

# **Magyarországi légszennyező üzemek egészségügyi hatásai**



**Válaszúton**

*Hagyományőrző és Környezetvédő  
Alapítvány*

---

# Magyarországi légszennyező üzemek egészségügyi hatása

## **“Válaszúton Alapítvány”**

[www.valaszuton.hu](http://www.valaszuton.hu)  
[www.legszenyeyes.hu](http://www.legszenyeyes.hu)

5233 Tiszagyenda, Ságvári E. 10.  
[valaszuton@valaszuton.hu](mailto:valaszuton@valaszuton.hu)

### **A kiadványt írta:**

Szuhi Attila, geográfus

### **A kiadvány megjelenését támogatta:**

Nemzeti Civil Alap

### **Felelős kiadó:**

Válaszúton Alapítvány  
Minden jog fenntartva!

A kiadvány oktatási célra szabadon másolható a forrás megjelölésével.

2009. május

# ÖSSZEFOGLALÓ

Jelen tanulmány célja, hogy bemutassa, hogy a hazai nagy légszennyező pontforrások milyen egészségügyi és gazdasági károkat okoznak. Írásunk és módszertanunk alapja a svéd Acid Rain nevű civil összefogás jelentése (Holland, 2005), amely az Európai Bizottság által finanszírozott nagy környezetvédelmi projektek során kidolgozott módszertanokat alkalmazta. Ezt a jelentést mind módszertanában, mind felépítésében híven követtük.

A kutatás a hazai nagy levegőterhelő üzemek kén-dioxid és nitrogén-oxid kibocsátása során keletkező másodlagos részecsketerhelés egészségügyi hatását vizsgálja. Fontos hangsúlyoznunk, hogy a kapott eredmények nem a lokális, tehát helyi, hanem a regionális egészségi hatást írják le.

A módszer alapja az uniós ExternE, MethodEx és CAFE programok során kidolgozott technika, amely az EMEP-modell segítségével becslést ad arra vonatkozóan, hogy egy tonna kibocsátott légszennyezőanyag európai szinten milyen koncentrációváltozást okoz. A koncentrációváltozáshoz köthető egészségügyi hatás a CAFE program során kidolgozott dózis-hatás összefüggés segítségével felbecsülhető. Így összességében megkapható egy tonna kibocsátott szennyezőanyag várható egészségügyi hatása. A kidolgozott módszertan ország-specifikus, azaz a hazai kibocsátókra is

jól alkalmazható (a módszertan részletes leírását lásd a vonatkozó fejezetben).

A hazai levegőterhelő üzemek kibocsátási adatait az Országos Környezetvédelmi Információs Rendszer és az EPER-PRTR adatbázisából nyertük ki. Ez alapján összeállítottuk hazánk negyven legjelentősebb kén-dioxid és nitrogén-oxid kibocsátó üzemének listáját. A fent bemutatott módszertant alkalmazva pedig megbecsülhető volt az adott kibocsátáshoz tartozó élet-év veszteség, valamint halálozás.

Eredményeink szerint a hazai negyven üzem összességében több mint 2600 életév-vesztést és évente 244 idő előtti halálozásért tehető felelőssé. A jogi viták elkerülése végett konkrét cégeket nem, csupán tevékenységeket adtunk meg táblázatunkban.

A kapott eredmények arra figyelmeztetnek, hogy egyes üzemek légszennyező hatása a környezetvédelmi intézkedések dacára továbbra is komoly egészségügyi hatásokkal bír, és nem elegendő a lokális hatások minimalizálása, mivel az regionális szinten a problémát továbbra is fenntartja.

Javasoljuk továbbá, hogy a jelen módszertant alkalmazzák a hatásvizsgálati eljárásokban, és fontos lenne az egészségügyi hatásbecslés bevezetése a nagy levegőterhelő üzemek engedélyezésénél.

# 1. Célkitűzés

Jelen munka célja, hogy bemutassa a legnagyobb hazai ipari pontforrások egészségügyi hatását.

## 1.1 Célkitűzés

Mivel az egészségügyi hatásukat tekintve a legkritikusabb szennyezőanyagok az aeroszol részecskék, ezért mi kutatásunka erre a szennyezőanyagra nézve végeztük el. A részecske szennyezés származhat közvetlenül a szennyező forrásból, ez esetben elsődleges szennyezőkről, illetve a légkörbe került egyéb anyagok átalakulásával ez esetben másodlagos szennyezőkről beszélünk. Egyes kutatások szerint egészségügyi hatásukat tekintve a másodlagos szennyezőanyagoknak nagyobb a szerepük, így mi, az általunk mintaként vett svéd tanulmányt követve csak ezek hatásait vizsgáljuk. Esetünkben ez a pontforrások kén-dioxid és nitrogén-oxid kibocsátásából és annak átalakulásából származó nitrát és szulfátot jelentik.

## 1.2. Történeti előzmények

A légszennyezés lehetséges káros hatására már a 20. század elején is felfigyeltek, de igazából a század közepén észlelt súlyos szmog-katasztrófák (London, Donora, Meuse-völgy, stb.) irányították rá a közvélemény figyelmét a légszennyezés egészségügyi hatására. A tudományos kutatások ezzel közel egy időben rámutattak a légszennyezés

és a mortalitás, valamint a kórházi betegfelvétel növekedése közti összefüggésekre is. Kiderült az is, hogy a légszennyezőanyagok a vártnál sokkal kisebb koncentráció mellett kifejtik káros hatásukat, és több szennyezőanyag esetében nem lehet biztonságos határértéket megállapítani (Pope, 1995).

