

VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ

VÖ.1. Bevezetés

Magyarország az Éghajlatváltozási Keretegyezmény (UNFCCC) részes feleként, az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (IPCC) által kidolgozott módszertan alkalmazásával évről évre elkészíti az üvegházhatású gázok kibocsátási leltárát (ÜHG leltár), és azt a kapcsolódó jelentéssel együtt benyújtja az ENSZ számára. A leltár az emberi tevékenységekkel összefüggő kibocsátásokat és elnyeléseket veszi számba, és elsődlegesen a Kiotói Jegyzőkönyv által felsorolt üvegházhatású gázokat - széndioxidot (CO₂), metánt (CH₄), dinitrogén-oxidot (N₂O), részlegesen fluorozott szénhidrogéneket (HFC-k), perfluorkarbonokat (PFC-k) és kén-hexafluoridot (SF₆) – tartalmazza. A leltár minőségét magyar és nemzetközi szakértők rendszeresen ellenőrzik.

Az ÜHG leltárt a környezetvédelmi és vízügyi miniszter megbízása alapján jelenleg az Országos Meteorológiai Szolgálat állítja össze. Ebben a munkában külső szakértők és intézmények is részt vesznek, a Szolgálat fontos partnere a Központi Statisztikai Hivatal, az Energia Központ Nonprofit Kft., az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet és a Debreceni Egyetem. Ujdonság, hogy a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal és az Erdészeti Tudományos Intézet közreműködését kormányrendelet írja elő.

Jelen leltár az 1985 és 2008 közötti kibocsátási (és elnyelési) adatokat tartalmazza az előírt ágazati bontásban. Az adatbázishoz kapcsolódó részletes, angol nyelvű nemzeti leltárjelentés fő célja, hogy biztosítsa a leltár átláthatóságát, vagyis részletesen ismertesse a számításokhoz felhasznált adatokat és az alkalmazott módszertant. A nemzeti jelentés ezen túlmenően bemutatja a leltárkészítés intézményi háttérét, minőségbiztosítását, a legfontosabb kibocsátási ágazatok, vagyis a kulcskategóriák elemzését, ismerteti a trendeket, bizonytalansági becslést közöl, s kitér az újraszámolásokra és az előttünk álló feladatokra is. A részletes adatok és a nemzeti leltárjelentés bárki számára hozzáférhető az interneten. (http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/4303.php)

VÖ.2. A főbb trendek alakulása

Magyarország 2008. évi ÜHG kibocsátása 73,1 millió tonna szén-dioxid egyenérték volt, ami a leltár teljes időszakát tekintve (1985-2008) messze a legalacsonyabb érték. Ha figyelembe vesszük az erdeink által elnyelt szén-dioxidot is, a (nettó) kibocsátásunk 68,6 millió tonna szén-dioxid egyenértékre csökken. A 7 tonna körüli egy főre jutó kibocsátás Európában viszonylag alacsonynak számít (EU átlag: 10 tonna / fő). A Kiotói Jegyzőkönyv aláírásával hazánk 6%-os csökkentést vállalt a bázisévhez képest. A jelenlegi kibocsátásunk ugyanakkor 36,1%-kal alacsonyabb az 1985-87-es évek átlagos kibocsátási szintjéhez viszonyítva. A markáns csökkenés jelentős részben a rendszerváltozás következménye: már 1992-re mintegy 30%-kal csökkent az emisszió az energetikai, ipari és mezőgazdasági termelés visszaesésének következtében. Ezt követően 14 évig (1992-2005) viszonylag stabilan alakult az ország ÜHG kibocsátása, majd 2005 és 2008 között újra jelentősen, 8,4%-kal csökkent az emisszió.

2007 és 2008 között 3,4%-kal, 2,6 millió tonna szén-dioxid egyenértékkel csökkent a kibocsátásunk. Szinte az összes ágazat kibocsátása alacsonyabb lett, de a legnagyobb relatív visszaesés (-20,6%) az iparban következett be: mindenekelőtt a vegyipari termelés csökkenés és modernizáció eredményeképp (-71,4%). Az összesen 2,6 millió tonnás kibocsátáscsökkenésből 1,2 millió tonna köszönhető a vegyiparnak. Az energiaiparban felhasznált tüzelőanyagok kedvezőbb szerkezete (pl. több biomassza), illetve az atomerőmű nagyobb részesedése a hő- és villamosenergia-termelésben további 0,9 millió tonna kibocsátáscsökkenéshez vezetett.

