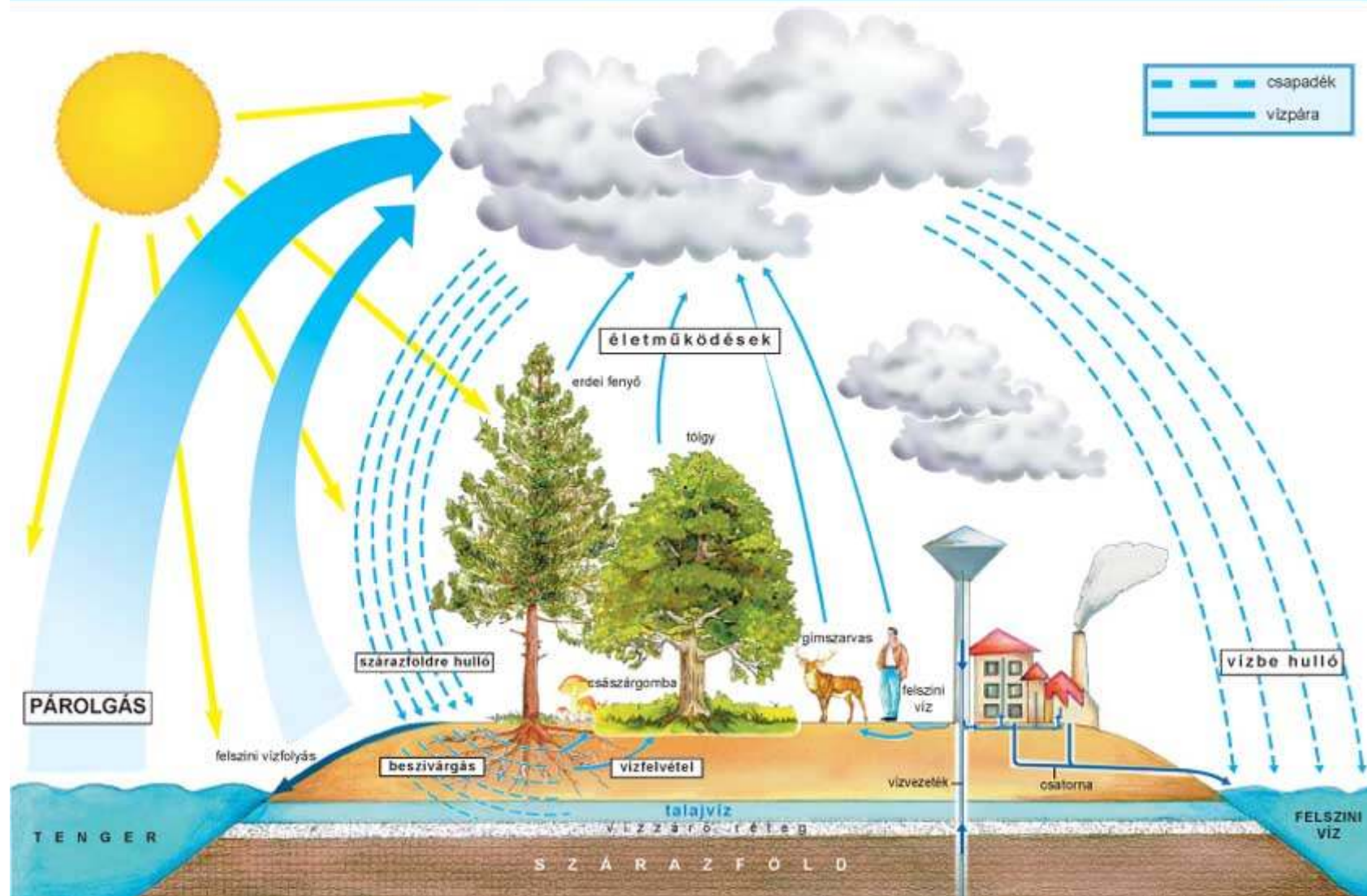


Környezet-egészségtn

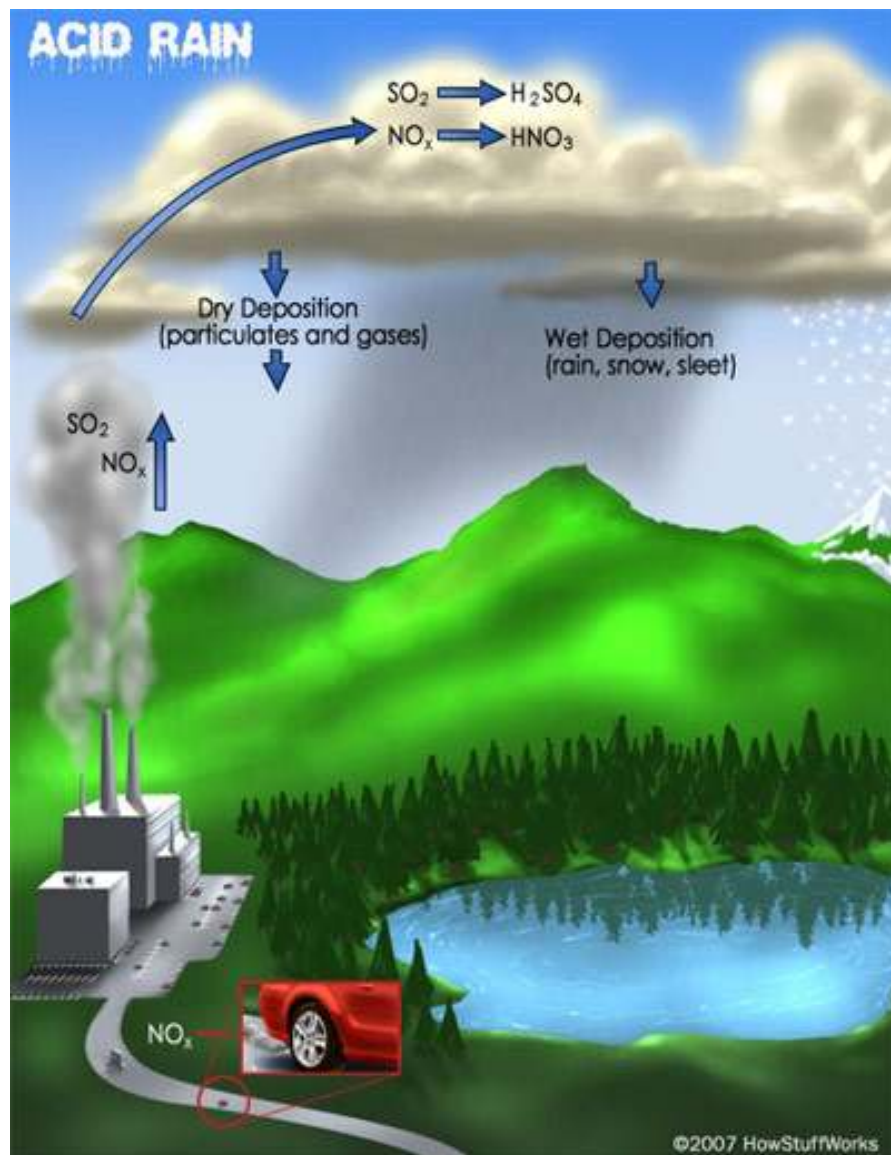




A VÍZ KÖRFORGÁSA



I. A savas eső



- Hatásai:

- Felszíni vizekben

A pH-ra a plankton és a gerinctelenek a legérzékenyebbek, aztán a halak, békák. A nitrogén masszív alga növekedéssel jár, ami oxigén hiányos vizet eredményez, ami szintén a vízi élőlények pusztulásához vezethet

- Erdőben

Elősegíti a fák toxin felvételét, kioldja a talajból az ásványi anyagokat és a tápanyagokat, mielőtt azokat felvonnák. A fák sérülékenyebbek lesznek a környezeti hatásokkal szemben

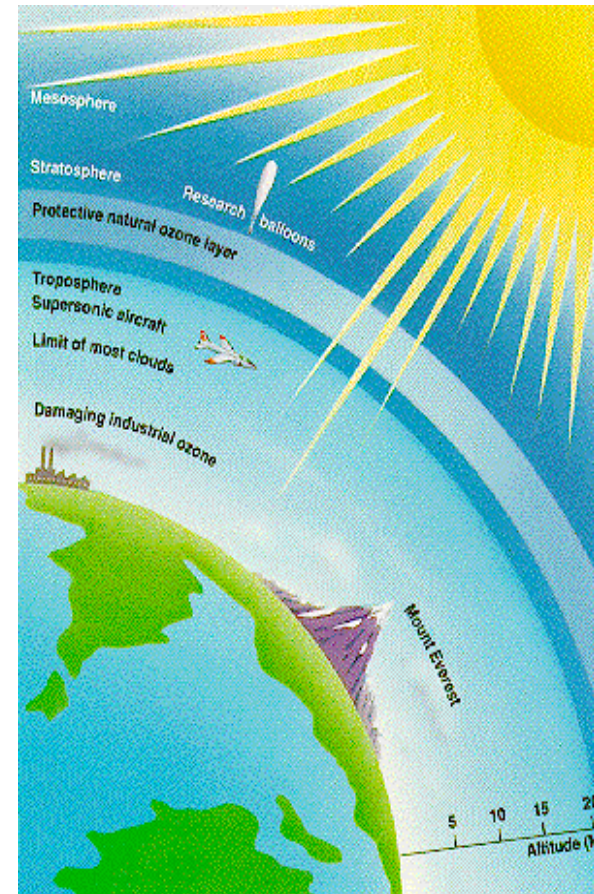
- Anyagok

Erodálja a követ és a fémet

- Emberi egészség

A nitrát és szulfát részecskék száraz kiülepedése okozhat asztmát, bronchitist, szívproblémákat

II. A klímaváltozás

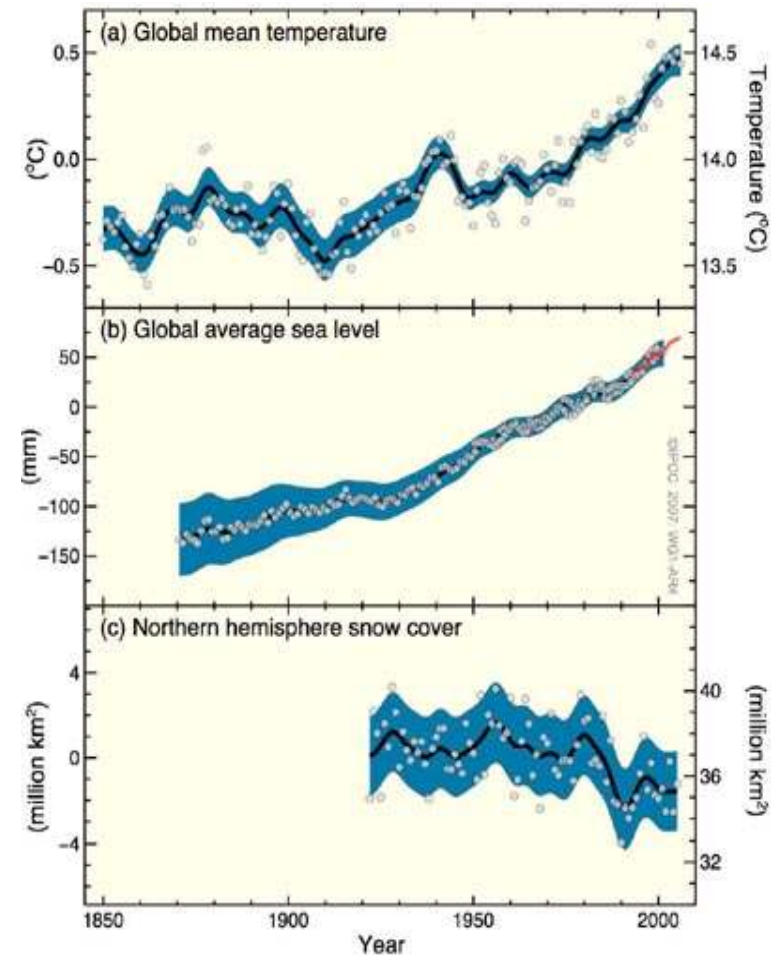


A CO₂ koncentrációja 1750-től 2005-ig 280 ppm (milliomod térfogat rész) körüli értékről 378 ppm-re nőtt.

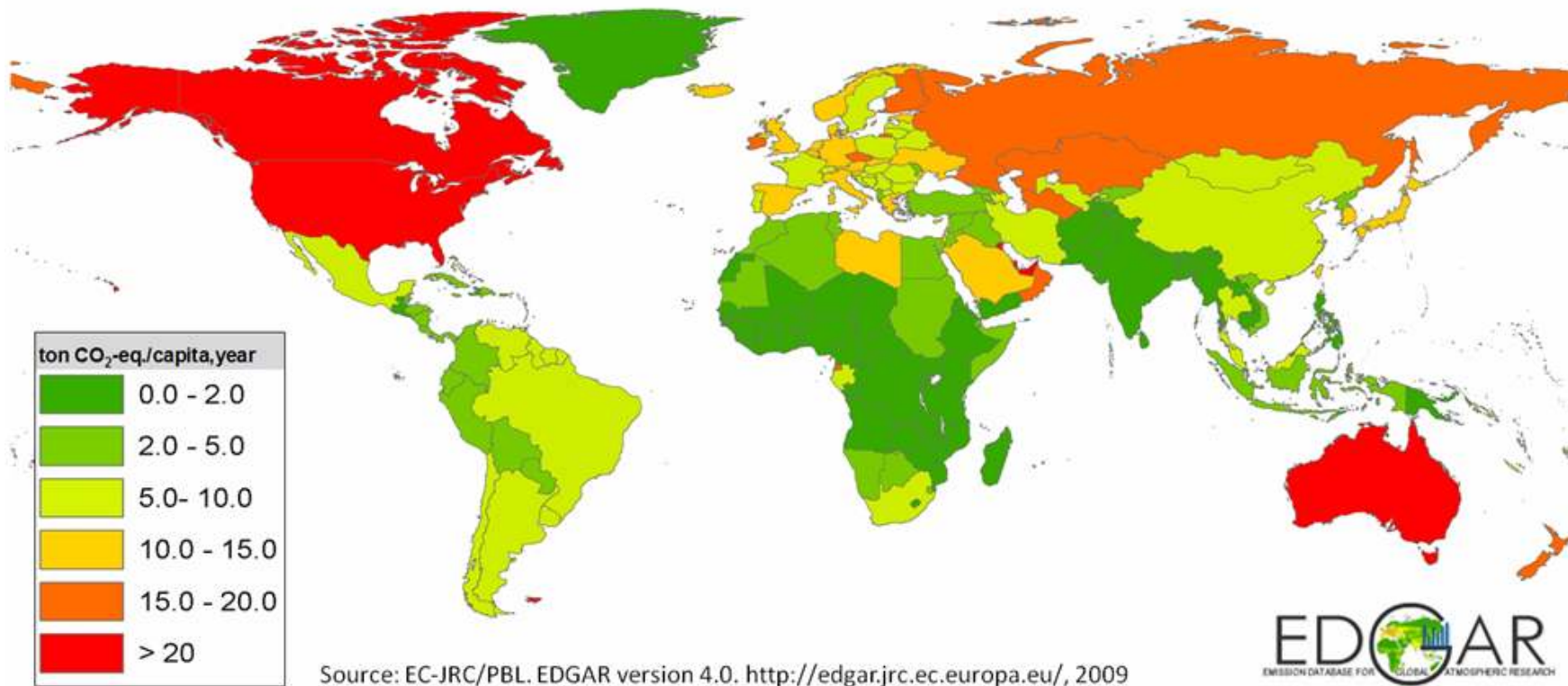
A metán légköri koncentrációja az ipari forradalom előtti időszak 715 ppb (milliárdod térfogat rész) értékéhez képest 2005-re elérte az 1774 ppb-t.

Az IPCC jelentése a klímaváltozásról

- Az utóbbi száz évben a felszín közelében a levegő hőmérséklete 0,74 Celsius fokkal emelkedett.
- A jelentés szerint 2090-es évekre - a jelenlegi trendet figyelembe véve – a 20. század végi értékhez képest 0,18 – 0,6 méterrel emelkedhet a világóceán szintje.
- 1978 óta az északi tengerek jégtakarója tízévente mintegy 3 százalékkal kisebb területre zsugorodik, sőt a nyári időszakban ez a csökkenés eléri a 7 százalékot.



Egy főre jutó CO₂-kibocsátás a világ országaiban, 2009



<http://edgar.jrc.ec.europa.eu/index.php>

A klímaváltozás egészségre gyakorolt hatásai

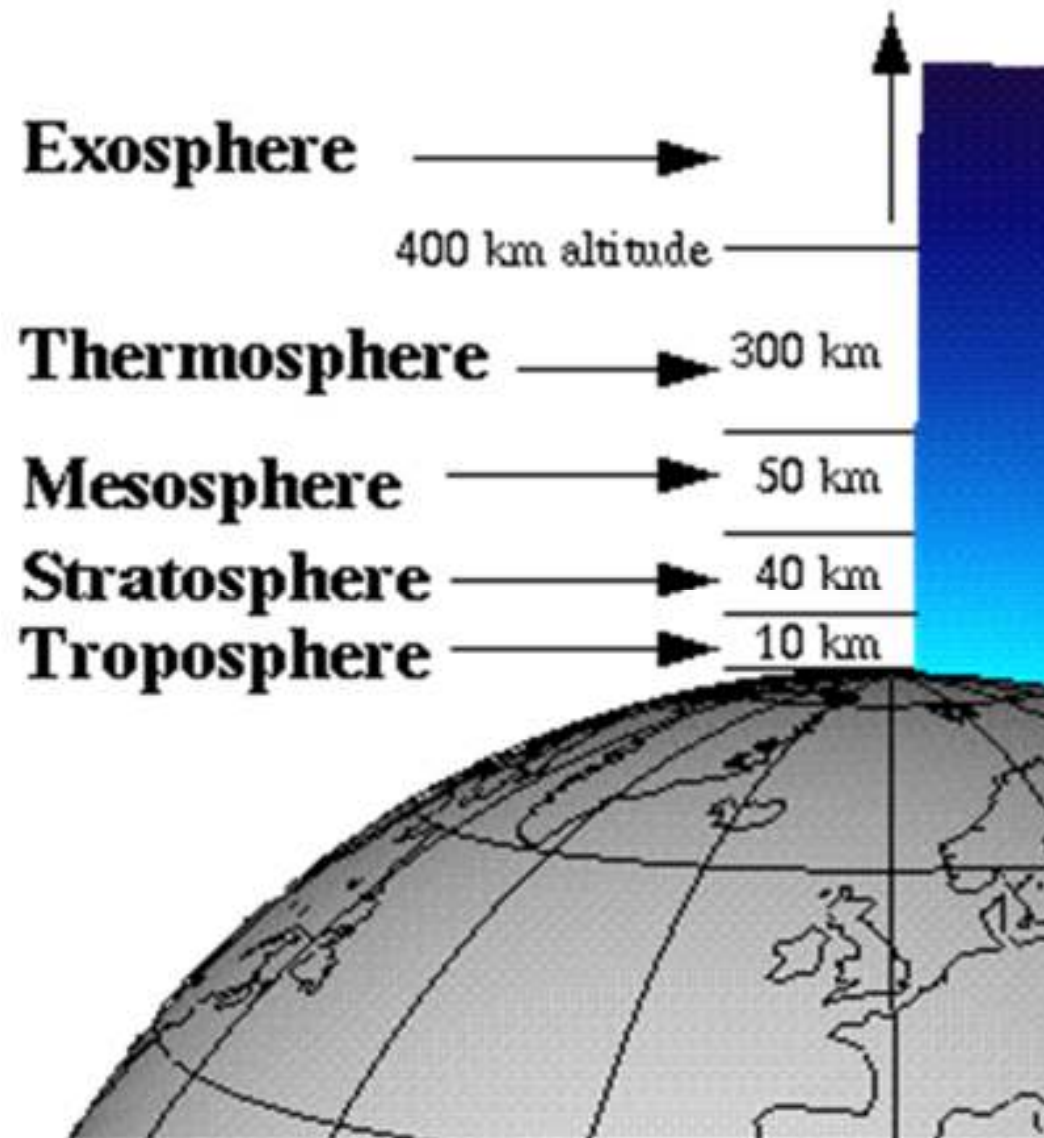
- **Közvetlen hatások**

- Szélsőséges meteorológiai események akut hatása: szárazság, áradás (**fertőző megbetegedések**), hurrikán, extrém hőség és hideg
- Aszályok hatására fokozódó **éhínség** (főképp a fejlődő országokban)

- **Közvetett hatások**

- A melegedés hatására nagyobb esetszámmal fordulhatnak elő fertőző betegségek:
 - **Hasmenések**: szezonális kiszélesedése
 - **Malária**: Anopheles szúnyog elterjedése (hazánkban is!)
 - **Dengue**
 - **Rágcsálók** (betegség rezervoár) elszaporodása
- Télen gyakoribb **légúti megbetegedések** esetszámának csökkenése várható
- **Allergiás** (légúti megbetegedések számának növekedése)

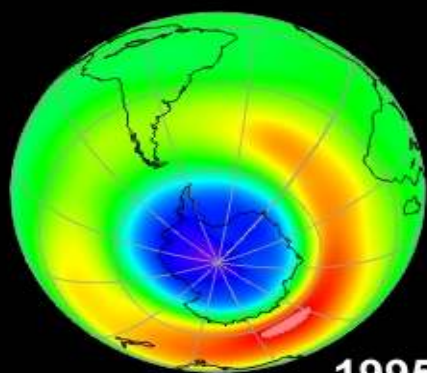
Az atmoszféra



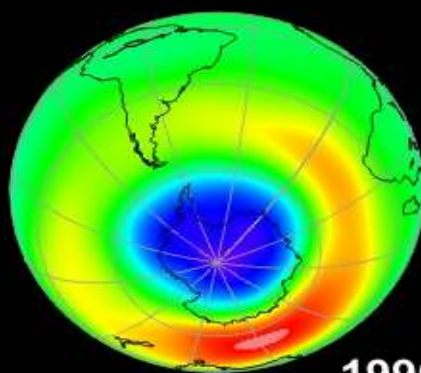
III. Az ózonréteg elvékonyodása

- Az ózonréteg a sztratoszférában (15-35 km) található, és véd az UV sugárzás ellen.
- Bizonyos gázok (CFC=Chlorofluorocarbons) károsítják.
- 1978: Svédország betiltja ezek használatát
- 1985: Az antarktisi ózonlyuk felfedezése
- 1987: Montreali jegyzőkönyv a gázok visszaszorításáról (majd kivonásáról)
- 1997: A CFC anyagok teljes betiltása
- 2003: az ózonréteg vékonyodása lelassul
- Évtizedenként 4%-kal csökkent az ózon mennyisége

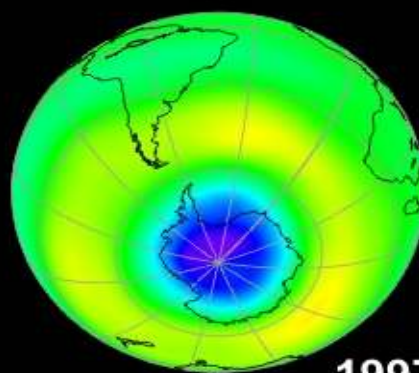
10 Years of Ozone Hole Monitoring by GOME and SCIAMACHY