Jelen kutatás számára az 1991-ben az Európai Bizottság ExternE programja kiemelkedő fontosságú, amelyben elkezdtek a légszennyező anyagok gazdasági hatásainak (köz)gazdasági keretek közötti történő számszerűsítését célzó módszertant kidolgozni. Az itt kidolgozott módszertanból indult ki később az Európai Unió Clean Air For Europe (Tiszta Levegőt Európának) c. tematikus programja, amely a kibocsátás egészségügyi hatásainak felbecslésére is vállalkozott és jelen munka alapját is adja (Hurley 2005).

## 1.3. Az elemzés tárgya

Ez a munka a légkörbe kerülő nitrogén-oxidok és kén-dioxid átalakulásával képződő másodlagos részecskeszennyeződés egészségügyi hatásaival foglalkozik. Bemutatjuk a számított egészségügyi hatás által okozott gazdasági károkat is a CAFE

programban alkalmazott fizetési-hajlandóság (willingness-to-pay) megközelítés alapján (Hurley, 2005). Munkánk alapja az a Mike Holland által írt Health Impacts of Emissions from Large Point Sources c. tanulmány, amelyet mind módszertanában, mind felépítésében követünk, alkalmazva az ott leírtakat a hazai adatokra. Mintánktól annyiban térünk el, hogy jogászokkal történt egyeztetés alapján az egyes konkrét

üzemekhez köthető egészségügyi hatásokat nem mutatjuk be, cégnév helyett csupán az üzem ágazati besorolását ismertetjük, így kerülve el a jogi vitákat. Ez munkánk értékét némileg csökkenti, de a módszertan alapján a környezetvédelmi engedélyezési eljárásban bármely konkrét üzem esetében az eredmények - jogi következmények nélkül - felhasználhatóak.

Az 1. sz. táblázatban összefoglaltuk azokat az a szennyezőanyagokat illetve hatásait, amelyeket jelen vizsgálatban figyelembe vettünk (és azokat is, amelyeket nem).

	NOx	PM2.5	SO <sub>2</sub>
Részecskék: emberi egészség	✓	pq	✓
Ózon: emberi egészség	✓		
Elsődleges szennyezőanyagok: emberi egészség	✗	pq	✗
Ökoszisztémák:savasodás	✗		✗
Ökoszisztémák: eutrofizáció	✗		
Ökoszisztémák: ózon hatások	✗		
Termés: ózon hatások	✗		
Anyagok: anyagok degradációja	✗		✗
Anyagok: szennyeződés		✗	

Jelmagyarázat: X ebben a jelentésben nem számszerűsített hatás; ? számszerűsített hatás; pq = részben  
Üres cellák: nincs kapcsolat a szennyezőanyag és a hatás között.

1. sz. táblázat

Terhelés	Hatás	
PM2,5 Humán expozíció	Krónikus hatás	
	Mortalitásra	30 év feletti felnőttek Csecsemők
	Morbiditásra	
	Akut hatások:	
	Morbiditásra	Kórházi felvételek légzőszervi panaszokkal
		Kórházi felvételek szív panaszokkal
		Konzultációk családorvosokkal
		Csökkent aktivitású napok,
		Gyógyszerszedés légzőszervi panaszokra Tünetek fennállásának napjai
	Ózon humán expozíció	Akut hatások:
Mortalitásra		
Morbiditásra		Kórházi felvétel légzőszervi panaszokkal
		Kissé csökkent aktivitású napok
		Gyógyszerszedés légzőszervi panaszokra Tünetek fennállásának napjai

2. sz. táblázat

A számszerűsített egészségügyi hatások a 2. sz. táblázatban kerültek összefoglalásra, míg a 3. sz. táblázat azokat az egészségügyi hatásokat foglalja össze, amelyeket figyelmen kívül hagytunk.

Hatások	Megjegyzések
<b>Egészségi</b>	
Ózon - krónikus mortalitás	
Ózon - krónikus morbiditás	Nincs információ a lehetséges krónikus hatásokról, Gyanított de nem bizonyított
Az SO <sub>2</sub> és NO <sub>x</sub> direkt hatásai	
<b>Mezőgazdasági termelés</b>	
Az SO <sub>2</sub> és NO <sub>x</sub> direkt hatásai	Korábbi munkák szerint elhanyagolható
Ózon direkt hatása a termésátlagokra	
N kiülepedés mint haszonnövény tápanyag	Korábbi munkák szerint elhanyagolható
Piacra vitt termény látható károsodása	Néhány terménynél lokális probléma, európai szinten nem szignifikáns
Szennyezőanyagok, kártevők és patogének, éghajlat. Közötti kölcsönhatások	
Közötti kölcsönhatások ...	Nincsenek expozíció-válasz adatok
Savasodás/lúgosodás	Korábbi munkák szerint elhanyagolható
<b>Anyagok</b>	
SO <sub>2</sub> /savak hatása a középületekre	A CAFE elemzés szerint ezek a hatások az egészségügyi hatások értékének csak néhány %-át teszik ki
Kulturális értékekre, vasbeton vastartalmára	Nincsenek viszonyítási pontként szolgáló adatkészletek a kockázatok becsléséhez
gyakorolt hatások	
PM és az épületek elszennyeződése	
Ózon hatása a festékekre, gumikra	
<b>Ökoszisztémák</b>	
Túlzott ózon expozíció, savasodás és nitrogén kiülepedés hatásai a biodiverzitásra, erdő biomassza termelésre, stb.	Az ökológiai hatások felértékelése jelenleg túlságosan bizonytalan
<b>Látási viszonyok</b>	
Látótávolság	Európában kevésbé fenyegető hatás
<b>Ivóvíz</b>	
Ellátás és minőség	Korlátozottan rendelkezésre álló adatok

