

Ács Tamás

[acs.tamas@vkkt.bme.hu](mailto:acs.tamas@vkkt.bme.hu)

# Városi környezetvédelem

Talaj és felszín alatti vizek

# Előadás témakörei

Talajok és felszín alatti vizek jellemzői és jelentősége

Hidrológiai ciklus és megváltozása

Beszivárgás folyamata

Talajok és felszín alatti vizek szennyezése



# Talajok

## Talajok funkciói

természeti erőforrás és  
termőhely



élőhely

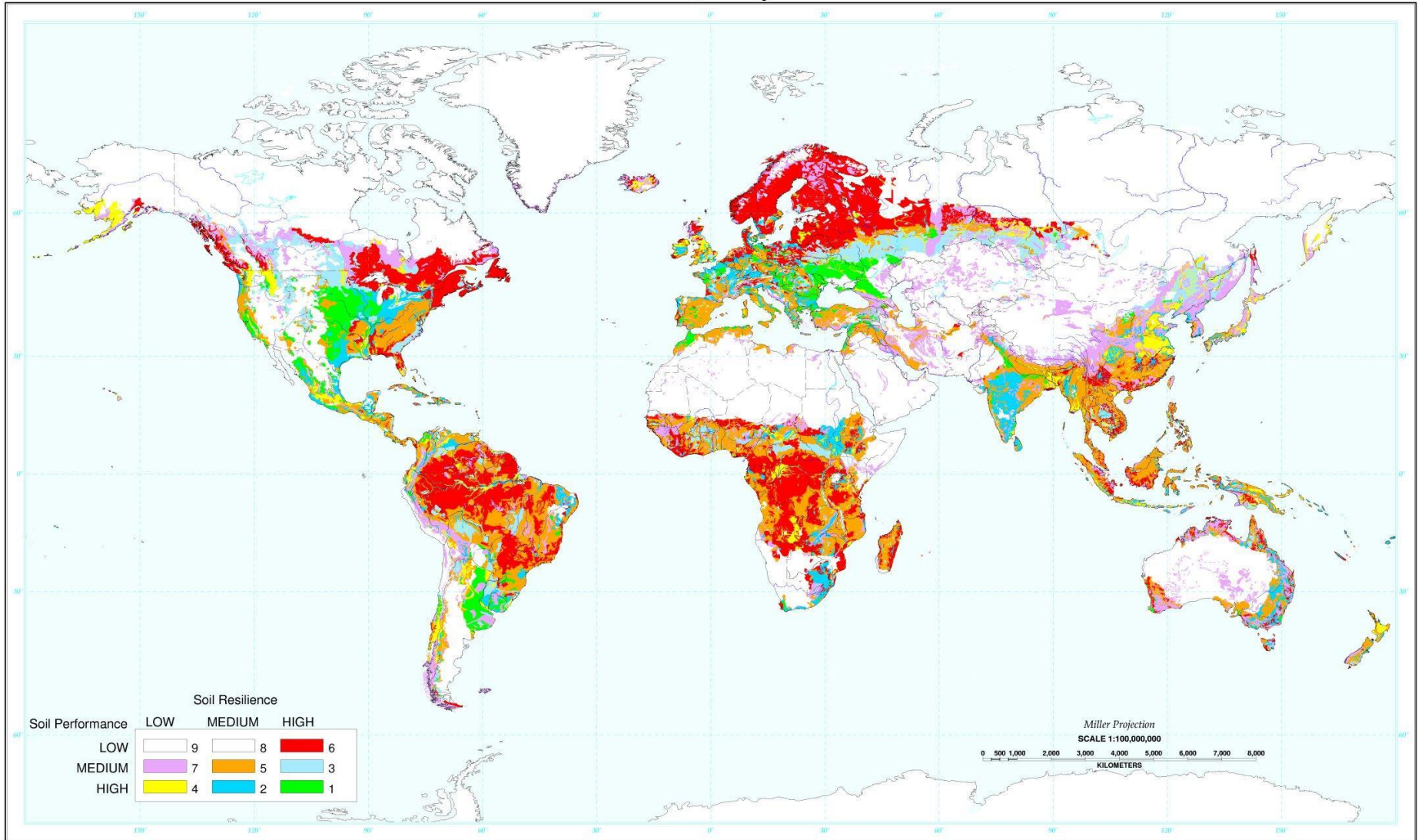


puffer



## Inherent Land Quality Assessment

U.S. Dept. of Agriculture  
Natural Resources Conservation Service  
Soil Survey Division  
World Soil Resources



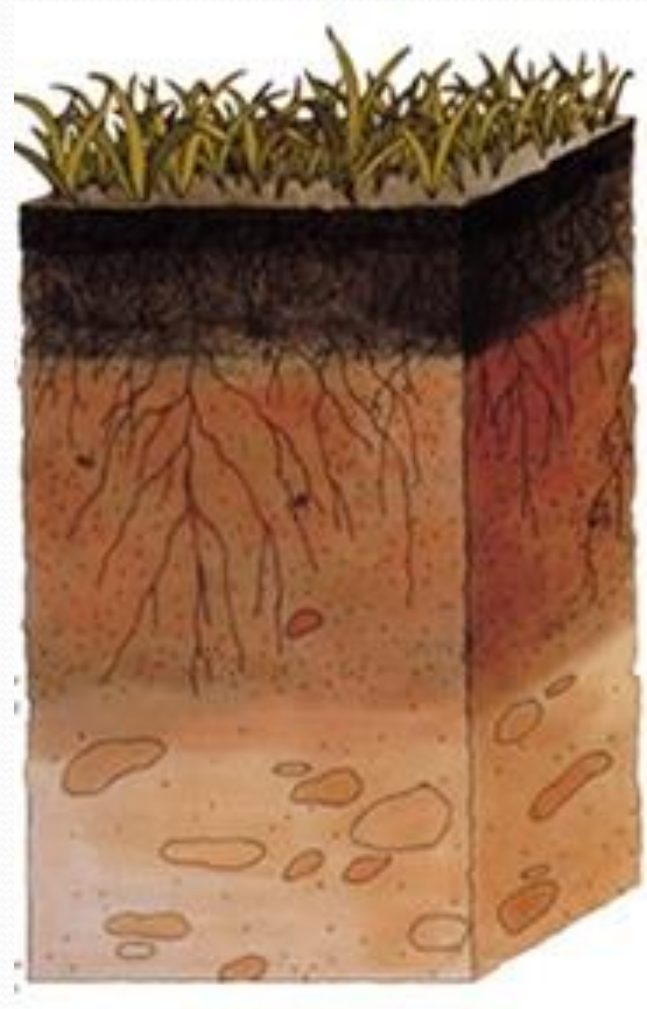
Country boundaries are not authoritative.

Washington DC, 1998

# Talajok

## Talajok jellemzői

- talajképződés módja
- szemcsék mérete és eloszlása
- szervesanyag-tartalom
- kémhatás
- termékenység
- vízgazdálkodás
- alapkőzet
- térfogattömeg, tömörség
- stb.





# Talajok

## Városiasodás hatása a talajokra

- Talajok eltűnése (lefedés, elszállítás, lepusztulás stb.)
- Vertikális és horizontális változékonyság csökkenése
- Talaj szerkezet átalakulása: zavart, áthelyeződött, terhelt, ezért csökken a pórustér és növekedik a térfogatsűrűség, tömörödik a talaj
- Talajok vízháztartásának módosítása, szellőzésének korlátozása
- Alacsony szervesanyag- és tápanyag tartalom, lassú lebomlás.
- Vegetációt érő stressz növekedése: a növényzet fokozottan érzékeny a feltöltésre, tömörödöttségre, erózióra
- Talajok kémhatásának megváltoztatása
- Talaj szennyezése: szerves- és szervetlen szennyezők felhalmozódása

Forrás: Simpson (1996), Craul és Klein (1980) és Patterson (1976) nyomán Puskás I. és Farsang A. (2007): A városi talajok osztályozása, az antropogén hatás indikátorainak elkülönítése Szeged talajtípusainak példáján. Tájökológiai Lapok 5 (2): 371–379.