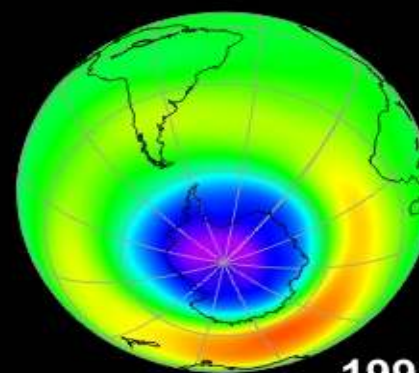
1995



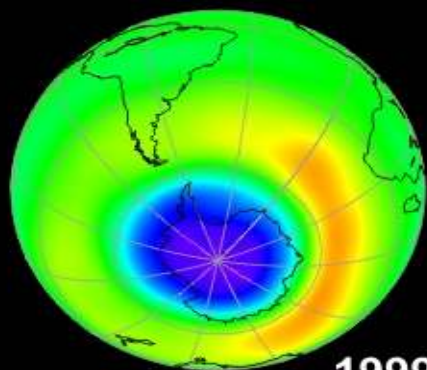
1996



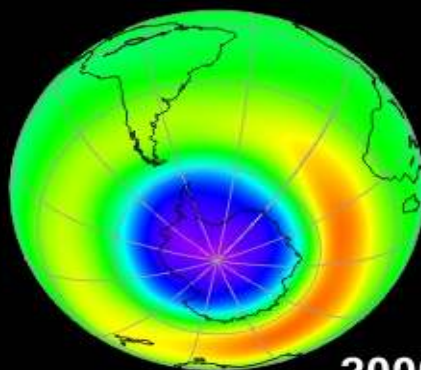
1997



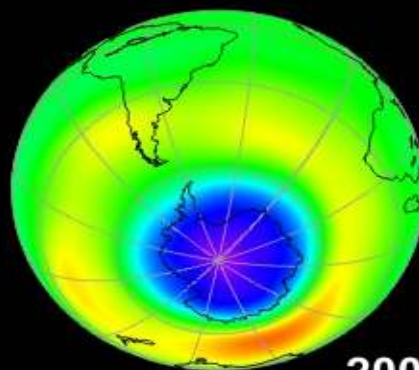
1998



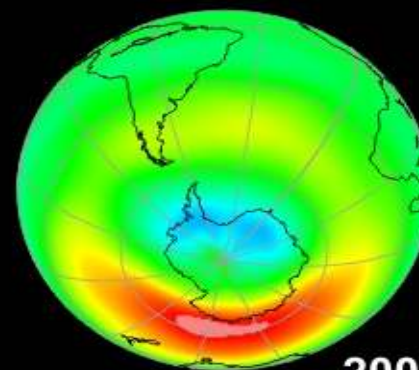
1999



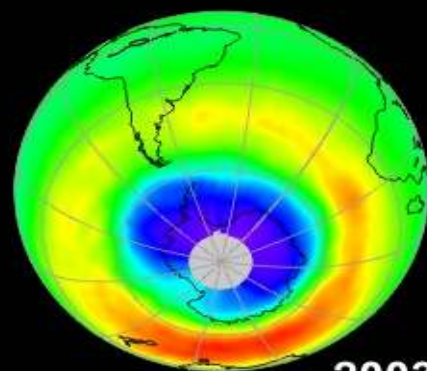
2000



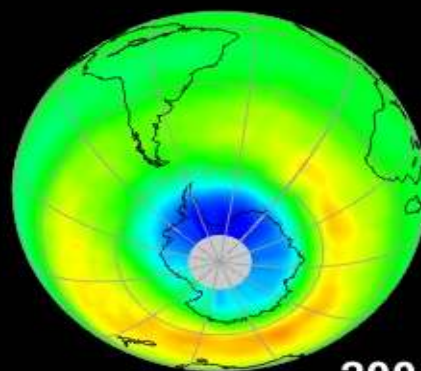
2001



2002



2003



2004

Total Ozone Mean - September



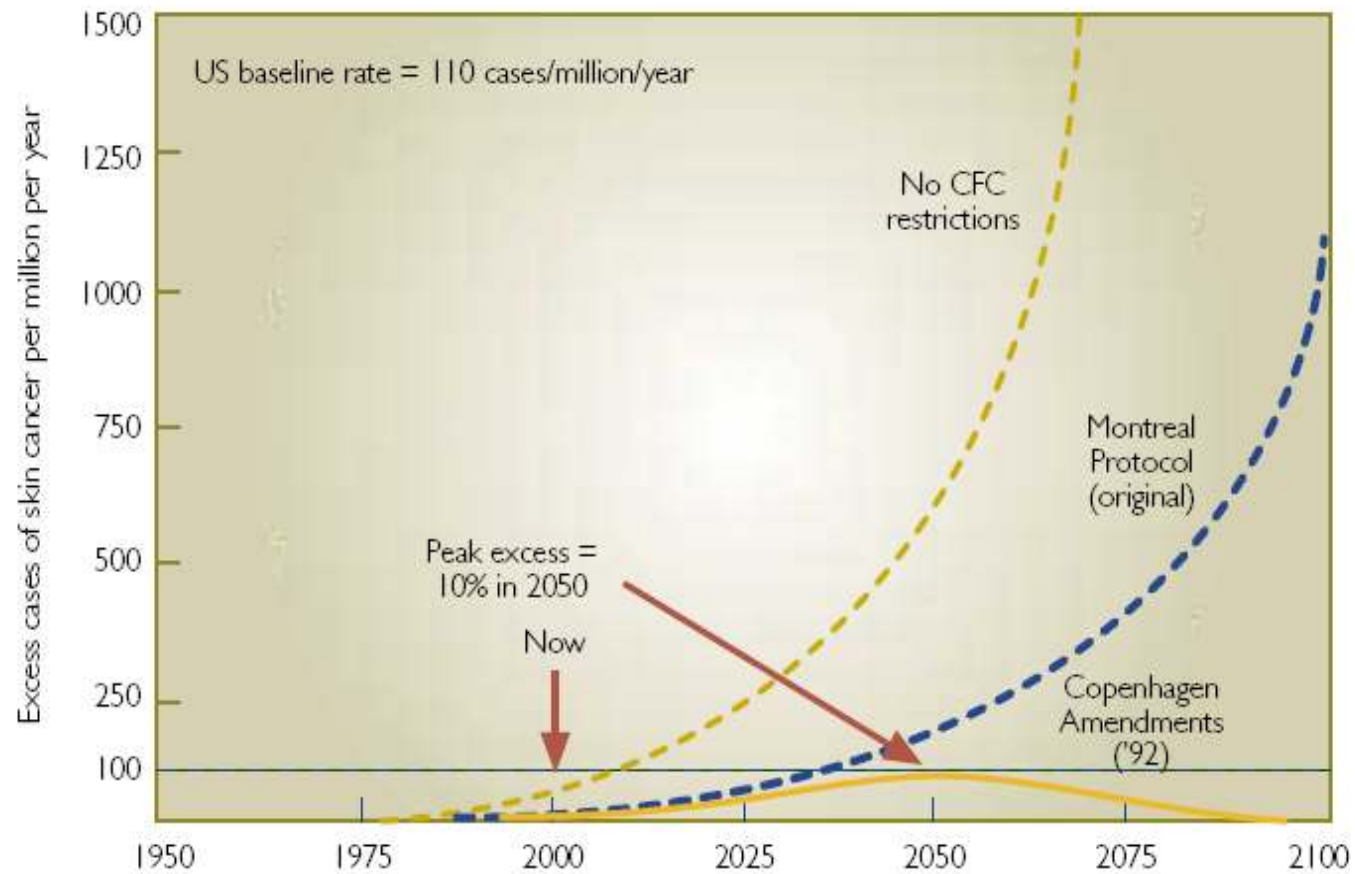
Dobson Units



Az ózonréteg elvékonyodásának következményei

- **Bőrproblémák**
 - Melanoma és más daganatok
 - Dermatitis
- **Szemproblémák**
 - Keratitis, conjunctivitis
 - Sárgafolt-elfajulás
- **Immunrendszer károsodás**
- **D-vitamin termelődés fokozódása**
- Elképzelhető védő hatás a **szívbetegségek, cukorbetegség** és bizonyos **daganatok** ellen

Az ózonréteg és a bőrrák incidencia kapcsolata

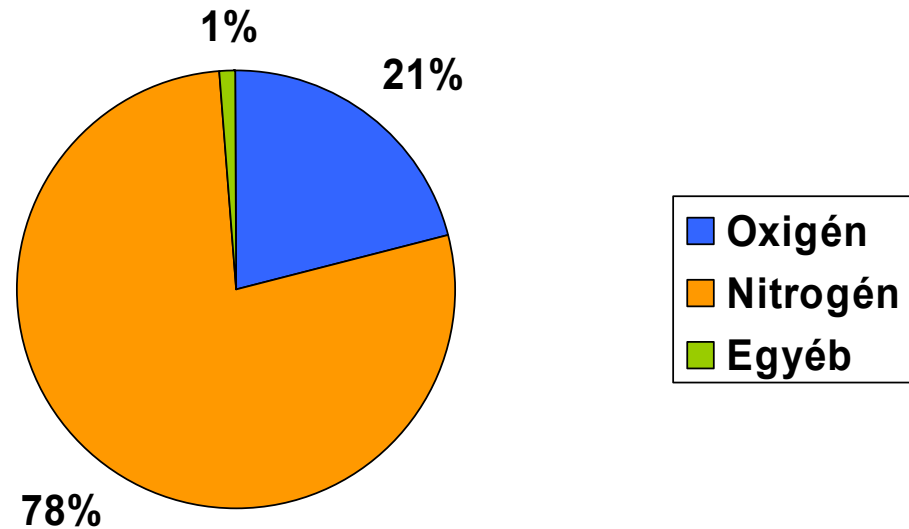


A levegő egészségtana

A légköri levegő jellemzői

- A levegő összetétele:

- O_2 (21%)
- N_2 (78%)
- Nemesgázok (0,97%)
- CO_2 (0,03%)
- Nyomanyagok
- Szennyezőanyagok



A levegőszennyezés fogalma, a szennyező források felosztása

Levegőszennyezettség akkor áll fenn, ha egy vagy több levegő szennyező anyag olyan mennyiségben, olyan hosszú ideig tartózkodik a környezeti levegőben, hogy az élővilágra és az anyagi javakra káros hatást fejt ki, illetve hozzájárul a káros hatásokhoz, az emberek közérzetét hátrányosan befolyásolja.

(WHO) A levegőszennyezés lehet kültéri (outdoor) és beltéri (indoor).

A természetes eredetű légszennyezés forrásai



Vulkán



Porvihar

A mesterséges eredetű szennyezés forrásai

Pontforrás



Vonalas forrás



Területi forrás



A levegőszennyezés alapfogalmai

- Emisszió:
A szennyező (pont)források által a környezetbe időegység alatt kibocsátott szennyeződés, mértékegysége g/h. A csúcskoncentráció (CK) az emissziós határértéket max. 15 percig meghaladó érték.
- Transzmisszió:
A szennyező anyagok kémiai, fizikai átalakulási folyamata a környezetben.
- Immisszió:
A környezeti levegő aktuális szennyezettsége, amelyet az anyag levegőben mért koncentrációjával jellemzünk, légzési magasságban (2 m), mértékegysége mg/m^3 vagy $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Az immissziós értékeket hazánkban folyamatosan mérik, a megengedett értékek alapján az ország különböző kategóriájú területekre van felosztva.

A legfontosabb légszennyező anyagok

- Gáznemű: SO_2 , NO_x , CO , CO_2 , O_3 , PAH
- Szilárd: szálló por (particulate matter, PM) 0-10 μm között; korom
- Aeroplankton: baktériumok, vírusok, gombák, spórák, pollen stb.

Kiemelt jelentőségű légszennyező anyagok egészségügyi határértékei

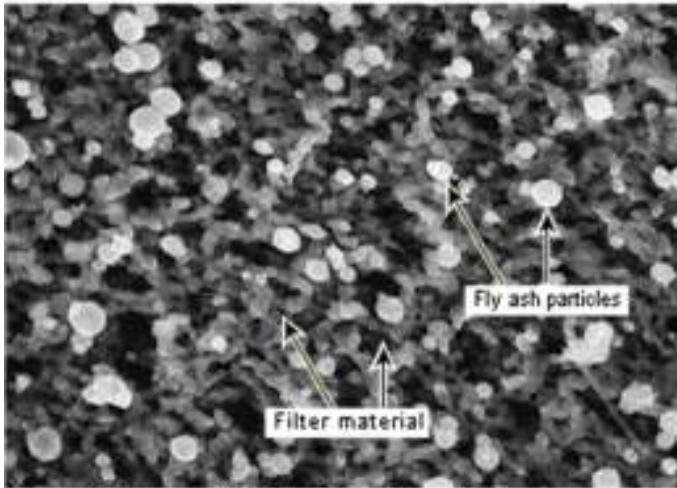
Légszennyező anyag	Határérték ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Órás	24 órás	éves
Kén-dioxid	250	125	50
Nitrogén-dioxid	100	85	40
Nitrogén-oxidok	200	150	70
Szén-monoxid	10 000	5 000	3 000
Szálló por (PM_{10})		50	40
Szálló por (TSPM: összes lebegő por)	200	100	50
Ózon	Napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma: 120		

Forrás: 49/2006. (XII. 27.) KvVM-ESzCsM-FVM együttes rendelet

[Budapest aktuális légszennyezettsége](#)

Mi az a szálló por?

Figure 1. Photomicrograph of Fly Ash Particles on an MCE Filter



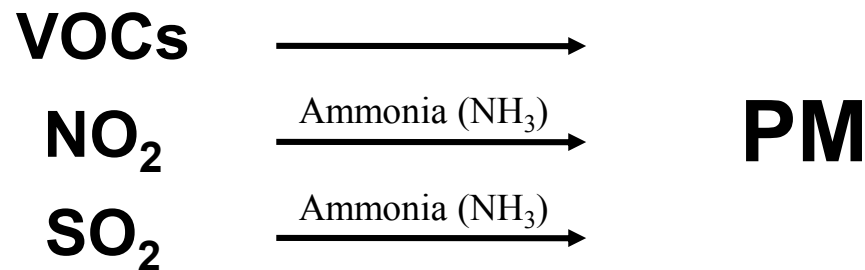
Source: Courtesy of Air Control Techniques, P.C.

Image from <http://www.epa.gov/eogapti1/module3/distribu/distribu.htm>

- A szálló por (particulate matter, PM) a levegőben elosztatott finomszemcsés (10 μm alatti részecske átmérőjű) szilárd halmazállapotú anyagok gyűjtőneve.
- Kémiai összetételtől függetlenül, csupán fizikai alapon, a részecskék átmérője szerint csoportosítják.

Honnan származik a szálló por?

A szennyező források közvetlenül is bocsátanak ki szálló port, de prekursor anyagokat is – mint például a kén-dioxid, nitrogén oxidok vagy az illékony szerves vegyületek (VOC), amelyek az atmoszférában szálló porrá alakulnak.



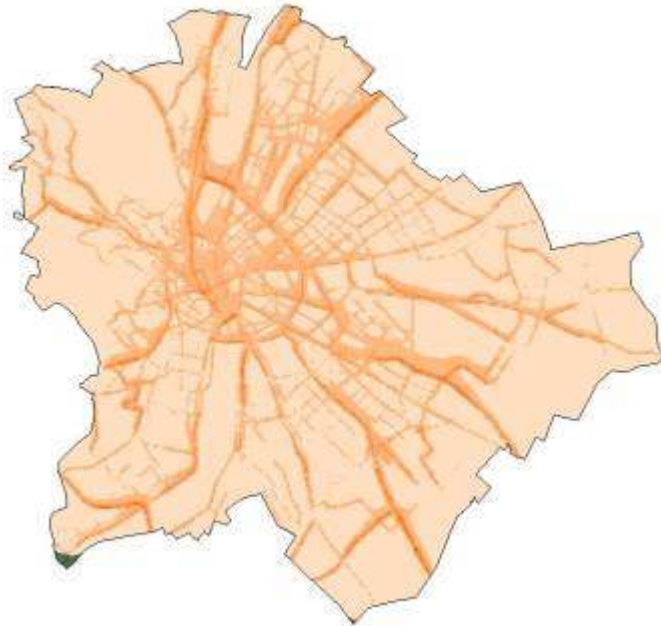
A szálló por átmérője

- A 100 μm -nél kisebb szemcsék már belélegezhetőek (inhalációsok), de ezek nagy része az orrban és a szájban, legkésőbb a gégefőnél elakad, nem jut mélyebbre a légutakban.
- A 10 mikronnál kisebbek már túljutnak a garaton (torakális frakció).
- A 4 mikron alattiak bejutnak a tüdőbe (respirabilis porok)
- A 2,5 μm -nél kisebbek pedig már egyáltalán nem, vagy nehezen ürülnek ki a tüdőből (akkumuláció).

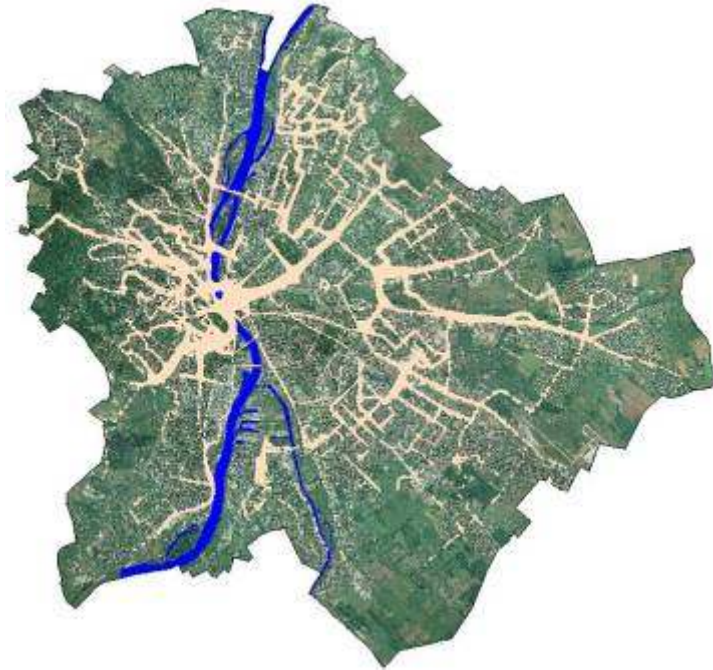
Egészségügyi szempontból a 10 illetve a 2,5 mikronos határnak van jelentősége. Ezekre a PM_{10} és a $\text{PM}_{2,5}$ jelölést használjuk.

Budapest porszennyezettsége (2002)

A gépkocsik okozta porszennyezés



Az autóbuszok okozta porszennyezés



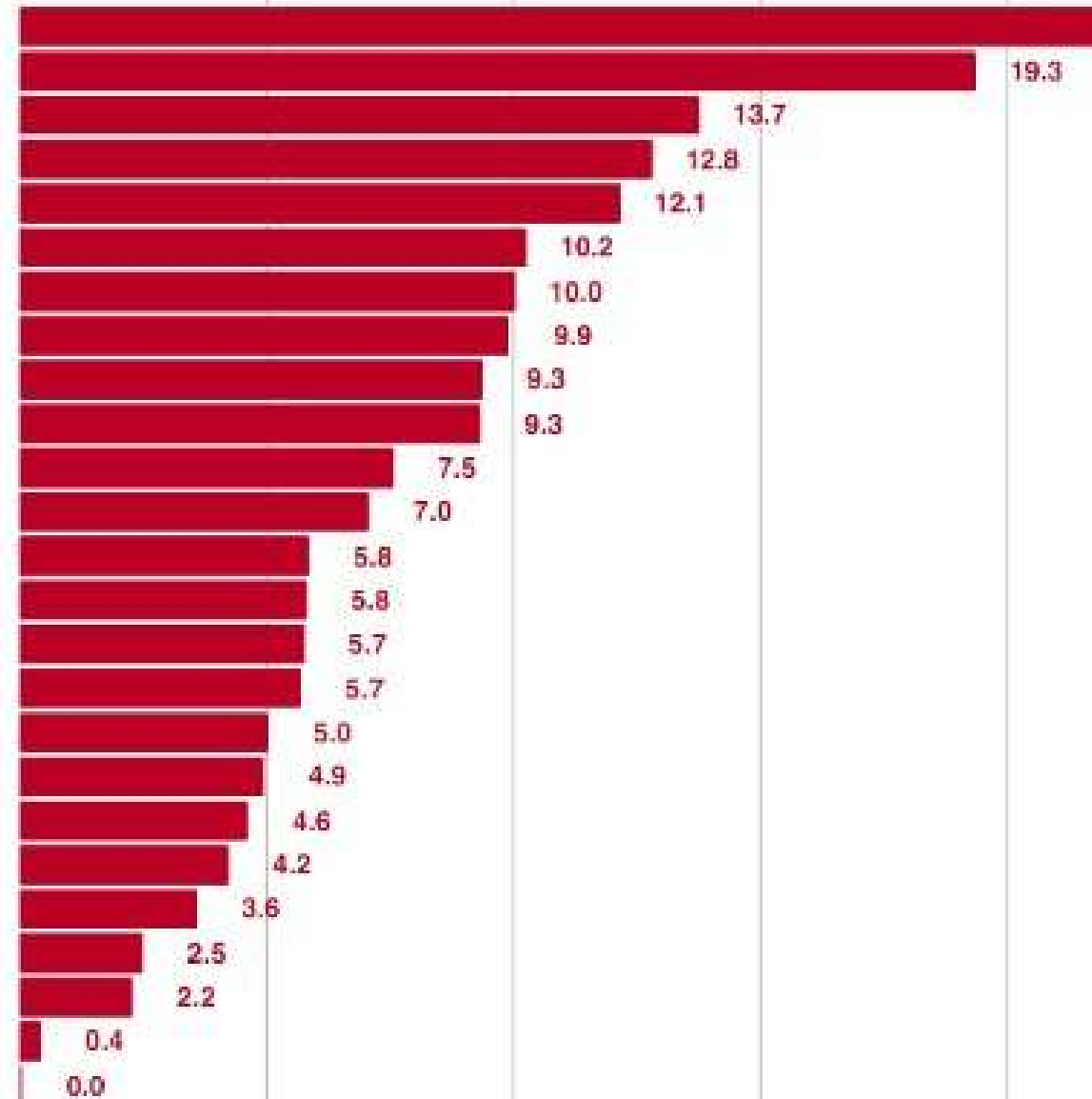
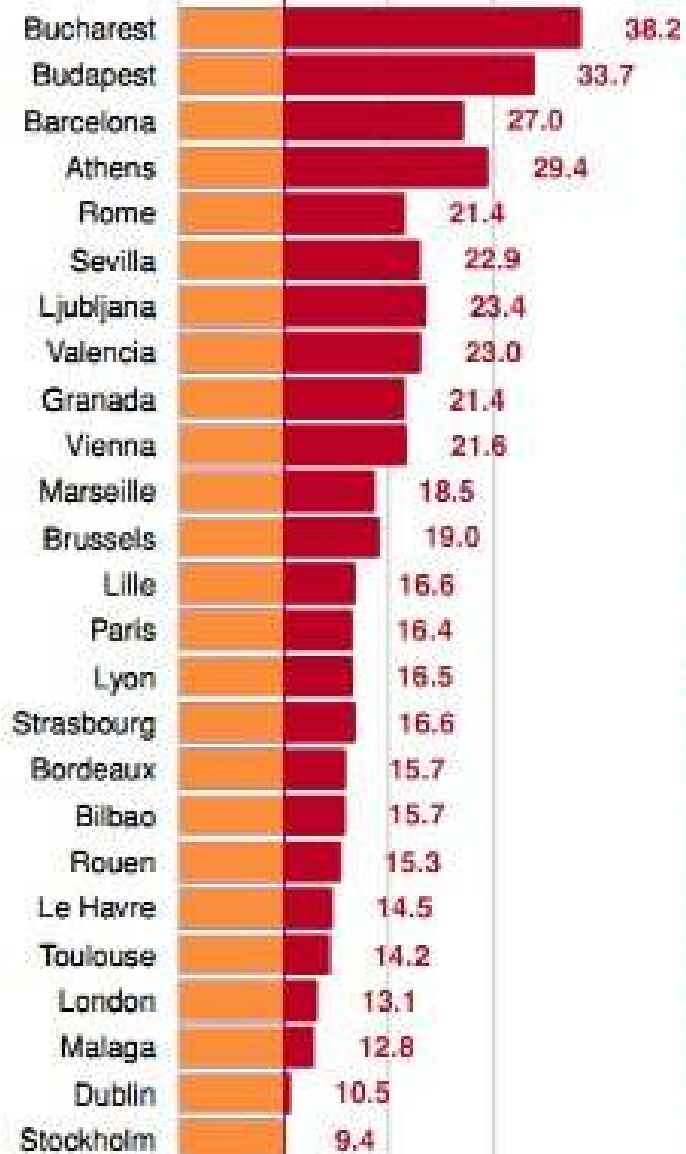
A szálló por koncentrációját meghatározó tényezők

- Időjárási viszonyok
- Szél
- A levegő vertikális mozgása
- Turbulencia
- Csapadékképződés
- Domborzat
- Kéménymagasság és a kibocsátott gázok hőmérséklete

A szálló por egészségkárosító hatás- mechanizmusai

- A szálló por kedvezőtlen egészségügyi hatását több hatásmechanizmus alapján is kifejtheti, legvalószínűbb, hogy egyszerre több módon is. Az elképzelések szerint:
 1. A szálló por **gyulladást kelt a tüdőszövetben**, amely kémiai anyagainak köszönhetően romolhat a szívfunkció is;
 2. A szálló por megváltoztatva a vér kémiai összetételét, amely akár **thrombusképződéshez** is vezethet.
 3. A szálló por **tüdőirritációhoz** vezet, ez pedig következményes permeabilitásváltozáshoz;
 4. A szálló por **szenzibilizál a vírusos és bakteriális fertőzésekre**, akár tüdőgyulladásához vezetve;
 5. A szálló por **súlyosbítja a meglévő COPD betegséget**, a légutak funkcióját akutan rontva;

WHO AQG



Average PM_{2.5} (µg/m³)

Gain in Life Expectancy (Months)

A szmog

A szmog városokban kialakuló jellegzetes levegőszennyeződési jelenség, amely különleges meteorológiai helyzetben rövid idő alatt a szennyező anyagok nagymértékű felhalmozásával jár. A szó az angol smoke és fog (füst és köd) szavak összevonásával alakult ki.

