőanyagok égetésekor képződik.

Az Európai Unió fenntartható fejlődési stratégiája és az Európa 2020 stratégia az ÜHG kibocsátásában 1990-hez viszonyítva 20%-os csökkentést tűzött ki célul. Távlati uniós célkitűzésként ugyanakkor 2030-ra 40, 2050-re 80%-os mérséklés szerepel az 1990-es kibocsátási szinthez képest. Ezen elvárások – amelyek a Föld további térségeinek hasonló irányú erőfeszítései nélkül keveset érnek – hozzájárulhatnak annak a teljesüléséhez, hogy a globális felmelegedés ne haladja meg több mint 2°C-kal az iparosodás előtti átlaghőmérsékletet.

Az üvegházhatású gázok szempontjából legszennyezőbb nemzetgazdasági ág a villamosenergia-, gáz-, gőzellátás, légkondicionálás (továbbiakban: energiaellátás). Ezen ág kibocsátása a 2000-es évektől – jelentős részben a villamosenergia-termelésben a fosszilis tüzelőanyagok csökkenő, illetve a megújuló és a nukleáris energia növekvő részesedésével összefüggésben – csökkenő trendet mutatott, volumene a nemzetgazdasági kibocsátás 29%-a volt 2015-ben. A feldolgozóipar ÜHG-kibocsátása a nehézipar leépítése, a vegyipar modernizációja, illetve a 2008-as pénzügyi, gazdasági válság miatt mérséklődő tüzelőanyag-felhasználás következtében csökkent. A feldolgozóipar 1991-től a második legszennyezőbb gazdasági ág lett.

1. ábra

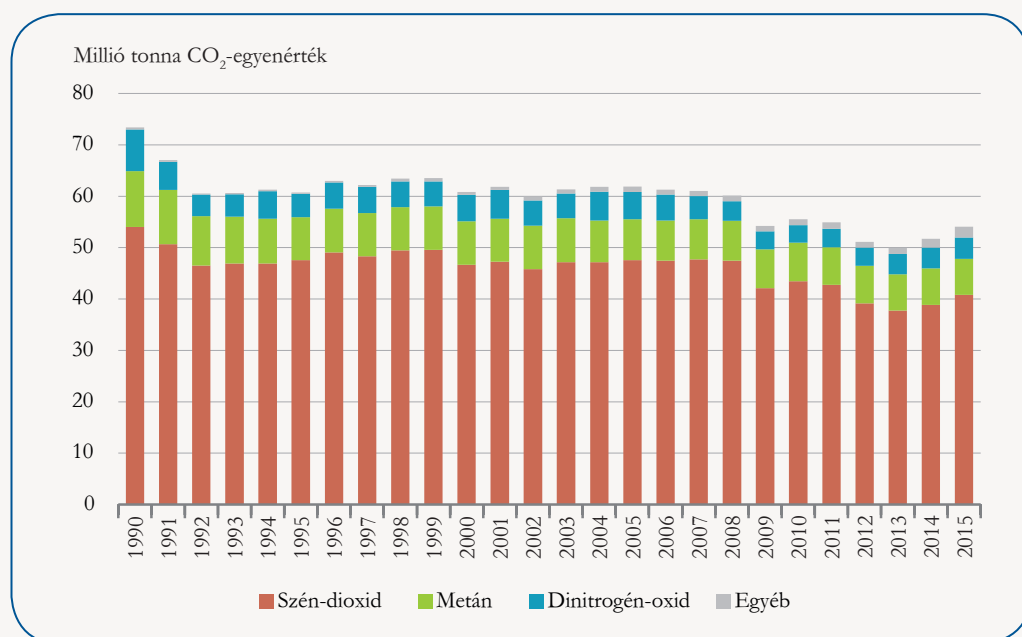
A nemzetgazdaság üvegházhatásúgáz-kibocsátása jelentősebb nemzetgazdasági áganként



Az üvegházhatású gázok közül a három legjelentősebb a szén-dioxid, a metán és a dinitrogén-oxid. Ezen gázoknak eltérő a globális klímára gyakorolt hatása: 1 kilogramm metán 25-ször, 1 kilogramm dinitrogén-oxid pedig 298-szor nagyobb felmelegedést okoz, mint 1 kilogramm szén-dioxid. A PFC-nek (perfluorokarbon), HFC-nek (fluorozott szénhidrogének) és az SF₆-nak (kén-hexafluorid) – az emissziójukat is figyelembe véve – a klíma melegedésére a három domináns szennyezőnél jóval kisebb a befolyása, 2015-ben együttesen a nemzetgazdasági ÜHG-kibocsátás alig 4%-áért voltak felelősek.

2. ábra

A nemzetgazdaság üvegházhatásúgáz-kibocsátásának megoszlása összetevők szerint



2015-ben szén-dioxidból a háztartások bocsátottak ki a legtöbbet (a teljes kibocsátás 36%-át), amelyet az energiaellátás követett (24%-kal).

A metán esetében a teljes kibocsátás 46%-a a vízellátás; szennyvíz gyűjtése, kezelése, hulladékgazdálkodás, szennyeződésmérséklés nemzetgazdasági ághoz, 36%-a a mezőgazdaság, erdőgazdálkodás, halászat (a továbbiakban: mezőgazdaság), a dinitrogén-oxid esetében a teljes szennyezés 87%-a a mezőgazdasághoz volt köthető.

2015-ben a Magyarországon kibocsátott üvegházhatású gázok 69%-a gazdasági tevékenységből származott, a többi a háztartások kibocsátása során, elsődlegesen fűtéssel és gépkocsihasználattal került a légkörbe.