3.sz. táblázat

## 2. Módszerek és adatok

### 2.1 Áttekintés

Jelen tanulmány öt nagy program eredményeit használja fel, és azokból indul ki:

1. Az Európai Unió által kezdeményezett EPER-PRTR környezetvédelmi adatszolgáltatás, amely az unió tagállamainak jelentős környezetterhelő létesítményeinek kibocsátási adatait tartalmazza
2. A Magyar Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium által létrehozott Országos Környezetvédelmi Információs Rendszer, amely a Környezetvédelmi Felügyelőségeken keletkező környezeti információkat tartalmazza.
3. Európai Bizottság Kutatási Főigazgatósága által finanszírozott ExternE program, amely az energiaipar externális költségeit veszi számba (ExternE, 2005)
4. Az Európai Bizottság Környezetvédelmi Főigazgatósága Tiszta Levegőt Európának Programja költséghaszon elemzéséhez készült egészségügyi hatáselemzés (AEA Technology és mások, 2004a, b; 2005a, b, c, d; Hurley és mtsai, 2005).
5. Végül a Európai Bizottság Kutatási Főigazgatósága által

finanszírozott MethodEx program, amelynek legfrissebb költség-hasznon tábláit alkalmazzuk

### 2.2. Néhány gondolat a kiinduló projektekről

#### 2.2.1. Az EPER és a OKIR adatbázisai

Az EPER (European Pollution Emission Register) az Európai Szennyezőanyag Emissziós Regiszter. Hazánk eddig két alkalommal küldött adatokat a regiszterbe, a 200/2001-es illetve a 2003/2004-es év során. Az EPER tartalmazza a legnagyobb ipari üzemek nevét, elhelyezkedését, és meghatározott szennyezőanyagokra nézve a szennyezőanyag kibocsátást a különböző környezeti elemekbe. A Regiszterben a legutóbbi rendelkezésre álló adatok a 2003/2004-es évből származnak.

Az OKIR az Országos Környezetvédelmi Információs Rendszer, amely tavaly jelent meg valóban használható formában. Az OKIR a Környezetvédelmi Felügyelőségeken megjelenő közérdekű adatokat tárolja jól kereshető formában. Így megtudható belőle az egyes üzemek légszennyezőanyag kibocsátása a legutóbbi jelentésig. A Rendszerben a legutóbbi elérhető adatok 2008-ból származnak, de jellemzően a 2007-es évre vonatkozóan vannak tömeges adatok. Az OKIR nagy hibája, hogy

nem lehet rákeresni az üzemekre a kibocsátás nagysága alapján, éppen ezért mi az EPER-t használtuk fel, hogy kigyűjtsük a legnagyobb hazai kén-dioxid és nitrogén-oxid emisszióval rendelkező iparvállalatokat.

Az így összeállított 40 legnagyobb kibocsátó listáján szereplő egyes üzemekre rákerestünk az OKIR-ban (Országos Környezeti Információs Rendszer) és kikerestük a rendelkezésre álló legfrissebb kibocsátási adatokat. Ez jellemzően a 2007-es év volt, de öt üzem esetében csak a 2006-os adatok álltak rendelkezésre. Az EPER 2004-es és az OKIR 2007-es időszaka között néhány üzem bezárt (így például a kabai cukorgyár) értelemszerűen ezeket kivettük a vizsgálatból. Fennáll a lehetősége, hogy néhány nagyobb létesítmény, amely valamilyen oknál fogva nem szerepelt az EPER adatbázisban, illetve 2004-et követően kezdte el működését kimaradt a jelen vizsgálatból, ám ezek száma megítélésünk szerint nem számottevő.

### **2.3. A szennyezőanyagok egészségügyi hatásának meghatározása**

Az egyes légszennyező anyagok egészségügyi hatásainak felmérésére az Európai Bizottság Kutatási Főigazgatósága által finanszírozott

Az adatbázisokból az egyes üzemek kén-dioxid, nitrogén-oxid kibocsátásait nyertük ki, természetesen az üzem neve mellett. Ez utóbbi a jelen vizsgálatban azonban nem kerül megjelenítésre, helyette a NACE-kódot (TEÁOR 2008) tüntettük fel. Ennek oka, hogy a konkrét létesítményhez tartozó halálozás illetve életév-vesztés feltüntetése jogi következményekkel járhatna, amelyet a kiadó Alapítvány nem kívánt felvállalni. Megjegyezzük ugyanakkor, hogy a svéd mintatanulmányban néhány magyar üzem is szerepel, névvel megjelenítve.

A kibocsátási adatok általában a cégek önbevallásán alapulnak, egyes esetekben monitoring rendszerek adatain, más esetekben rendszertelen mérések alapján becsült kibocsátási értékeken. Az OKIR adataiban több esetben találtunk hibás adatokat, éppen ezért a jelentésben szereplő eredmények nem teljesen egzaktak, és inkább csak a károk valószínűsíthető mértékét jelzik.