A szmog létrejöttének feltételei:

- Meteorológiai feltételek: ún. lezáró légréteg, csekély légmozgás, magas páratartalom (londoni típus)
- Nagy mennyiségű emisszió
- Területi feltételek: hígulást gátló földrajzi viszonyok (pl. völgykatlan), sűrűn beépített terület

A szmog folyamata

- Szmog felhő
 - 6-15 óráig tart, 15-120 km-re terjed ki, elsősorban távolabbról érkező légtömeg okozza
- Szmogos időszak
 - 40 óránál tovább tart, akár 4-5 napig, a szmog felhőhöz saját emisszió is társul
- Szmog katasztrófa
 - Hosszú szmogos időszak, magas szennyező koncentrációkkal, morbiditási és mortalitási arányok feltűnő, gyors emelkedésével

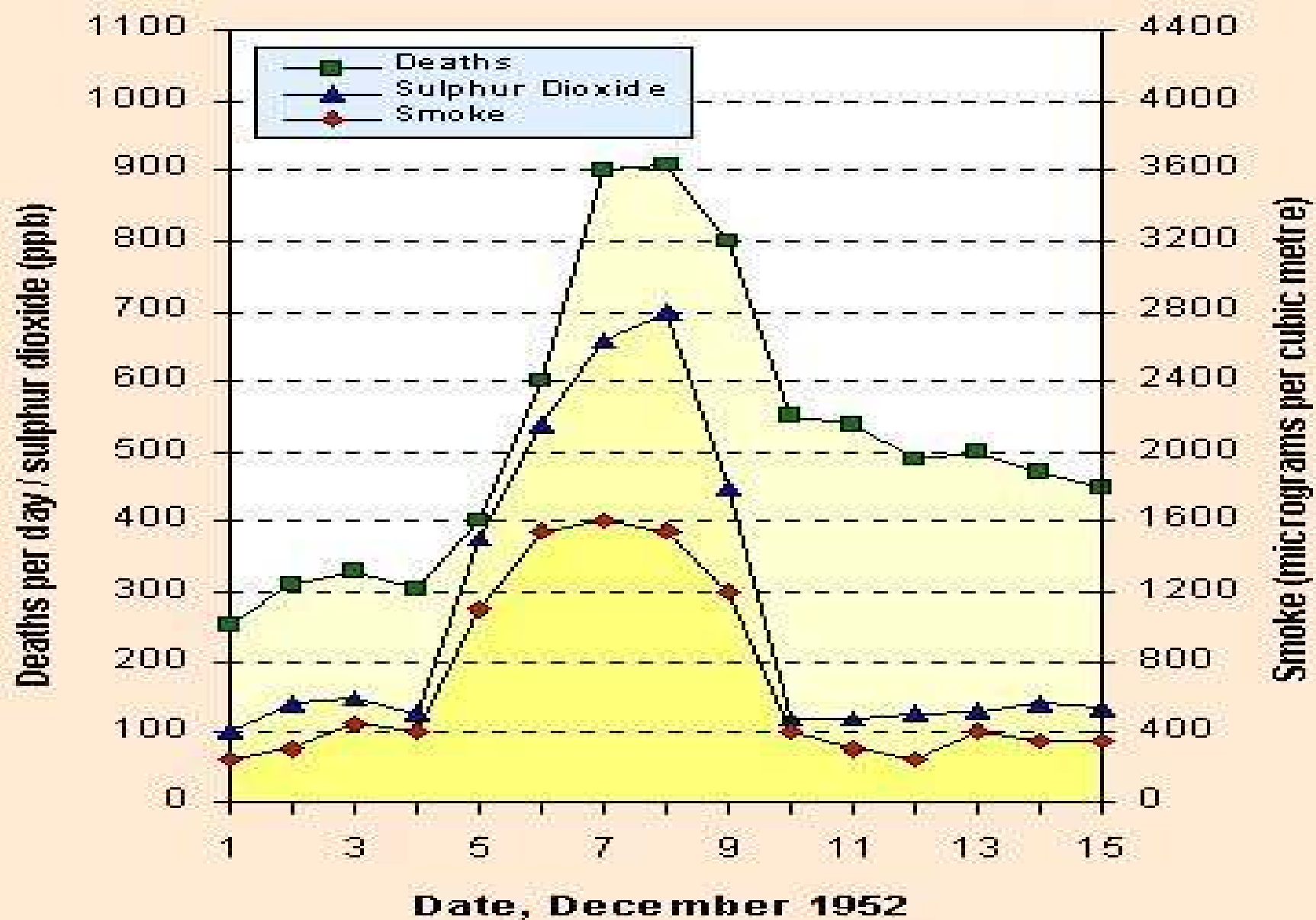
A szmog típusai

	Los Angeles-i típus	Londoni típus
Levegő hőmérséklete	+25-35 °C	-3 +5 °C
Relatív páratartalom	70% alatt	80% felett
Szélesség	2 m/s alatt (szélcsend)	2 m/s alatt (szélcsend)
Előfordulási időszak	Július-október	November – január
Legfontosabb komponensei	O ₃ , NO _x csoport, szénhidrogének, CO	SO ₂ , korom, CO
Max. koncentráció	Délben	Reggel és este
Elsődleges káros hatás	Kötőhártya irritáció	Légzőszervi irritáció

A londoni szmog-katasztrófa (1952. december)

- A II. világháború után Londonban több alkalommal is alakult ki szmog, azonban az 1952. decemberi állapotot semmi nem múlta felül. A szigetország fölött anticiklon örvénylett, a levegő páratartalma közel 100% volt, a szél nem mozdult, a hőmérsékletek tartósan fagypont környékre estek, így lényegesen több szén-tüzeltek.
- A szmog-helyzet néhány napig kritikus volt, december 5-9 között a szmog mintegy **4000 ember életét követelte**, a halálozási arány a városban közel akkora volt, mint majd száz évvel korábban a kolera járvány idején. **Legalább százezer ember betegedett meg**, a legveszélyeztetettebbek a csecsemők és a 45-60 év közöttiek voltak. **A felnőtt korú áldozatoknál jellemzően szív-és érrendszeri, vagy légzőszervi tüneteket tapasztaltak, a halálokok között tüdőgyulladás, TBC, hörghurut volt a leggyakoribb.**

Az 1952-es londoni szmog halálózásra gyakorolt hatása



A szmog személyi hatásai

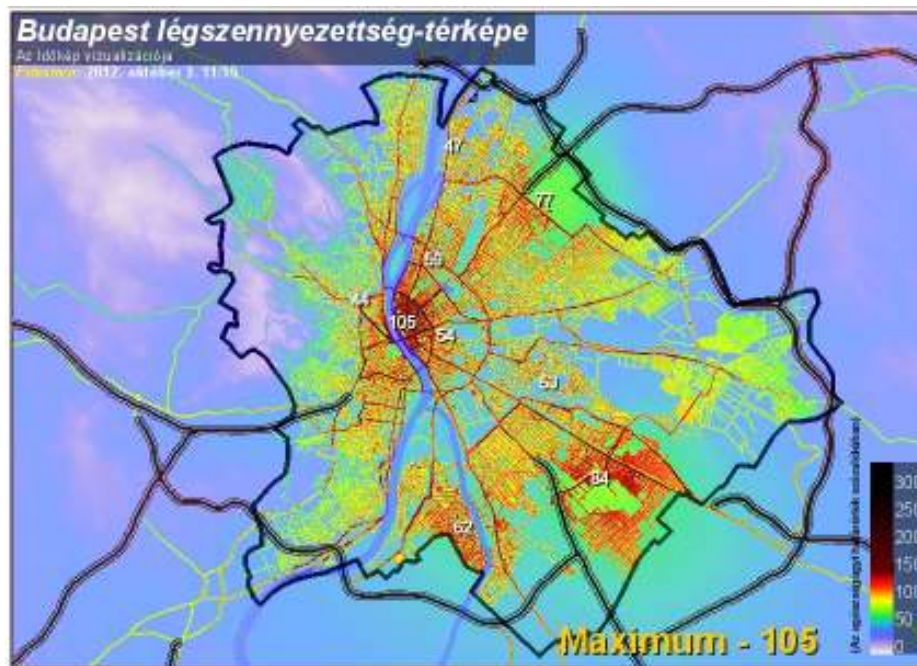
- Pszichoszomatikus reakciók
 - Kötőhártya gyulladás, légzési nehézségek, krónikus légúti betegségek és kardiovaszkuláris betegségek tüneteinek súlyosbodása, fejfájás, a levegő szennyezettségének tudata és érzékelése
- Szociális reakciók
 - Életstílus gyakran kötelező megváltoztatásának élménye (pl. korlátozott gépkocsi használat, otthon tartózkodási kényszer)
- Politikai - gazdasági reakciók
- Információgyűjtés, kártalanítási igények benyújtása a légszennyezők felé, jövedelem kiesés, védőeszközök, gyógyszerek vásárlása stb.

Közlési határértékek

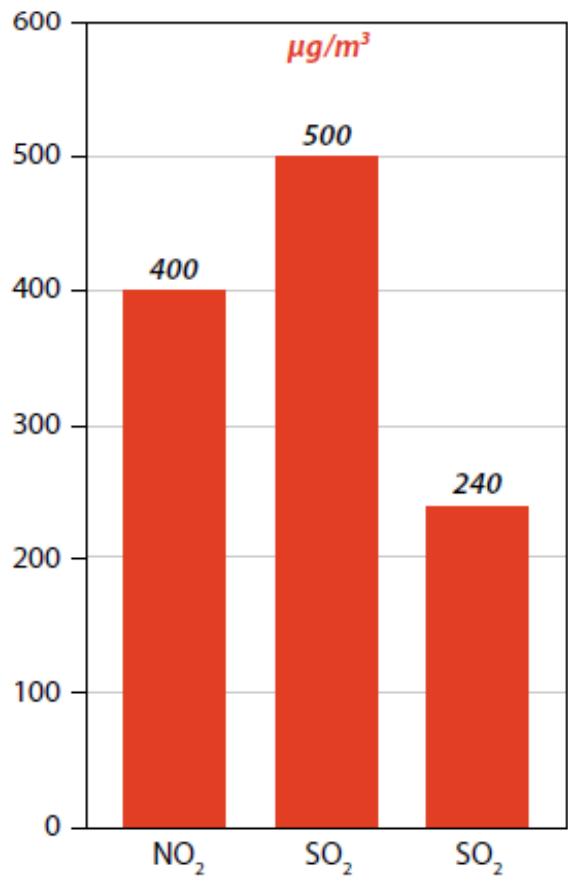
- Önkormányzati
- Döntést igényel
- PM10-nél 75 microgram/liter
- Szmog riadó: 100 microgram/liter felett

Az aktuális légszennyezettség

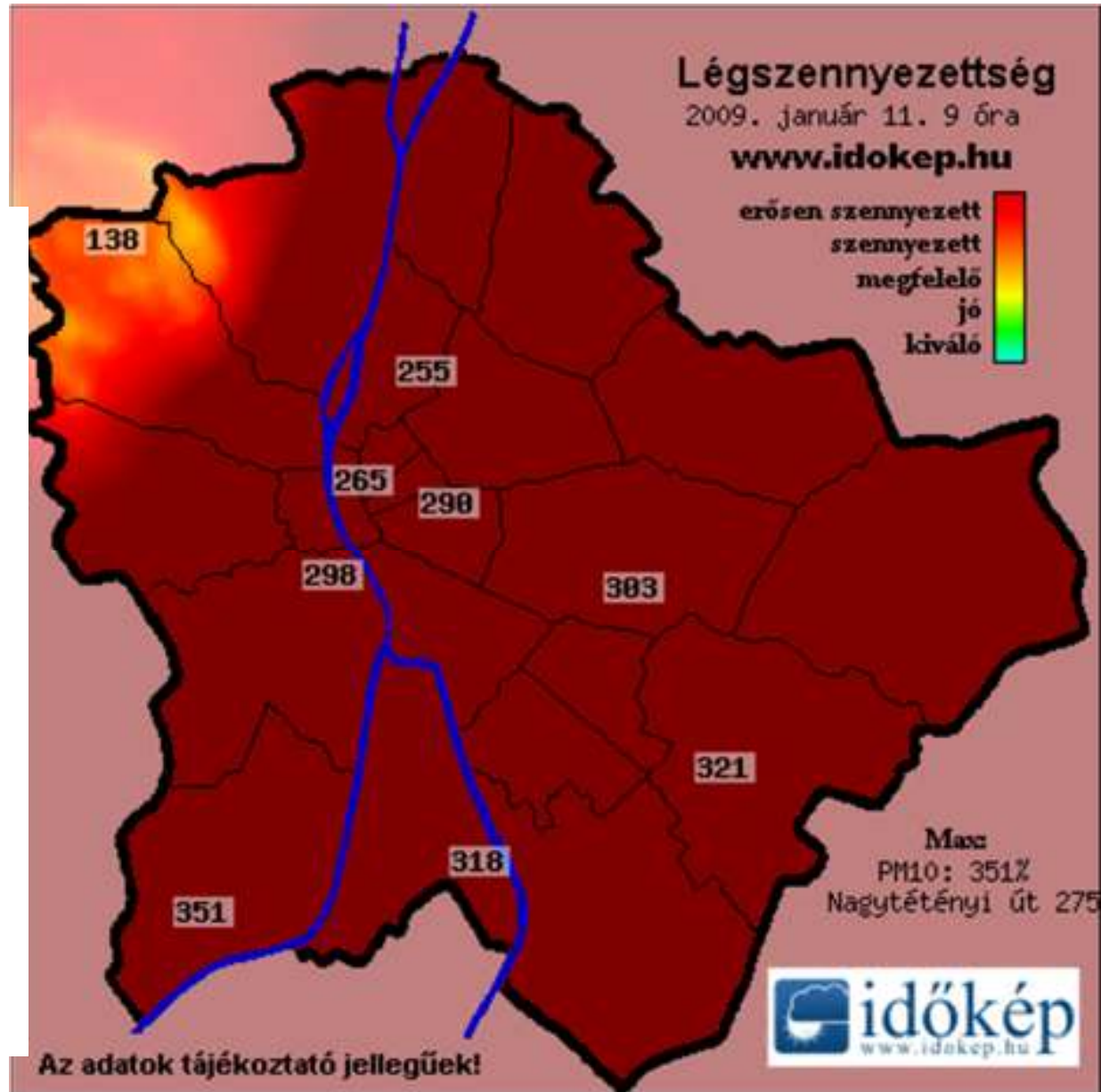
<http://www.idokep.hu/szmog>



Szmog riadó



Szmogriadót kell elrendelni!



A légszennyeződés populációs szintű prevenciója

- Emissziós és immissziós normák megalkotása
- Megfelelő műszaki védelem kidolgozása
- Folyamatos mérőrendszer felállítása (www.kvvm.hu/olm)
- Előrejelzés (meteorológiai ill. várható levegőszennyezettségre)
- A leghatékonyabb védekezés a motorizált közlekedés csökkentése
- Szmog-riadó terv ([budapesti füstködriadó-terv](#))
- Határértékek meghatározása
- Intézkedés terv kidolgozása a kijelölt felelősökkel
- Sajtó és lakosság tájékoztatása
- Emisszió csökkentés

Mi mit tehetünk a légszennyezés csökkentéséért?

- Spóroljon az energiával – kapcsolja le a villanyokat, kapcsolja ki a különböző berendezéseket, ha nem tartózkodik a szobában.
- Gyűjtse szelektíven a szemetet, hasznosítson újra (pl. műanyagzacskók újbóli hasznosítása a bevásárláshoz. még ideálisabb, ha tartós, szövetből készült zsákot használ).
- Olyan fákat ültessen lakása körül, amely nyáron árnyékot ad, télen pedig átengedi a fényt.
- Szigeteltesse le lakását (Ügyeljen a rendszeres szellőztetésre).
- Ügyeljen arra, hogy a benti hőmérséklet ne haladja meg a 24 fokot.
- Ne forró vízzel mossa ruháit.
- Vásároljon energiatakarékos izzókat, háztartási berendezéseket.
- Vásároljon nagyobb kiszerelesű termékeket.
- Vásároljon környezet barát személygépkocsit.
- Amennyiben lehetséges ne használja személygépkocsiját, részesítse előnyben a különböző tömegközlekedési eszközöket (még akkor is, ha kényelmetlen).

http://www.epa.gov/airquality/peg_caa/reduce.html

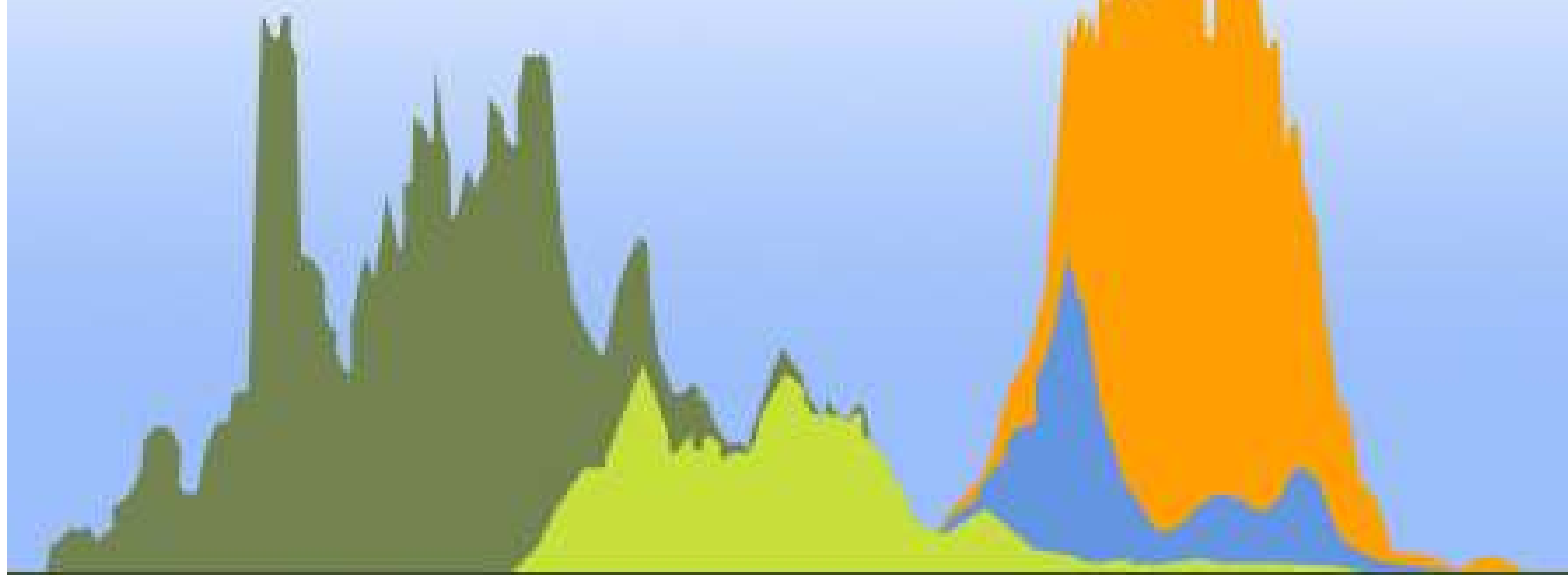
Aerobiológiai levegőminták gyűjtése



- Standardizált volumetrikus készülék
- Azonos teljesítmény, 14,4 l / perc átszívott levegő-mennyiség; emberi tüdőkapacitás modellezése
- Pollen és gombaspóra nagyságú élő partikulumok gyűjtésére kialakított szájadék (14 mm-2mm; 5,2 mikron átmérőjű részecskék)
- A csapda kihelyezés elve
- Standardizált protokoll a minták levételére, beágyazására, leolvasására

A levegő virágpórtartalma

5 év átlaga



II. III. IV. V. VI. VII. VIII. IX. X. XI.
hónapok

FÁK

FÜVEK

GYOMOK:

ÜRÖM

PARLAGFŰ

Parlagfű



1922-1926



1927-1945



1946-1959



1960-1965



1966-1977



1978

Parlagfű-koncentráció Magyarországon

Éves legmagasabb napi koncentráció



A beltéri levegőszennyezés

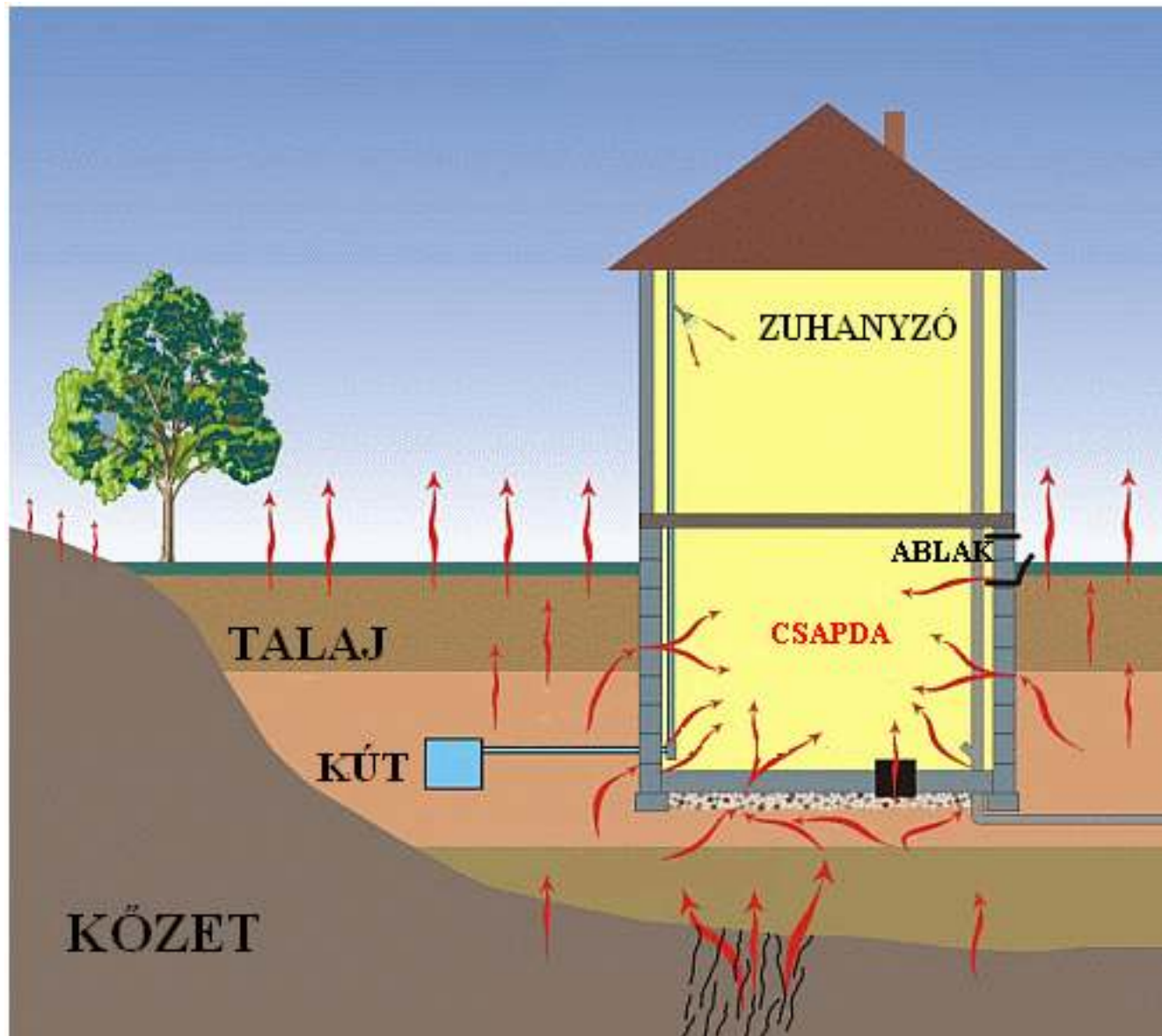
Egészségkárosodás potenciális forrásai a lakásban

- Balesetveszélyes körülmények (megvilágítás, lépcső/küszöb magasság)
- Tűzveszélyes körülmények (gyúlékony anyagok hőforrás közelében)
- Azbeszttartalmú szigetelőanyagok
- Radon gáz felhalmozódás és következményes sugárexpozíció
- Zaj, infrahang, és rezgés
- Toxikus égéstermékek (dohányfüst, CO, CO₂, NO_x, SO_x)
- Ólomexpozíció (régi festékek, vízvezetékek, edénymázak, külső levegő)
- Bizonyos kémiai anyagok (formaldehid, oldószer/tisztítószer/ragasztószer-gőzök, bűzforrások)
- Biológiai fertőző és allergén ágensek (Legionella, M. tuberculosis, E. coli, penészgombák, házipor-atka, háziállatok, rágcsálók, ízeltlábúak, pollen)
- Pszichés/pszichoszociális ártalmak (depresszió, szorongás, agresszió)

A radon

- A radioaktív **háttérsugárzás körülbelül 40%-át** a radon és rövid felezési idejű bomlástermékei okozzák
- A **talajban** lévő természetes radioaktív anyagok bomlástermékeként keletkeznek.
- A ház repedésein keresztül, csatornák és vízvezetékek mellett beszivárog a lakásokba.
- A belélegzett radont általában ki is lélegezzük; közvetlen élettani szerepe elhanyagolható. Különösen veszélyessé akkor válik, ha bomlástermékei megtapadnak a levegőben található aeroszol részecskéken, majd a tüdő falán (pl. **dohányzás** esetén).
- A **tél** közeledtével a lakások radon koncentrációja jelentősen megnő. A fűtés beindulásával csökken a beltéri légnyomás, és a ház alól a radon intenzívebben áramlik be a zárt terekbe.
- A csökkentett természetes légcseré, a kevesebb szellőztetés mind hozzájárul a radon koncentráció növekedéséhez.