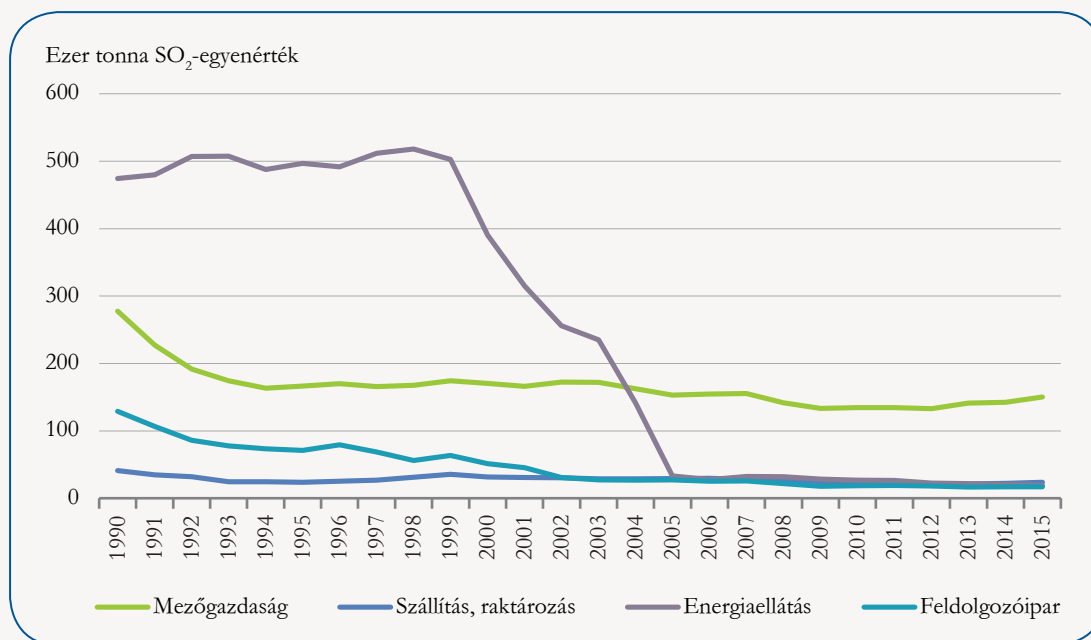
A savasodást okozó gázok kibocsátása (nitrogén-oxidok, kén-dioxid, ammónia)

A légtérbe került **nitrogén-oxidok** a kibocsátó forrástól nagy távolságra eljutva leülepednek, így szerepet játszanak a savasodásban, az algásodásban, és megnövekedett koncentrációjuk révén a szmog kialakulásában. A kibocsátott **kén-dioxid** felelős a téli szmog kialakulásáért, az **ammóniakibocsátás** során bemosódó nitrát és foszfát pedig a fokozott algásodásért. A savasodást okozó anyagok károsítják az ökoszisztémát, különösen a talajt, az erdőket és a vízkészleteket.

A magyar nemzetgazdaságból származó savasodást okozó gázok együttes SO_2 -egyenértéke 1990 és 2015 között közel 1 millió tonnáról 230 ezer tonnára esett vissza. A csökkenés mögött elsősorban az energiaellátásban bekövetkezett változások, úgymint a tüzelőanyagok kéntartalmának mérséklődése, a szén használatánál kéntelenítő berendezések alkalmazása, valamint a fosszilis anyagok felhasználásának visszaszorulása állnak.

3. ábra

A nemzetgazdaság savasodást okozó gázkibocsátása jelentősebb nemzetgazdasági áganként



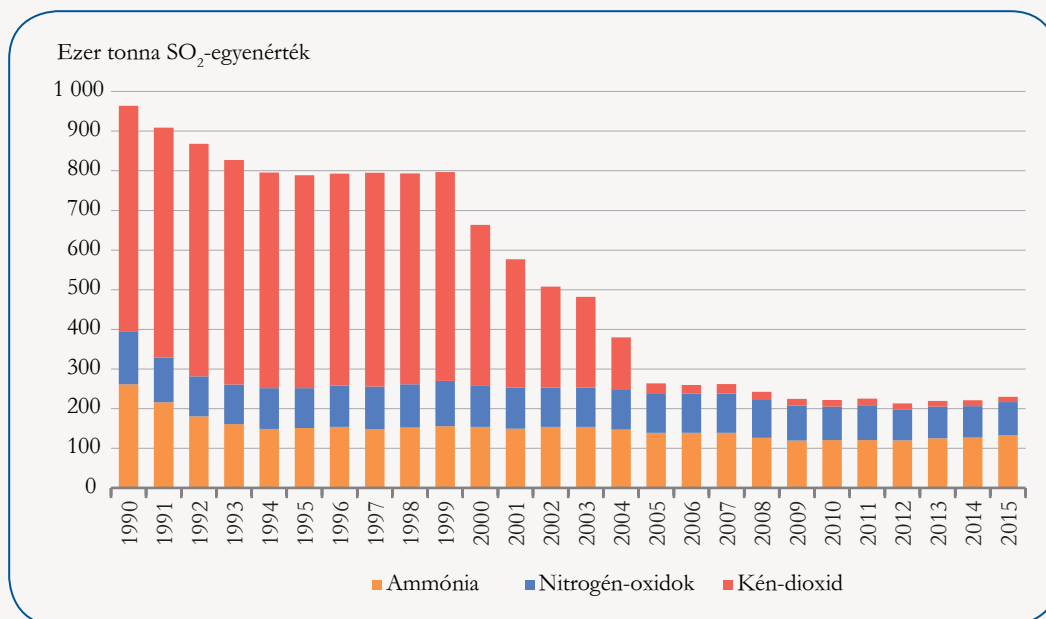
A vizsgált periódusban a kén-dioxid-emisszió teljes kibocsátásának 97%-os csökkenésével párhuzamosan az ammónia és a nitrogén-oxidok kibocsátása lett a leginkább felelős a környezet savasodásáért. A javulás hátterében elsősorban az energiaellátás mérséklődő szennyezőanyag-

kibocsátása áll, amely 1990-ben 444 ezer, míg 2015-ben mindössze 7 ezer tonna kén-dioxid levegőbe juttatásáért felelt. Ez utóbbi érték 57%-os nemzetgazdasági részesedésnek felelt meg. A legjelentősebb ammóniakibocsátó a mezőgazdaság, amely 2015-ben a nemzetgazdaságból származó emisszió 99%-áért felelt, míg a nitrogén-oxidok kibocsátói közül a legszennyezőbbek a szállítás, raktározás és a mezőgazdaság voltak, 28 és 23%-os nemzetgazdasági részesedéssel.