ExternE programban kidolgozott hatás-útvonal megközelítést alkalmaztunk. A megközelítés az alábbi módon írható le:

Szennyezőanyagok kibocsátása

Diszperzió és a szennyezőanyagok fizikai/kémiai átalakulása

Humán expozíció

Hatások számszerűsítése

Hatások értékelése



Az egészségügyi hatások és gazdasági károk számszerűsítésére az eredetileg 2001-ben az ExternE projekt számára kidolgozott BeTa (Benefits-Table) szolgál, amelynek célja az volt, hogy felbecsülje egy tonna szennyezőanyag externális költségeit az egyes államokra vonatkozóan. A BeTa második verziója az Európai Bizottság Környezetvédelmi Főosztálya által finanszírozott CAFE program számára készült el. Végül a jelentésben általunk használt BeTa a legutolsó verzió, melyet Mike Holland (Holland, 2007) dolgozott ki az Európai Bizottság Kutatási Főosztálya által támogatott MethodEx program számára.

A fenti módszerek megadják, hogy egy tonna szennyezőanyag által okozott károsítás (koncentráció-változás), milyen járulékos megbetegedéseket okoz az unió egyes tagállamaiban. Továbbá közgazdasági módszereken alapuló közvélemény kutatások segítségével a „fizetési hajlandóság” megközelítést alkalmazva felmérésre került az a becsült összeg, amelybe az életév-vesztés vagy a halálozás kerül. A megbetegedések ilyen módon történő megközelítése etikai szempontból vitatható, azonban szükségszerű, hogy látványossá tegyük az ipari üzemek által okozott egészségügyi károk gazdasági hatását.

### 2.3.2 A BeTa adatbázisról

A BeTa adatok alapja az EMEP modellekből nyert adatok (Simpson and Wind, 2005). Ez a modell alkalmas arra, hogy meghatározzák, hogy a

légszennyező anyagok kibocsátásának változása, milyen koncentrációváltozásokat eredményez Európa-szerte. Ezeket a modellkísérleteket több ízben elvégezték és segítségével megbecsülhető, hogy egy tonna szennyezőanyag kibocsátás milyen koncentráció-változásokat okoz. A modell nem csak az elsődleges szennyezőanyagokkal számol, hanem figyelembe veszi a másodlagos szennyezőanyagokat is, így alkalmas a szulfát és nitrát részecskék hatásainak felmérésére is, amely jelen tanulmány számára különösen fontos.

A kapott eredményeket aztán az adott terület népességével súlyozásra kerültek 50x 50 km-es felbontást alkalmazva. Végül a CAFE programban alkalmazott expozícióválasz függvényekkel kiszámítható volt, hogy az adott koncentráció milyen egészségügyi hatással jár.

Így tehát együttesen felbecsülhető volt, hogy egy tonna szennyezőanyag milyen koncentrációváltozást eredményez, ez az adott területen mekkora népességre hat ki, és ez a koncentrációváltozás milyen egészségügyi hatással jár. Magyarán megkapható 1 tonna kibocsátott szennyezőanyag becsült egészségügyi hatása. Innen pedig a korábbi kutatások eredményeit felhasználva kiszámítható az okozott gazdasági kár is, az alapján, hogy az adott egészségügyi kimenetnek mennyi a becsült gazdasági kára.

Arra vonatkozóan, hogy egy életév-vesztésnek mennyi a gazdasági értéke

vitatható, és a különböző programok, így a CAFE, ExternE más-más, de nagyságrendileg közel azonos értékeket adnak. Mi a későbbiekben a

legkonzervatívabb számot az egy életév-vesztés 52.000 eurós költségét alkalmazzuk tanulmányunk során.

## 3. Eredmények és értékelés

### 3.1. Eredmények

A következő oldalon látható táblázatban bemutatjuk a kén-dioxid és nitrogén-oxid kibocsátásuk következtében legnagyobb káros egészségügyi hatással járó hazai iparvállalatokat. A listán nem konkrét cégnevek, hanem csupán a tevékenységek szerepelnek, valamint a hozzájuk tartozó kibocsátások, egészségügyi és gazdasági hatások.

A lista összeállításánál az üzemek kén-dioxid és nitrogén-oxid kibocsátása során keletkező szulfát és nitrát-aeroszolok hatását vizsgáltuk csupán. A vizsgálatban nem szerepelnek a NO<sub>x</sub> és SO<sub>2</sub> direkt hatásai.

Mint korábban említettük az emissziós adatokban némi bizonytalanság van. Öt üzem esetében csak a 2006-os emissziós adatok álltak rendelkezésünkre. Az adatbázisok is rejtenek némi bizonytalanságot, így nem feltétlenül biztos, hogy a listában a legnagyobb hazai kibocsátók szerepelnek, de lényeges hibát nem tartunk valószínűnek.

Az egészségügyi károk számításánál a BeTa adatbázisa az Unió egyes tagállamaira országspecifikus

értékeket ad, így a jelentésben közölt adatok esetében, a Magyarországra vonatkozó adatsorokból indultunk ki. A BeTa, ennél részletesebb felbontású adatokkal nem rendelkezik, azaz a konkrét létesítményekre vonatkozó adottságok nem vehetők figyelembe. Ez némileg növeli az eredmények bizonytalanságát, azonban figyelembe véve, hogy itt a másodlagos szennyezőanyagok hatásával foglalkozunk, mérsékli a fentiekből származó bizonytalanságokat. Az elsődleges szennyezőanyagok esetében a lokális adottságok sokkal meghatározóbbak.