Honnan származik a radon?



A radon egészségügyi vonatkozása

- A WHO becslése szerint az Egyesült Államokban évente 20 000 eset,
- Magyarországon évente 400-800 tüdőrákos megbetegedést okoz.

Hőszigetelés kontra ventiláció

- Gázhasználat fűtéshez, főzéshez (korábban világításra)
- Ebből következő égéstermék kibocsátás (CO)

Szükséges:

- A keletkező égéstermék elvezetésére (**ventiláció**) CO mérgezés megelőzésére
- A keletkezett hő (fűtés) megtartására, hideg felületeken páralecsapódás és penészedés elkerülésére (**szigetelés**).
- Korszerű technikai megoldások (jó hatásfokú égés, központi fűtés, elszívó és mesterséges szellőztetést biztosító berendezések, klímaberendezések)
- Gyakori átszellőztetés (naponta 3x keresztuzat) rövid időközökre

A beltéri levegőszennyeződés prevenciója

- Légcserre növelése, szellőztetés, levegő tisztítás
- Új építőanyagok, jó tervezés, új szellőztetési eljárások
- Megfelelő jogi szabályozás 253/1997. (XII.20.) kormányrendelet (OTÉK)
- „Az építményt...úgy kell megvalósítani..., hogy a környezet higiéniáját és a rendeltetésszerű használók egészségét ne veszélyeztesse
 - mérgező gázok keletkezése és kibocsátása,
 - légnemű, folyékony vagy szilárd légszennyező és más veszélyes anyagok keletkezése,
 - veszélyes sugárzás,
 - szennyezett víz, föld, szilárd és folyékony hulladék,
 - az építmény felületein káros nedvesedés keletkezése, megmaradása,
 - elektrosztatikus feltöltődés,
 - vegyi és korróziós hatás,
 - biológiai kártevők megtelepedése, elszaporodása,
 - káros mértékű zaj és rezgés.

A talaj egészséggtana, hulladékkezelés

Talajszennyezés

Szilárd hulladékok
szennyező hatása



Talaj öntisztuló
képessége

Következményei:

Talajidegen szerves és szervetlen kémiai anyagok, esetleg radioaktív izotópok mennyisége nő

Állatokra és emberre patogén baktériumok, protozoonok, féregpeték megjelenése

Talajszennyezés

- Leggyakoribb forrásai szemét-, hulladéklerakók
- A talajt főleg peszticidekkel, hulladékkal, nitrogénnel szennyezik
- A szennyezés eljuthat az emberig
- megelőzés: hulladéklerakók, talaj erózió csökkentése, peszticidek műtrágyák ésszerű felhasználása

A talajszennyezés forrásai

- Ipar: szállóporok (cement gyártás), füstgázok, olajok (kőolaj kitermelés és feldolgozás), nehézfém-ionok (galvanizálás), felületaktív anyagok/tenzidek (forgácsolás)
- Közlekedés, szállítás: utak sózása, kipufogógázok (nitrogén-oxidok (NOX), korom stb.), olaj-kiömlések (vezetékek, tartálykocsik).
- Mezőgazdaság: pl. műtrágyázás, növényvédelem (fertőtlenítők, peszticidek), állattenyésztés (hígtrágyák, antibiotikumok, szteroidok).
- Kommunális – emberi élet melléktermékei, pl. háztartási szemét, szennyvíz (olajok, zsírok, detergensok anionos tenzid és foszfát komponensei).

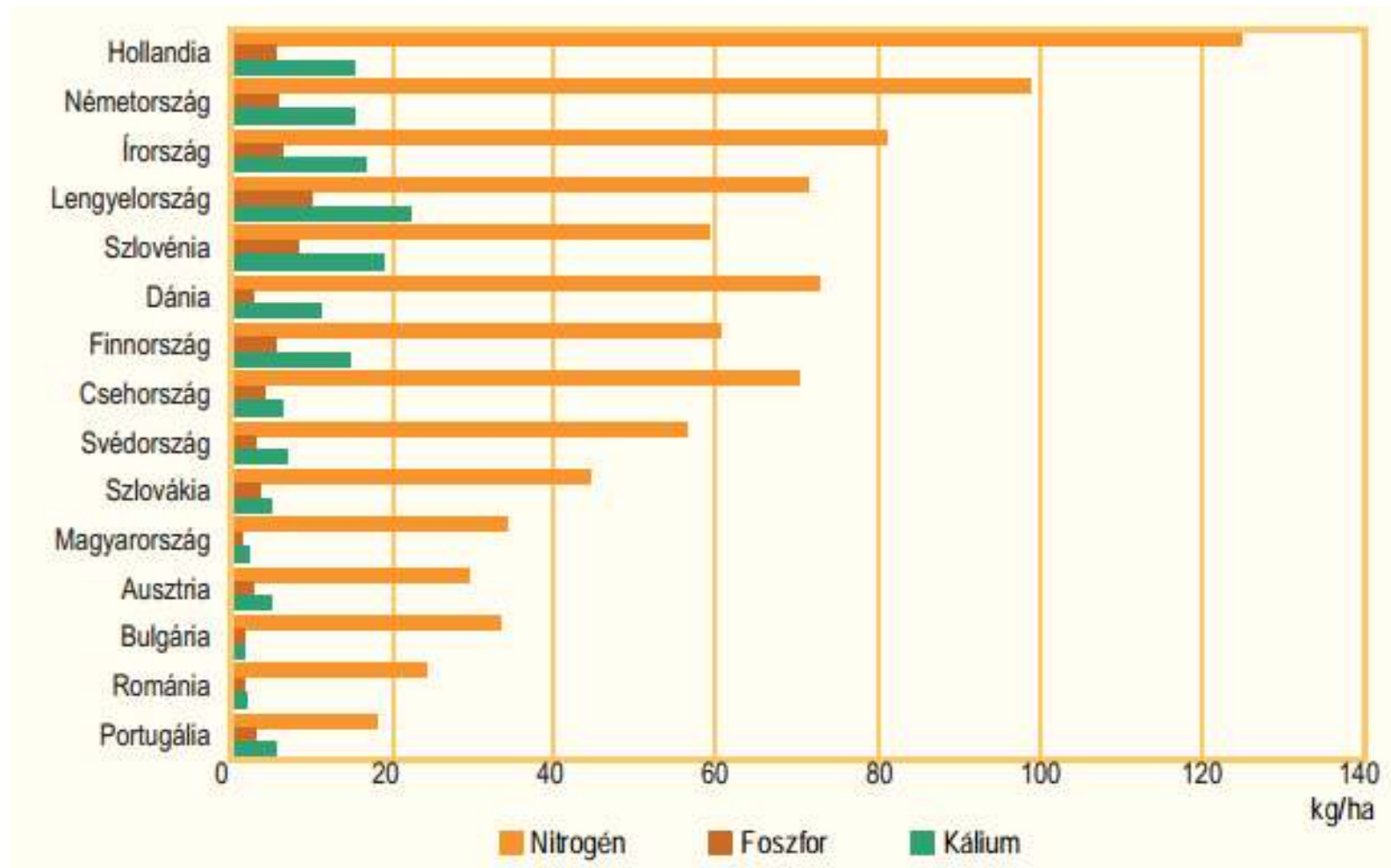
I. A szervetlen szennyezők

Műtrágyák

Bizonyos
műtrágyák
fokozzák a talaj
nitrát- és
nitrittartalmát



Egy hektár mezőgazdasági területre jutó hatóanyag, 2009



Blue baby-szindróma I.

- A Blue baby syndrome leginkább a 1-3 hónapos korban lévő csecsemőket érinti, mert:
 - A csecsemő redukáló baktériumok nagyobb hatásokkal alakítják át a nitrátiont nitritionná.
 - A felszívódó nitrition jobban kötődik a fötális hemoglobinhiz, ahol gátolja a hidrogénperoxidot bontó katalázt, így a vas oxidálódik, és nehezebben köti meg az oxigént. (methemoglobinémia)
 - A csecsemő veséje nem képes kiválasztani a nitrátiont.
- **Terápia:**
 - Metilénkék vagy aszkorbinsav iv.
- **Megelőzés**
 - Ivóvíz nitráttartalmának meghatároása. Ha 40 mg/l felett van, akkor zacskós vagy palackos vizet kell inni

Blue baby-szindróma II.



Ólom

Talajszennyezés

forrása:

- Közlekedés
- Akkumulátorüzemek hulladéka



Egészségi hatásai:

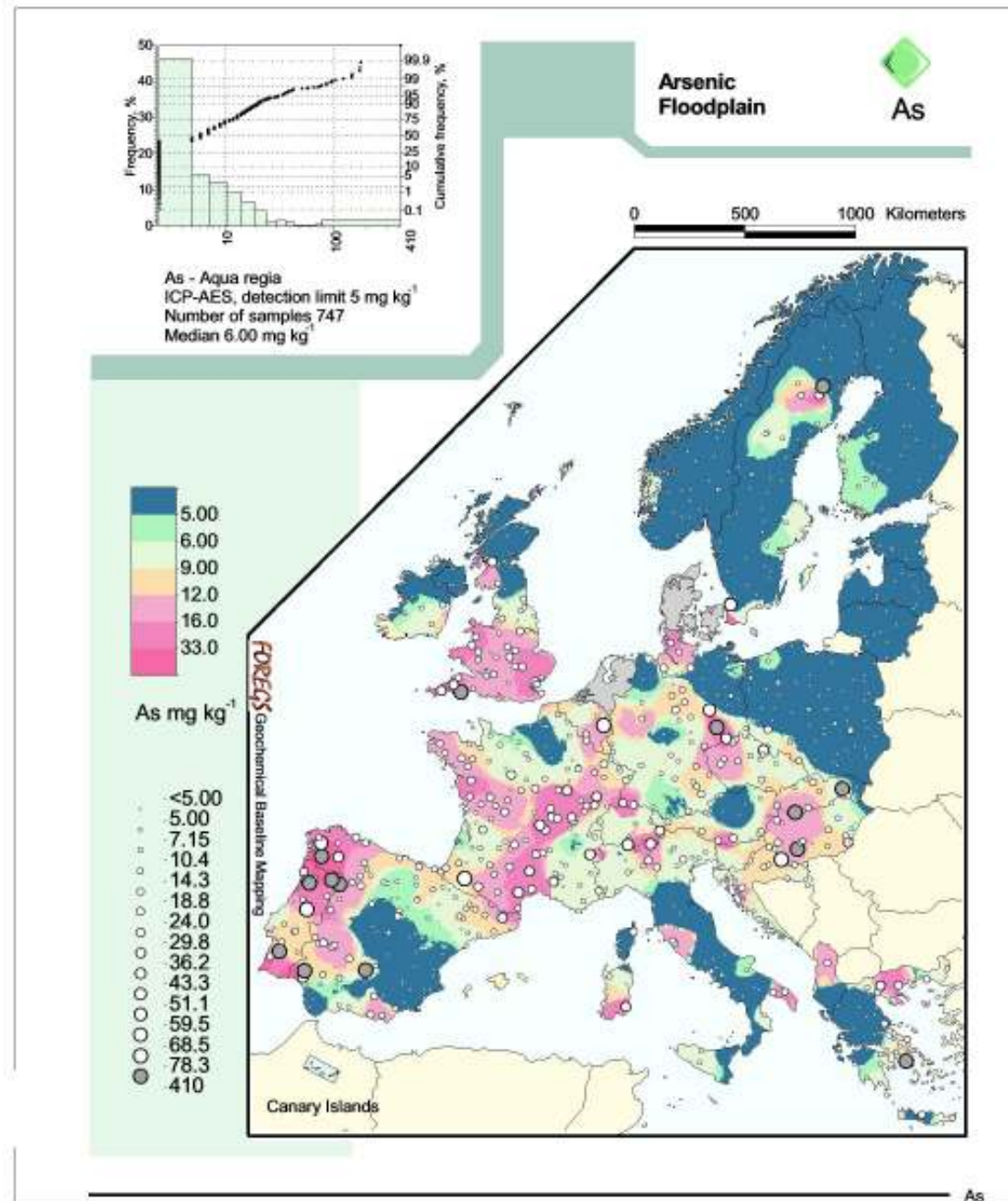
- Hem szintézis gátlása, vvt bazofil szemcsézettség, hypochrom anaemia
- Ólomkolika
- Vesekárosodás
- Perifériás idegrendszer károsodása
- IQ csökkenés

Arzén

- Földkéregben természetesen előforduló szervetlen szennyező.
- Krónikus expozícióban kardiovaszkuláris és perifériás keringési zavarokat okoz, tipikus jele az acrocyanosis. A bőrön hyperpigmentatio, hyperkeratosis, és daganat alakulhat ki



A talajban lévő arzén mennyisége Európa területén



Higany

- A legtöbb higany a fosszilis energiahordozók elégetése során kerül a talajba, az üledékbe és a felszíni vizekbe. Ez a könnyen párolgó fém nagy távolságba eljut légnemű állapotban illetve a porszemek felületére tapadva. A gázhalmazállapotú higany egy évig is a légkörben maradhat, mielőtt a csapadékkal a talajra hullik.

A higany hatásmechanizmusa és tünetek

- A higany a vörösvértestekbe vagy az agyállományba jut, oxidálódik és a fehérjék SH-csoportjaihoz kötődik, központi idegrendszerben felhalmozódik
- A krónikus expozíció tünetei: tremor mercuriális (íráspróba), étvágytalanság, ingerlékenység, alvászavar, érzészavarok, beszűkült látótér, cerebellaris ataxia, kognitív képességek romlása



Kadmium

- Talajaink kadmium szennyezését az ipari tevékenység (bányászat, kohászat, acélgyártás, festékgyártás, galvanizálás, szeméttégetés) mellett a foszfát műtrágyák, az istállótrágya és a szennyvíziszapok nagy kadmium tartalma okozhatja.



A kadmium tünetei

- A kadmium a következő szervekben deponálódás:
 - vesék
 - máj
 - pajzsmirigy
 - pancreas
 - mellékvesék
 - herék
- A krónikus expozíció tünetei:
 - bronchitis, orrnyálka sorvadása
 - szaglászavar
 - fogyás,
 - fáradékonyság,
 - alvászavar,
 - **proteinuria**, később
 - **nephrosis**
 - **csonttörések**,
 - **karcinogén** (tüdő- és prosztata tumor)

II. Szerves szennyező

Detergensek

Kationaktív detergensek:

kis mennyiségben használtak,
talaj mikrobáit pusztítják,
öntisztulását gátolják



Anionaktív detergensek:

Széles körben használtak,
eltömeszelik a talaj pórusait,
gátolják az aerob folyamatokat, a
talaj gáz- és hő anyagcseréjét, a
vizekbe jutva annak habzását
okozzák



Peszticidek

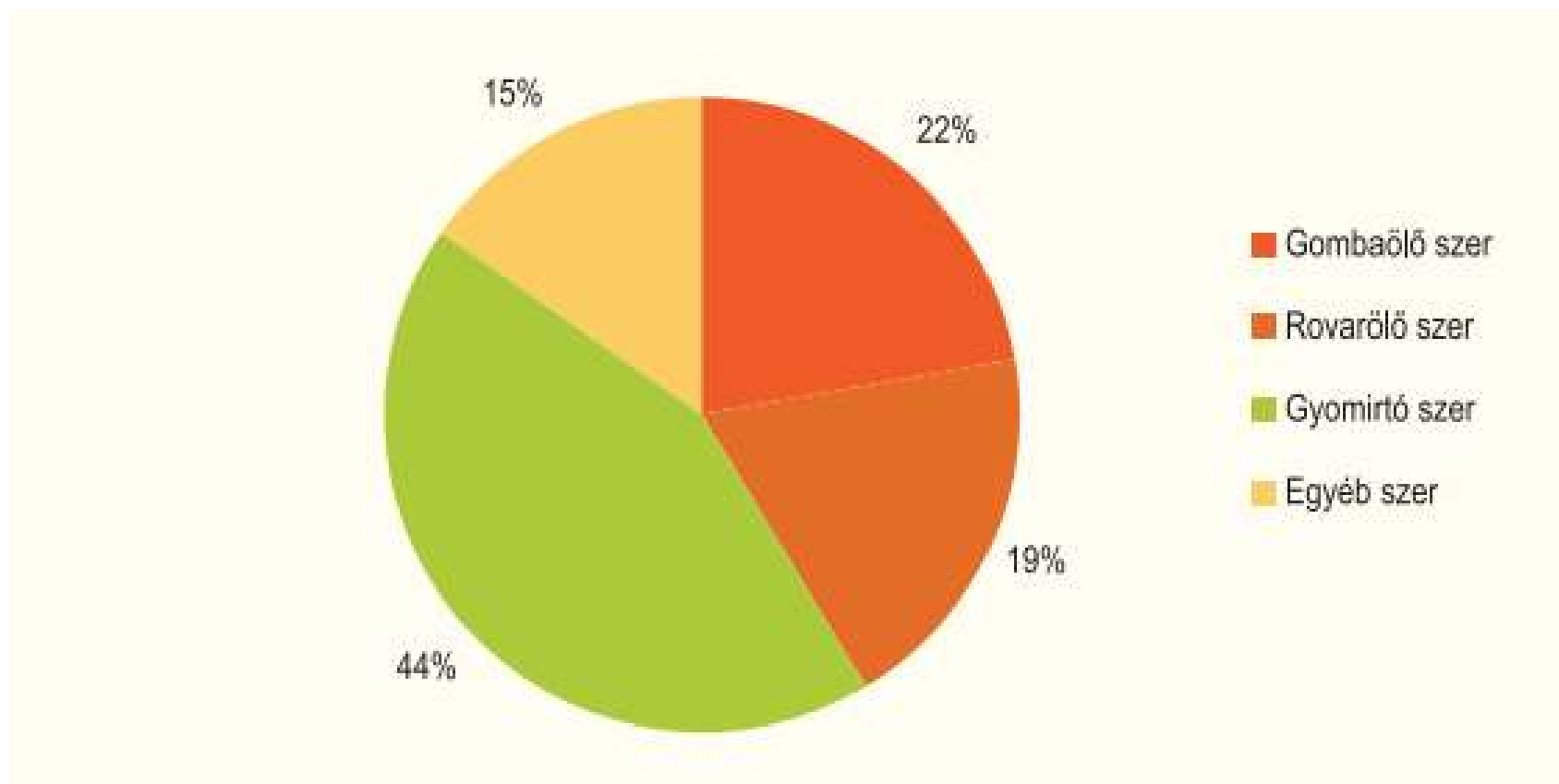
- Peszticidek:

- azon anyagok és készítmények, amelyeket a mezőgazdaságban növényi és állati kártevők (agrár peszticidek), a higiénés gyakorlatban és a háztartásokban rovarok és rágcsálók (higiénés/háztartási peszticidek – irtószerek), valamint állati paraziták (veteriner peszticidek) irtására és távol tartására használnak.

Célszervezetre gyakorolt hatás szerint:

- inszekticidek (rovarölők)
- herbicidek (gyomirtók)
- fungicidek (gombaölő szerek)
- akaricidek (féregirtók)
- Rodenticidek (rágcsálóirtók)
- Repellensek (rovarűzők)
- Defóliánsok (lombtalanítók)
- Larvicidek (lárvaölők)

A növényvédő szerek értékesített mennyiségének megoszlása, 2010



A POP (persistent organic pollutants) anyagok jellemzői

- Sokáig változatlan formában fennmaradnak a környezetben
- Az expozíció helyétől távolra is hatnak
- Akkumulálódnak a szövetekben
- Mérgezőek az emberi, az állati és a növényi szervezetekre
- Biológiai hatékonyságuk különösen a késői toxicitásban nyilvánul meg: teratogenitás, karcinogenitás, immunotoxicitás
- Gyártásuk és felhasználásuk tiltása

A „piszkos tizenkettő”

<i>Aldrin</i>	<i>Hexaklórbenzol</i>
<i>Klordan</i>	<i>Mirex</i>
<i>DDT</i>	<i>Toxaphene</i>
<i>Dieldrin</i>	PCB-k
<i>Endrin</i>	<i>Heptaklór*</i>
Poliklórozott dibenzo-p-dioxinok	Poliklórozott dibenzo-p-furánok

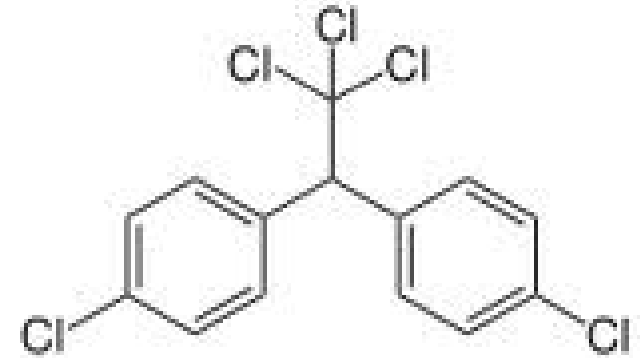
*Használata megengedhető tűzhangyák irtására, zárt ipari villamos kapcsoló-szekrényekben.

A piszkos tizenkettő történeti áttekintése

- A DDT (diklór-difenil-triklórmethylmetán) rovarölő hatását 1939-ben fedezték fel. A II. világháború alatt a közegészségügy területén használták, a háború után pedig rohamosan terjedt a mezőgazdaságban. Az 1950-es évektől kezdve sorra jelentek meg a csoport többi tagjai, a HCH (hexaklórhexán) izomerek, a HCB (hexaklórbenzol), aldrin, dieldrin, toxafén, heptaklór, endosulfán, metoxiklór. A klórozott szénhidrogének széles hatás spektrumú, a kezdeti szakaszban kitűnő inszekticidek voltak. Később a kártevők rezisztenssé váltak velük szemben.
- A klórozott szénhidrogének toxicitása meleg vérűekre eltérő. A Magyarországon alkalmazottak közül az aldrin, dieldrin és az endosulfán erős mérgező, a lindán (gamma-HCH) és a DDT közepesen, a technikai HCH mérsékelten mérgező, a metoxiklór gyakorlatilag nem mérgező.

DDT

- A **DDT** a *diklór-difenil-triklóretán* rövidítése, nagy hatású rovarméreg. Mivel az élő szervezetben felhalmozódhat, károsítja a környezetet. Magyarországon felhasználását az 1960-as évek végén betiltották.
- Genotoxikus, endokrin diszrupter.