A legfontosabb antropogén eredetű üvegházhatású gáz a szén-dioxid, amely az összes kibocsátás 76,9%-áért felel. Szén-dioxid döntő részben az energiaszektorban keletkezik a fosszilis tüzelőanyagok elégetése révén. CO₂ kibocsátásunk 33,8%-kal csökkent a 80-as évek közepe óta. A metán 11,6%-os súlyt képvisel a teljes ÜHG kibocsátásban. Elsősorban az állattenyésztés és a hulladékgazdálkodás során keletkezik, de pl. a földgáz szállításkor is elszivárog belőle egy bizonyos mennyiség. 1985-87-hez képest a metánkibocsátás 28,5%-kal csökkent. A 10,3%-nyi dinitrogén-oxid elsősorban a termőföldekről és legelőkről, illetve vegyipari termelés következtében kerül a levegőbe. Az N₂O mennyisége kevesebb mint a felére (-56,9%) esett vissza a bázisévhez képest. Az F-gázok összesen 1,3%-ot képviselnek, de kibocsátásuk tendenciája növekvő, főleg a hűtő- és klímaberendezések miatt.

ÜHG kibocsátás (CO ₂ eé, Gg)	1985-87	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
CO ₂	84 938,32	72 496,23	61 434,96	58 541,68	60 940,28	59 649,94	57 885,08	56 223,43
CH ₄	11 862,35	11 318,49	9 291,53	9 434,91	8 890,73	8 814,32	8 660,22	8 479,66
N ₂ O	17 394,47	13 239,54	7 685,85	8 540,37	9 066,95	8 859,98	8 373,60	7 497,88
HFC-k	NA,NO	NA,NO	0,78	211,34	537,77	592,05	621,18	703,38
PFC-k	268,49	270,83	166,82	211,26	209,39	1,53	2,38	2,41
SF ₆	81,02	39,87	70,15	140,11	201,02	244,45	171,65	231,89
ÖSSZESEN (nyelők nélkül)	114 544,64	97 364,95	78 650,09	77 079,67	79 846,15	78 162,28	75 714,12	73 138,65

VÖ.3. A kibocsátások és elnyelések ágazati jellemzése

ÜHG kibocsátás (CO ₂ eé, Gg)	1985-87	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
Energiaszektor	82 868,88	70 495,72	60 793,75	57 806,31	59 825,47	58 732,27	56 679,03	55 475,95
Ipari folyamatok	10 908,29	8 850,90	5 454,87	6 276,70	6 995,62	6 415,21	5 979,09	4 747,96
Oldószerek	284,54	226,27	205,16	213,71	366,33	334,66	366,15	406,30
Mezőgazdaság	17 510,91	14 501,30	8 684,92	9 075,10	8 803,51	8 845,99	8 905,69	8 783,08
Földhasználat (erdészet)	-2 248,22	-2 923,37	-6 759,57	-1 226,34	-4 569,88	-2 610,46	-2 876,34	-4 515,18
Hulladék	2 972,03	3 290,77	3 511,39	3 707,85	3 855,22	3 834,14	3 784,16	3 725,37
ÖSSZESEN (nyelőkkel)	112 296,43	94 441,58	71 890,52	75 853,33	75 276,27	75 551,82	72 837,78	68 623,47