A háztartások savasodást okozó gázkibocsátása 1990 és 2015 között 296 ezerről 43 ezer tonnára csökkent, és aránya a teljes magyarországi savasodást okozó gázkibocsátáson belül az 1990. évi 24-ről 2015-ben 16%-ra esett vissza.

4. ábra

A nemzetgazdaság savasodást okozó gázkibocsátásának megoszlása összetevők szerint



Ammónia elsősorban az állattartással kapcsolatos trágyakezelés és a műtrágyázás során szabadul fel. A csökkenő ammóniakibocsátás a kilencvenes évek elején főleg a mérséklődő állatlétszámmal függött össze. 2013-tól a kibocsátás a növekvő állatlétszám és műtrágyahasználat következményeként emelkedett.

A nitrogén-oxidok kibocsátásának mérséklődése leginkább a szigorodó jogszabályokkal magyarázható, amelyek a gépjárművek légszennyezését (európai kibocsátási sztenderdek), valamint az ipari tüzelőanyagok elégetését és az erőművek termelését szabályozzák. (További lehetőségek vannak a nitrogén-oxidok kibocsátásának csökkentésében, hiszen a gépjárművek jelentős része változatlanul hagyományos – európai kibocsátási sztenderdek el nem érő – technológiával működik.) A tüzelésmódosító technológiák és a tüzelőanyag szénről gázra való átállása is hozzájárultak a nitrogén-oxidok kibocsátásának csökkentéséhez.

A nitrogén-oxidok 1 kilogrammja 30%-kal kevésbé, 1 kilogramm ammónia pedig 90%-kal intenzívebben idéz elő savasodást, mint 1 kilogramm kén-dioxid.

Az ózonprekursorok kibocsátása (nitrogén-oxidok, nem metán illékony szerves vegyületek, szén-monoxid, metán)

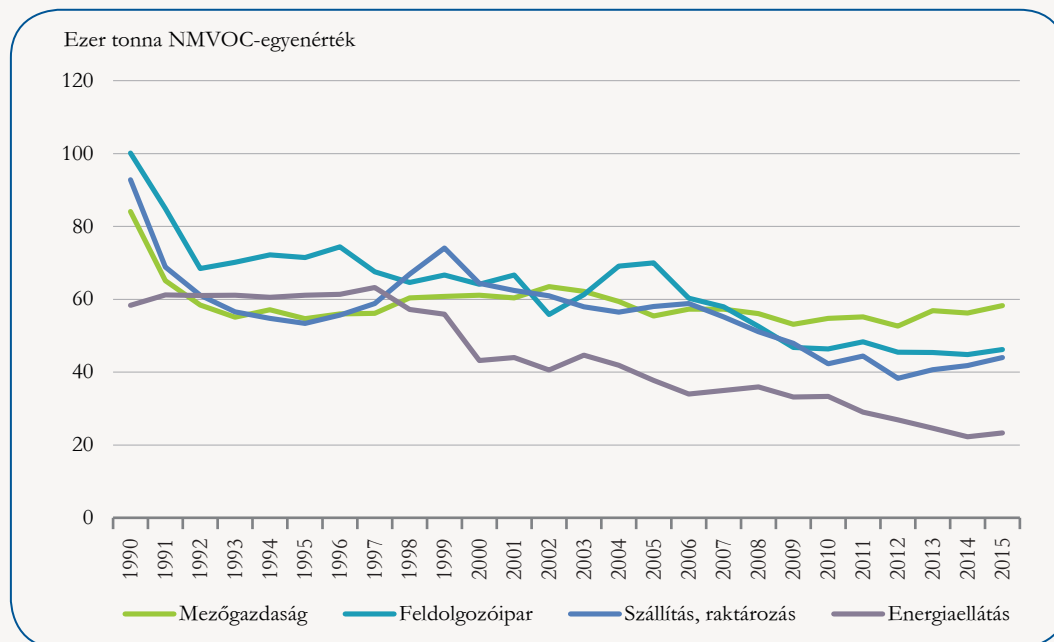
Az ózonelőanyagok (prekursorok) olyan anyagok, amelyek hozzájárulnak a talajközeli ózon kialakulásához. A troposzférikus ózon¹ káros az egészségre, a szmog egyik összetevője. Rendkívül reaktív gáz, jelentős egészségügyi problémákat okoz, valamint károsítja az ökoszisztémát és a mezőgazdasági terményeket. Az ózon kibocsátásáért egyrészt a **nitrogén-oxidok**, másrészt az **illékony szerves vegyületek (VOC)** a felelősek. Előbbiek elsősorban az ipari tüzelésből, közlekedésből, nitrogéntartalmú műtrágyákból, utóbbiak nagyrészt a vegetációból, illetve antropogén módon a feldolgozóiparból és a mezőgazdaságból származnak. A **szén-monoxid** színtelen, szagtalan, ízetlen és erősen mérgező gáz. Fő forrásai a háztartási eredetű tüzelés és a belső égésű motorokkal ellátott gépjárművek kibocsátása. A **metán** amellet, hogy üvegházhatású gáz, ózonprekursor is.

A nitrogén-oxidok 1 kilogrammja 22%-kal intenzívebben, 1 kilogramm szén-monoxid 89%-kal, 1 kilogramm metán pedig 98,6%-kal kevésbé játszik szerepet a troposzférikus ózon előidézésében, mint 1 kilogramm NMVOC (nem metán illékony szerves vegyületek).

1990 és 2015 között a nemzetgazdasági ózonprekursor-kibocsátás 43%-os csökkenéséhez (385 ezer tonnáról 219 ezer tonnára) leginkább az energiaellátás, feldolgozóipar és a szállítás, raktározás nemzetgazdasági ágak ózonprekursor-kibocsátásának mérséklődése járult hozzá. Az NMVOC mezőgazdasági csökkenése döntően a visszaeső állatlétszámmal, feldolgozóipari mérséklődése pedig a környezetbarátabb ipari technológiákkal függött össze. 2015-ben a legszennyezőbb nemzetgazdasági ág a mezőgazdaság volt, mivel a nemzetgazdasági ózonprekursor-szennyezés 27%-áért felelt, amelyet a feldolgozóipar 21 és a szállítás, raktározás 20%-kal követett.