Poliklórozott bifenilek (PCB)

- Széles körben alkalmazták őket dielektromos folyadékként transzformátorokban és kondenzátorokban, hőátadó folyadékként, hidraulikus rendszerekben, kenőanyagokként ill. festékekben, ragasztókban, tömítő- és szigetelőanyagokban, valamint lágyító anyagként műanyagokban, azok képlékenységének javítására
- A lakosok szervezetébe PCB-k elsősorban szennyezett levegővel, szennyezett élelmiszerrel valamint bőrön át régi elektronikai cikkek érintése útján kerülhetnek

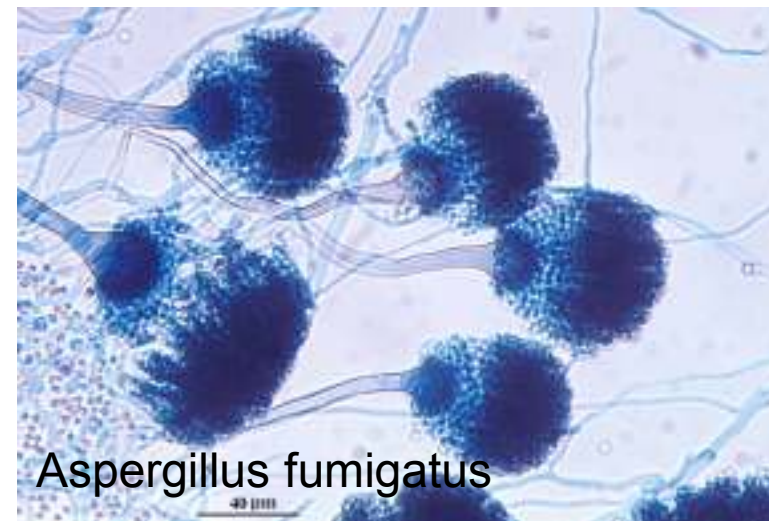
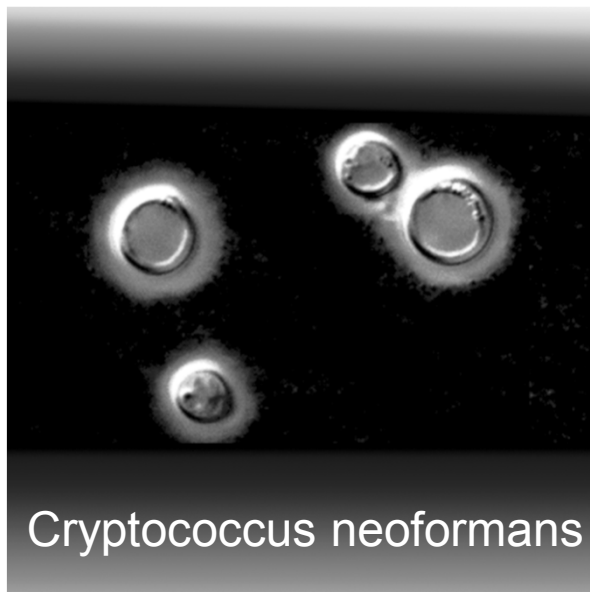
Policiklusos aromás szénhidrogének (PAH)

- A talaj PAH tartalmának forrása:
 - Természetes eredetű:
 - magasabb rendű növények és baktériumok szintetizálják, erdőtüzek
 - Mesterséges eredetű:
 - gázgyárok, kokszolók, kőolajfinomítók
- Jelentősége
 - PAD-adduktok, mutagén, karcinogén hatás



III. Biológiai szennyezők

Talajban élő gombák



Talajban előforduló baktériumok – Clostridium botulinum

- **Kórokozó:**
 - Clostridium botulinum
- **Fertőzés forrása:**
 - Talaj
- **Terjedési mód**
 - Lappangási idő: 12-36 óra
- **Fontosabb tünetek:**
 - Petyhüdt bénulás,
 - kettőslátás,
 - Ptosis
 - Nyelés zavara
 - Beszédzavar



Clostridium tetani

- Fertőzés forrása:
 - állat,
 - ritkán ember
- Terjedési mód:
 - Fertőzött talajjal szennyezett tárgyjal történt sérülés
 - Köldökfertőzés
- Lappangási idő:
 - 4 naptól 3 hétig
- Fontosabb tünetek:
 - izommerevség
 - trismus
 - Risus sardonius
 - opisthotonus



Talaj közvetítette helminthiasis

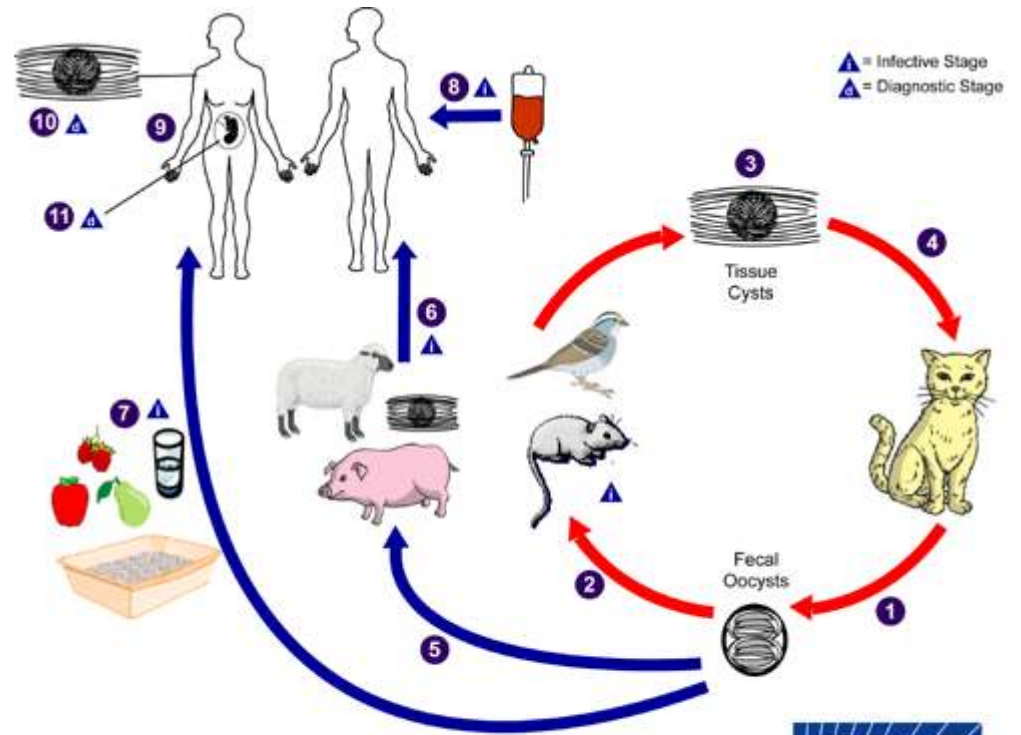
- *Ascaris lumbricoides*
1 milliárd ember érintett
- *Trichuris trichuria*
795 millió ember érintett
- **Horogféreg** (*Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus*)
740 millió ember érintett



Talaj közvetítette helminthiasis tünetei és hatásai

- Anaemia
- A-vitamin hiány
- Étvágytalanság
- Növekedés elmaradása
- Sebészeti beavatkozás
- Tanulási nehézségek

Toxoplasmosis



<http://www.dpd.cdc.gov/dpdx>

A hulladékkezelés

Mi a hulladék?

Tárgy vagy anyag, amelytől birtokosa megválnak, megválni szándékozik, vagy megválni köteles.

Hulladékgazdálkodásról szóló 2000. évi
XLIII. törvény

A hulladékok csoportosítása

- **Települési (kommunális) hulladékok**

a háztartásokból származó szilárd vagy folyékony hulladék, illetőleg a háztartási hulladékhoz hasonló jellegű és összetételű, azzal együtt kezelhető más hulladék;

- **Termelési nem veszélyes hulladékok**

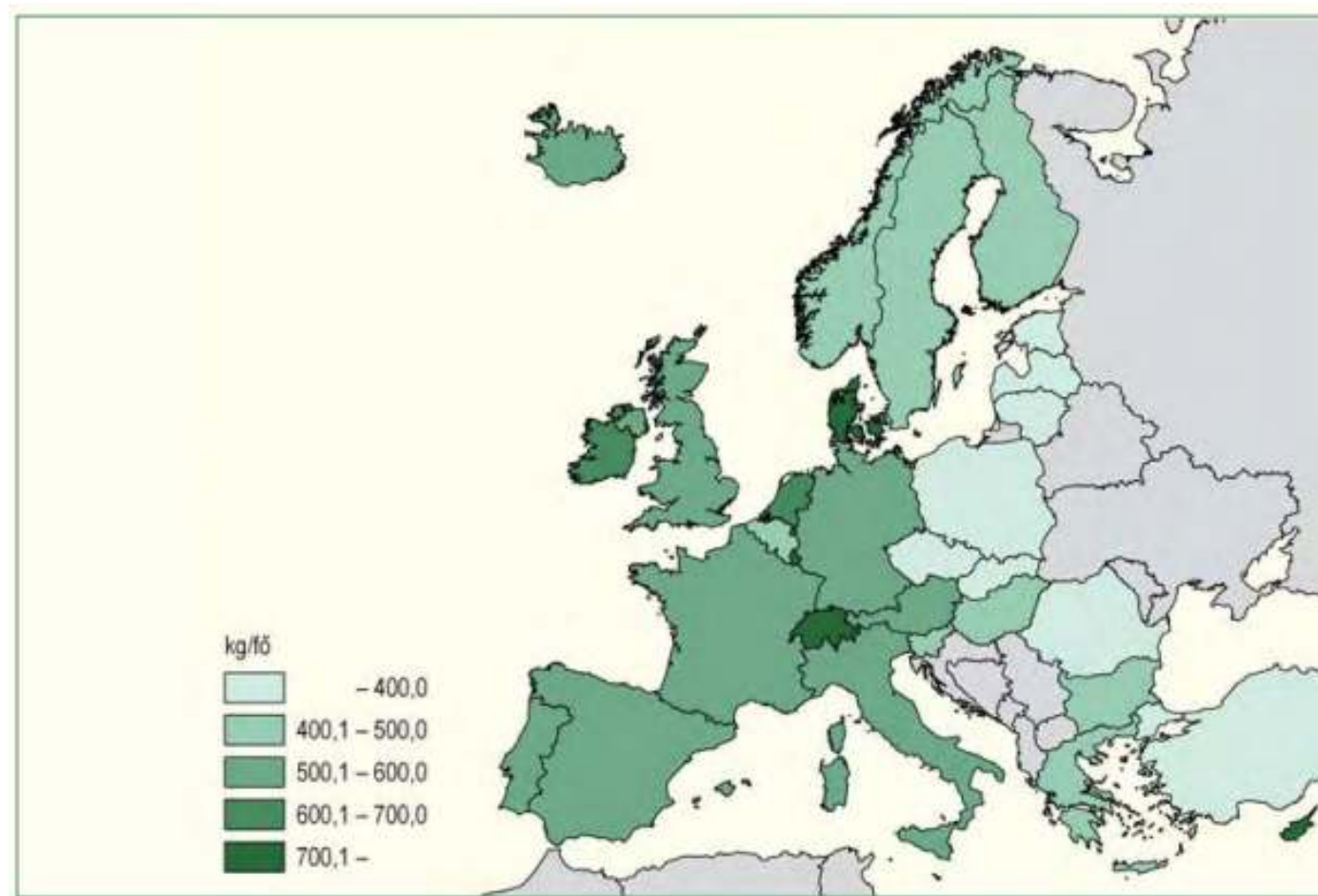
- **Termelési veszélyes hulladékok**

eredete, összetétele, koncentrációja miatt az egészségre, a környezetre kockázatot jelentő hulladék

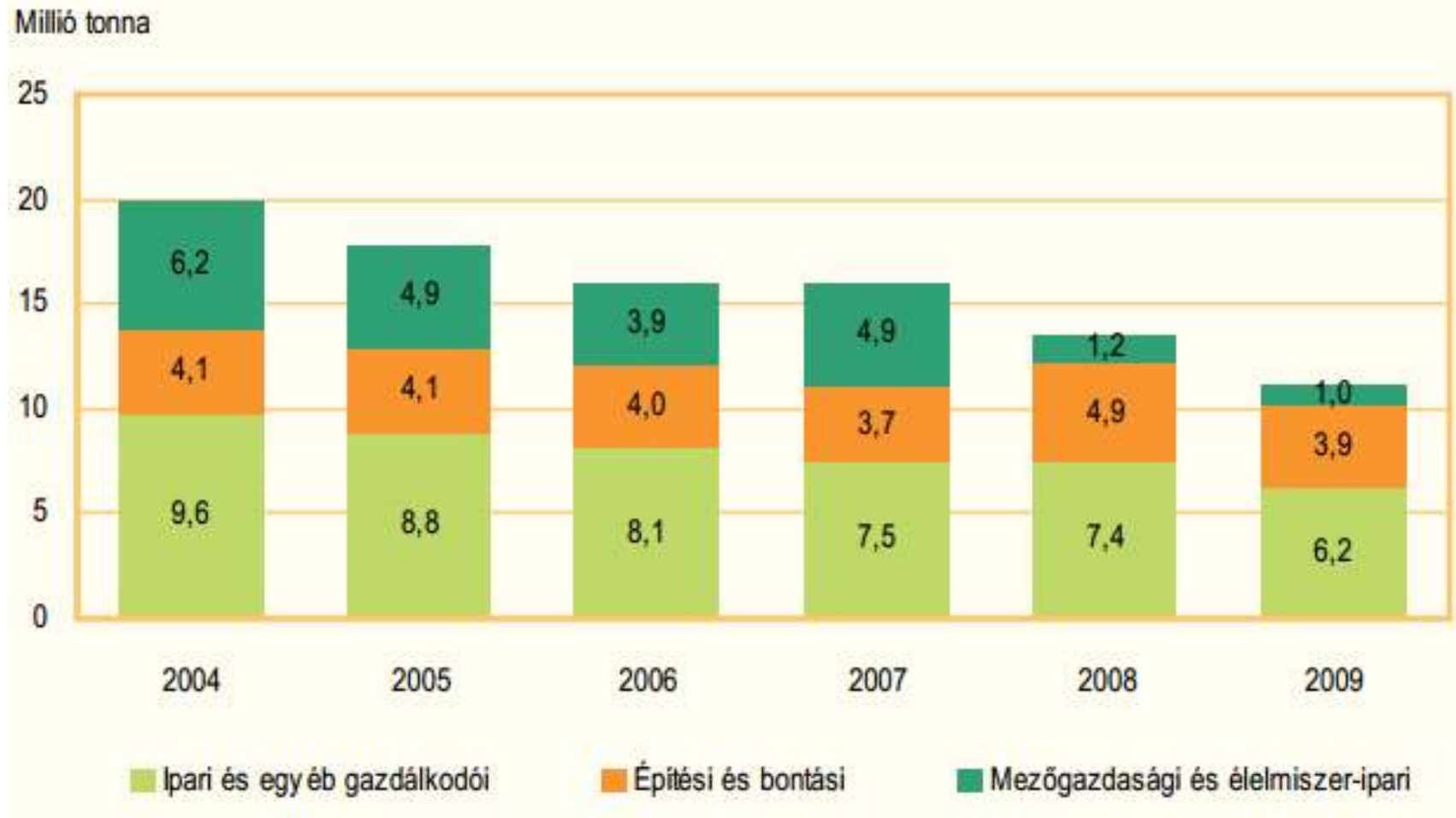
Települési szilárd hulladék

- 350 kg háztartási hulladék/fő/év
- a háztartási hulladék kb. 50%-a szelektíven gyűjthető, hasznosítható
- A háztartások 92 %-ától elszállítják a hulladékot

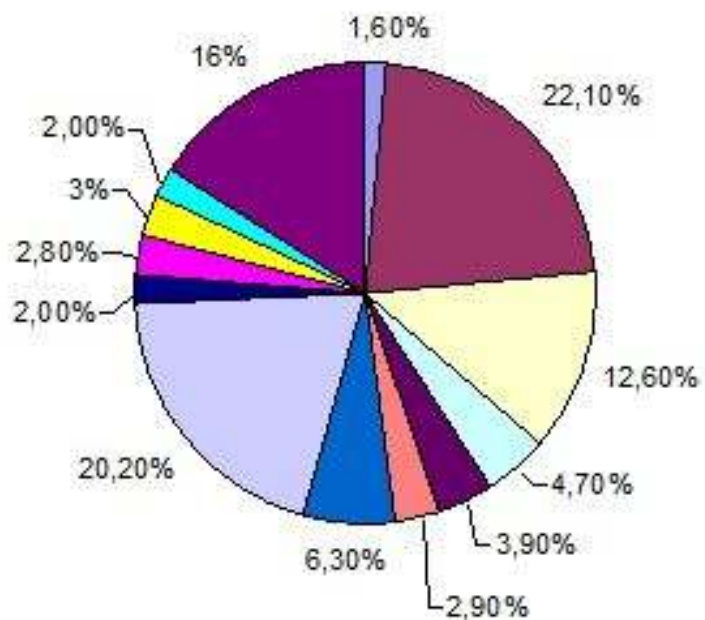
A keletkezett települési szilárd hulladék egy főre jutó mennyisége Európa országaiiban, 2009



A keletkezett egyéb nem veszélyes hulladék mennyiségének alakulása

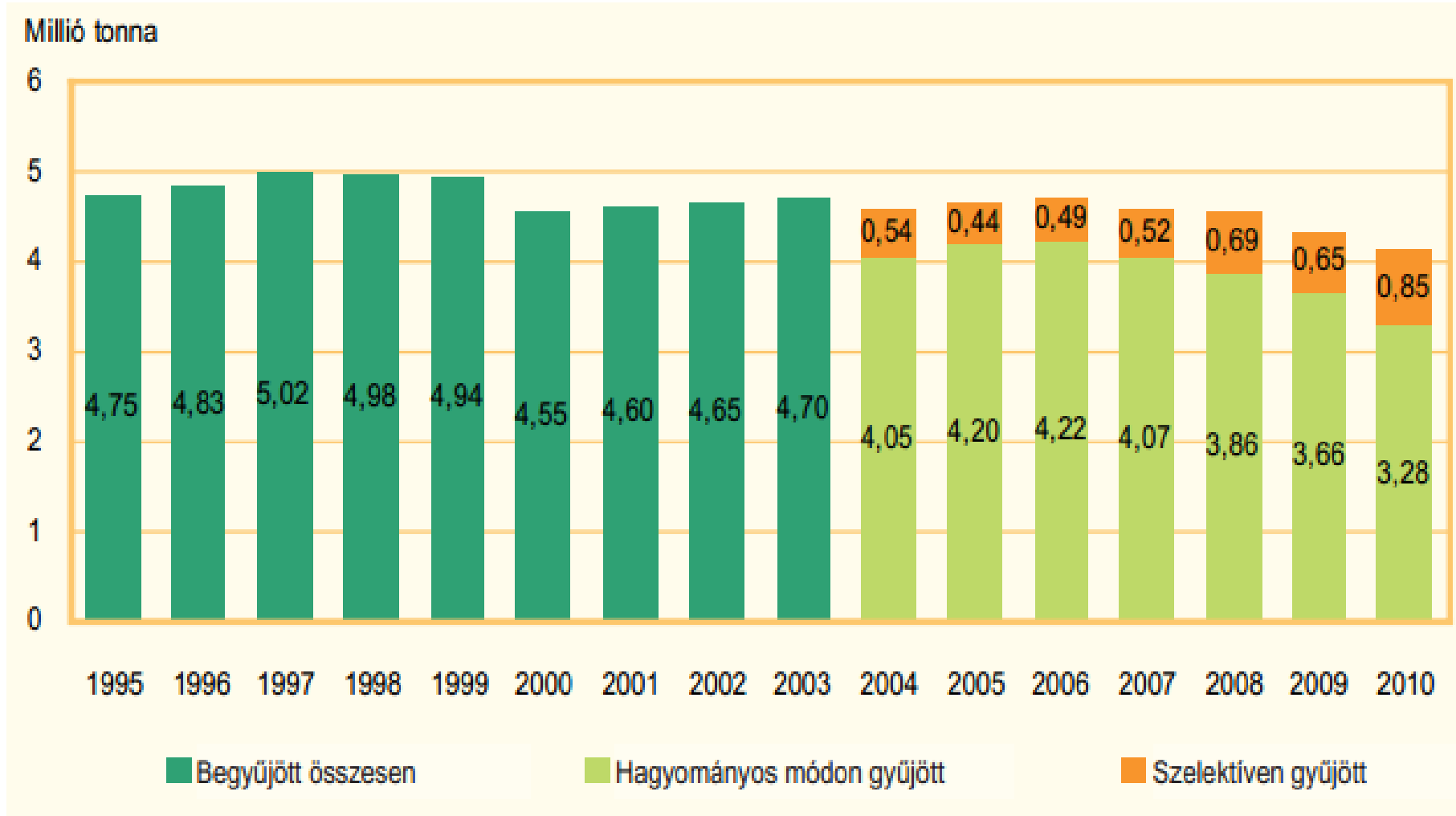


A hulladék összetétele 2009-ben



- veszélyes hulladék
- biológiailag lebontható
- papír
- karton
- kompozit
- textil
- higiéniai
- műanyag
- nem osztályozható éghető anyag
- üveg
- fém
- nem osztályozható nem éghető anyag
- egyéb

A magyarországi települési szilárd hulladék mennyiségének alakulása



Megelőzés

A hulladék mennyiségének csökkentése

- a) nagyobb mennyiségben csomagolt terméket válasszunk, koncentrátumok, utántöltők
- b) kimért termékek előnyben részesítése
- c) lakóhelyhez közel előállított termékek
- d) „nem kérek reklámanyagot”
- e) vigyünk magunkkal bevásárlótáskát
- f) vásároljunk közvetlen a termelőtől (zöldséget, gyümölcsöt a piacon)

A hulladék kezelés folyamata

gyűjtés



tárolás



szállítás

előkezelés



ártalmatlanítás

újrahasznosítás

lerakás

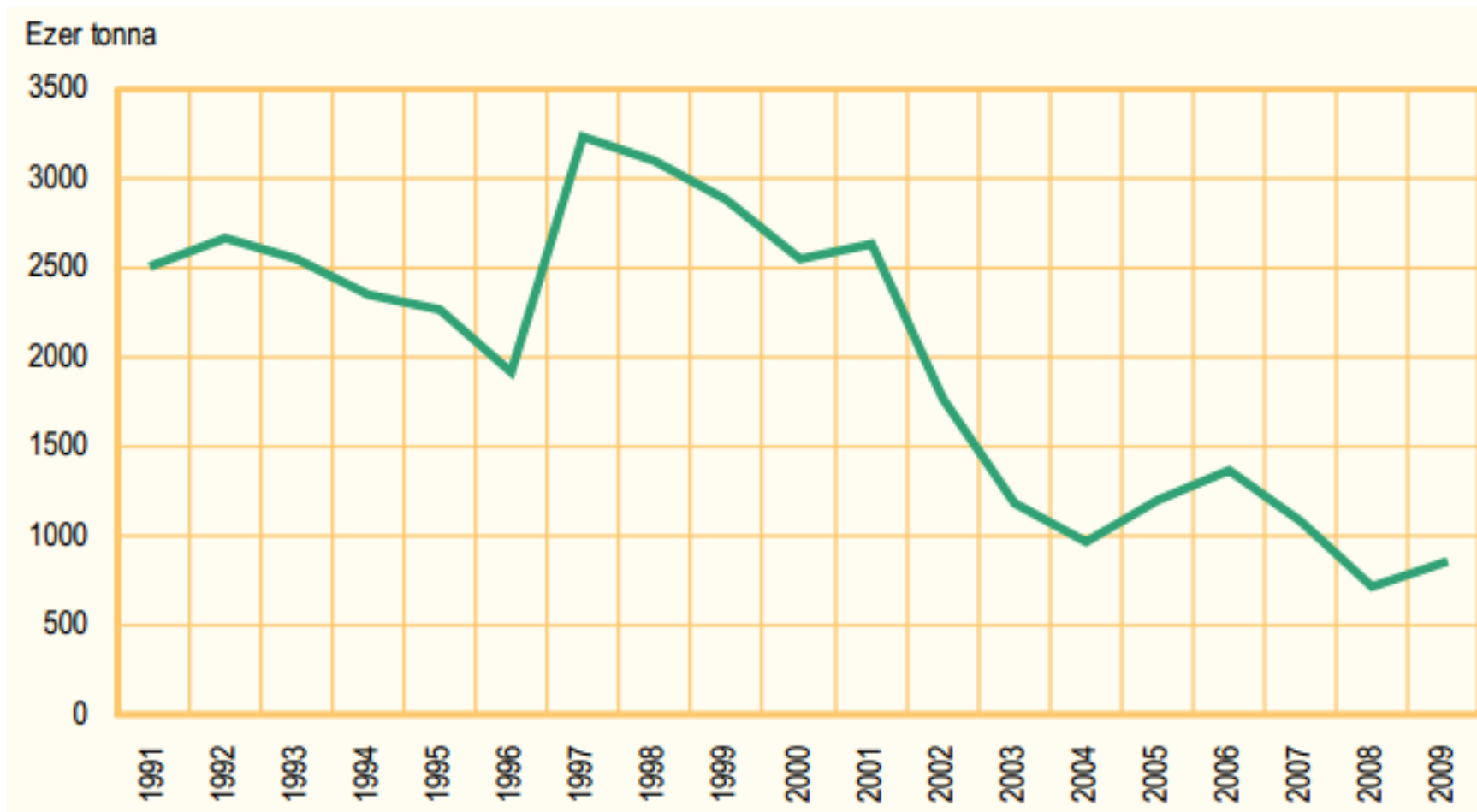
égetés

Veszélyes hulladék

Veszélyes hulladékok

- Háztartási vegyszerek
- Gyógyszerek
- Elemek, akkumulátorok
- Izzók, fénycsövek

A veszélyes hulladék mennyiségének alakulása



Egészségügyi intézményekben keletkező veszélyes hulladékok

Veszélyes hulladék

- Veszélyes anyagot tartalmazó vagy abból álló vegyszer
- Citotoxikus/citosztatikus gyógyszerek
- Fogászati amalgám hulladék
- Minden gyógyszer és csomagolása
- Fixír oldat; olajhulladék; elemek
- Laborvegyszerek
- Fertőző hulladék

Fertőző veszélyes hulladék:

- Éles, hegyes eszköz
- Humán biológiai anyagok (vér, vérképzőanyag, szervmaradványok, váladékok, vizsgálati anyagok)
- Betegápolási hulladék
- Fertőző egységek minden hulladéka
- Nem-fertőző egységek ápolási hulladéka (kötszer, katéter, tampon, egyszer használatos ruha stb.)
- Légszűrők betétei
- Fertőző kórokozót tartalmazó kísérleti állatok teteme
- Génebézési, mikrobiológiai hulladék

Egészségügyi intézményekben keletkező hulladék mennyisége

Egészségügyi hulladéktermelés a forrás típusa szerint	
forrás	kg/ágy/nap
egyetemi klinika	4,1-8,7
általános kórház	2,1-4,2
kisvárosi kórház	0,5-1,8
szakrendelő	0,05-0,2

Egészségügyi hulladéktermelés régiók szerint	
régió	kg/ágy/nap
Észak-Amerika	7-10
Nyugat Európa	3-6
Dél-Amerika	3
Ázsia	1,8-4
Kelet Európa	1,4-2
Közel-Kelet	1,3-3

Egészségügyi hulladéktermelés a hulladék típusa szerint (nyugat Európa)	
típus	kg/ágy/nap
kémiai és gyógyszerészeti	0,5
szűrő, vágó	0,04
égethető csomagolás	0,5

Forrás: Safe management of wastes from health-care activities, World Health Organization Geneva 1999

Nem fertőző veszélyes hulladék gyűjtése

Alapelvek:

- Környezetszennyezést kizáró edényben gyűjtendő
- Intézményi veszélyes hulladék tároló kialakítandó

Részletesen

- külön gyűjtendő a rtg filmek előhívó és fixáló oldata
- amalgám hulladék: a fogászati széknél a lefolyóba szerelt szűrővel kell felfogni és előfertőtleníteni
- citotoxikus/citosztatikus gyógyszermaradék elkülönítve gyűjtendő
- gyógyszer hulladék elkülönítve gyűjtendő





A hulladék kezelés folyamata 7.