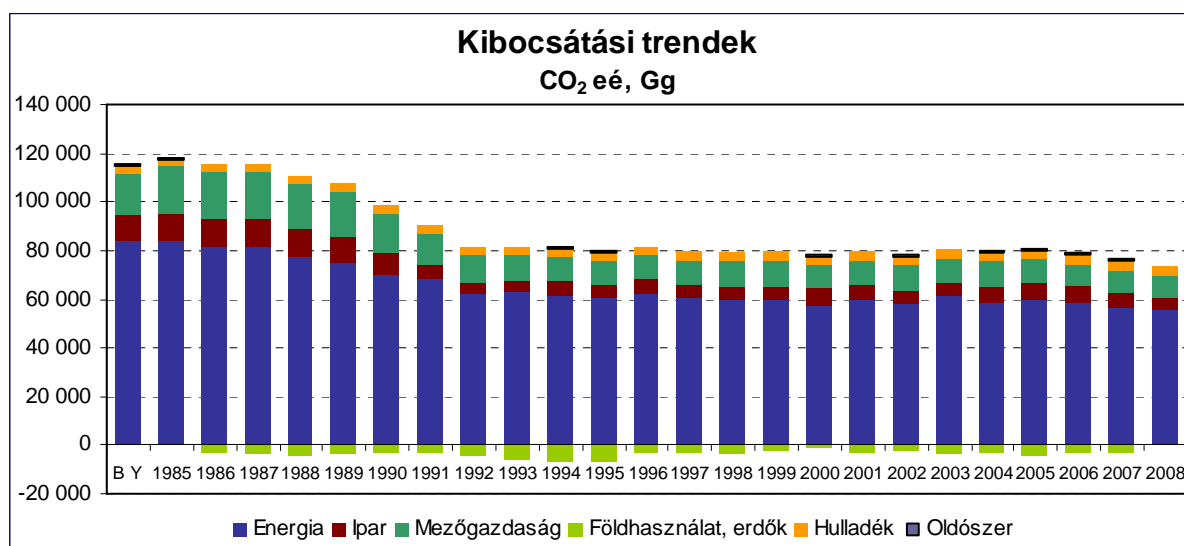
A teljes kibocsátás bő háromnegyede (75,9%) az energiaszektor számlájára írható. A mezőgazdaság 12,0%-kal, az ipari folyamatok további 7,0%-kal járulnak hozzá az üvegházhatású gázok kibocsátásához, míg a hulladék szektor 5,1%-ot képvisel a leltárban. A bázisévhez képest jelentősen csökkent a kibocsátás az energiaszektorban (-33,1%), a mezőgazdaságban (-49,8%) és az iparban (-56,5%), a hulladékszektor kibocsátása viszont növekedett (+25,3%). Az erdők, a földhasználat változásai nyelőként viselkednek, vagyis összességében általában kivonják a szén-dioxidot a levegőből.

2008-ban az *energiaszektor* a teljes kibocsátás 75,9%-áért volt felelős. A fosszilis tüzelőanyagokból keletkező szén-dioxid a legnagyobb tétel az üvegházhatású gázkibocsátások között, hiszen a szektor kibocsátásában 94,3%-ot képvisel. Magyarországon ma már a földgáz a legjelentősebb tüzelőanyag (52,0%), majd a folyékony és a szilárd tüzelőanyagok következnek, ez utóbbiaknak már csak 14,8% a részesedése. A 90-es években lezajlott tüzelőanyag-szerkezetváltásnak köszönhetően a 80-as években még elsődlegesnek számító forrást, a szilárd tüzelőanyagot mindinkább kiszorította a fajlagosan kisebb kibocsátá-

sú földgáz, ezáltal is csökken a teljes kibocsátás. Érdeemes megemlíteni, hogy a megújuló biomassza részesedése a tüzelőanyagok között immár eléri a 6,1%-ot.

Az energiaszektoron belül legjelentősebb kibocsátó az energiaipar 35,5%-kal, ezt követi a közületek, háztartások és mezőgazdaság fogyasztása (24,9%), valamint a közlekedésből származó kibocsátás (23,2%). Ez utóbbi növekszik a legdinamikusabban: a közlekedésből származó kibocsátás 2005-höz képest 5,4%-kal, a 80-as évek közepéhez viszonyítva pedig 65,7%-kal volt magasabb 2008-ban.

2007 és 2008 között 2,1%-kal csökkent a teljes energiaszektor kibocsátása. Bár hazai erőművek villamosenergia-termelése kis mértékben nőtt, a fosszilis tüzelőanyagok alacsonyabb részaránya, a nukleáris és a megújuló energia növekvő részesedése 4,3%-os kibocsátás-csökkenést eredményezett az energiaiparban. A közlekedésből származó kibocsátások 0,4%-os növekedése mérsékeltnak volt mondható, különösen a 1995 és 2007 közötti több mint 80%-os növekedés fényében. A közlekedés tartósan növekvő energiaigényét ugyanakkor a bioüzemanyagok csaknem hatszoros növekedése kompenzálta. Az intézmények, ill. a szolgáltatóipar mintegy 8%-kal kevesebb energiát használt fel, és a lakosság energiafogyasztása is elmaradt a várakozásoktól. Figyelembe véve a növekvő energiaárakat (pl. a vezetékes gáz árának 70%-os növekedését az elmúlt 2 évben), az energiatakarékosság is hozzájárulhatott a kibocsátások alakulásához.