5. ábra

A nemzetgazdaság ózonprekursor-kibocsátása
jelentősebb nemzetgazdasági áganként



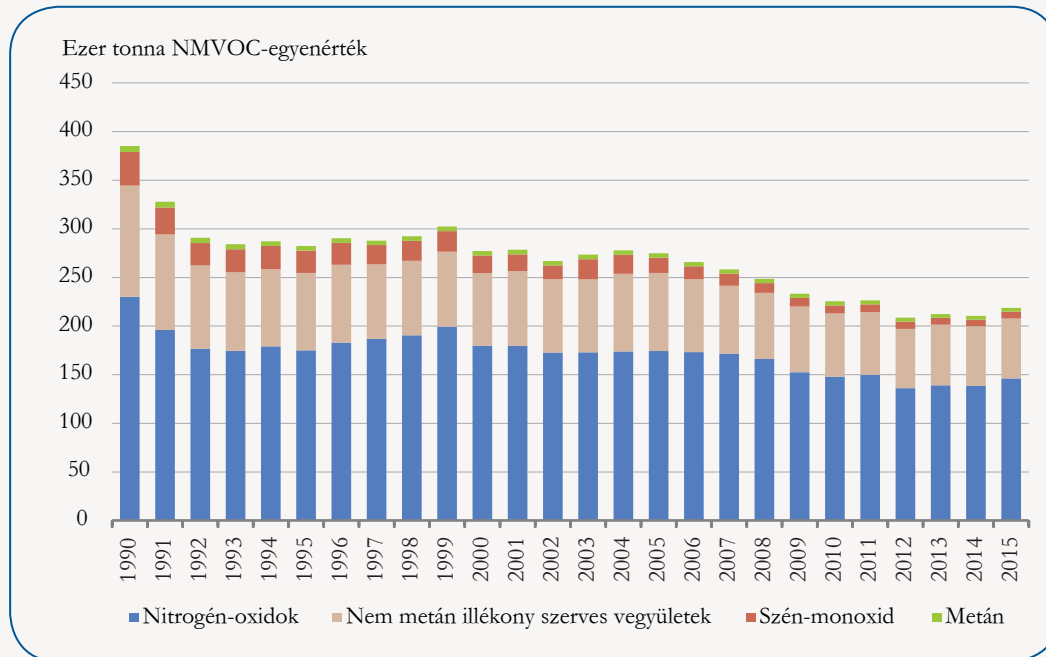
Az ózonprekursorok közül a nitrogén-oxidok és a nem metán illékony szerves vegyületek részaránya a nemzetgazdasági kibocsátáson belül 1990-ről 2015-re – a hosszú időtávot figyelembe véve – nem módosult jelentősen (előbbi 60-ról 67%-ra nőtt, utóbbi 30-ról 28%-ra csökkent). 2015-ben a nitrogén-

¹ A troposzféra a Föld légkörének azon legalsó rétege, ahol az időjárási jelenségek jelentős része lezajlik.

oxidok kibocsátásának 28%-áért a szállítás, raktározás; 23%-áért a mezőgazdaság volt felelős. A nem metán illékony szerves vegyületek kibocsátásának 37, illetve 38%-a a mezőgazdasághoz és a feldolgozóiparhoz kapcsolódott. A teljes hazai ózonprekursor-kibocsátás 42%-a a háztartásokból származott.

6. ábra

A nemzetgazdaság ózonprekurgáz-kibocsátásának megoszlása összetevők szerint



A szálló por kibocsátása

A szilárdanyag-kibocsátás fő forrásai a mezőgazdaságon kívül a dízelüzemű járművek, az ipari, a háztartási és az egyéb tüzelés. A szállítás, raktározás gazdasági ágban a szilárdanyag-kibocsátás a tökéletlen égésből származik, és főleg a dízelüzemű gépjárműveknél jellemző. A gumiabroncs és a fékek kopása ugyancsak növeli a szilárdanyag-kibocsátást. Az Európai Unió fenntartható fejlődési stratégiájának határozott célja, hogy olyan szintre csökkenjen a közlekedésből származó szennyezőanyag-kibocsátás, ami az emberi egészségre és a környezetre csak minimális hatással bír.

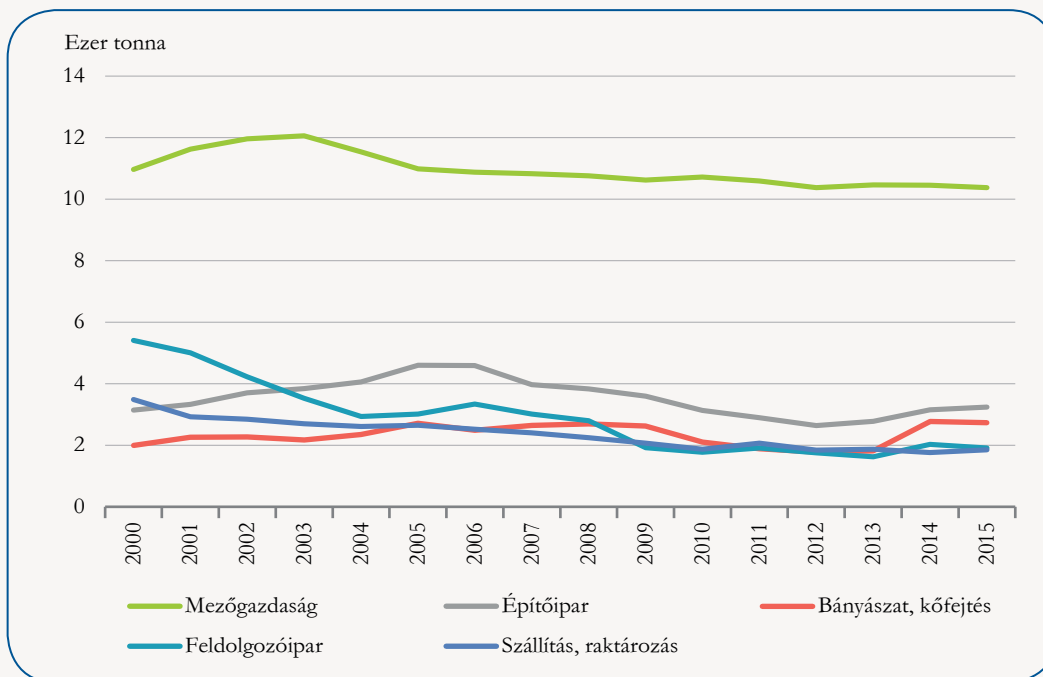
A szilárdanyagok belélegzése számos szív- és légzőszervi betegség kialakulásában játszik szerepet.