A táblázatban az egészségügyi hatásokat az életév-vesztéssel, valamint a halálozásokkal jellemezzük. Szükséges megjegyezni, hogy a módszertan készítői az életév-vesztést megbízhatóbb mérőszámnak tartják, ugyanakkor a halálozás képletesebben jeleníti meg egyes üzemek hatását. A bemutatott gazdasági károk egy életév elvesztésének költségén alapulnak, amely esetében a legkonzervatívabb adatokat alkalmaztuk.

Rangsor	üzem tevékenysége	nitrogén-oxid kibocsátás (tonna)	kén-dioxid kibocsátás (tonna)	halálozás/év	életév-vesztés/év	gazdasági kár (ezer euró)
1	villamosenergia-termelés	4914	4360	57.6	617.6	32,000
2	villamosenergia-termelés	1741	5014	41.6	444.3	23,000
3	kőolajfeldolgozás	1502	1077	16.0	172.1	9,000
4	villamosenergia-termelés	2111	60	13.7	147.4	7,600
5	cementgyártás	1495	492	12.4	133.6	6,900
6	cementgyártás	1740	14	11.0	119.2	6,200
7	síkűveggyártás	1026	457	9.3	99.5	5,200
8	villamosenergia-termelés	960	239	7.5	80.8	4,200
9	villamosenergia-termelés	510	471	6.1	65.3	3,400
10	vas, acél, vasötvözet-alapanyag gyártása	481	417	5.6	59.8	3,100
11	villamosenergia-termelés	379	500	5.4	58.3	3,000
12	villamosenergia-termelés	845	0	5.3	57.5	3,000
13	kokszyártás	298	528	5.1	54.6	2,800
14	cementgyártás	627	32	4.1	44.7	2,300
15	műanyag-alapanyag gyártása	572	66	4.0	43.2	2,200
16	műtrágya, nitrogénvegyület gyártása	537	2	3.4	36.6	1,900
17	gőz-, melegvízellátás	309	221	3.3	35.4	1,800
18	villamosenergia-termelés	465	1	2.9	31.7	1,600
19	szervetlen vegyi alapanyag gyártás	308	144	2.8	30.3	1,600
20	öblösűveggyártás	359	52	2.6	27.8	1,500
21	alumíniumgyártás	387		2.4	26.3	1,400
22	máshova nem sorolt egyéb nemfém ásványi termékek gyártása	94	251	2.1	22.7	1,200
23	villamosenergia-termelés	314	0	2.0	21.4	1,100
24	hulladékgyűjtés, -kezelés	265	29	1.8	19.9	1,000
25	vegyi áru nagykereskedelme	2	291	1.8	19.1	1,000
26	gőz-, melegvízellátás	238	41	1.7	18.8	1,000
27	villamosenergia-termelés	161	95	1.6	17.1	900
28	gőz-, melegvízellátás	238	2	1.5	16.3	850
29	gőz-, melegvízellátás	122	77	1.2	13.3	700
30	gyógyszerkészítmény gyártása	65	134	1.2	13.1	680
31	kőolajfeldolgozás	26	170	1.2	12.8	670
32	villamosenergia-termelés	130	47	1.1	11.9	620
33	villamosenergia-termelés	137	0	0.9	9.3	480
34	öblösűveggyártás	126	na	0.8	8.6	450
35	finomított olajok és zsírok gyártása	119	na	0.7	8.1	420
36	gőz-, melegvízellátás	3	83	0.5	5.6	300
37	égetett agyag építőanyag gyártása	61	15	0.5	5.1	270
38	gőz-, melegvízellátás	58	1	0.4	4.0	200
39	cukorgyártás	27	15	0.3	2.8	150
40	villamosenergia-termelés	40	0	0.3	2.7	140
<b>Osszesen</b>		<b>23,792</b>	<b>15,398</b>	<b>244</b>	<b>2,619</b>	<b>135,830</b>

#### 4.sz. táblázat

A táblázatokból jól kiolvasható, hogy a 40 legnagyobb hazai ipari kibocsátó éves szinten, mintegy 244 járulékos halálozást, és több mint 2600 életév-vesztést okoz. A további egészségi hatásokat a 5. sz. táblázatban foglaltuk össze. A hatásokban kiemelkedő a lista első két helyén álló villamos-energia termeléssel foglalkozó üzemek hatása, amelyek az egészségügyi károk mintegy 40%-ért felelősek. De jól

mutatja, azt is a táblázat, hogy a hatások jelentős része néhány nagy terhelőhöz kötődik, mivel az első öt helyezett a károk mintegy hatvan százalékát adja.

A listát a tevékenységek felől értékelve, megállapítható, hogy a villamos-energiatermelés áll az élen, a negyvenes listából 13 üzem foglalkozik ezzel. Hat további üzem gőz- és melegvízellátással foglalkozik, emellett

a cementgyártás, az üvegyártás, a kőolaj-feldolgozás képviselteti magát több üzemmel.

Érdemes megemlíteni, hogy Magyarországon 2000-2004 között zajlott le az erőművi szektor fejlesztése, aminek eredményeképpen az energetikai ágazat éves SO<sub>2</sub> kibocsátása a 2000-2004 közötti időszakban mintegy 230 kt-val csökkent (NKPIII,2008). Ez jól érzékelhető volt kutatásunk során is, hiszen a 2004-es EPER-PRTR adatokban még jellemzően az átalakítás előtti emissziók szerepeltek és a lista összkibocsátása jóval meghaladta a 100 ezer tonnát, míg a 2007-es adatokkal frissített lista SO<sub>2</sub> kibocsátása alig haladta meg a 15 ezer tonnát.