Mint mindig, most is a *mezőgazdaság* volt a második legjelentősebb szektor Magyarország üvegházhatású gázleltárában: 2008-ban 12,0%-kal járult hozzá a teljes kibocsátáshoz. Az ágazat részesedése folyamatosan csökken, hiszen 1985-87-ben még 15,3%-os súlyt képviselt. A mezőgazdasági tevékenységek CH₄ és N₂O kibocsátással járnak, a N₂O kibocsátásunk legnagyobb része (81-82%) ebből a szektorból származik. Az ágazati ÜHG emisszió legfontosabb forrásai a termőföldek N₂O kibocsátása, a trágyakezelés (N₂O és CH₄) emissziója és a haszonállataink emésztése (CH₄). A kibocsátás jelentősen csökkent 1985 és 1995 között, amikor a mezőgazdasági termelés több mint 30%-kal esett vissza, és az állatállomány is drasztikusan csökkent. 1996 és 2008 között a mezőgazdaság kibocsátása 9 millió tonna körül stagnált 5%-os ingadozásokkal. A háttérben ellentétes hatású folyamatok rajzolódtak ki: az állatállomány további csökkenése alacsonyabb kibocsátáshoz vezetett volna, ám a műtrágya felhasználás jelentős, 2007-ig közel 60%-os növekedése a talajok növekvő N₂O kibocsátását vonta maga után.

2007 és 2008 között 1,4%-kal csökkentek a mezőgazdasági kibocsátások. Ez a változás főképp a sertésállomány 9,3%-os csökkenésének volt köszönhető, ami viszont a viszonylag magas takarmányárakkal magyarázható. A magas árak miatt a műtrágya felhasználás is visszaesett 8%-kal, ami – dacára a kiemelkedő terméseredmények miatt képződött több tarlómaradványnak – összességében csökkentette a talajok N₂O kibocsátását.

Az *ipari folyamatok* szektor a harmadik legnagyobb kibocsátó hazánkban, a teljes kibocsátás 6,5%-áért felelős. (Az *oldószerek és egyéb termékek használata* szektor a teljes kibocsátás szinte jelentéktelen részét, 0,6%-át teszi ki.) A legjelentősebb üvegházhatású gáz az ipari tevékenységek során is a CO₂, amely 79,8%-ban járul hozzá a szektor kibocsátásához, ezt követik az F-gázok 19,7%-kal. A legnagyobb kibocsátás az ásványi termékek (pl. cement, téglá) gyártása során keletkezik (47,8%), ezt követi az F-gázok felhasználása (19,7%) és a vegyipar (8,7%). A szektor kibocsátása 56,5%-kal csökkent a bázisévhez képest, 2005 óta pedig 32,1%-os volt a visszaesés. Mindamelllett az F-gázok kibocsátása jelentősen nőtt. Noha csak 1,3%-os súlyt képviselnek a teljes ÜHG kibocsátásban, ám például az ózonrétegre ártalmatlan HFC-k egyre elterjedtebb alkalmazása a hűtő és klímaberendezésekben megtízszerezte az emissziót.

A 2007 és 2008 közötti 20,6%-os kibocsátás-csökkenés fő kiváltója a vegyipar volt. Az ammónia termelése 28%-kal, a salétromsavé 18%-kal csökkent, ami az ágazat csökkenő energiafogyasztásában is megmutatkozott. Ennél is fontosabb, hogy - egy együttes végrehajtási projekt keretében megvalósult salétromsav üzemi nagyberuházás eredményeképpen - a salétromsavgyártás N₂O kibocsátása szinte megszűnt, ami nagyságrendileg 1 millió tonna szén-dioxid egyenértékű kibocsátásnak felel meg. Ezen túlmenően a téglagyártás volumene is csökkent, a cementipar pedig adalékanyagok használatával tudta csökkenteni a kibocsátását.

A *hulladékszektor* 5,1%-kal járul hozzá a teljes kibocsátáshoz. Szemben az előzőekben felsorolt ágazatokkal, a hulladékkezelésből származó emisszió 25,3%-kal magasabb a bázisévinél. Mindazonáltal a növekedés az utóbbi időben megtorpant, sőt, 2005 és 2008 között 3,4%-os csökkenés volt tapasztalható. A szilárd hulladék lerakásából keletkezik a kibocsátás zöme (78,7%), míg a szennyvízkezelés 19,5%-os, a nem energetikai célú hulladékégetés pedig 1,8%-os részarányt képvisel. A hulladéklerakókból szivárgó metán a lassan lebomló hulladékok miatt a 2000-es évek közepéig növekvő tendenciát mutatott. A szennyvízkezelésből származó kibocsátások csökkenő trendjét a közcsatornára kötött lakások egyre nagyobb száma magyarázza.