Fertőző veszélyes hulladék tárolása

Hűtés nélkül 48 óráig tárolható.
Hűtve: 30 napig.



Speciális jelölések

A hulladék típusa	jelölés	színkód
Fokozottan fertőző		Yellow
Fertőző		Yellow
Szűrő eszközök	„szűrésveszély”	Yellow
Vegyszerek, citosztatikumok		Brown
Radioaktív hulladék		Ólomtartalmú konténer
Nem-veszélyes hulladék		Black

Fertőző veszélyes hulladék szállítása és ártalmatlanítása

- Szállítás

- 3-as, 4-es besorolású mikroba esetén:
kettősfalú folyadék-tömör tartály közte abszorbens
- 1-es, 2-es besorolású mikroba esetén:
szűrés álló, vízálló szállító eszköz

- Ártalmatlanítás

- Fertőtlenítés és utána hulladéklerakó
- hő hasznosítással együtt történő égetés

Nem fertőző veszélyes hulladék szállítása

Szállítás:csak
környezet-
védelmi
hatósági
engedéllyel
rendelkezők
szállíthatnak



Fertőző veszélyes hulladék ártalmatlanítása

Az aprító készülék a hulladékot 2*2 cm-es darabokra őrli, amely az alsó kamrába hullik.

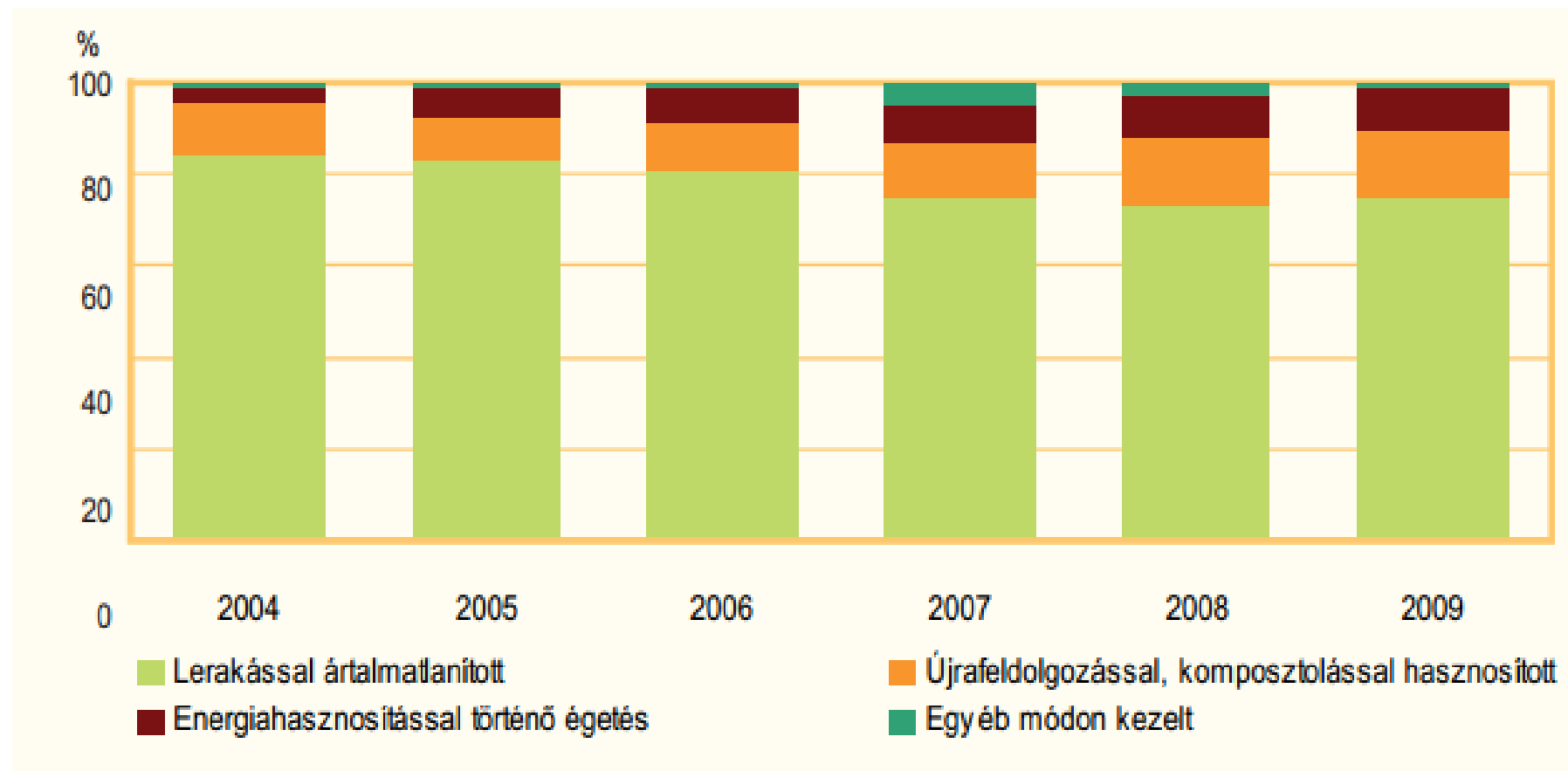
A 4 bar nyomású gőz az aprított hulladékot 130-140 Celsius fokra melegíti.

10 perc után a készülék köpenyébe hűtővizet vezetnek és a készüléket 40-60 Celsius fokra hűtik.

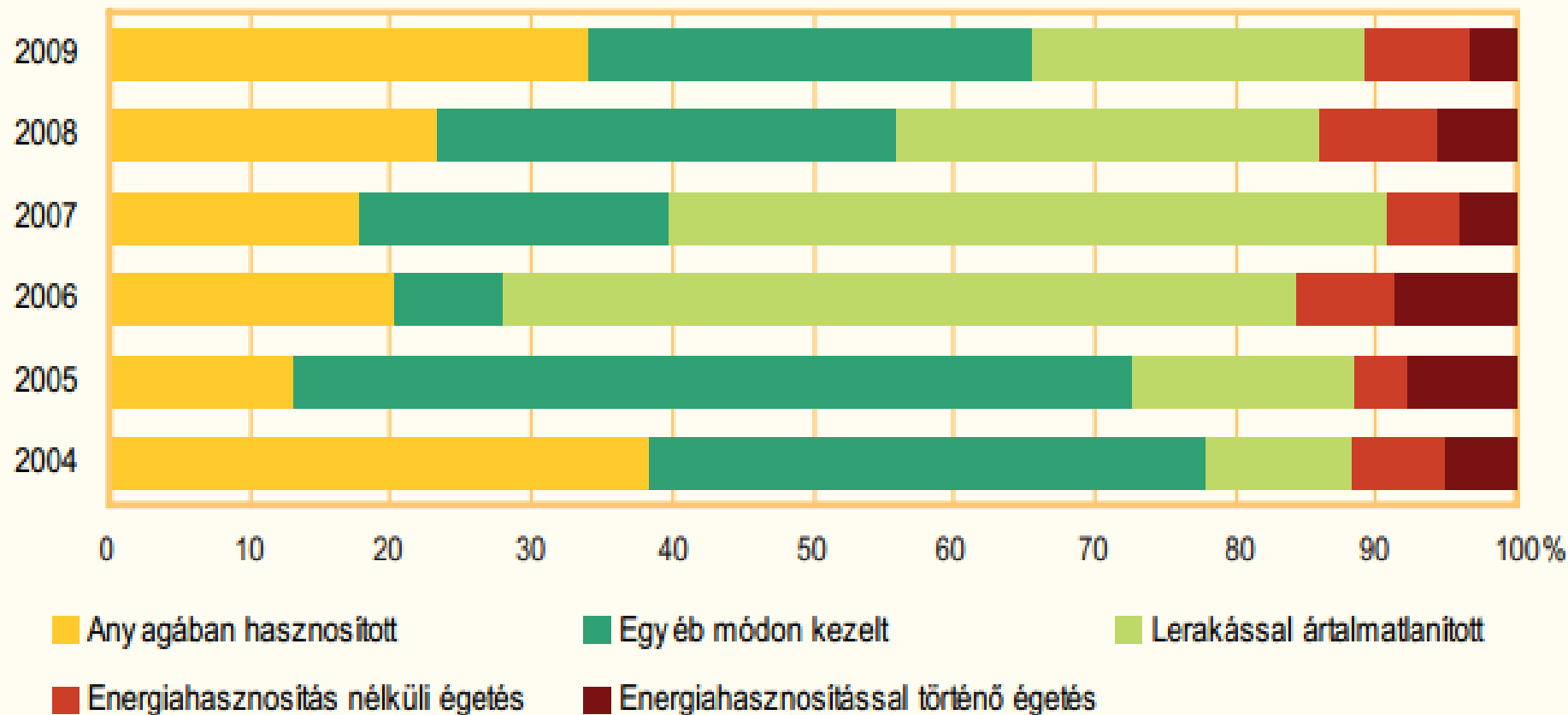
A levegőt és a gőzt baktériumszűrővel ellátott csővezetéken lefúvatják, egyúttal a kondenzátumot a szennyvízcsatornába ürítik. A készülék alatt a kezelt hulladék konténerbe jut.



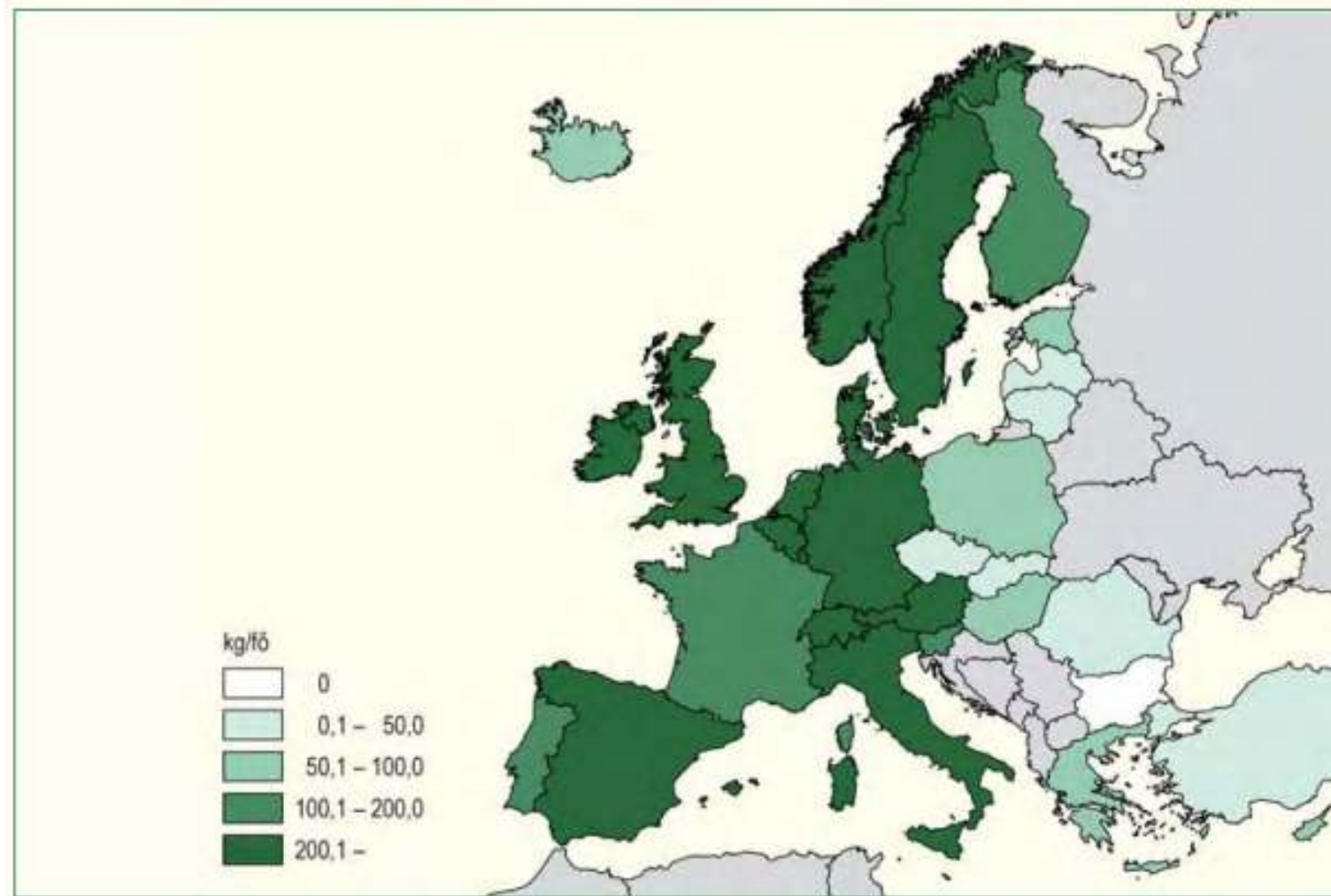
Települési szilárd hulladék kezelés szerinti megoszlása



Veszélyes hulladék kezelés szerinti megoszlása

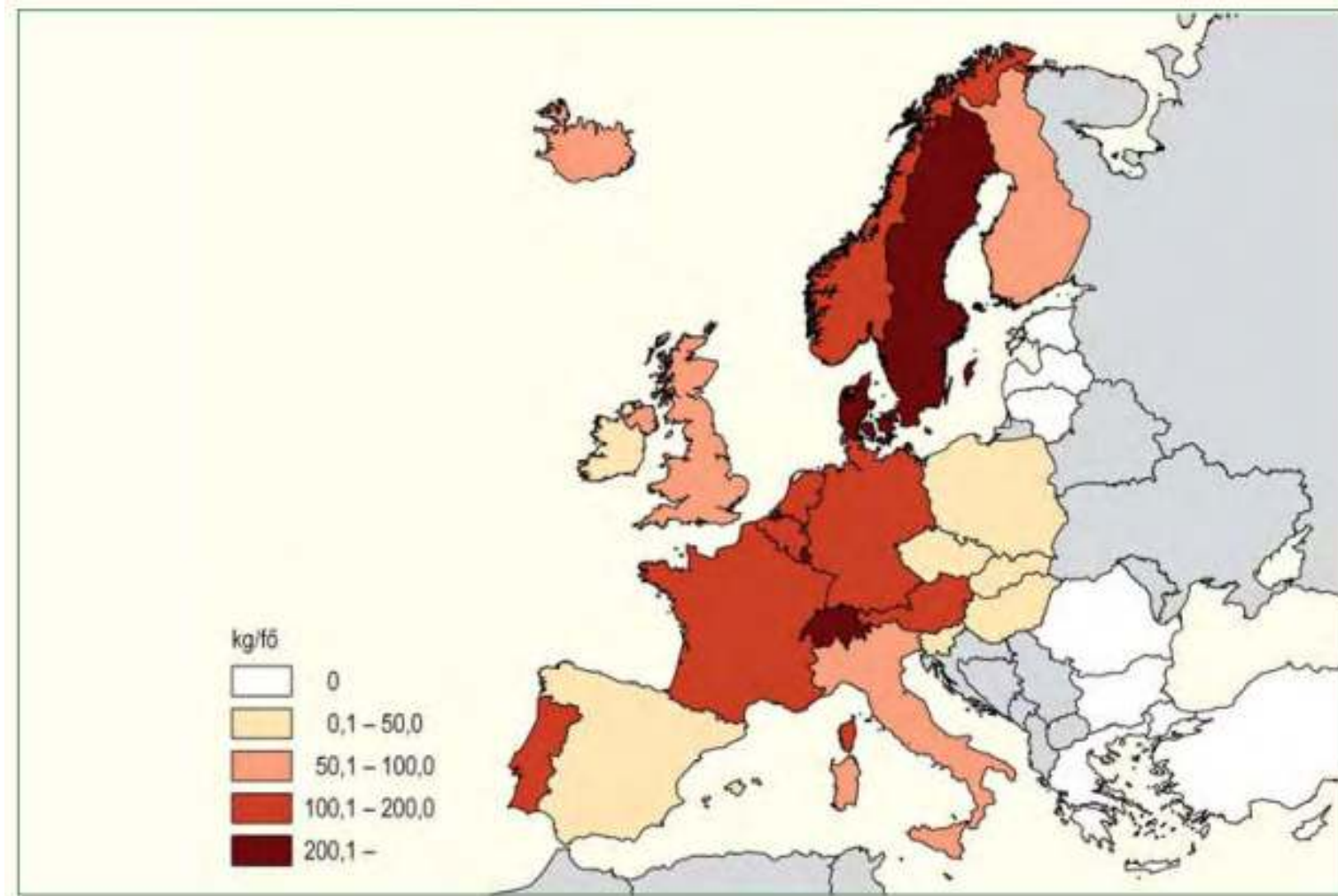


Az újra-feldolgozott települési szilárd hulladék egy főre jutó mennyisége, 2009



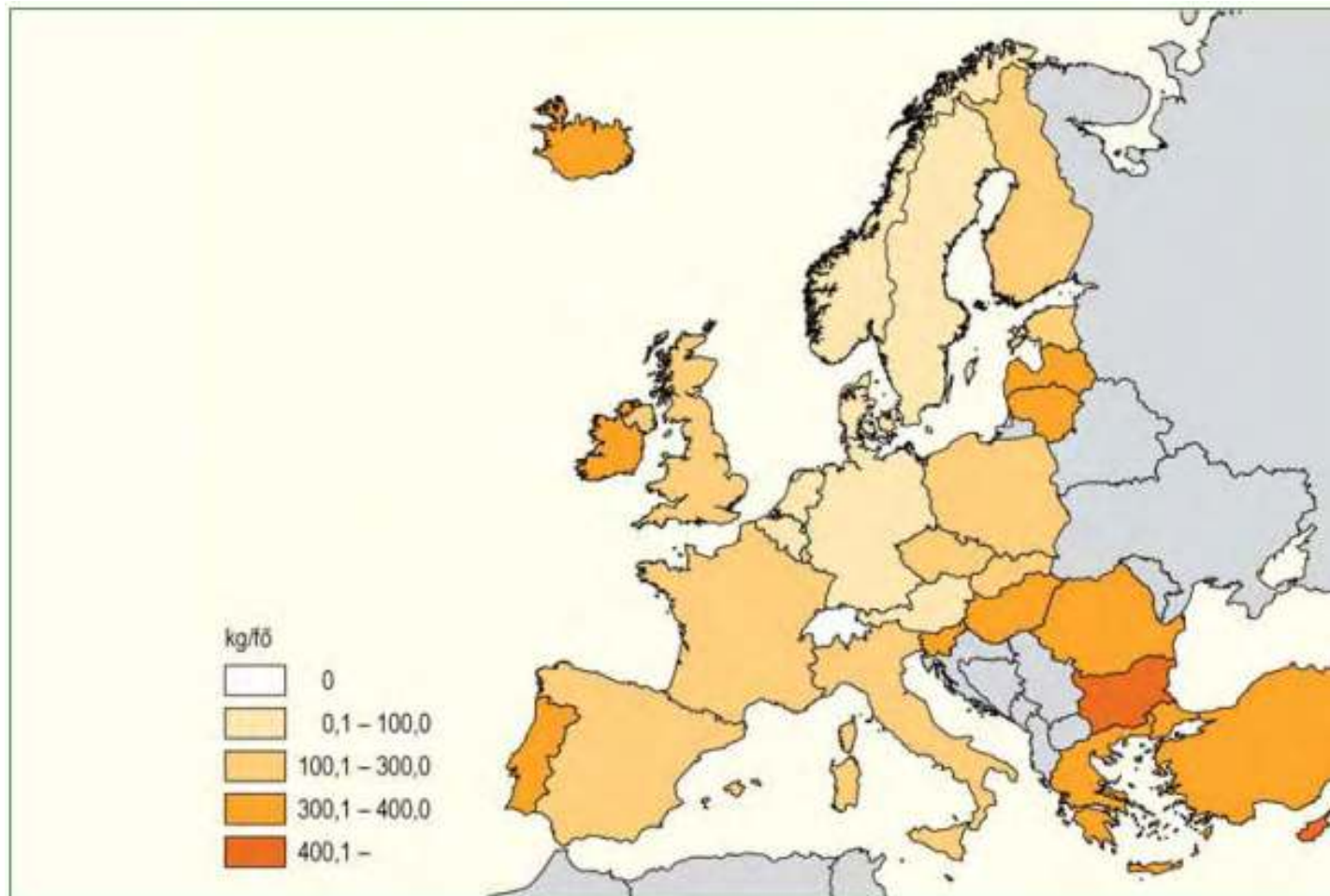
<http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/kornyhelyzetkep11.pdf>

Az elégetett települési szilárd hulladék egy főre jutó mennyisége, 2009



<http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/kornyhelyzetkep11.pdf>

A lerakott települési szilárd hulladék egy főre jutó mennyisége, 2009



<http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/kornyhelyzetkep11.pdf>

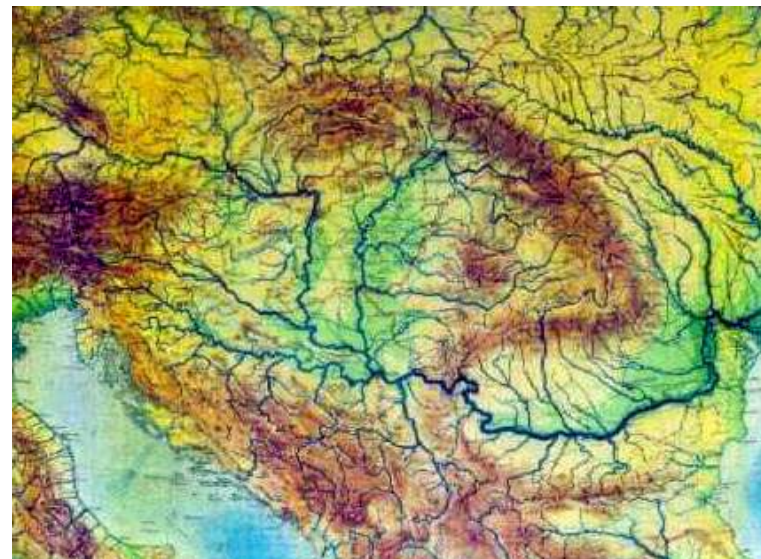
A víz egészségtana. Szennyvízkezelés. Gyógyvizek.





A "kék bolygó,,. A Föld felszínének 71 %-a víz. Ennek kb. 97 % tengervíz, 2 % jég, és csak **közel 1% édes víz**

- amelyből 3% felszíni víz, tavak, folyók,
- 97% talajvíz 800m mélységig a felszín alatt



Magyarország „alvízi ország” felszíni vizeink 96 %-a, már szennyezetten, külföldről jön.

Az emberiség vízszükséglete

A XX. században a Föld lakóinak száma megháromszorozódott, a vízfelhasználás a hatszorosára nőtt.