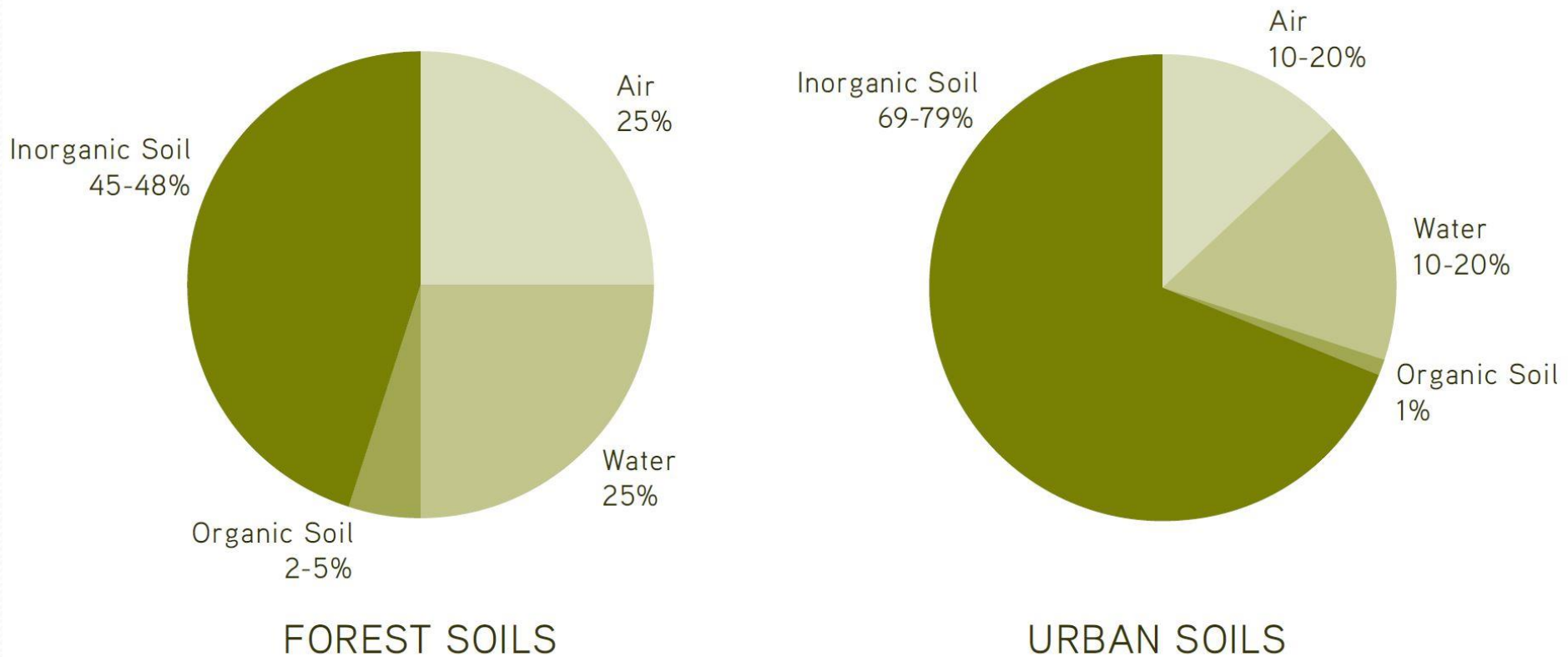
# Talajok

## Városiasodás hatása a talajokra – talaj jellemzőinek megváltozása

Paraméter	Mezőgazdasági talajok	Kertek, veteményesek talajai	Elhagyott ipari területek talajai
pH	5–8	5–8	2–13
szervesanyag-tartalom, %	1–10	3–30	<1
agyagtartalom	bőséges	bőséges	változó (gyakran alacsony)
építési törmelék	nem jellemző	alacsony	magas
növényi tápanyagok	bőséges	bőséges	alacsony
Cl <sup>-</sup> és SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -koncentráció	alacsony	alacsony	magas
nehézfémek, %	<0.01	<0.01–0.1	>1
szerves szennyezők	alacsony	alacsony	magas
térbeli heterogenitás	alacsony-közepes	nagy	nagyon nagy
toxicitási utak	tápláléklánc	tápláléklánc, talaj bélcsatornába kerülése, bőrön át	belélegzés, bőrön át, talaj bélcsatornába kerülése, talaj/ felszíni vizek
ökotoxicitás	alacsony	alacsony	magas

Forrás: Alloway (2004) nyomán Molnár S. (2013): A városi talajok szennyezettségének hatása a közösségi kertekre. Agrokémia és Talajtan 62 (2) 2013 pp. 427–434. DOI: 10.1556/Agrokem.62.2013.2.18.

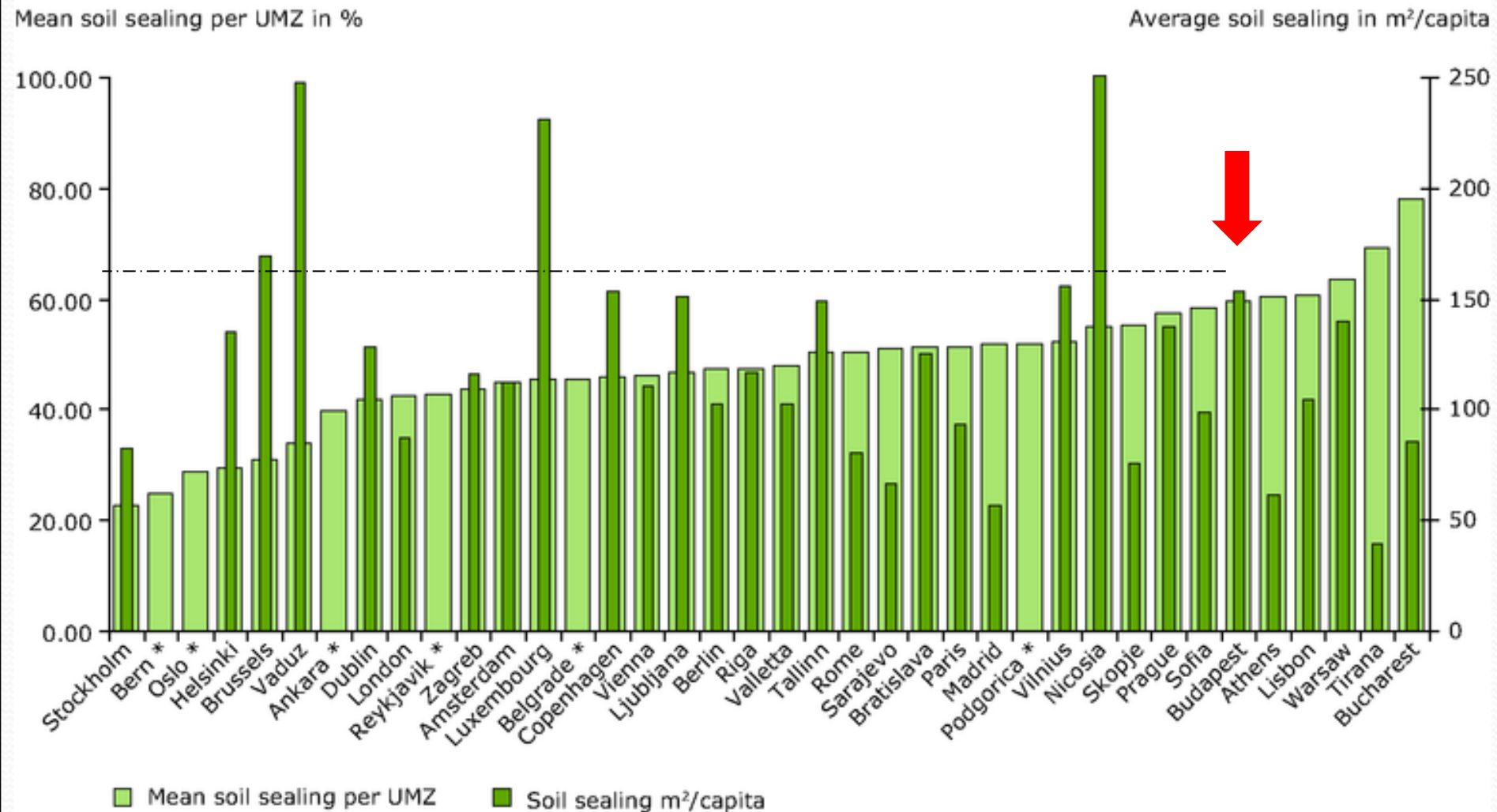
## Városiasodás hatása a talajokra - összetétel