A *földhasználat, földhasználati változások és erdészet* szektorban a jelenleg rendelkezésre álló adataink alapján az erdők biomasszájának CO₂ megkötését, az erdőtüzek és a vágástéri hulladékok helyszíni égetése során a levegőbe kerülő ún. nem-CO₂ emissziókat számoljuk el. Becsüljük még a szántók és a gyepek talajából és biomasszájából a művelési mód, illetve a művelési ág megváltoztatása miatti CO₂ nyeléseket és emissziókat, valamint a szőlők és gyümölcsösök biomasszájában végbemenő változásokat.

A szektor összességében nyelőknek tekinthető az erdők tekintélyes CO₂ megkötése miatt, amely az elmúlt évtizedekben zajlott jelentős mennyiségű erdőtelepítésnek és a tartamos erdőgazdálkodásnak köszönhető. (A leltári időszak alatt 350 eha-ral nőtt az összes erdőterület, és az éves folyónövedék minden évben meghaladta a kitermelt mennyiséget.) A szektor összes nyelésének mértékében azonban az itt elszámolt folyamatok bonyolult dinamikája miatt trend nem mutatható ki, az eredmények 1985 és 2008 között jelentősen ingadoznak. (Átlag: 3,4 millió tonna CO₂ egyenérték, az átlagtól való eltérés ± 97%.)

2008-ban a szektor nyelése 4,5 millió tonna szén-dioxid egyenérték volt, az erdők csaknem 5,0 millió tonna CO₂-ot kötöttek meg. (Meg kell azonban jegyezni, hogy ez az érték nem azonos a Kiotói Jegyzőkönyv hatálya alatt elszámolható mennyiséggel). A szőlők és gyümölcsösök biomasszája azonban összességében forrásnak tekinthető (2008-ban, 0,17 millió tonna szén-dioxid) tekintettel a szőlőterületek folyamatos csökkenésére. A mezőgazdasági talajaink - az elmúlt évekhez hasonlóan - kismértékű forrásnak tekinthetők (2008-ban 0,29 millió tonna szén-dioxid egyenérték), bár vannak olyan kedvező folyamatok, mint a szántóterületek művelésének felhagyása, vagy a redukált talajművelés lassú terjedése, amely kedvezően hat talajaink szén-mérlegére.

VÖ.4. Indirekt üvegházhatású gázok és a kén-dioxid

Az NO_x, CO és NMVOC gázokat azért nevezzük indirekt gázoknak, mert közvetve, másodlagos hatások révén befolyásolják (csökkentik vagy növelik) a légkör melegedését. A nitrogén-oxidok, a szén-monoxid és a (nem metán) illékony szerves vegyületek kémiai folyamatok révén elősegítik az ózonképződést, az ózon pedig üvegházhatású gáz. A kén-dioxidból olyan kis lebegő részecskék (aeroszolok) alakulnak ki, amelyek befolyásolják a légköri sugárzási viszonyokat. A kibocsátások trendje az alábbiak szerint alakult (Gg):

Indirekt gázok	1985	1986	1987	2000	2005	2006	2007	2008
NO _x , Gg	262,5	264,2	264,9	185,08	203,15	202,44	185,43	170,58
CO, Gg	931,1	--	--	592,66	588,20	594,31	576,70	570,34
NMVOC, Gg	232	263	228	166,01	176,23	186,71	167,68	169,65
SO ₂ , Gg	1403,6	1361,8	1285,3	488,96	146,65	123,11	98,59	106,73

A kén-dioxid jelentős (több mint 90%-os) csökkenését a kevesebb fosszilis energiahordozó felhasználása mellett azok csökkenő kéntartalma is okozza. A 2000-től bekövetkezett további csökkenés a széntüzelésű erőművekbe beépített SO₂ leválasztó működésének az eredménye. A szén-monoxid csökkenés oka egyértelműen a felhasznált tüzelőanyag csökkenése. Az NO_x csökkenés azért kisebb mértékű, mert azt részben ellensúlyozza a közlekedés növekvő kibocsátása.