Szálló por tekintetében az uniós elvárásoknak megfelelően 2 szennyezőanyagot vizsgálunk: a 10 mikron és az az alatti átmérőjű részecskéket (PM_{10}), valamint a 2,5 mikron és az alatti átmérőjű részecskéket ($PM_{2,5}$).

2000 és 2015 között a PM_{10} nemzetgazdasági kibocsátása jelentősen, 37 ezer tonnáról 23 ezer tonnára, ezen belül a $PM_{2,5}$ emissziója 16 ezer tonnáról 7 ezer tonnára esett vissza. A jelentős mezőgazdasági PM_{10} -szennyeződés elsősorban a számottevő szántóföldi területekkel és a trágyakezeléssel hozható összefüggésbe. 2015-ben a háztartások a teljes PM_{10} -kibocsátás 68%-át okozták, a $PM_{2,5}$ -emisszióért 87%-ban voltak felelősek.

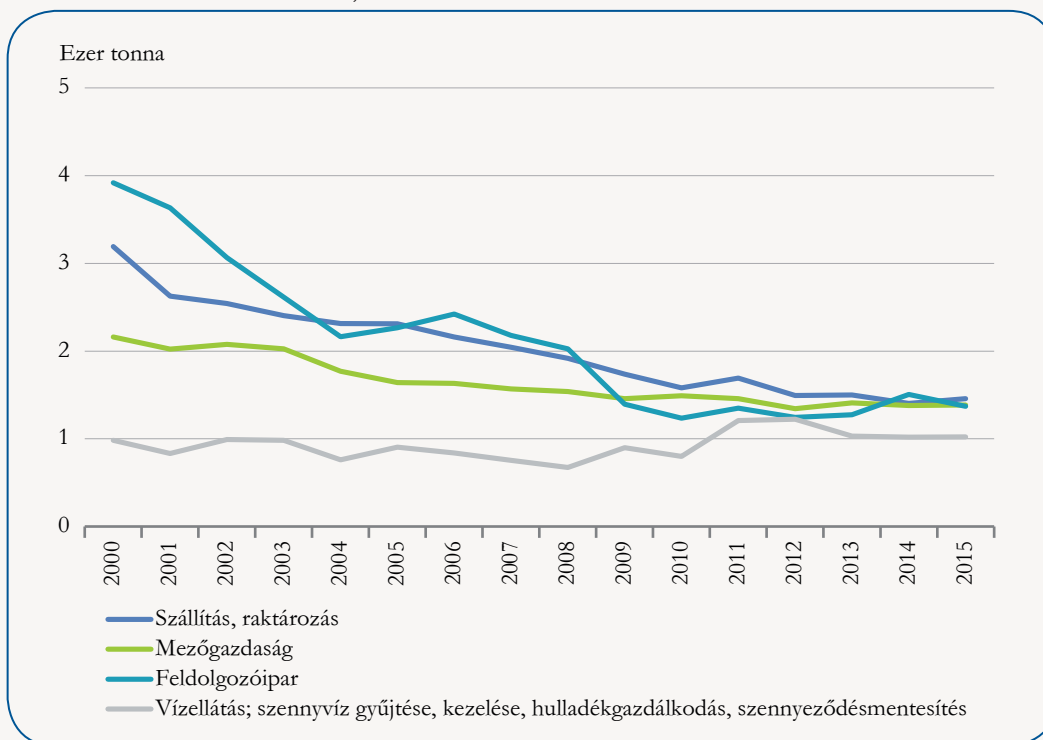
7. ábra

A nemzetgazdaság PM₁₀-kibocsátása jelentősebb nemzetgazdasági áganként



8. ábra

A nemzetgazdaság PM_{2,5}-kibocsátása jelentősebb nemzetgazdasági áganként



Az emisszió és a bruttó hozzáadott érték közötti összefüggések

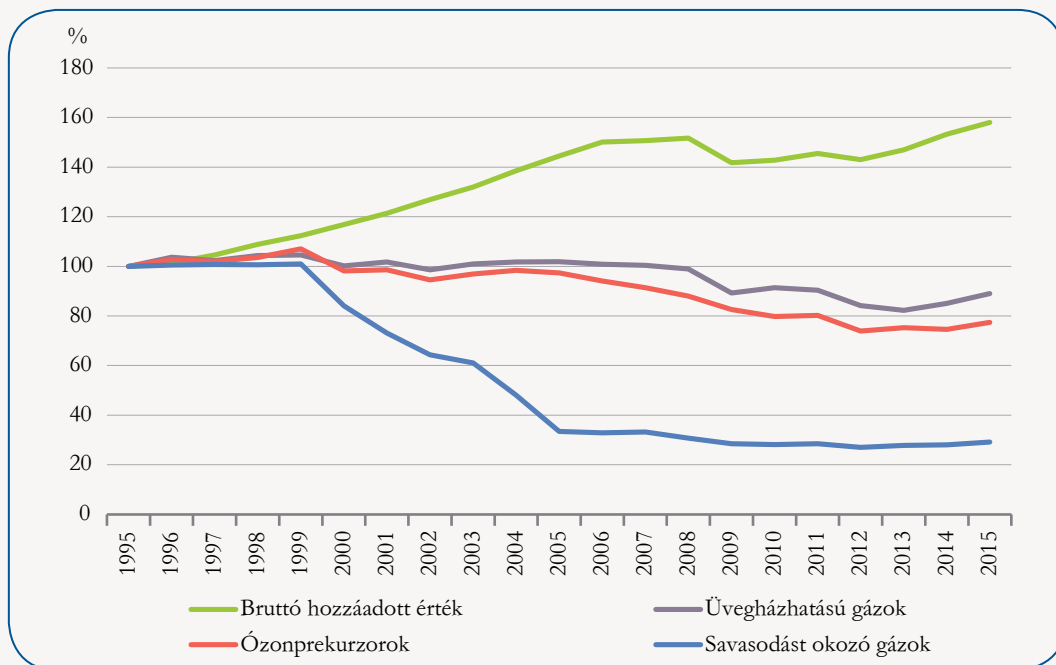
Minél kevesebb szennyezőanyag-kibocsátás jut egységnyi bruttó hozzáadott értékre, annál környezetkímélőbb módon állít elő javakat és szolgáltatásokat egy nemzetgazdasági ág.