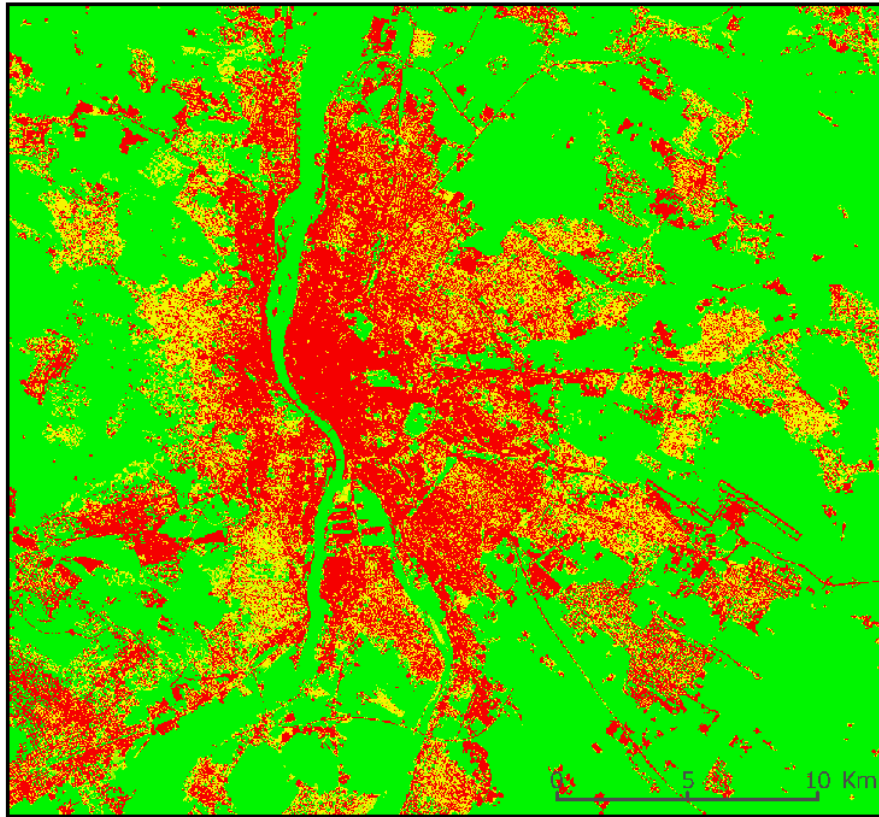


# Talajok

## Városiasodás hatása a talajokra – talajok vízzáróvá tétele



# Talajok

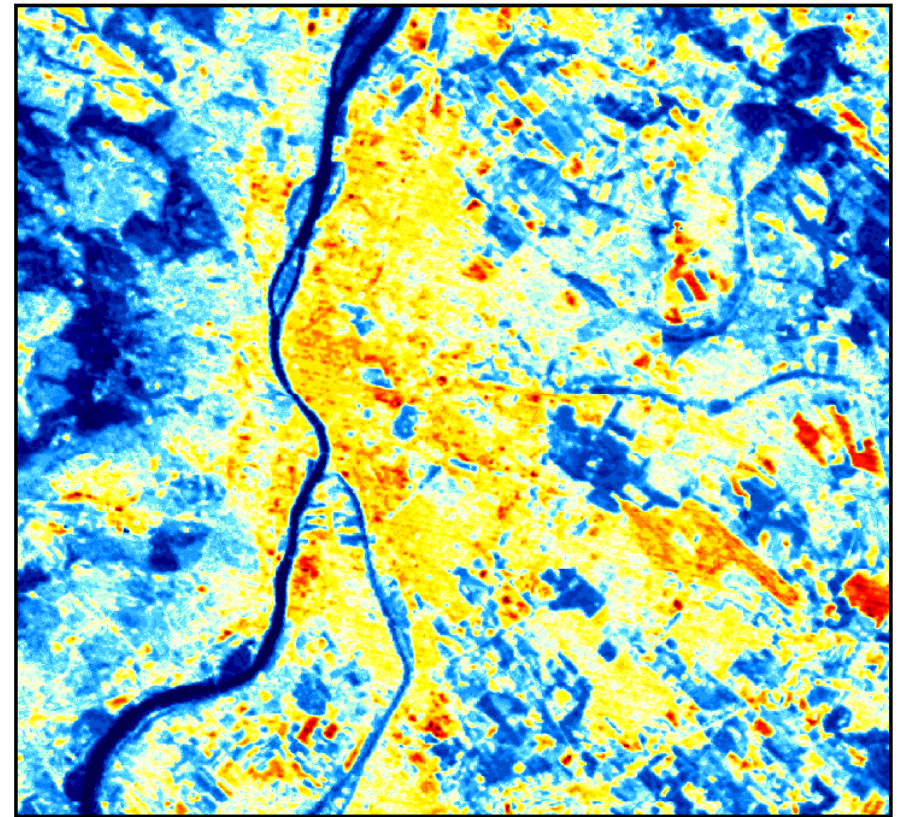


**Degree of soil sealing (impermeability) of Budapest**

Degree of soil sealing [%]

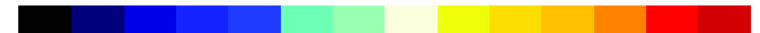


0 30 50 80 100



**Surface temperature of Budapest, 1 August 2005, 9:30 CET**

Temperature (°C)



≤ 15 16 19 22 25 28 31 34 35 36 37 40 43 ≥ 45



# Felszín alatti vizek

## Felszín alatti vizek típusai:

merev vázú kőzetek

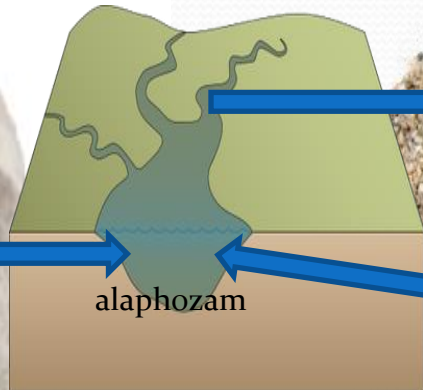
felszíni vizek

porózus kőzetek

*karszt- és hasadékvizek*

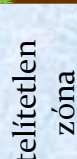
mészkö, dolomit – karszt;  
homokkő, konglomerátum,  
breccsa;  
görgetegek;  
vulkanikus kőzetek  
kőzetek repedéseiben tárolt víz

*vízfolyások*



*parti  
szűrészű  
víz*

*talajnedvesség*



telítetlen  
zóna

*talajvíz*

telített zóna

vízrekesztő

*rétegvíz*

források

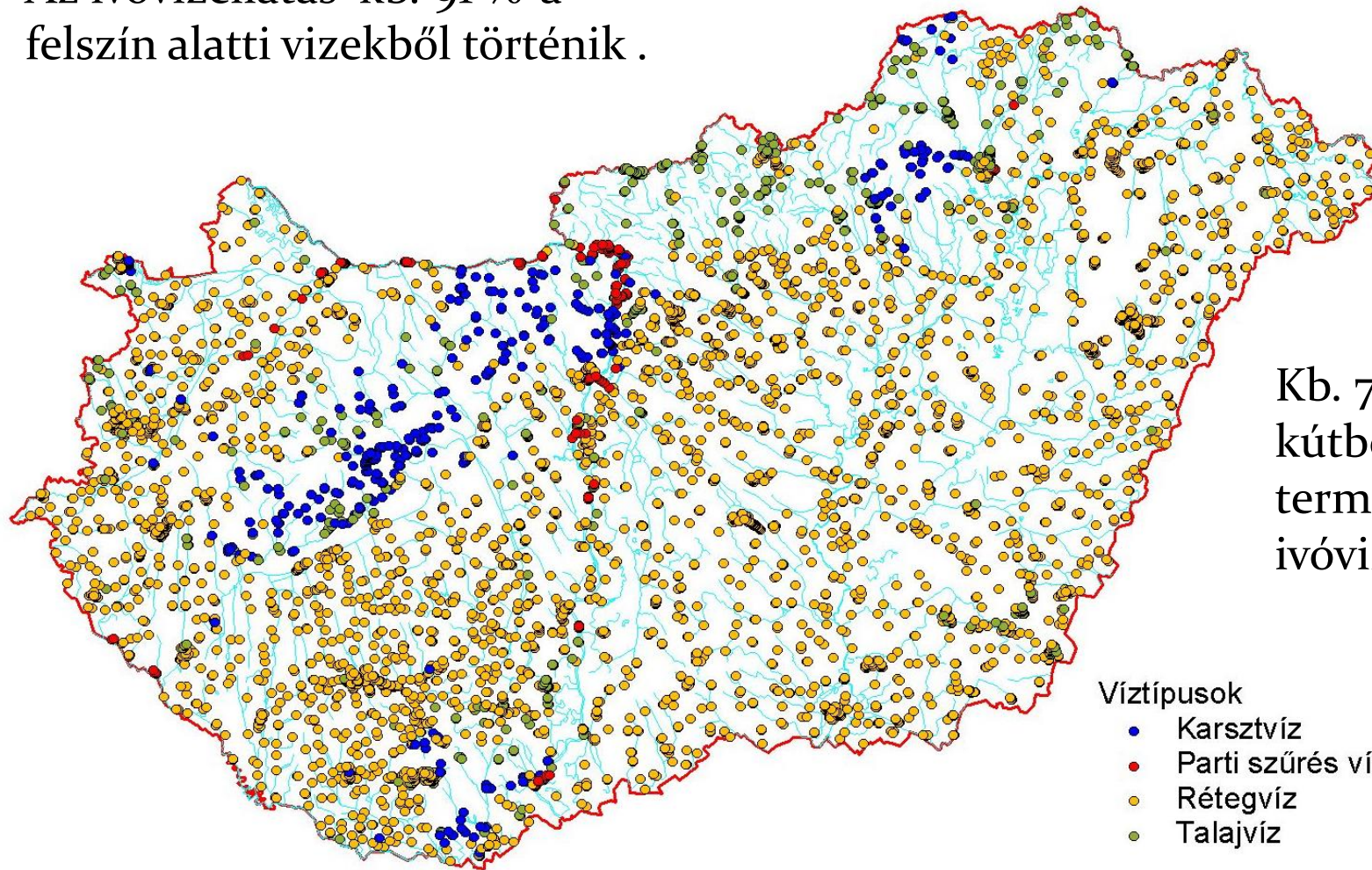
hévíz

*termálvíz*  
 $T \geq 30 \text{ } ^\circ\text{C}$



# Felszín alatti vizek

Az ivóvízellátás kb. 91 %-a  
felszín alatti vizekből történik .