A szervezet fiziológias (biológiai) vízigénye:

- **2-3 liter/fő/nap** (~hőmérséklet, széljárás, relatív páratartalom, munkavégzés)

Civilizációs (használati, társadalmi) vízszükséglet:

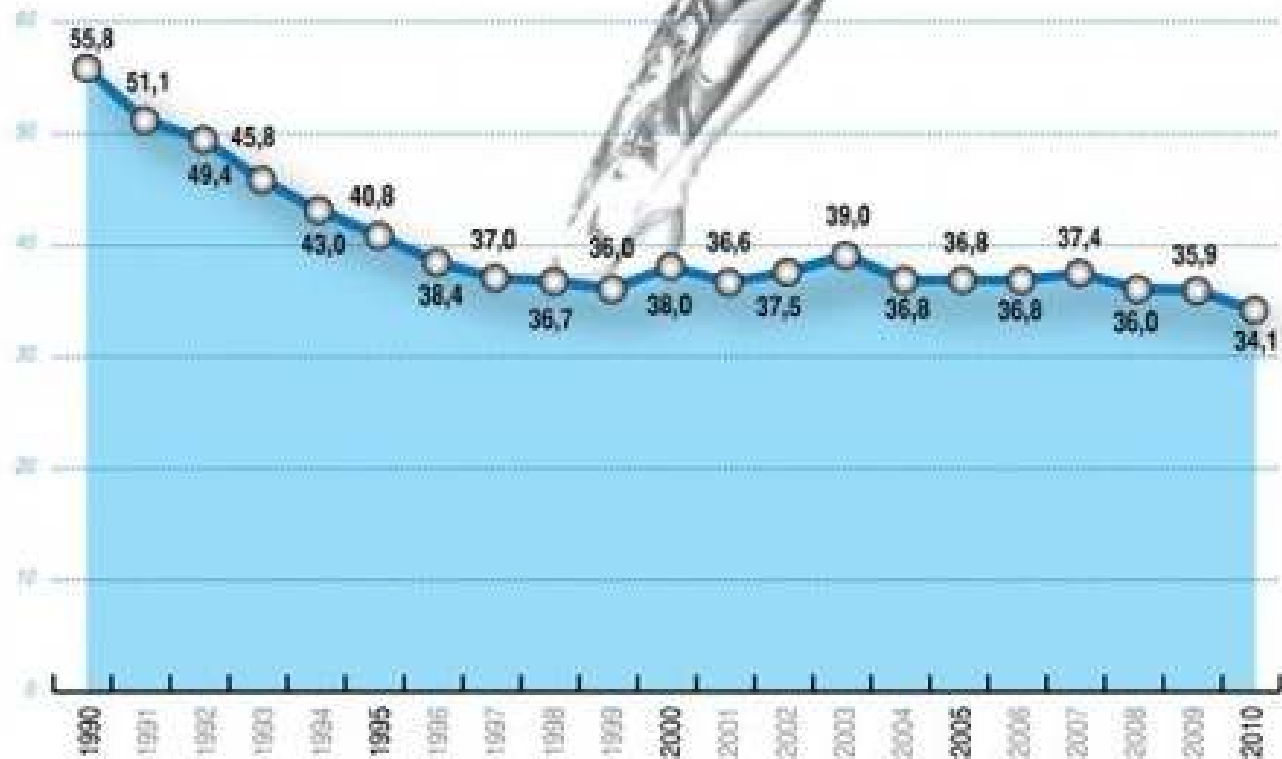
- személyi higiéniére, környezet tisztán tartására
 - Magyarországon átlagosan **100-110 liter/fő/nap**.
 - Budapesten 2009-ben átlagosan **150-160 liter/fő/nap**
 - nagyobb vidéki városokban **120-130 liter**,
kisebb falvakban pedig **50-70 liter** a napi vízfogyasztás.

Napi vízhasználat:

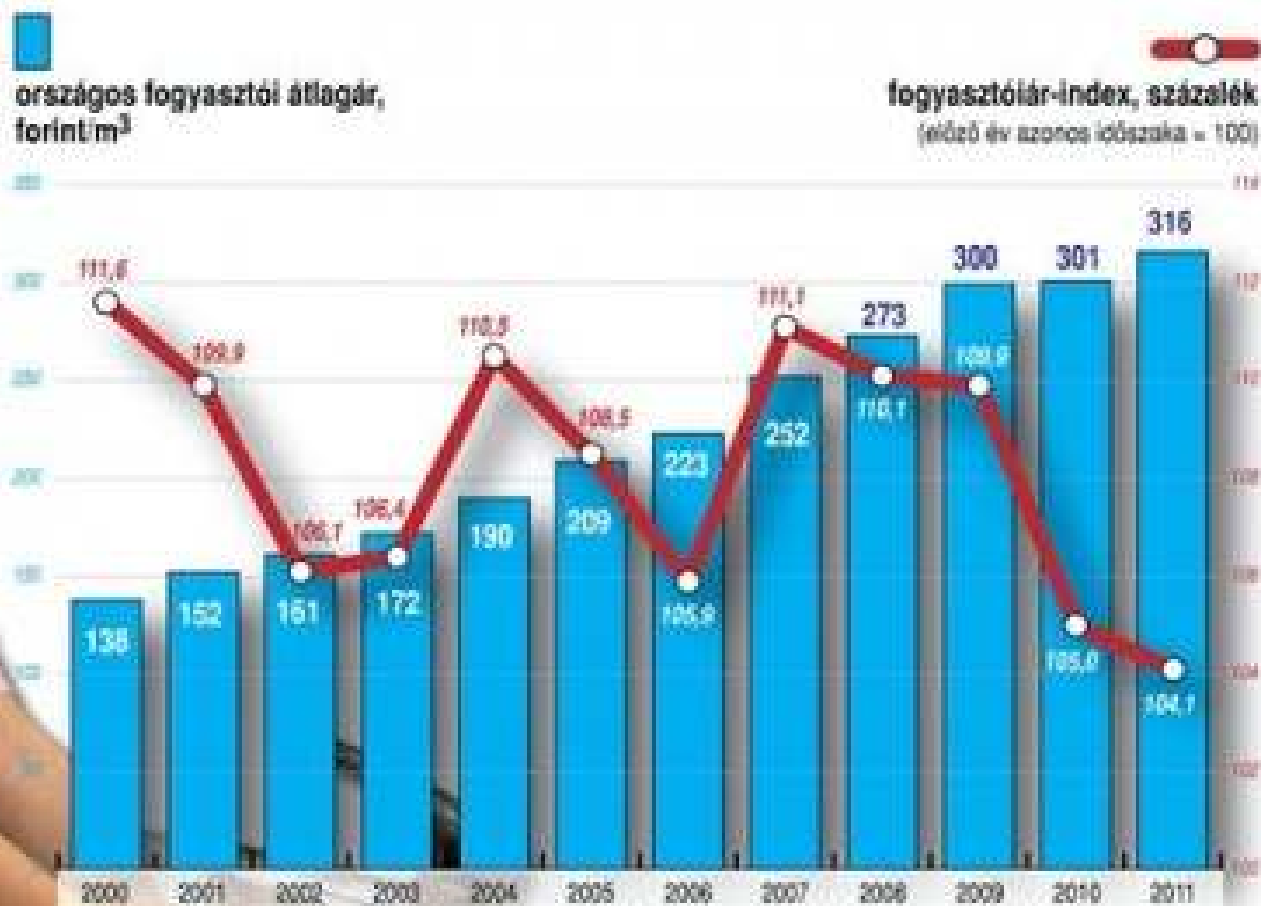
ivás 2-3 l/nap/fő, főzés 4-5 l/nap/fő, takarítás 8-15 l/nap/fő, mosás, mosogatás 30-40 l/nap/fő, tisztálkodás + WC-használat 50-180 l/nap/fő

Vízfogyasztás Magyarországon (1990-2010)

Egy lakosra jutó évi vízfogyasztás, m³



Vízdíj Magyarországon, 2000-2011



Több, mint 1.5 milliárd ember nem jut tiszta, egészséges vízhez a Földön. Több mint 1 milliárd ember napi 3 órát tesz meg hogy vízhez jusson (WHO, 2008).



Néhány alapfogalom

Ivóvíz:

- amely ivásra, főzésre, élelmiszer-készítésre vagy egyéb háztartási célra szolgál, tekintet nélkül az eredetére, valamint arra, hogy vízvezetékéből vagy tartályból származik,
- amelyet élelmiszer előállításához használnak fel, beleértve mindazon anyagoknak és termékeknek a gyártását, feldolgozását, konzerválását és forgalmazását, amelyek emberi fogyasztásra szolgálnak; kivéve, ha az ÁNTSZ megyei intézete azt állapítja meg, hogy a víz minősége nem befolyásolhatja a késztermék (élelmiszer) minőségét

Kifogásolt minőségű ivóvíz:

olyan víz, amely az emberi egészséget veszélyeztető anyagot vagy szerkezetet nem tartalmaz, de amelyben a vízfelhasználást zavaró, például esztétikai vagy egyéb panaszt okozó anyag és/vagy szerkezet előfordul

Vízellátó rendszer:

az ivóvíz beszerzését és szolgáltatását biztosító vízi létesítmények összessége

http://www.kvvm.hu/cimq/documents/201_2001_Korm.rendelet_az_iv_v_z_min_s_gi_k_vetelm_neyeir_l_s_az_ellen_rz_s_rendj_r_l.doc

Az ivóvíz minőségű víz követelményei:

- ne tartalmazzon egészségkárosító anyagokat vagy kórokozókat
- megfelelő mennyiségben legyenek benne a szervezet számára fontos ásványi sók
- hűs, frissítő hatású, kb. 12 °C hőmérsékletű
- tiszta, színtelen, idegen szagtól és íztől mentes (legfőbb meghatározó a vas és más fémek)
- megfelelő mennyiségben álljon rendelkezésre, és előállítása ne legyen túl költséges

Magyarország ivóvízellátási formái I.

Felszíni vizekből (folyók, tavak) történő közvetlen fogyasztásra szánt víznyerés csak mesterséges tisztítási eljárások alkalmazásával valósulhat meg. A víznyerés felszíni vízkivétellel (vízkiemelő műtárgyakkal) történik. Hazánkban az **ivóvízellátás 8-10 %-a** ebben a formában valósul meg.

Az első vízzáró réteg felett elhelyezkedő **felszín közeli víz (talajvíz)**, régebben alkalmas volt ivóvízszükséglet kielégítésére, ma már nem (ásott kút, könnyen szennyeződhet, túlzott műtrágyázás, helytelen hulladékkezelés, stb.)

Magyarország ivóvízellátási formái II.

Jelenleg az ivóvízellátás legfontosabb bázisai a

- **felszín alatti**, ún. mélységi vagy réteg vizek (artézi kutak),
- a (mészkő) kőzetrepedésekből származó karsztvíz és a
- parti szűrésű vizek.

A rétegvizek (mélységi vizek) (néhány 10-től 1000 méterig) két vízzáró réteg között helyezkednek el. Gyakorlatilag mikroba mentesek.

(DE! Fontos lehet arzénmentesítés, vas- és mangántalanítás)

Hazánkban ma már az artézi kutak száma és szerepe az

ivóvízellátáson belül csupán **25-35 %-ra** tehető.

<http://www.sulinet.hu/foci/workshop/kiserlet/artezi.swf>

Magyarország ivóvízellátási formái III.

Jelenleg az ivóvízellátás legfontosabb bázisai a

- **felszín alatti**, ún. mélységi vagy réteg vizek (artézi kutak),
- a (mészkö) kőzetrepedésekből származó karsztvíz és a
- parti szűrésű vizek.

A karsztvíz (rés-, hasadékvíz) mészkő-, dolomithegységek repedéseiben gyűlik össze, s karsztkutakkal kitermelhető, Összetétele igen kedvező, hátránya, hogy szűrés és természetes tisztulás hiányában, szennyező anyag bemosódása következtében könnyen kontaminálódhat (pl.: miskolci vízjárvány).

Hazánkban a parti szűrésű vízből származik az összes ivóvíz

Mintegy **45 %-a**, amely a folyók medre közelében létesített,

ún. **partiszűrésű kutak** segítségével termelhető ki (sérülékeny vízbázisok!).

Magyarország ivóvízellátási formái IV.



A patogén mikroorganizmusok okozta ivóvízjárványok megelőzésére:

- védőterület
- védőidomok
- védősávok a vezetékek mentén
- csőrendszer épsége és belsejében biztosított folyamatos túlnyomás



Kémiai, fizikai, biológiai vízszennyezés

- **A kémiai szennyezők** lehetnek szervetlen és szerves vegyületek.

Szervetlen vegyületek: nehézfémek, higany, ólom, nikkel, cianidok (pl. a Tisza 2000. évi, Romániából érkező szennyezése)

Szerves vegyületek: olaj (főleg iparból, de jelentős rész háztartásokból is), detergensok (mosóporokból), növényvédőszer, trágyák (mű- és istállótrágya) (kékalgá >> vízvirágzás, ill. nitrát nő >> blue baby),

aromás szénhidrogének (rákkeltők)

- **Fizikai:** radioaktív anyagok, hőszennyezés (pl. paksi atomerőmű)
- **Biológiai:** élő kórokozók megjelenése (vízjárványok), friss fekális szennyezettség ~ fekális Streptococcus és coliform titer



Ivóvíz (és természetes vizek) vizsgálata

- fizikai

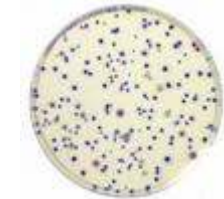
- kémiai

ammónia >> nitrit >> nitrát (kék csecsemő szindróma)
keménység (CaO tartalommal kifejezve)



- mikrobiológiai

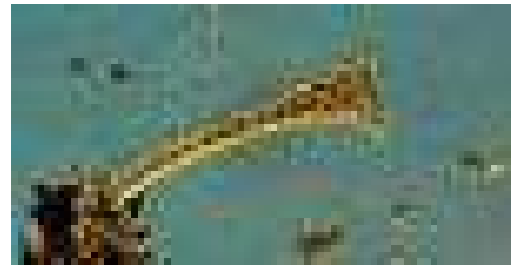
összcsíraszám (1 ml vízben 20 °C és 37 °C fokon)
coliform szám (1 ml vízben)
coliform titer (coliform baktériumok száma 100 ml vízben)
fekális Streptococcus
gyanított patogének



- biológiai

Diatomák (mikroszkópikus algák) egyes fajtái a jó vízminőséget jelzik

>>



A legfontosabb kémiai anyagok határértékei ivóvízben

Vízminőségi jellemző	Határérték	Egység
Arzén	5	µg/l
Kadmium	5,0	µg/l
Fluorid	1,5	mg/l
Ólom	10	µg/l
Higany	1,0	µg/l
Nitrát	50 (<40 csecsemőknél)	mg/l
Nitrit	0,50	mg/l
Összes trihalometán	50	µg/l

Nitrit, nitrát

- Víz szennyeződhet műtrágyával.
- Lsd. korábban

Fluor és kalcium az ivóvízben

- **Fluor:** hiánya fogszuvasodásnak kedvez, magas szintjénél pedig fluorosis alakul ki: foltos fogzománc, csontelváltozások jellemzik. Cariesprotektív: 1 mg/l. Határérték: 1,5 mg/l.
- **CaO** (keménység): 1 nk° = 10mg CaO / l.

0-4 °nk nagyon lágy víz; 4-8 °nk lágy víz; 8-18 °nk közepesen kemény víz; 18-30 °nk kemény víz; 30 °nk felett nagyon kemény víz

Lágy víz esetén csontfejlődési rendellenességek tapasztalhatók. A kemény víz viszont védőfaktornak tűnik a szívizom elhalás (szívinfarktus) ellen, de emeli a vese- és epekövek létrejöttének kockázatát.

Határérték: min. 50 max. 350 mg/l.

[ugyfelek/altalanos informaciok/vizminoseg vizkemenyseg](#)

Arzén az ivóvízben

Magyarországon Bács-Kiskun, Békés, Csongrád és Szolnok megye területén, valamint Pécs és Sopron környékén találtak geológiai eredetű **magasabb arzéntartalmú** rétegvizeket

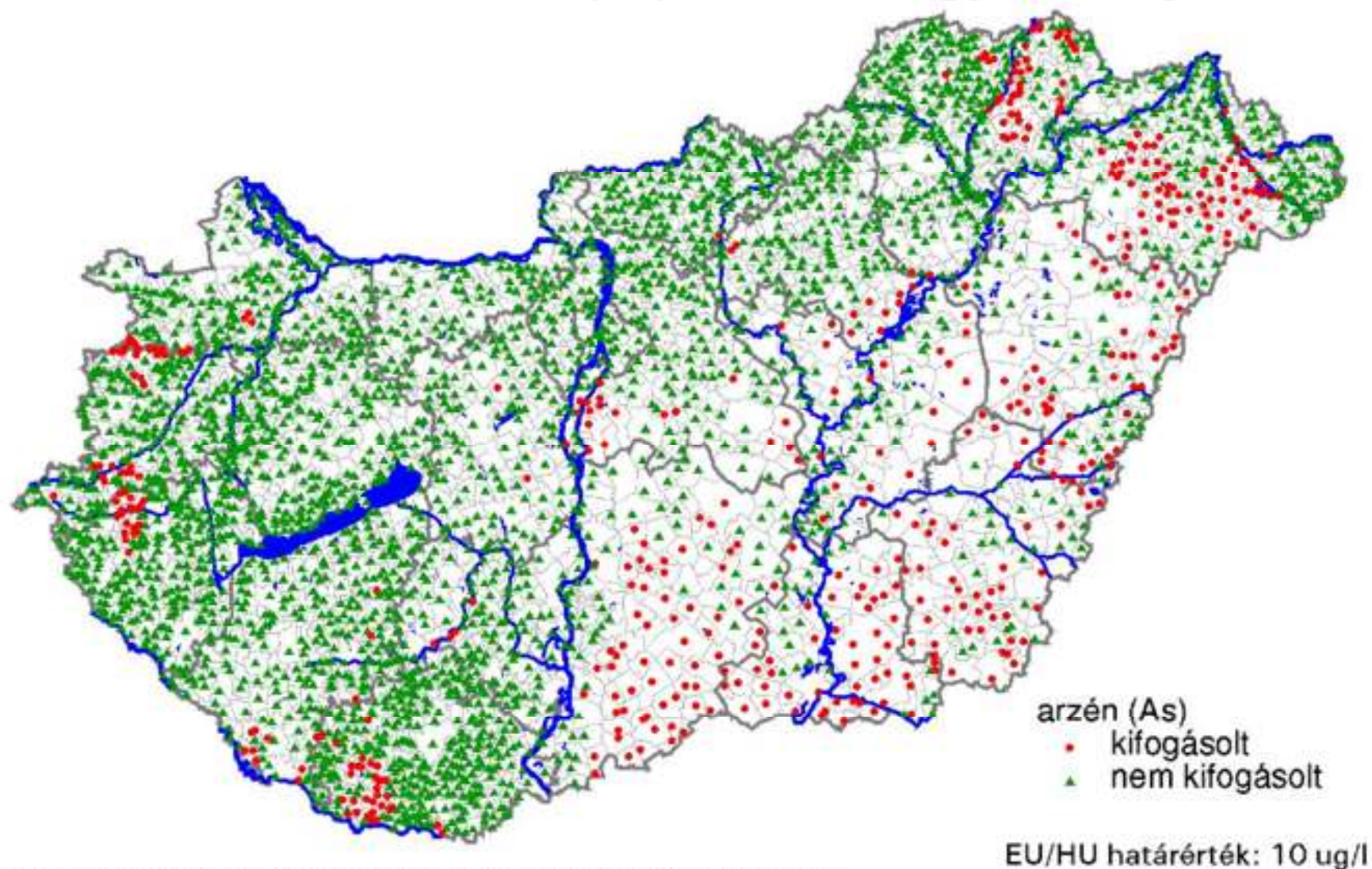
Határérték: 5 µg/l, egyes térségekben 2009-ig volt haladék az uniótól (50µg/l)

IVÓVÍZMINŐSÉG-JAVÍTÓ PROGRAM A program 836 települést, több mint 2,3 millió embert érint, megvalósítása mintegy 200 milliárd forintba kerül, melynek 90 százalékát az Európai Unió támogatja. Várhatóan 2012-2013-ban fejeződik be.

Bangladesben milliók fogyasztanak magas arzéntartalmú ivóvizet. >>>



Vezetékes ivóvizek arzén (As) tartalma Magyarországon



Magyarországon a 201/2001 (10. 25) Kormányrendeletben felsorolt településeken 2009. december 25-ig az itt megadottól eltérő, ideiglenes határértékek érvényesek

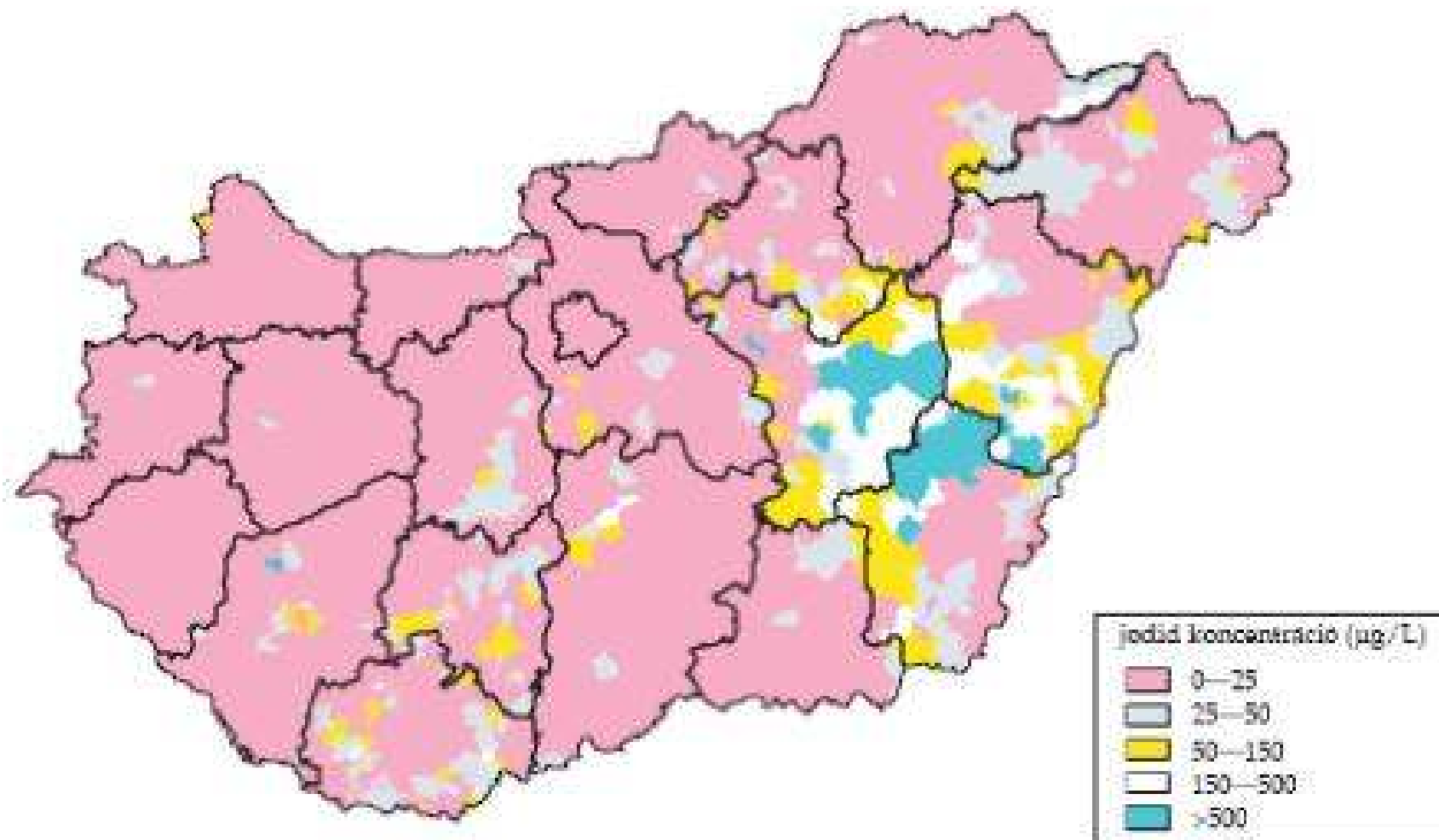
Készült az Országos Környezetegészségügyi Intézetben, 2007. 1. negyedév

Jód az ivóvízben

A legújabb számítások szerint a jódhiány a **Földön** mintegy kétmilliárd embert veszélyeztet és kb. kétszázmillió embernek kimutatható golyvája van, amelyet nagyrészt a jódhiány, illetve a jódszegénységnek bizonyos táplálkozási tényezőkkel való kombinálása okoz.