Szétválásnak nevezzük a környezeti terhelés és egy adott gazdasági változó viszonyának változását egy adott időszakban. Ha a gazdasági változó nő, miközben a környezeti változó csökken, vagy stagnál, akkor abszolút szétválásról beszélünk. Relatív szétválásnak tekintjük azt a változást, amennyiben a környezeti terhelés kisebb ütemben nő, mint a gazdasági változó.

A különböző légszennyezőanyag-csoportok kibocsátása az 1995 és 2015 közötti időszakban csökkent, a bruttó hozzáadott érték volumene nőtt, így egységnyi bruttó hozzáadott érték előállítására egyre kevesebb légszennyezőanyag-kibocsátással párosult. Magyarországon a vizsgált szennyezőanyag-csoportok és a bruttó hozzáadott érték abszolút szétválása figyelhető meg.

9. ábra

A nemzetgazdaság bruttó hozzáadott értékének* és a légszennyező anyagok kibocsátásának volumenváltozása (1995=100)

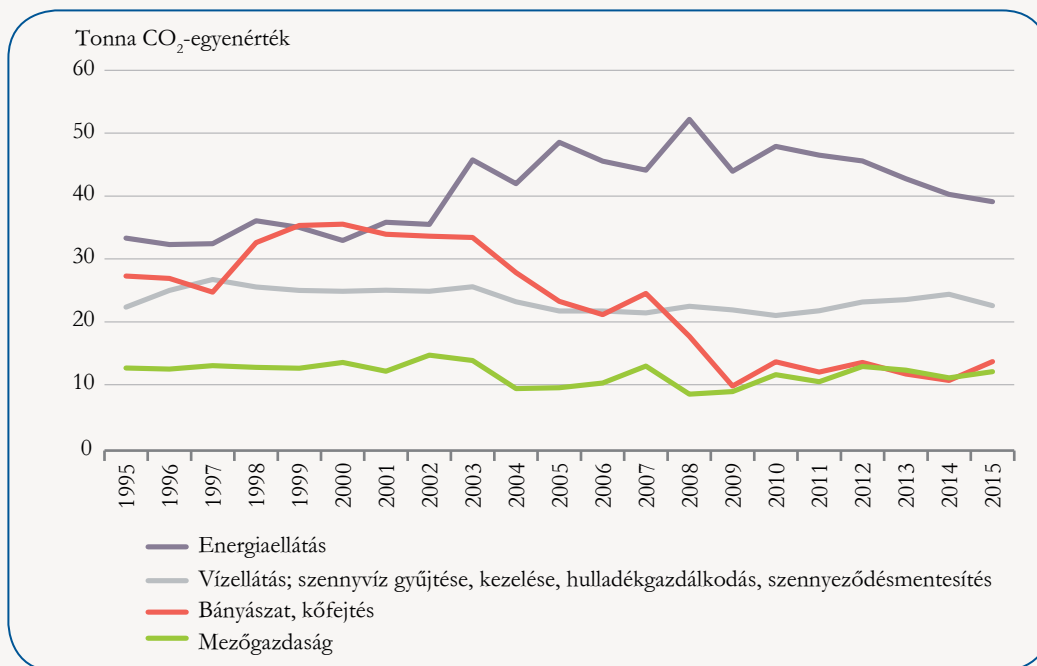


*2005-ös áron számított.

2015-ben a nemzetgazdaság 1 millió forint bruttó hozzáadott értékre vetített üvegházhatásúgáz-kibocsátása – CO₂-egyenértéken számolva – az 1995. évi 4,5-ről 2,6 tonnára csökkent. Leginkább a bányászat, kőfejtés bruttóhozadottérték-arányos kibocsátása esett vissza. Az 1. és a 10. ábrát összehasonlítva megállapítható, hogy a legnagyobb üvegházhatásúgáz-kibocsátó nemzetgazdasági ág – bruttóhozadottérték-arányosan is – az energiaellátás.

10. ábra

A nemzetgazdaság üvegházhatásúgáz-kibocsátása 1 millió forint bruttó hozzáadott értékre* vetítve a jelentősebb nemzetgazdasági áganként

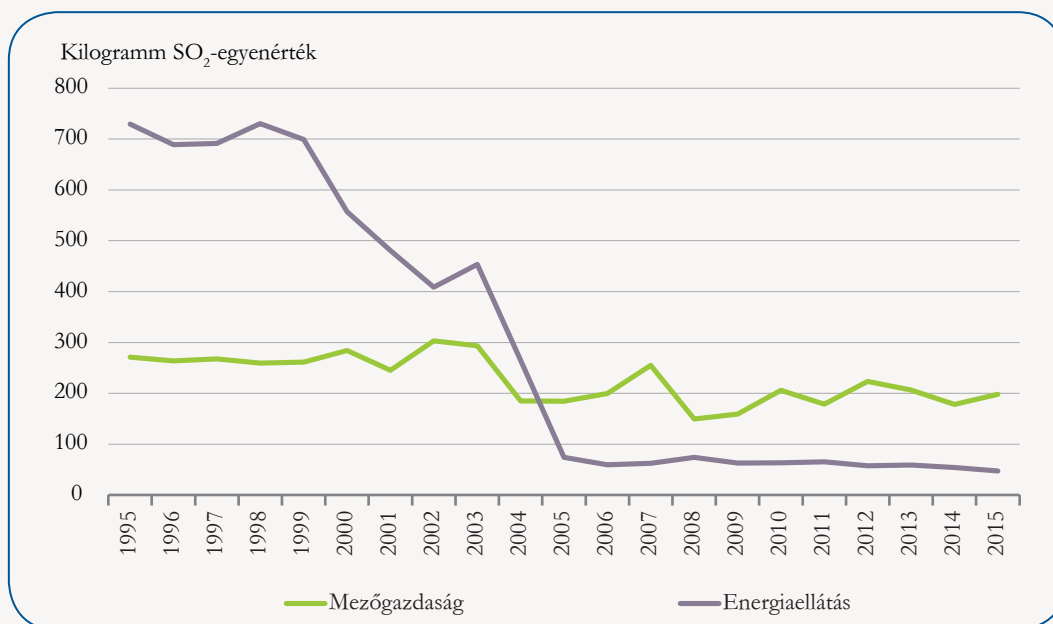


*2005-ös áron számított.