Kb. 7000  
kútból  
termelnek  
ivóvizet

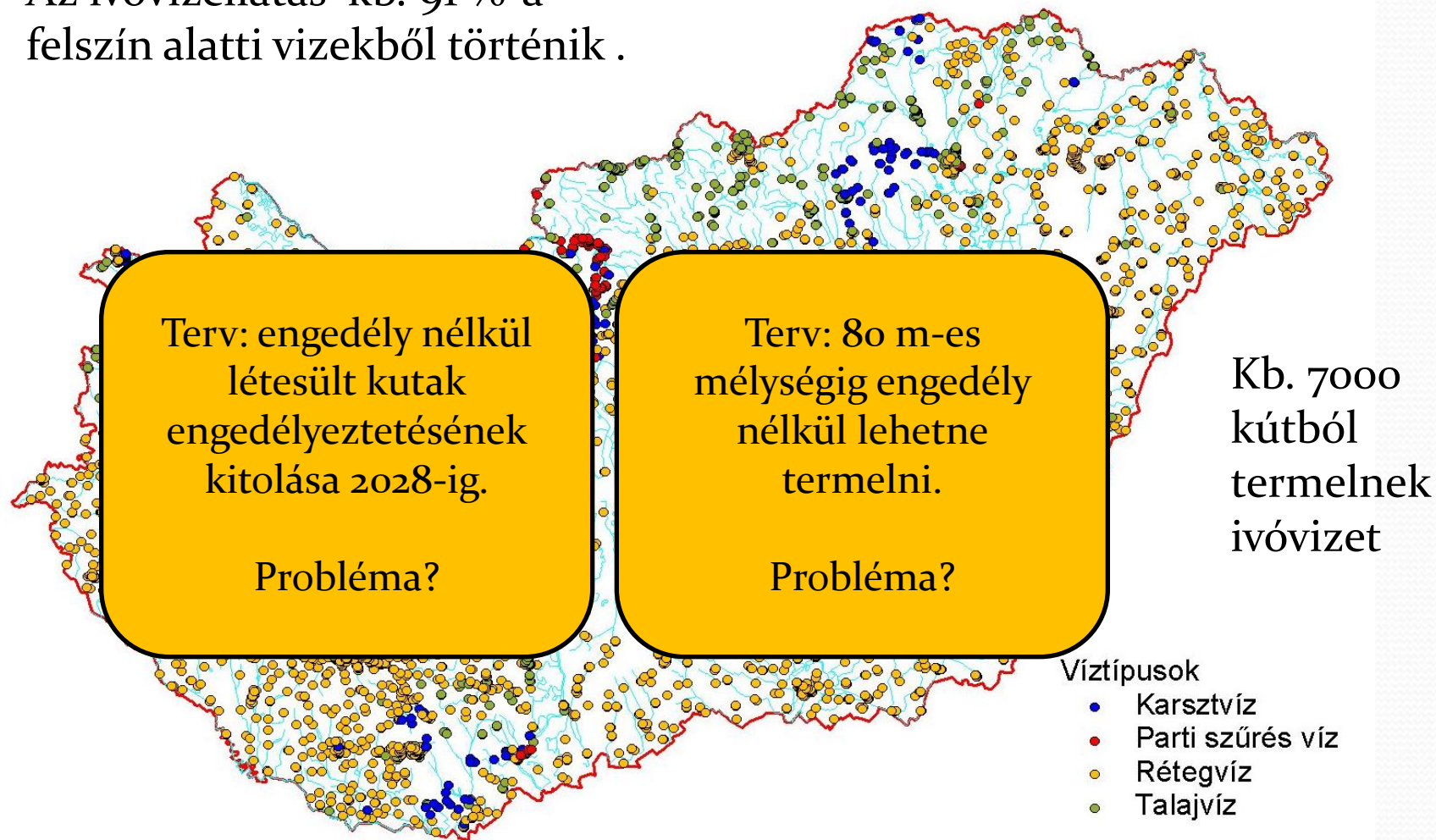
## Vízípusok

- Karsztvíz
- Parti szűrés víz
- Rétegvíz
- Talajvíz



# Felszín alatti vizek

Az ivóvízellátás kb. 91 %-a felszín alatti vizekből történik .

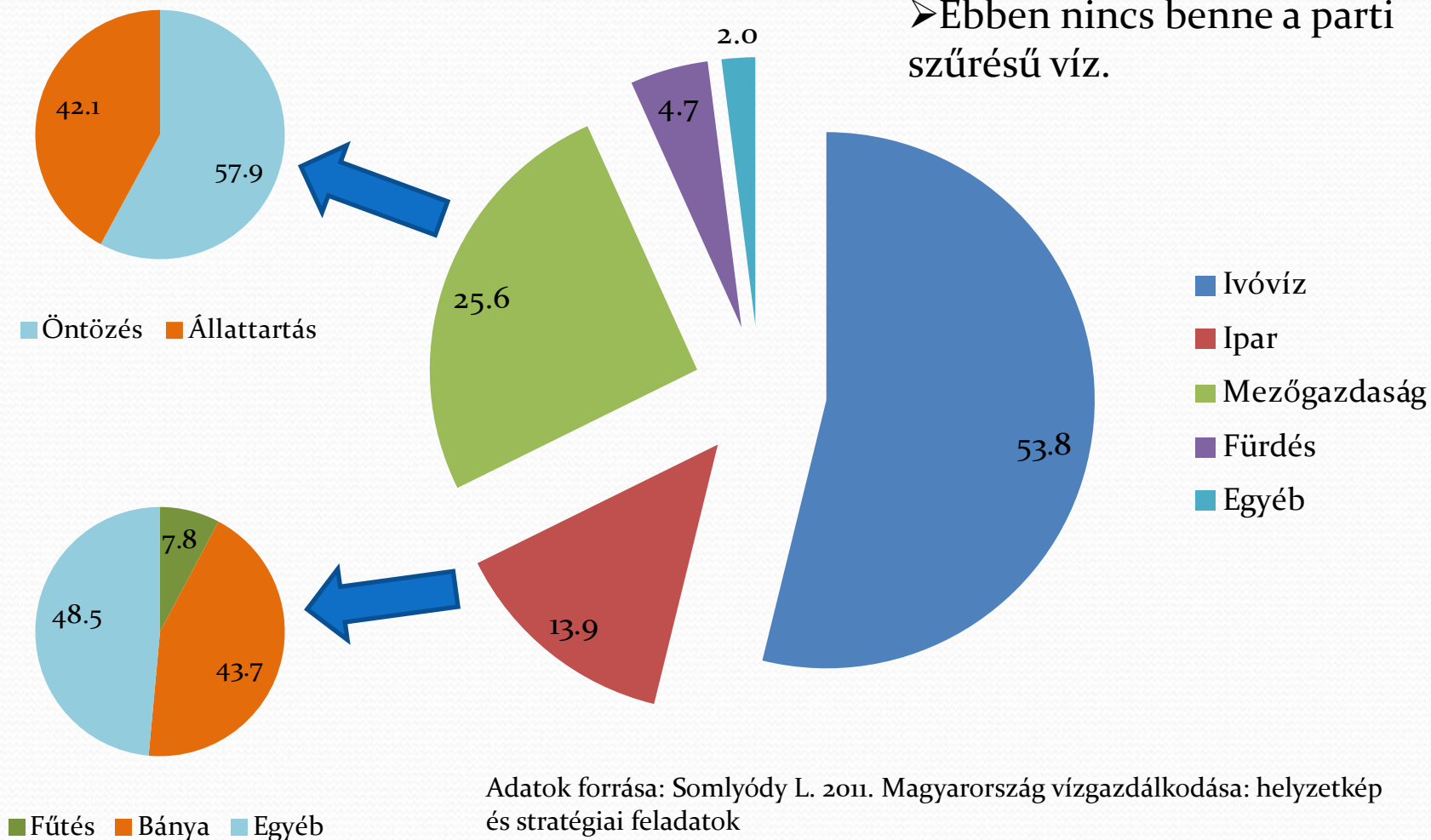


# Felszín alatti vizek

## Felszín alatti vízhasználatok [%]

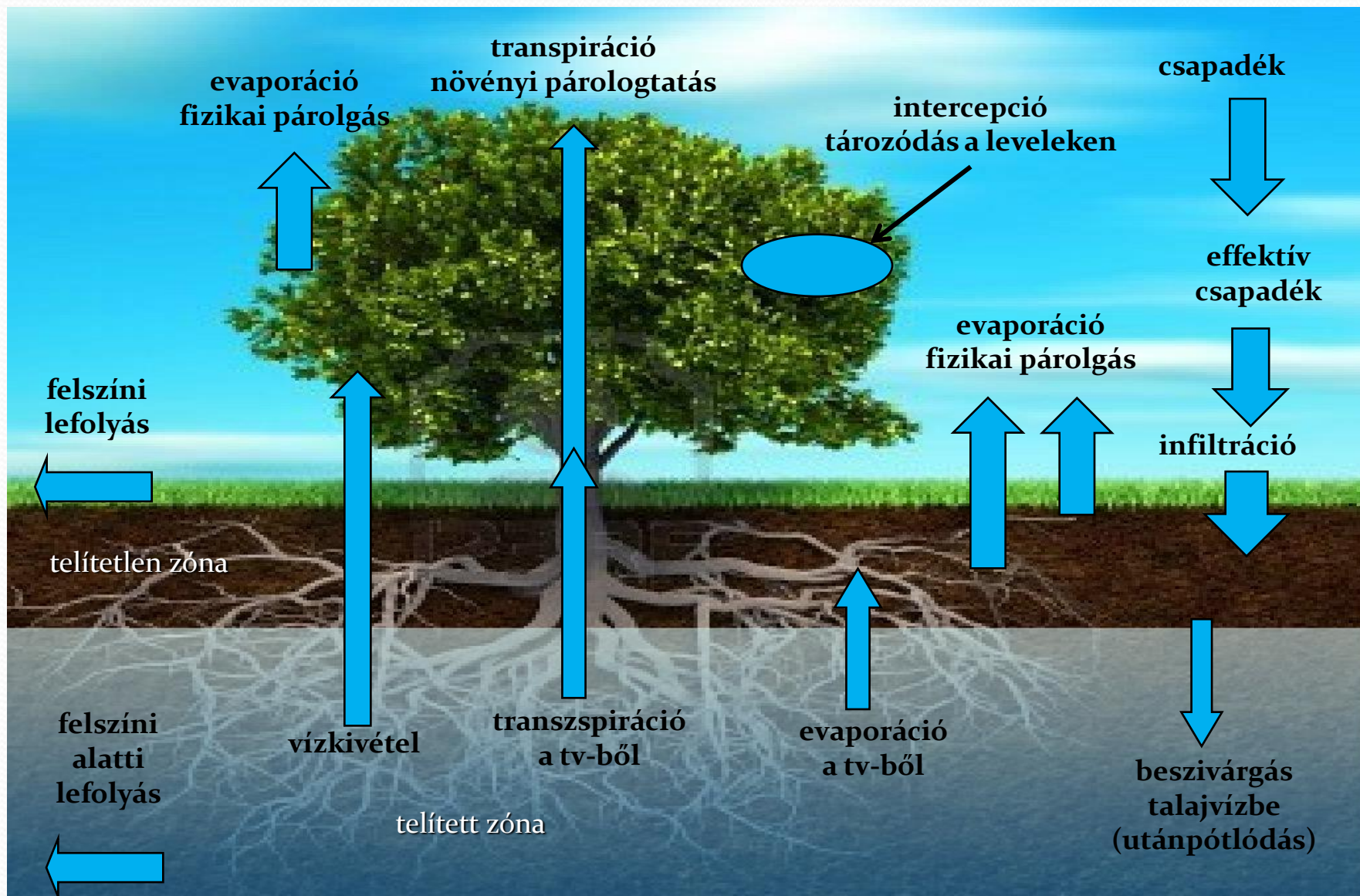
➤A felhasznált felszín alatti víz mennyisége kb. **743 Mm<sup>3</sup>/év.**

➤Ebben nincs benne a parti szűrésű víz.