Fontos hangsúlyozni, hogy az itt közölt eredmények, egészségügyi hatások nem értelmezhetőek, vagy ellenőrizhetőek oly módon hogy számba vesszük, hogy az adott létesítmény környezetében, hány plusz halálozás történt. Ennek oka, hogy a számítás az üzemek SO<sub>2</sub> és NO<sub>x</sub> kibocsátása következtében keletkező másodlagos részecskék egészségügyi hatását méri fel, amelyek átalakulása időt igényel, és amelyek nagy távolságokra jutnak el, így a hatás nem az üzemek közvetlen környezetében jelentkezik, azaz nem a helyi levegőminőséget befolyásolják közvetlenül, hanem inkább a regionális háttérszennyezetségre vannak hatással.

Jellemzően egy üzem kibocsátáshoz konkrét megbetegedést vagy halálozást kötni igen nehéz feladat és általában csak egy-egy ipari baleset során van erre lehetőség. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a hatások ne léteznének. A CAFE program eredményei bizonyították be, hogy a levegő minősége igen jelentős hatással van az európai emberek egészségére, és a légszennyezés okozta hatás akár több hónappal, sőt több évvel is csökkentheti a várható élettartamot.

Az egészségügyi hatásokon túllépve érdemes egy pillantást vetnünk a gazdasági károk összegeire is. A károk nagymértékben alábecsültnék tekinthetőek, mivel csak az egészségügyi költségeket veszi figyelembe, tehát nem nézi az emissziók ökoszisztémában, mezőgazdaságban, stb. okozott kárait. Továbbá az egészségügyi károk meghatározásánál is csupán az életév-vesztés gazdasági költségeit számolja fel és eltekint a többi egészségügyi hatástól (pl. kórházi betegfelvétel, csökkent aktivitású napok száma, stb.). Ezt figyelembe véve még szembetűnőbb az okozott gazdasági kár nagyságrendje. A negyven legnagyobb üzem gazdasági kára összesen mintegy 135 millió eurós összegnek felel meg, ami a jelenlegi euro/forint árfolyamot figyelembe véve (280 Ft/euro) mintegy 38 milliárd forintos társadalmi kárt jelent éves szinten.

Rangsor	üzem tevékenysége	Légzőszervi gyógyszerek használata (gyerekek)	Légzőszervi gyógyszerek használata (felnőttek)	krónikus bronchitis (27 év felettiek)	kórházi beteg- felvétel	Csökkent aktivitású nap (dolgozó népesség)
1	villamosenergia-termelés	4921	590	27.4	16.7	57,554
2	villamosenergia-termelés	3547	424	19.8	12.0	41,554
3	kőolajfeldolgozás	1371	164	7.6	4.6	16,032
4	villamosenergia-termelés	1171	141	6.5	4.0	13,665
5	cementgyártás	1063	128	5.9	3.6	12,420
6	cementgyártás	947	114	5.3	3.2	11,047
7	síkküveggyártás	792	95	4.4	2.7	9,252
8	villamosenergia-termelés	643	77	3.6	2.2	7,506
9	villamosenergia-termelés	520	62	2.9	1.8	6,086
10	vas, acél, vasötvözet-alapanyag gyártása	477	57	2.7	1.6	5,574
11	villamosenergia-termelés	465	56	2.6	1.6	5,438
12	villamosenergia-termelés	456	55	2.5	1.5	5,324
13	kokszyártás	435	52	2.4	1.5	5,098
14	cementgyártás	355	43	2.0	1.2	4,145
15	műanyag-alapanyag gyártása	343	41	1.9	1.2	4,006
16	műtrágya, nitrogénvegyület gyártása	291	35	1.6	1.0	3,395
17	gőz-, melegvízellátás	282	34	1.6	1.0	3,295
18	villamosenergia-termelés	252	30	1.4	0.9	2,936
19	szervetlen vegyi alapanyag gyártás	241	29	1.3	0.8	2,819
20	öblösüveggyártás	221	27	1.2	0.7	2,579
21	alumíniumgyártás	209	25	1.2	0.7	2,438
22	máshova nem sorolt egyéb nemfém ásványi termékek gyártása	181	22	1.0	0.6	2,123
23	villamosenergia-termelés	170	20	0.9	0.6	1,978
24	hulladékgyűjtés, -kezelés	158	19	0.9	0.5	1,846
25	vegyi áru nagykereskedelme	152	18	0.8	0.5	1,788
26	gőz-, melegvízellátás	150	18	0.8	0.5	1,750
27	villamosenergia-termelés	136	16	0.8	0.5	1,594
28	gőz-, melegvízellátás	130	16	0.7	0.4	1,512
29	gőz-, melegvízellátás	106	13	0.6	0.4	1,238
30	gyógyszerkészítmény gyártása	105	13	0.6	0.4	1,227
31	kőolajfeldolgozás	102	12	0.6	0.3	1,201
32	villamosenergia-termelés	95	11	0.5	0.3	1,106
33	villamosenergia-termelés	74	9	0.4	0.3	863
34	öblösüveggyártás	68	8	0.4	0.2	794
35	finomított olajok és zsírok gyártása	64	8	0.4	0.2	750
36	gőz-, melegvízellátás	45	5	0.2	0.2	525
37	égetett agyag építőanyag gyártása	41	5	0.2	0.1	476
38	gőz-, melegvízellátás	32	4	0.2	0.1	372
39	cukorgyártás	22	3	0.1	0.1	262
40	villamosenergia-termelés	22	3	0.1	0.1	252
<b>Összesen</b>		<b>20,855</b>	<b>2,501</b>	<b>116</b>	<b>71</b>	<b>243,817</b>

5. sz. táblázat

### 3.2 Ajánlás

A fent kapott eredmények több fontos tanúságra hívják fel a figyelmünket. A legfontosabb, hogy egyes levegőterhelő üzemek komoly egészségügyi kihívást jelentenek. Az alkalmazott módszer előnye, hogy konkrét módon számszerűsíti az egy-egy üzem által okozott egészségi kárt.