A nemzetgazdaságból származó savasodást okozó gázkibocsátás bruttó hozzáadott érték aránya – kén-dioxid-egyenértéken számolva – az 1995. évi 59-ről 2015-ben 11 kilogrammra csökkent. E folyamat mögött elsősorban az energiaellátás kén-dioxid-kibocsátásának számottevő csökkenése állt. 2005 óta – bruttóhozadottérték-arányosan – a mezőgazdaságnak a legmagasabb a savasodást okozó gázkibocsátása.

11. ábra

A nemzetgazdaság savasodást okozó gázkibocsátása 1 millió forint bruttó hozzáadott értékre* vetítve a jelentősebb nemzetgazdasági áganként

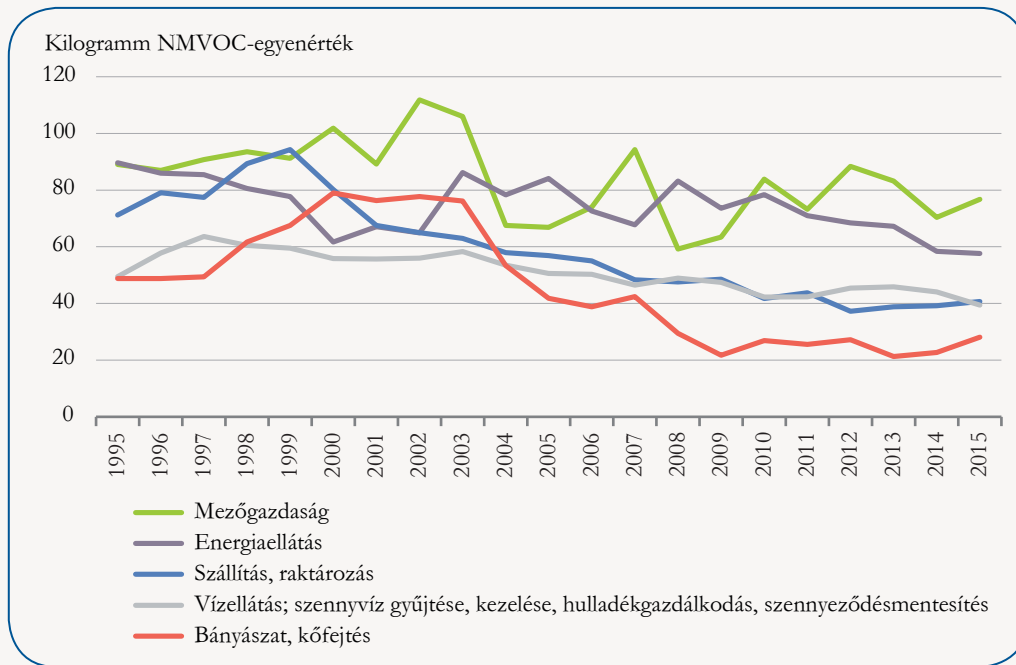


*2005-ös áron számított.

A nemzetgazdaságból származó ózonprekursor-kibocsátás bruttó hozzáadott érték-arányosan 1995 és 2015 között 21 kilogramm NMVOC-egyenértékről 10 kilogramm NMVOC-egyenértékre csökkent. Főként a szállítás, raktározás, valamint a bányászat, kőfejtés nemzetgazdasági ág bruttó hozzáadott érték-arányos kibocsátása mérséklődött.

12. ábra

A nemzetgazdaság ózonprekursor-gáz-kibocsátása 1 millió forint bruttó hozzáadott értékre* vetítve jelentősebb nemzetgazdasági áganként

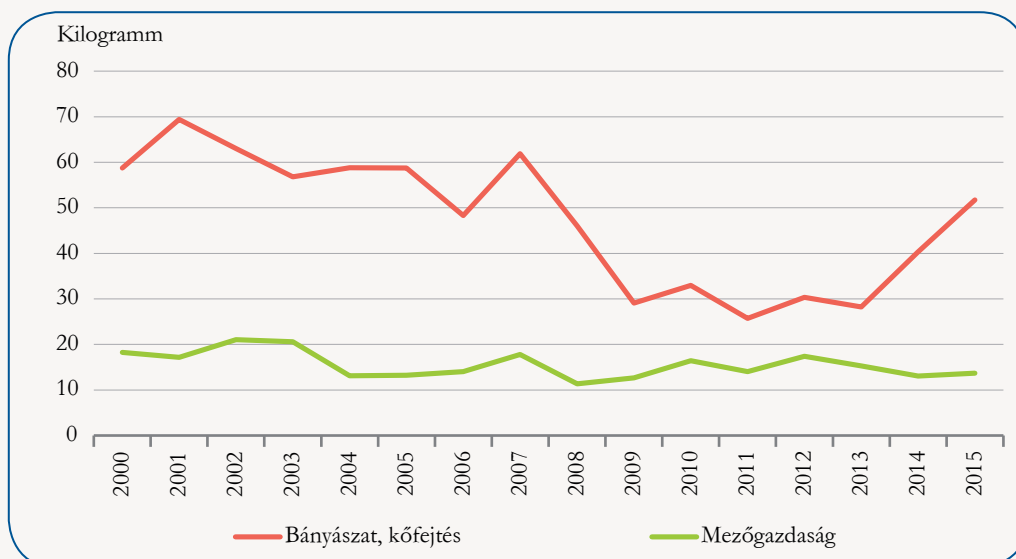


*2005-ös áron számított.