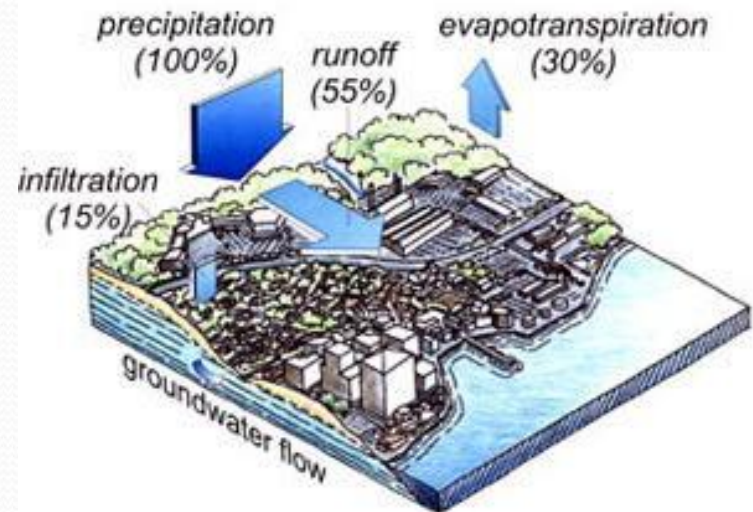
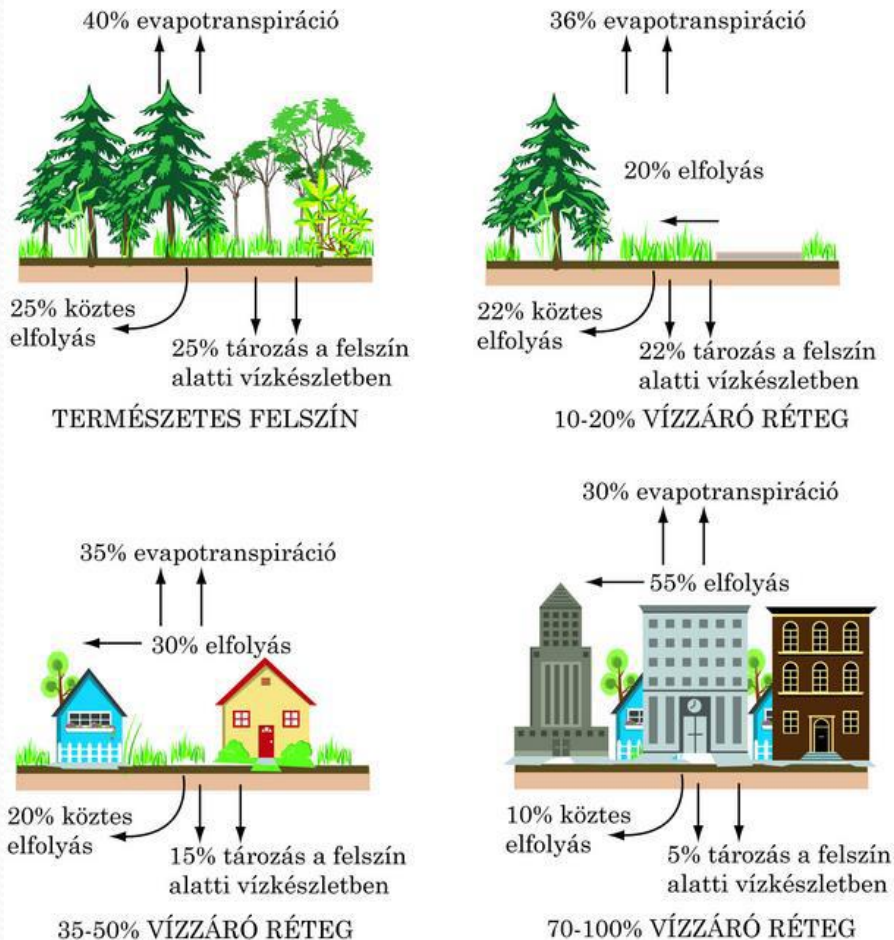
# Hidrológiai ciklus





# Hidrológiai ciklus

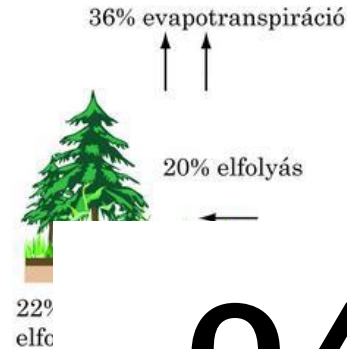
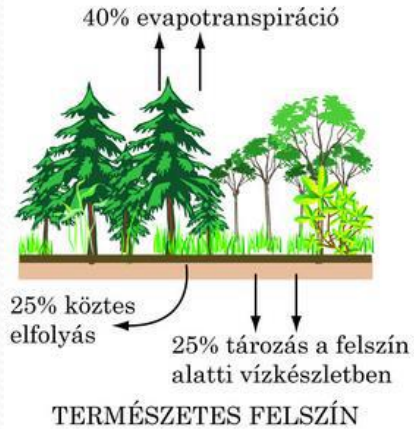
## Vízmérleg elemeinek változása





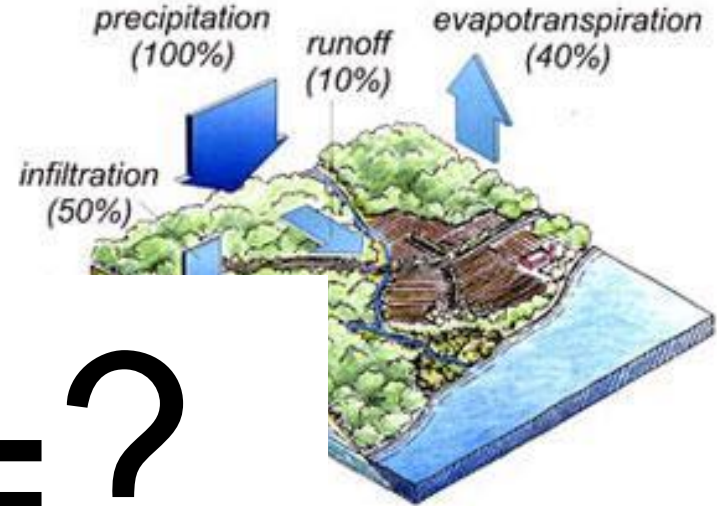
# Hidrológiai ciklus

## Vízmérleg elemeinek változása



**% = ?**

a változások iránya a fontos

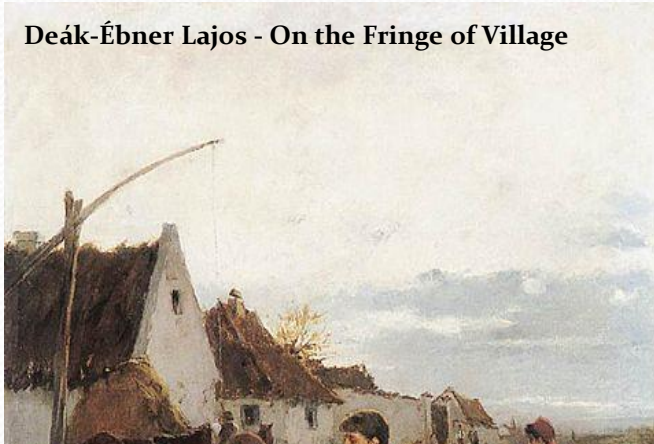




# Hidrológiai ciklus

A vizet nézzük meg közelebbről!  
Honnan is van?

Deák-Ébner Lajos - On the Fringe of Village

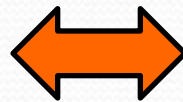


Pro:

- Szükségleteknek megfelelő vízhasználat
- Minimális vízveszteség
- Minimális energiaszükséglet

Kontra:

- Amennyi van, annyi van
- Olyan, amilyen



Pro:

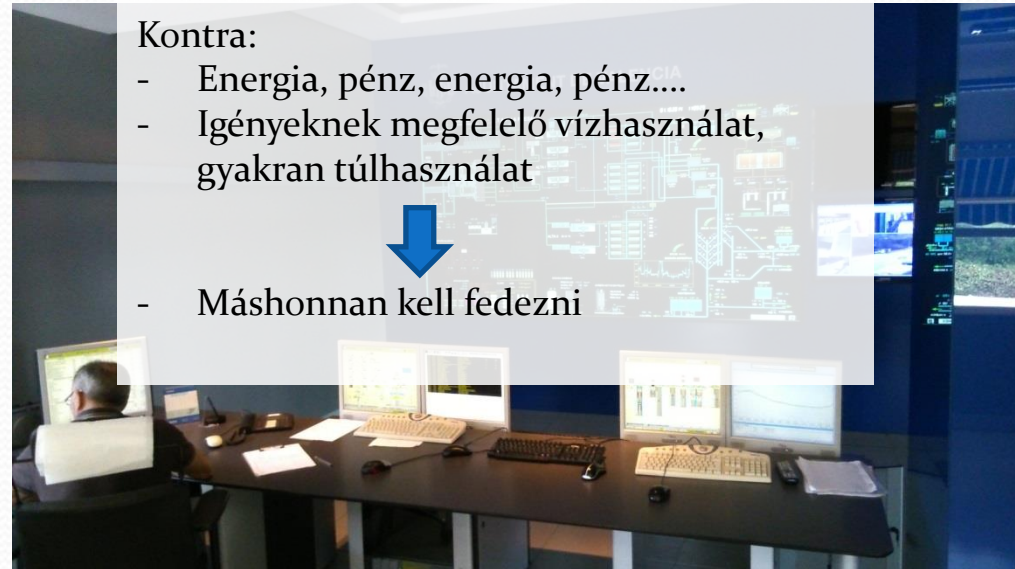
- Megfelelő minőség
- Megfelelő mennyiség