Magyarországon a XX. század második felében sikerült felszámolni a golyvaendémiás gócot (többek között a jódozott kenyhasó segítségével), de az enyhe jódhiány ma is gyakori. (Magyarország lakosságának 80%-a jódhiányos területen él)

Az ivóvíz jódid tartalma Magyarországon



A megfelelő jódtartalmú víz $150 \mu\text{g literenként}$. A hazai lakosság 80 %-a jódhányos területen él.

Nehézfémek

Higany

- lakossági szerveshigany-expozíció klasszikus példája:

Minamata-betegség

1955. Minamata-öböl>>ipari szennyvíz>>tenger>>szervetlen Hg,
mikroszervezetek hatására>> metil-Hg>>halak>>
lakosság>>teratogén hatás



Children with Congenital Minamata Disease due to intrauterine methylmercury poisoning (Harada 1986).

<http://www.youtube.com/watch?v=ihFkyPv1jtU&feature=related>

Kadmium

Nehézfémek

-A Cd-hatás késői következménye lehet a csontok állományvesztéssel és spontán törésekkel járó elváltozása, klasszikus példa:
a japán **itai-itai** betegség:
kadmium-tartalmú ipari vízzel öntözés>>
rizsföld>>lakosság



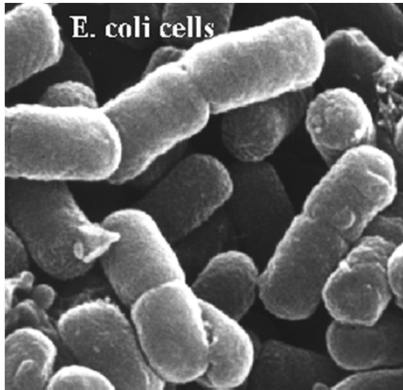
<http://www.kanazawa-med.ac.jp/~pubhealth/cadmium2/itaiitai-e/itai01.html>

Mikrobiológiai vízszennyezők és élettani hatásaik

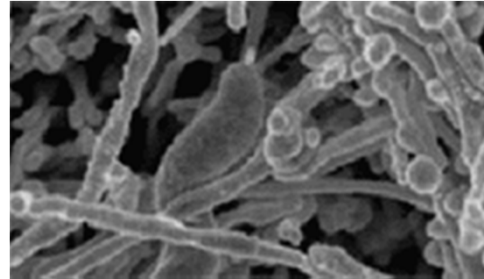
- Mikrobiológia eredetű szennyezők: fertőzött víz fogyasztása, fertőzött öntözővíz használata vagy fertőzött vízű fürdőzés közvetítésével kialakulhat járványos megbetegedés. Előfordulhat pl. Salmonella fertőzés, vérhas, féregpete fertőzés. Különösen nagy a fürdővizek terhelése. Határérték ivóvízben (E. coli): 0 db/100ml.

Vízjárványok ismérvei:

- A megbetegedés helye egybeesik a vízellátás területével
- Hirtelen és egyszerre kezdődik, nagyszámú ember betegszik meg
- Az ivóvíz fertőzöttsége megállapítható, a kórokozó (esetleg) a vízből kimutatható
- A vízforrás lezárása után tömeges megbetegedés nem fordul elő (de sporadikus lehetséges az ürítők miatt)



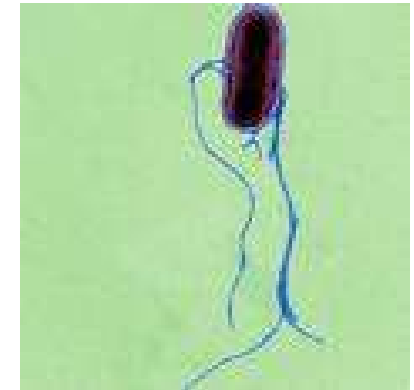
E. Coli O : 124



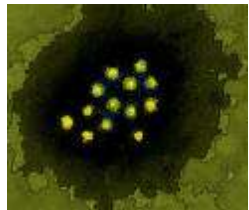
Campylobacter jejuni



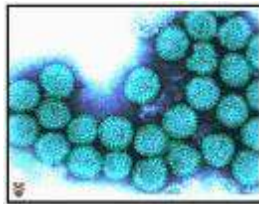
Shigella flexneri



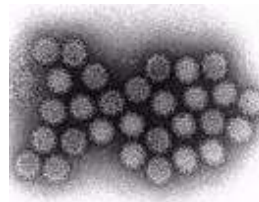
Salmonella typhi



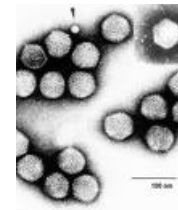
Hepatitis A



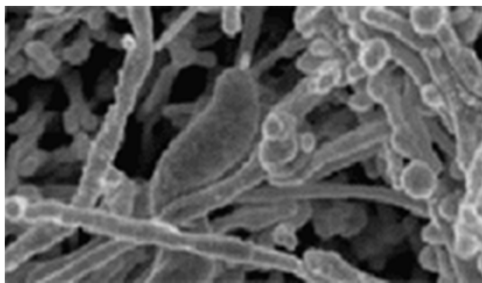
Rotavirus



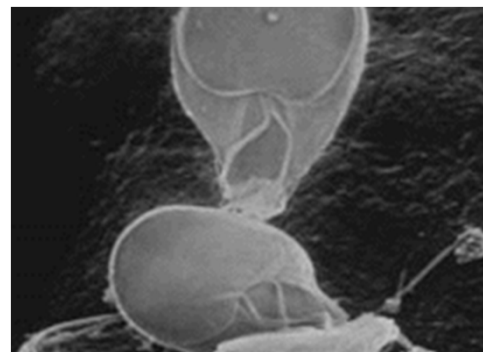
Calicivirus



Adenovirus



Cryptosporidium



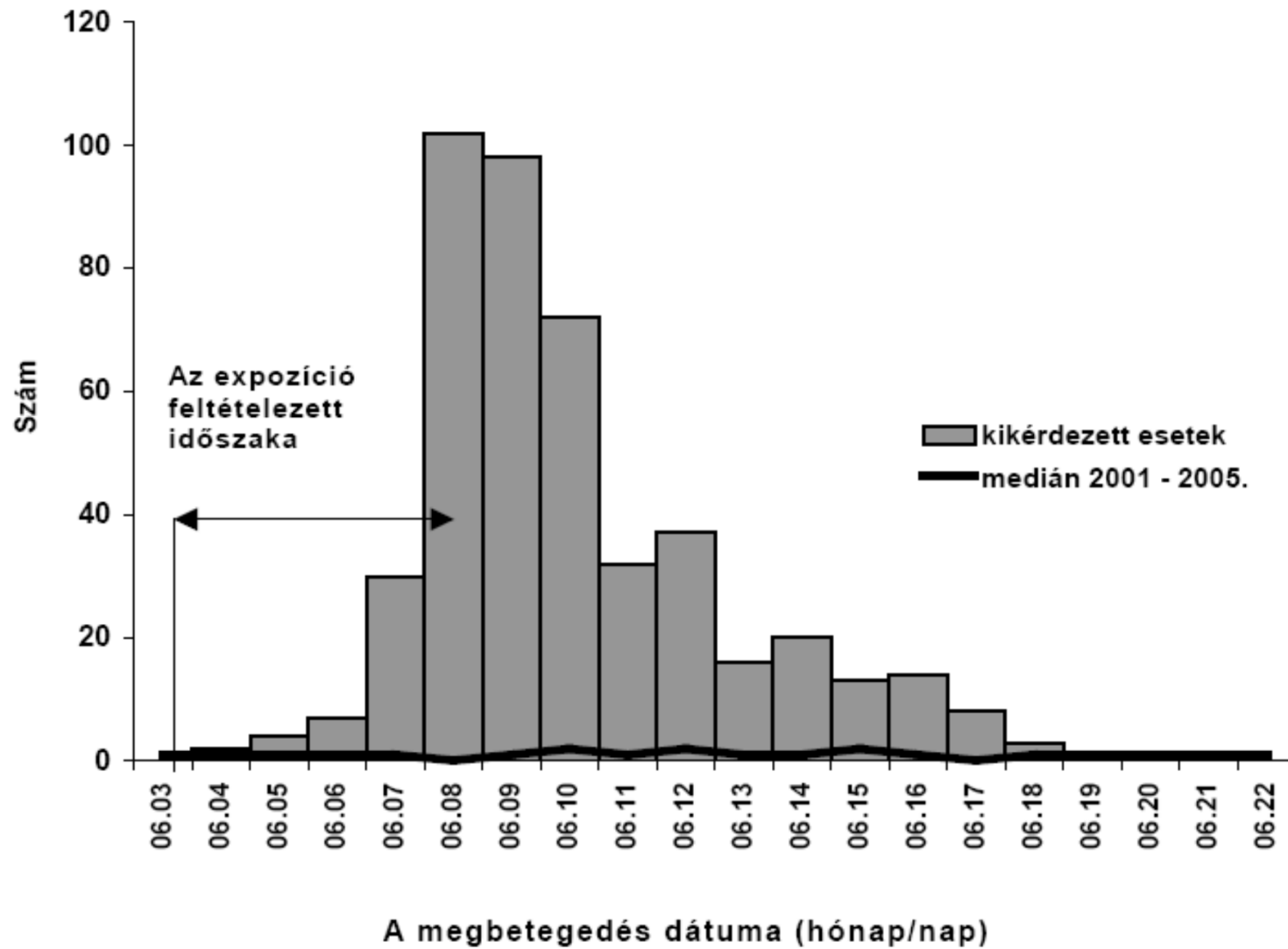
Giardia lamblia

**Néhány víz útján is
terjedő kórokozó**

Miskolci vízjárvány 2006. június 4-22.

- Június 2-3. Intenzív esőzések a térségben
- A járvány Miskolcnak azt a 43 ezer lakosú részét érintette, amelyet a Miskolc-tapolcai vízmű lát el ivóvízzel.
- ÁNTSZ: Gastroenteritises betegek jelentési kötelezettségének elrendelése, a víz fogyasztás előtti forralásának javaslata; lajtos kocsik, zacskós ivóvíz
- A szennyezés eredményeként 3614 ember fordult hasmenéssel orvoshoz, közülük 179-en szorultak kórházi ellátásra.
- A vizsgálatok során 20 esetben mutatták ki a Calici vírus, további 75-ben pedig a Campylobakter species jelenlétét
- 459 beteg járványügyi kikérdezésének eredményét lásd a következő ábrán (Epinfo)

Gastroenteritis esetek száma a megbetegedés kezdete szerint,
Miskolc, 2006. június (N = 459)



Vízjárványok formái

- „Klasszikus” vízjárványok: a víz állati vagy emberi széklettel ill. vizelettel történő szennyeződése után alakulnak ki, a vírus vagy baktérium a vízzel jut a szervezetbe. Ide tartozik pl. a kolera, a tífusz és a cryptosporidiosis.
- Vízhez kötött megbetegedés: valamely parazita ill. vektor élelciklusának egy részét vízhez kötötten éli, de nem a víz fogyasztása a kórok. Ide tartozik pl. a schistosomiasis, a sárgaláz és a dengue.
- Víz által szóródó fertőzés: vízben vegetáló vagy szaporodó mikroorganizmusok a légzőrendszeren keresztül okoznak megbetegedést. Ide tartozik pl. a legionellosis.

Szennyvíz (települési folyékony hulladék)

- **Keletkezik:** háztartás, lakóterület, intézmények, üzemek. Étkezéssel, tisztálkodással, egyéb vízfelhasználással kapcsolatban. Keletkezésére jellemző a szakaszosság.
- **Összetétele:** Változó, általában magas szerves anyag tartalmú, nagy számban tartalmaz mikroorganizmusokat
- **Gyűjtése:** Közműpótló berendezések és csatorna (elválasztott rendszerű és egyesített)

Szennyvíz (termelési folyékony hulladék)

- **Keletkezik:** ipari, mezőgazdasági tevékenységhez kapcsolódóan, üzemszerű működés közben., munkaeszközök tisztításakor.
- **Összetétele:** Tevékenység-, technológia-, ágazat specifikus. Tűzveszélyes, mérgező, korrozív lehet.
- **Gyűjtése:** Elválasztó rendszerű csatorna.

Szennyvíztisztítás I.

Mesterséges szennyvíztisztító eljárások

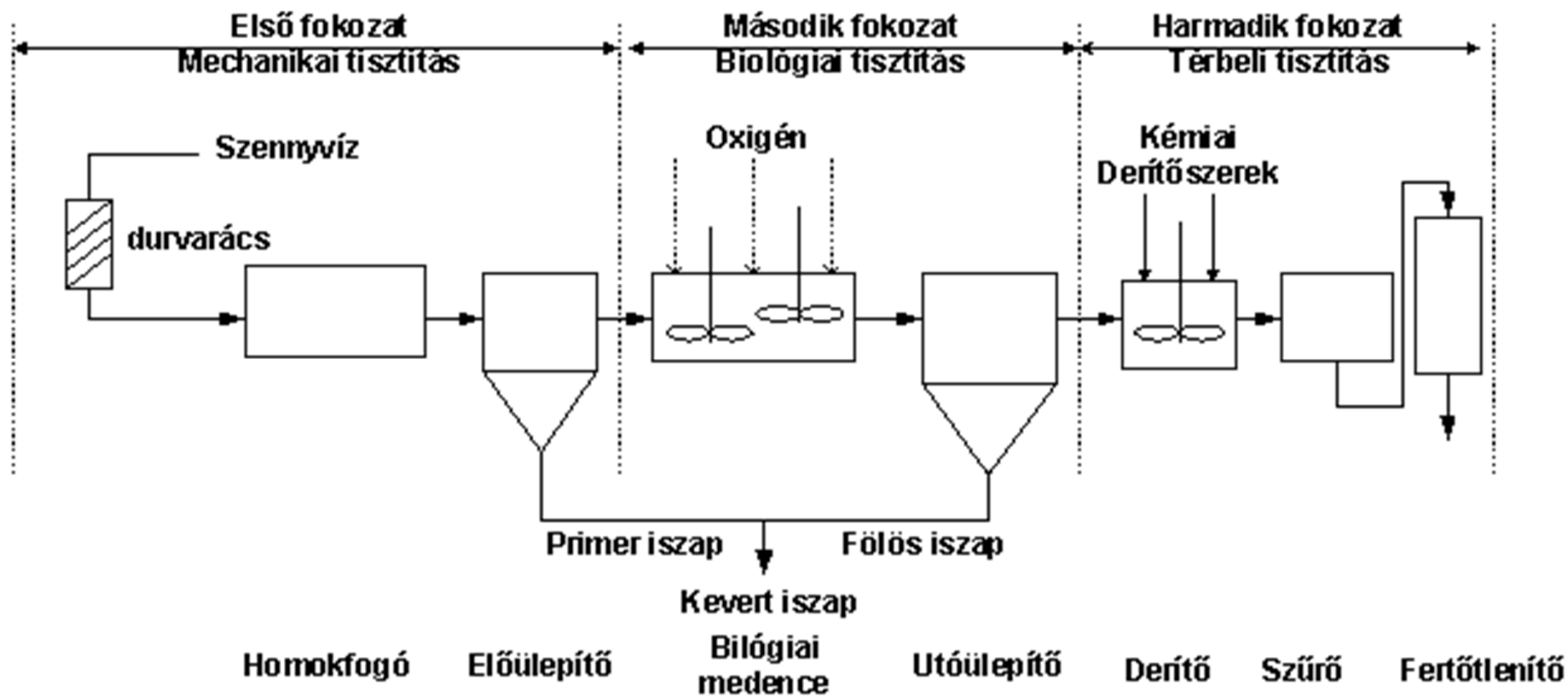
- **Mechanikai tisztítás** (szűrőrácson áteresztett szennyvíz, majd üleptető medence)
- **Biológiai tisztítás** (mikroorganizmusok segítségével) (házánkban a szennyvizek kb. 40 %-a)
- **Kémiai tisztítás** (csak speciális szennyvizek esetén pl. egészségügy, mérgező szennyvizek)

[mi_tortenik_a.wmv \(video/x-ms-wmv objektum\)](#)

[a szennyviz_titka.wmv \(video/x-ms-wmv objektum\)](#)



**Kína 278
városában
semmiféle
szennyvízkezelés
nincs, ez az ország
lakosságának több
mint felét érinti.**



A szennyvíztisztítás általános folyamatábrája

A dél-pesti szennyvíztisztító



<http://bkszt.hu/hu/elo-duna-projekt>
Budapesti Központi Szennyvíztisztító Telep



Észak-pesti Szennyvíztisztító Telep 1044 Budapest, Tímár u. 1.



A telep a IV., XV., XVI., XVII. kerület, részben pedig, a X., XIII., és XIV. kerület, illetve az ide tartozó agglomerációs területek szennyvizeit, 2007. nyarától pedig a Duna-meder alatti átvezetés segítségével, már az óbudai szennyvizek nagy részét is tisztítja.

Közműolló:

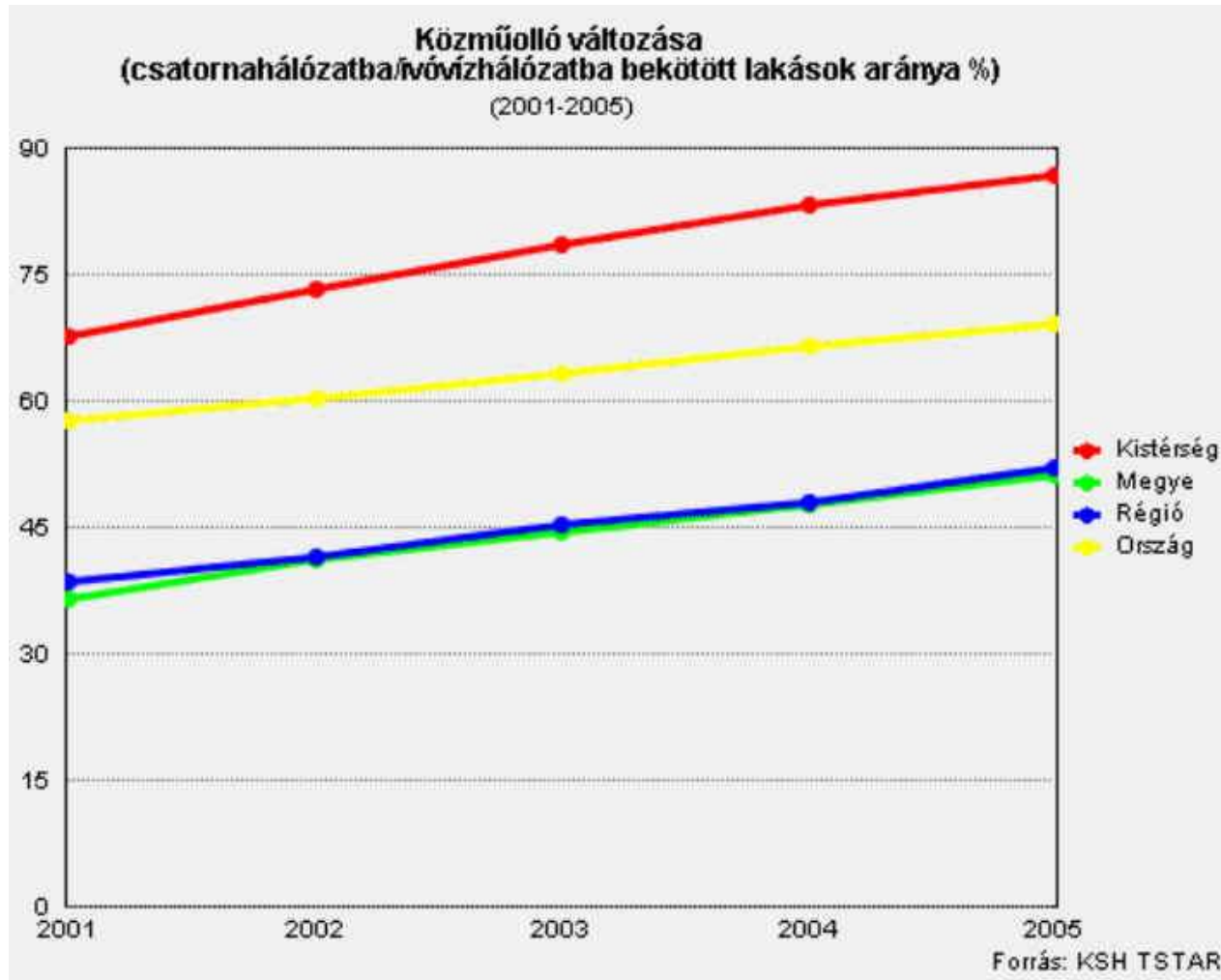
- Csatornahálózatba bekötött lakások / ivóvízhálózatba bekötött lakások. 2007.: Magyaro. átlag ~70% / 94% = ~ 74%

Magyarországi térképek – Kommunális ellátás

**NEMZETI
SZENNYVÍZPROGRAM
2015-re a lakosság 85%-
a számára kell
biztosítani a csatornába
bekötés lehetőségét,
valamint a korszerű
szennyvíztisztítást.**

(talajterhelési díj!)

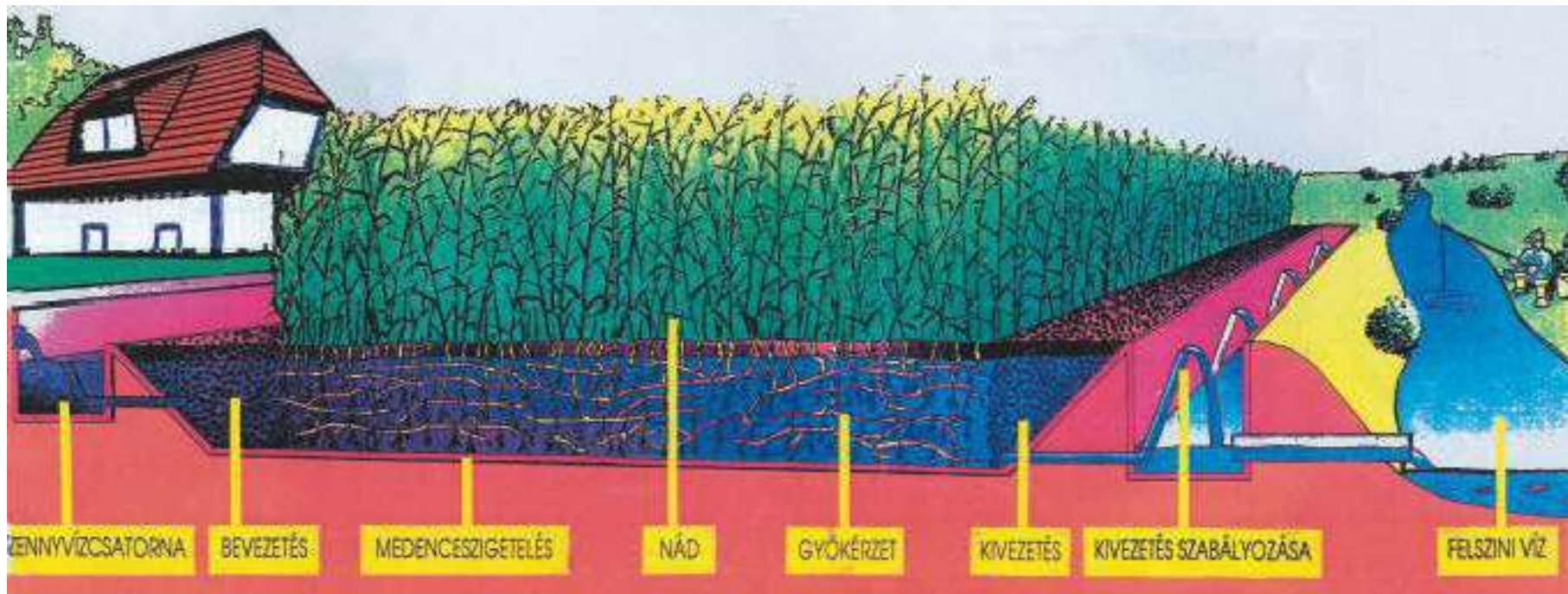
<http://www.greenfo.hu/hirek/print/2012/01/26/tiszszeres-talajterhelési-dij>



Szennyvíztisztítás II.

Természetes szennyvíztisztító eljárások

- Faültetvényes
- Mezőgazdasági öntözéses
- Tavas
- Épített vízínövényes (pl. nád-gyökérmezős)
- Ezek kombinációból álló szennyvíztisztítási mód



Vízzennyeződések okozta károsodások megelőzése

- Hidrogeológiai védőterületek kijelölése
- Hatékony szennyvíztisztítás
- Zárt rendszerű hulladékgyűjtés
- Hatékony víztisztítás, fertőtlenítés
- Környezeti, egészségügyi monitoring (víz, levegő, talaj, élelmiszer)
- Biológiai monitoring (vér, vizelet...)
- Az érintett népesség szűrővizsgálata
- A lakosság környezet-egészségügyi felvilágosítása, nevelése