A nemzetgazdaság 1 millió forint bruttó hozzáadott értékre vetített PM_{10} -kibocsátása 2,3-ről 1,1 kilogrammra csökkent a vizsgált időszakban. A bányászat, kőfejtés a legjelentősebb bruttó hozzáadott érték-arányos PM_{10} -kibocsátó nemzetgazdasági ág, és ezzel jelentősen meghaladja az abszolút kibocsátás szerinti súlyát.

13. ábra

A nemzetgazdaság PM_{10} -kibocsátása 1 millió forint bruttó hozzáadott értékre* vetítve jelentősebb nemzetgazdasági áganként

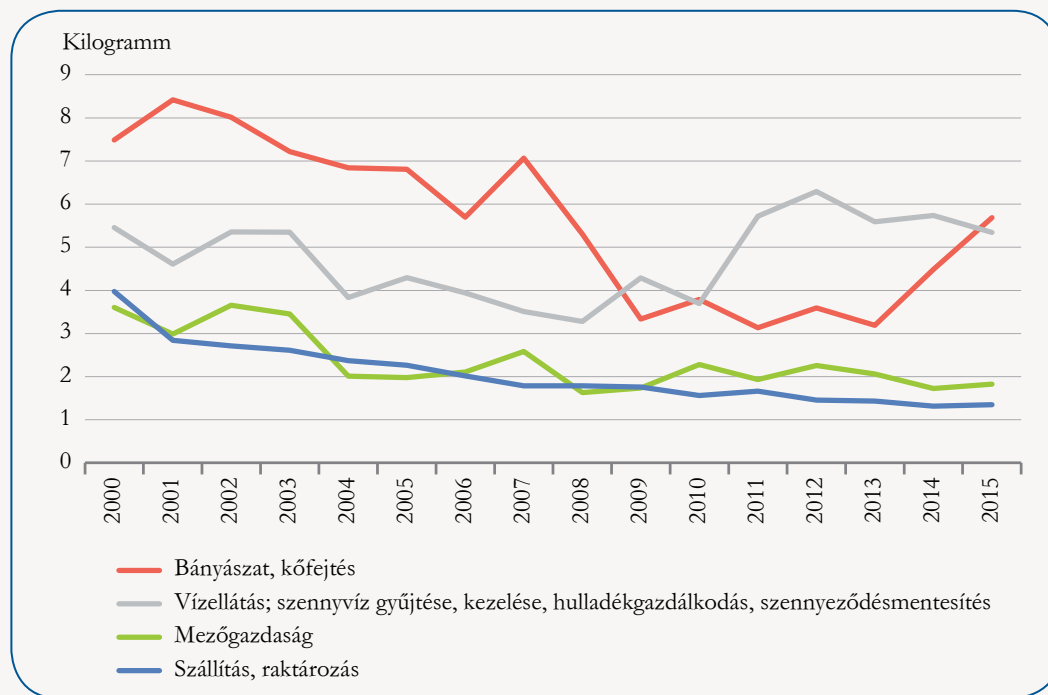


*2005-ös áron számított.

A nemzetgazdaság 1 millió forintra vetített $PM_{2,5}$ -kibocsátása 1,1-ről 0,3 kilogrammra csökkent a megfigyelt időszakban. A legjelentősebb bruttó hozzáadott érték-arányos $PM_{2,5}$ -kibocsátó szintén a bányászat, kőfejtés volt. A legnagyobb emisszióval rendelkező szállítás, raktározás – bruttó hozzáadott érték-arányosan – a negyedik legszennyezőbb nemzetgazdasági ág.

14. ábra

A nemzetgazdaság $PM_{2,5}$ -kibocsátása 1 millió forint bruttó hozzáadott értékre* vetítve jelentősebb nemzetgazdasági áganként



*2005-ös áron számított.

Táblázatok (Stadat-táblák):

- 5.3.2. Nemzetgazdasági ágak üvegházhatásúgáz-kibocsátása
- 5.3.3. Nemzetgazdasági ágak szén-dioxid (CO₂) kibocsátása
- 5.3.4. Nemzetgazdasági ágak szén-dioxid (CO₂) kibocsátása (biomasszából származó szén-dioxid nélkül)
- 5.3.5. Nemzetgazdasági ágak biomasszából származó szén-dioxid (CO₂) kibocsátása
- 5.3.6. Nemzetgazdasági ágak dinitrogén-oxid (N₂O) kibocsátása
- 5.3.7. Nemzetgazdasági ágak metán (CH₄) kibocsátása
- 5.3.8. Nemzetgazdasági ágak fluorozott szénhidrogén (HFC) kibocsátása
- 5.3.9. Nemzetgazdasági ágak perfluorkarbon (PFC) kibocsátása
- 5.3.10. Nemzetgazdasági ágak kén-hexafluorid (SF₆) kibocsátása
- 5.3.11. Nemzetgazdasági ágak savasodást okozó gáz-kibocsátása
- 5.3.12. Nemzetgazdasági ágak nitrogén-oxidok (NO_x) kibocsátása
- 5.3.13. Nemzetgazdasági ágak kén-dioxid (SO₂) kibocsátása
- 5.3.14. Nemzetgazdasági ágak ammónia (NH₃) kibocsátása
- 5.3.15. Nemzetgazdasági ágak ózon prekursor kibocsátása
- 5.3.16. Nemzetgazdasági ágak nem metán illékony szerves vegyületek (NMVOC) kibocsátása
- 5.3.17. Nemzetgazdasági ágak szén-monoxid (CO) kibocsátása
- 5.3.18. Nemzetgazdasági ágak 10 µm átmérő alatti szálló por (PM₁₀) kibocsátása
- 5.3.19. Nemzetgazdasági ágak 2,5 µm átmérő alatti szálló por (PM_{2,5}) kibocsátása

Elérhetőségek:

kommunikacio@ksh.hu

[Lépjen velünk kapcsolatba!](#)

Telefon: (+36-1) 345-6789