Kontra:

- Energia, pénz, energia, pénz....
- Igényeknek megfelelő vízhasználat, gyakran túlhasználat



- Máshonnan kell fedezni





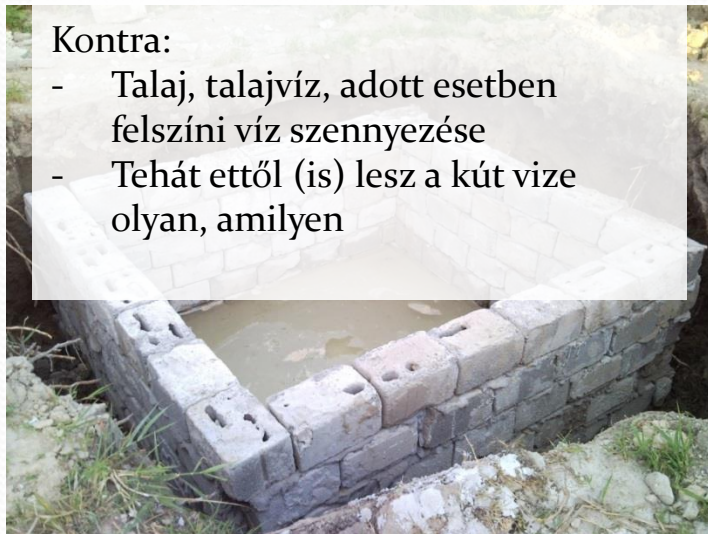
# Hidrológiai ciklus

A vizet nézzük meg közelebbről!  
Hová lesz?



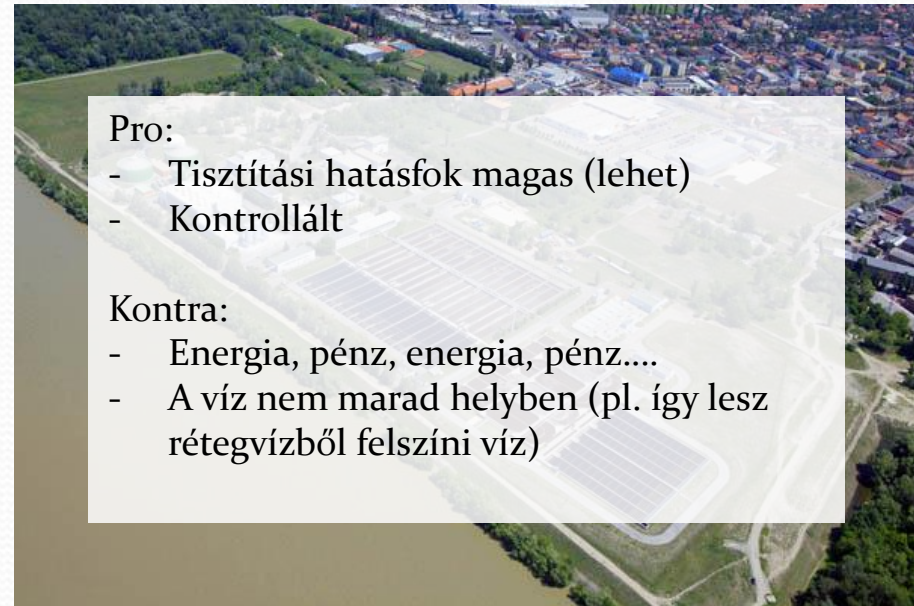
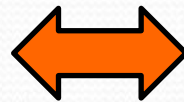
Pro:

- Víz helyben marad, a vízmérleg közel zár



Kontra:

- Talaj, talajvíz, adott esetben felszíni víz szennyezése
- Tehát ettől (is) lesz a kút vize olyan, amilyen



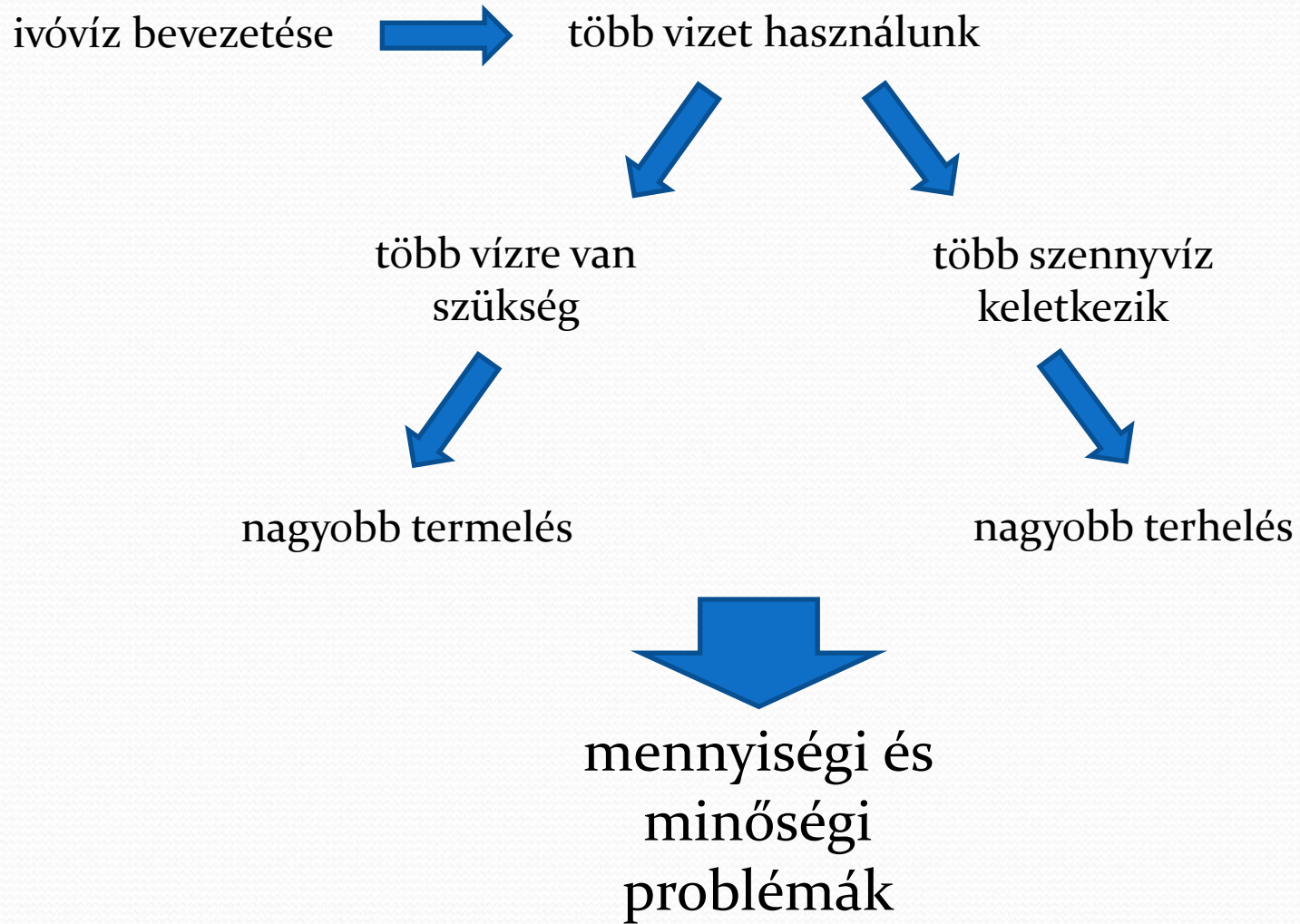
Pro:

- Tisztítási hatásfok magas (lehet)
- Kontrollált

Kontra:

- Energia, pénz, energia, pénz....
- A víz nem marad helyben (pl. így lesz rétegvízből felszíni víz)