A hazai környezeti engedélyezési eljárásban, így különösen a hatásvizsgálati eljárásban – elméletileg – kötelező lenne a várható egészségügyi kockázatok becslése. A jogszabály megfogalmazása szerint (lásd 314/2005. (XII.25.) korm. rendelet, 6. sz melléklet 4. pont: „bb) a lakosságot érő környezetterhelés becslését alapul véve az érintettek egészségi állapotára gyakorolt rövid és hosszú távú hatások ismertetését,

bc) amennyire számszerűsíthető, az egészségügyi kockázat mértékét,

bd) az egészségkárosodás elkerülésének, mérséklésének, az egészségügyi kockázat elfogadható mértékűre való csökkentésének lehetőségeit;"

A fenti módszerrel a jogszabály által megkövetelt egészségügyi kockázat legalábbis becsülhető.

A módszer külön erénye, hogy nem az elsődleges szennyezőanyagokra, hanem a másodlagos szennyezőanyagokra koncentrálnak, amelyek hatását a hatásvizsgálati eljárásokban rendre figyelmen kívül hagyják. A környezetterhelő létesítmények engedélyezésénél bevett gyakorlat a kémény magasságának emelése, amely: „csökkenti ugyan a maximális talajszinti koncentráció értékét – adott esetben a helyi levegőminőségi határérték így betarthatóvá válik - viszont jelentősebben hozzájárul a regionális léptékű légszennyezettség növekedéséhez.” (Bozó, 2006)

Az engedélyezési eljárásoknál ennek a módszernek az alkalmazása a környezetvédelmi hatóságok oldaláról is elfogadásra talál. A hatékony környezetvédelmi szabályozás azonban nem valósítható meg a források magasságának emelésével, hanem csak a kibocsátás mértékének csökkentésével. Hiszen az eredmény – a lokális talajszinti maximum koncentrációk csökkenése – csak látszólagos és a kibocsátások okozta egészségügyi károkat a regionális szennyezettség növekedésével és ennek egészségügyi hatásával kel megfizetnünk.

A másik dolog a légszennyezés következtében előálló halálozások és életéve veszteségek nagy száma. Noha a kimutatott 244 halálozás nem mind Magyarországon történik, de értelemszerűen a külföldi levegőterhelők hatása éppúgy eljut hazánkba, mint ahogyan a hazai kibocsátások külföldön is éreztetik hatásukat. A kapott halálozási adat annak fényében különösen magas, hogy a vizsgálat csupán a 40 legnagyobb hazai kibocsátót vizsgálja, és csupán a SO<sub>2</sub> és NO<sub>x</sub> kibocsátás hatására keletkező másodlagos részecskeszennyezés hatását veszi figyelembe. Nem jelenik a többi ipari kibocsátó, a kommunális, közlekedési kibocsátás, stb. Továbbá az elsődleges szennyezőanyagok egészségügyi hatását sem veszi figyelembe. Ennek ismeretében a kapott halálozási adat magasnak mondható és jól mutatja a légszennyezés, mint egészségügyi probléma súlyát (összehasonlításképpen, hazánkban mintegy 20-25 halálozás történik kábítószer-túladagolás, vagy AIDS megbetegedés következtében) (szmm.hu, 2009).

A kapott eredmények értékelése alapján megítélésünk szerint a jövőben nagyobb figyelmet kellene szentelni az engedélyezés alatt álló hatásvizsgálatköteles nagy levegőterhelő üzemek esetében az egészségügyi hatások becsülésére. A hatásvizsgálati eljárásba szakhatóságként bevont ÁNTSZ-eknek – az általunk tapasztaltaktól eltérően – nagyobb hangsúlyt kellene, hogy fektessenek a hatásvizsgálatok egészségügyi fejezetének érdemi

bírálatára. Érdemes lenne megfontolni a külföldi tapasztalatok alapján az egészségügyi-hatásbecslések elkészítésének kötelezővé tételét. Végül a környezetvédelmi

szabályozásnak a források emelése helyett a környezeti kibocsátások csökkentésére kellene koncentrálnia.



# Hivatkozások

- Bozó L.-Mészáros E. – Molnár Á. (200/): Levegőkörnyezet, Akadémiai Kiadó
- DG XI. <http://www.europa.eu.int/comm/environment/enveco/air/tropozone-c.pdf>  
(MVR0M), Directorate Air and Energy, ipc 640, P.O. Box 30945, 2500 GX The Hague, The Netherlands.
- AEA Technology and TNO (2001) Economic evaluation of air quality standards for PAHs. Report to European Commission DG ENV.  
[http://www.europa.eu.int/comm/environment/enveco/air/pah\\_report.pdf](http://www.europa.eu.int/comm/environment/enveco/air/pah_report.pdf)
- AEA Technology and others (2004-2005) A series of reports on the cost-benefit analysis of the CAFE programme, and links to other CAFE activities is available via <http://www.cafe-cba.org>. Specific reports cited in this report are given below.
- AEA Technology and others (2004a) Benefit analysis for CAFE: Volume 1: Overview of Methodology. <http://cafecafe.aeat.com/files/CAFE%20CBA%20Methodology%20Final%20Volume%201%20v4e.pdf> .
- AEA Technology and others (2004b) Methodology for the Cost-Benefit analysis for CAFE: Volume 3: Uncertainty in the CAFE CBA: Methods and First Analysis. [http://cafecba.aeat.com/files/cba\\_method\\_vol3.pdf](http://cafecba.aeat.com/files/cba_method_vol3.pdf).
- AEA Technology and others (2005a) CAFE-CBA baseline report.  
<http://cafecba.aeat.com/files/CAFE%20CBA%20Baseline%20Results%20version%202g.doc>.
- AEA Technology and others (2005b) Damages per tonne emission of PM2.5, NH3,SO2, NOx and VOCs from each EU25 Member State (excluding Cyprus) and surrounding seas.  
[http://cafecba.aeat.com/files/CAFE%20CBA%20marginal%20damage%20March%202005%20final\\_vsc.doc](http://cafecba.aeat.com/files/CAFE%20CBA%20marginal%20damage%20March%202005%20final_vsc.doc).
- AEA Technology and others (2005c) Cost-benefit analysis of policy option scenarios for the Clean Air For Europe Programme. August 2005. <http://cafecba.aeat.com/files/AFE%20CBA%20Thematic%20Strategy%20Analysis%20version%203%20-%20final.doc>.
- AEA Technology and others (2005d) Cost-benefit analysis of the Thematic Strategy on Air Pollution. October 2005.  
<http://cafecba.aeat.com/files/CAFE%20CBA%20Thematic%20Strategy%20Scenario%20version%204.doc>.
- ExternE (2005) ExternE Methodology 2005 update. <http://www.externe.info/brussels/methup05.pdf>.
- ExternE-Pol (2005) ExternE-Pol – final technical report. <http://www.externe.info/exterpol.html>.
- Friedrich, R. (2005) ExternE methodology and results. Presentation at the meeting “External costs of energy and their internalisation in Europe: Dialogue with industry, NGOs and policy makers. Brussels, December 2005. <http://www.externe.info/brussels/br0900.pdf> . Other presentations from the same workshop are available at <http://www.externe.info/brussels05.html>.
- Holland, M. R. (2006) Updated estimates of pollution damage per tonne emission for the BeTa database. Internal report under the European Commission Methodex Project.
- Holland M.(2009) Nagy pontforrások emisszióinak egészségügyi hatásai, Válaszúton Alapítvány.
- Hurley, F., Cowie, H., Hunt, A., Holland, M., Miller, B., Pye, S., Watkiss, P. (2005) Methodology for the Cost-Benefit analysis for CAFE: Volume 2: Health Impact Assessment. <http://www.cafe-cba.org>

- Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium (2009): Nemzeti Környezetvédelmi Program 2009-2014, tervezet, 2009 KvVM, Bp.
- Krupnick, A., Ostro, B. and Bull, K. (2004) Peer review of the methodology of cost benefit analysis of the Clean Air For Europe Programme.  
<http://cafecba.aeat.com/files/peer%20review.DOC>.
- Pope, C.A., Thun, M.J., Namboodiri, M.M., Dockery, D.W., Evans, J.S., Speizer, F.E., Heath, C.W. (1995) Particulate air pollution as a predictor of mortality in a prospective study of US adults. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine 151, 669-74.
- Simpson, D. and P. Wind (2005): Source-receptor matrices derived from EMEP model runs carried out for the CAFE process. Meteorologisk institutt (met.no), Oslo
- Szociális és Munkügyi Minisztérium (2009):  
[www.szmm.gov.hu/main.php?folderID=21147&articleID=40386&ctag=articlelist&iid=1](http://www.szmm.gov.hu/main.php?folderID=21147&articleID=40386&ctag=articlelist&iid=1)

## **A Válaszúton Alapítvány eddigi kiadványai**

A cementgyárak környezeti hatása, (2006), 20 p. Szuhi A.

Mondjunk nemet a hulladékégetésre!, (2008), 68 p.; Szuhi A.

Környezetterhelő üzemek társadalmi-gazdasági kára (2009), 54 p. Szuhi A.

A Dorogi-medence levegőállapota (2009), 58 p. Szuhi A.

# Válaszúton Alapítvány

Alapítványunk 2005-ben jött létre, azzal a szándékkal, hogy működésünk nyomán létrejöjjön egy, a helyi közösségeken és erőforrásokon alapuló, a múltban gyökerező, emberi és környezeti szempontból is élhető és fenntartható társadalom.

Alapítványunk országszerte tevékenykedik a környezetvédelem területén, különös tekintettel a levegőszennyezés és az iparvállalatok civil kontrollja témakörében.

Hagyományőrző tevékenységünk színtere a Nagy-kunság, amelynek tiszagyendai táj- és faluházunk a kiindulópontja.

**Látogasson el honlapjainkra, ahol  
bővebben megismerkedhet  
tevékenységeinkkel:**

[www.valaszuton.hu](http://www.valaszuton.hu)  
[www.legszennezes.hu](http://www.legszennezes.hu)  
[www.gyenda.hu](http://www.gyenda.hu)

**Kérjük, támogassa közhasznú  
tevékenységünket!**

**Adószámunk: 18615551-1-16**  
**Bankszámla: 61200261-11048912**



**Válaszúton**  
**Hagyományőrző és Környezetvédő**  
**Alapítvány**

---