# Hidrológiai ciklus

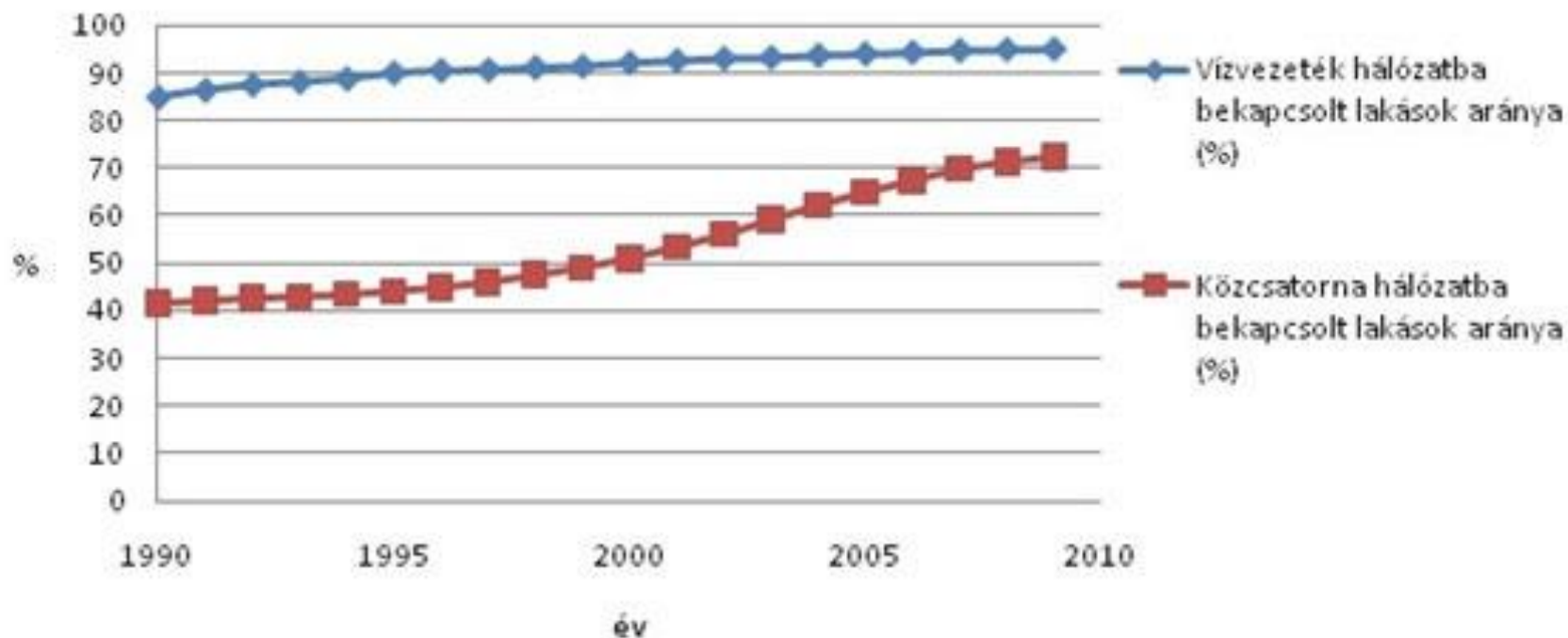




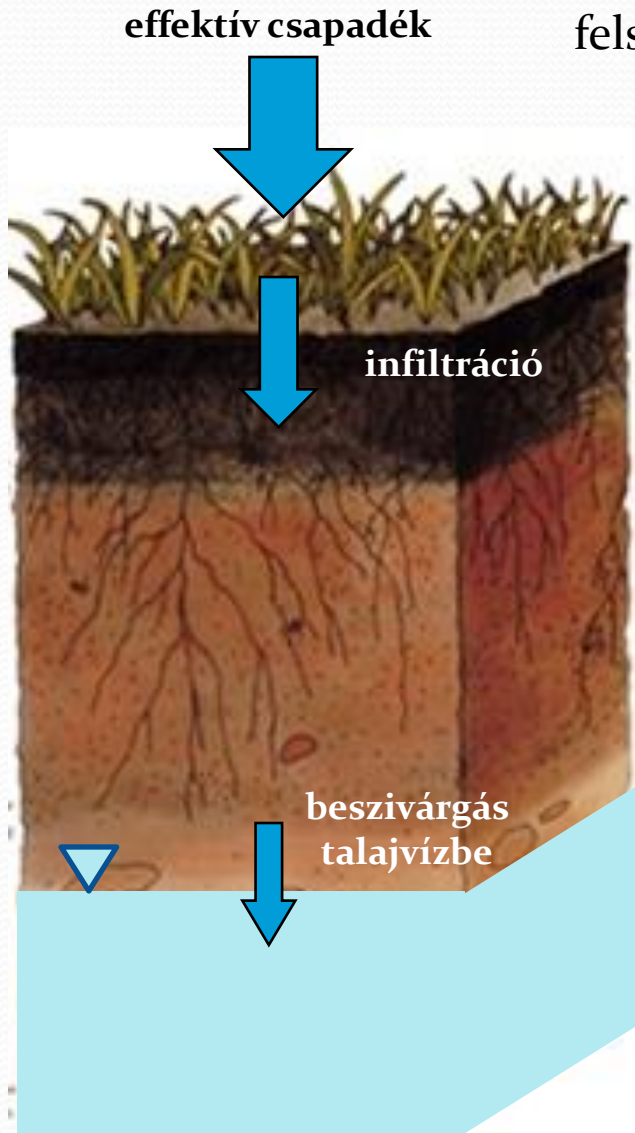
# Hidrológiai ciklus

A vizet nézzük meg közelebbről!  
Persze a dolog nem fekete-fehér!!

## A közműolló tényezőinek alakulása 1990-2009



# Beszivárgás



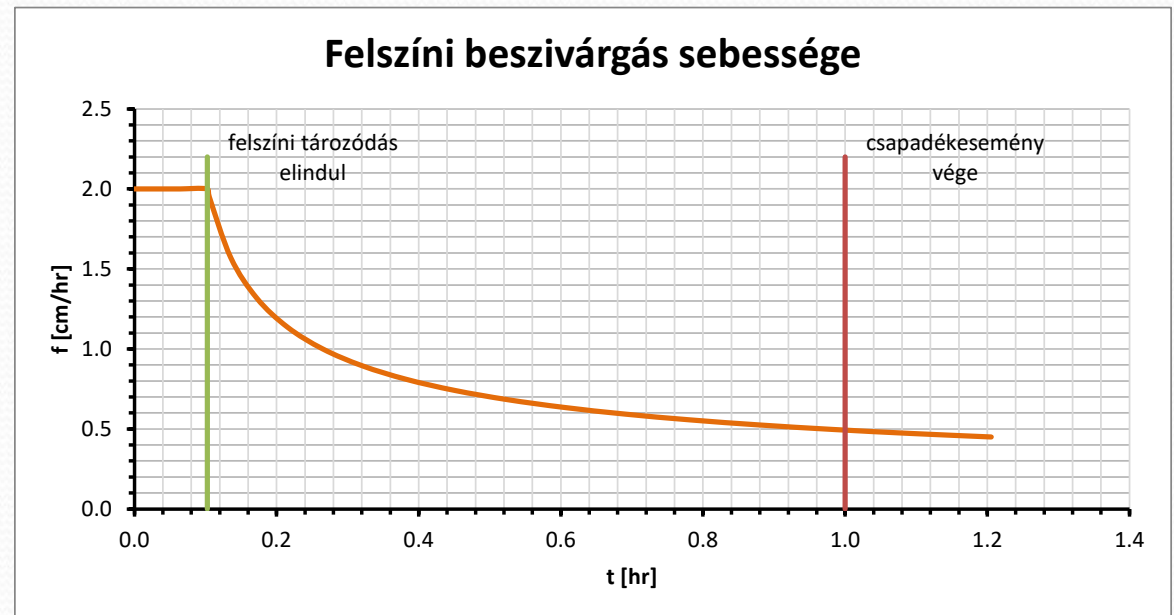
felszíni beszivárgás (infiltráció)  $>$  talajvizet elérő beszivárgás

Beszivárgás sebességének becslése:

Horton egyenlet

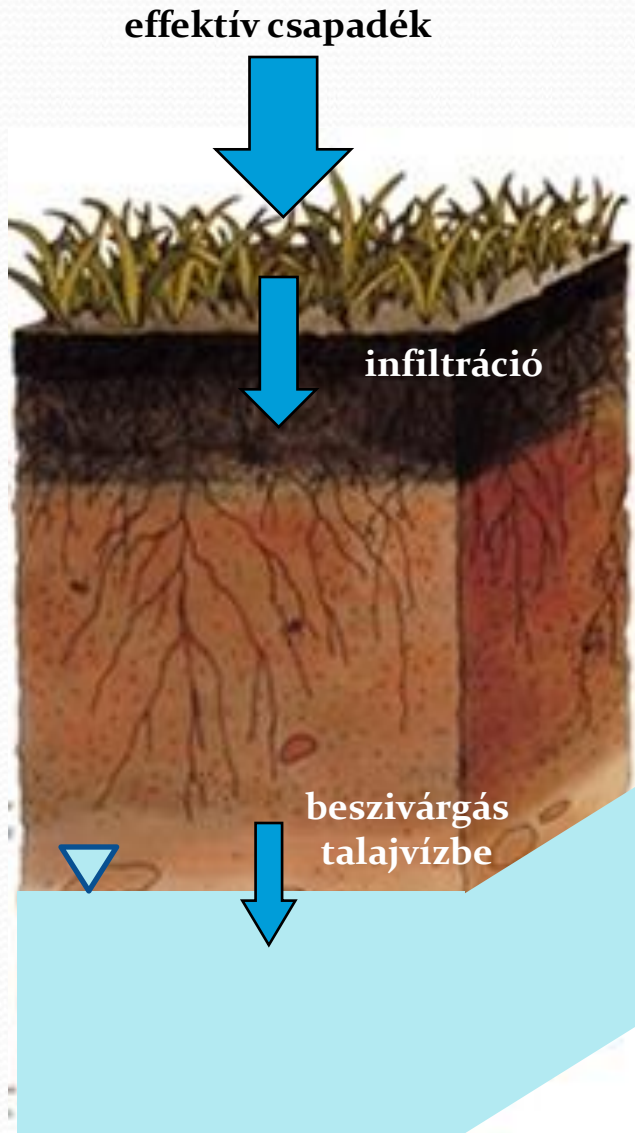
Green and Ampt módszer

Richard egyenlet





# Beszivárgás



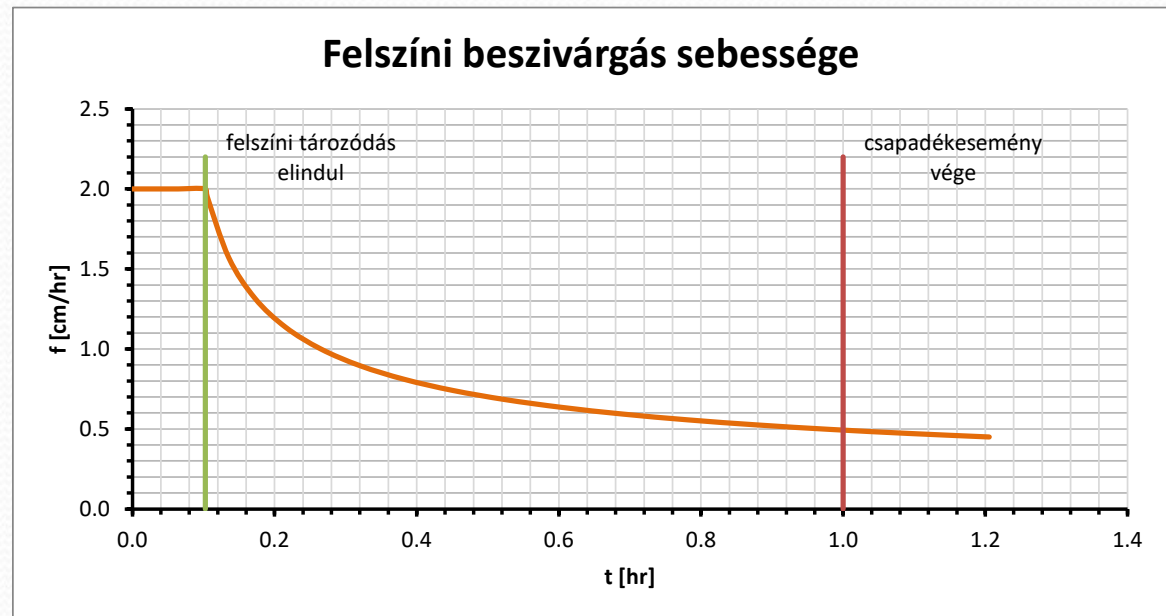
Horton egyenlete:  $f_t = f_c + (f_0 - f_c) * e^{-k*t}$

$f_t$ : beszivárgás sebessége

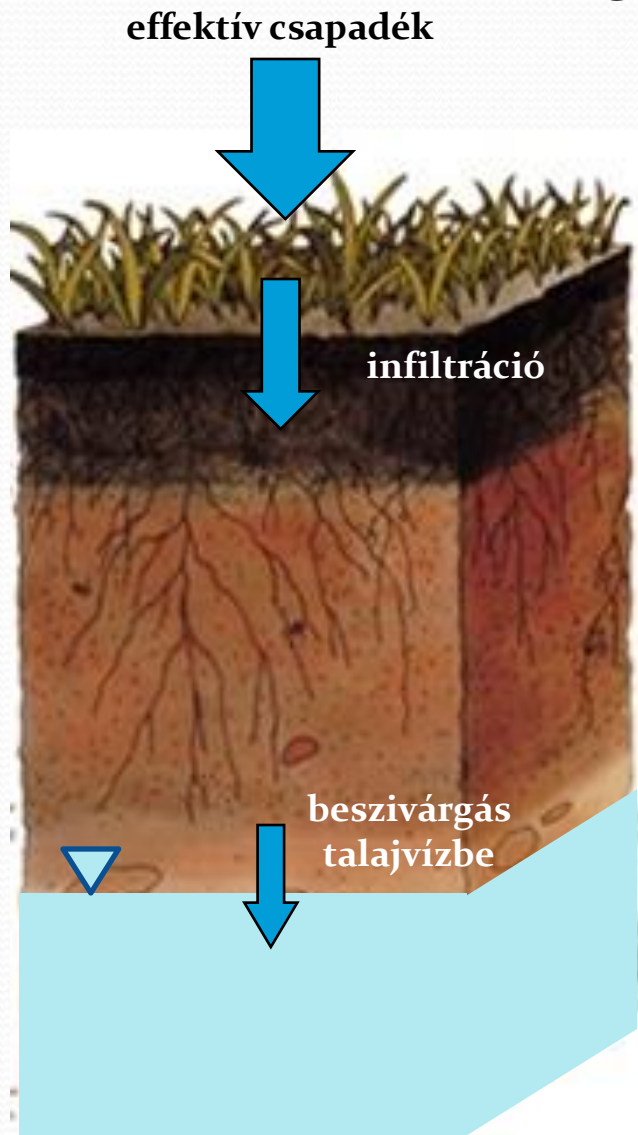
$f_0$ : kezdeti (száraz talaj) víznyelése

$f_c$ : telített talaj víznyelő képessége = K szivárgási tényező

k: paraméter



# Beszivárgás



Green and Ampt módszer:  $f_t = K_s + K_s * \frac{|h_f| * (\theta_s - \theta_i)}{F}$

$f_t$ : beszivárgás sebessége

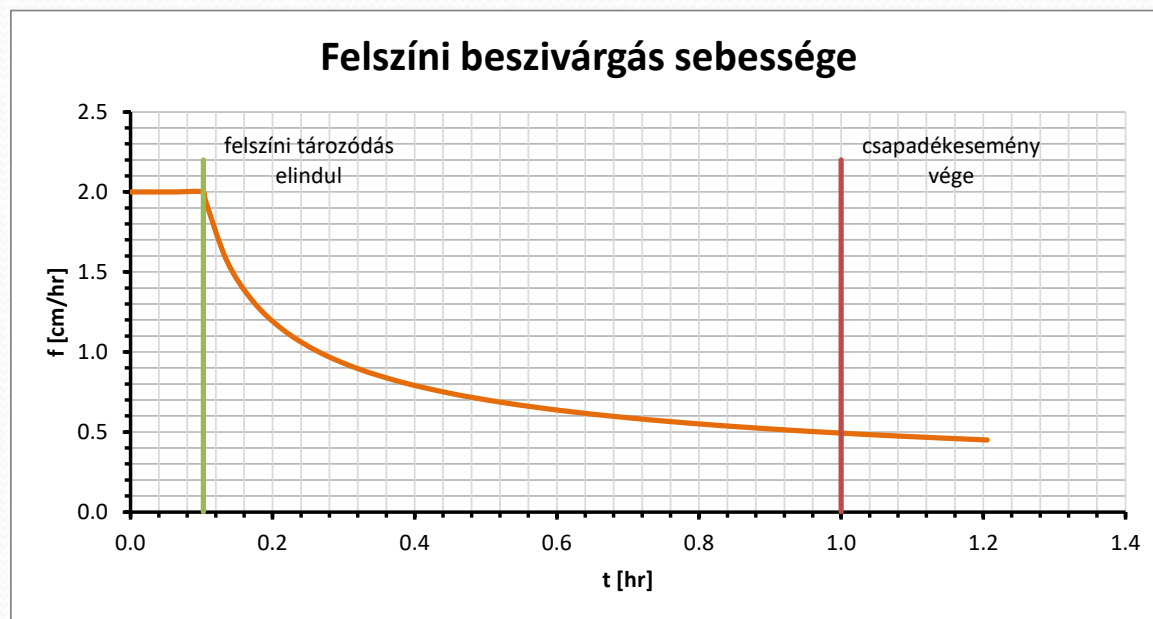
$K_s$ : telített szivárgási tényező

$h_f$ : szívás a nedvesedési front előtt

$\theta_s$ : porozitás

$\theta_i$ : kezdeti nedvességtartalom

$F$ :  $t$  alatt beszivárgott vízmennyiség

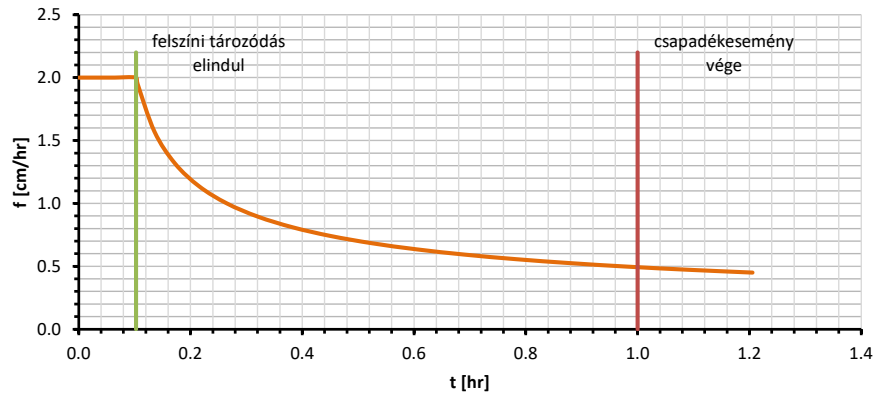




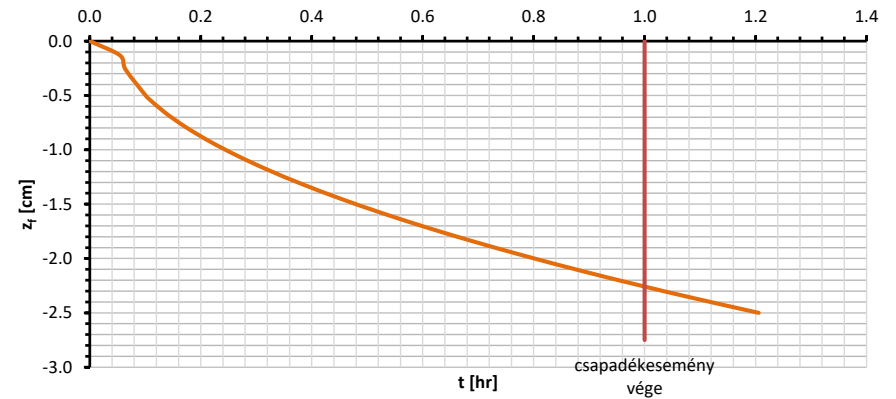
# Beszivárgás

Green and Ampt módszer:

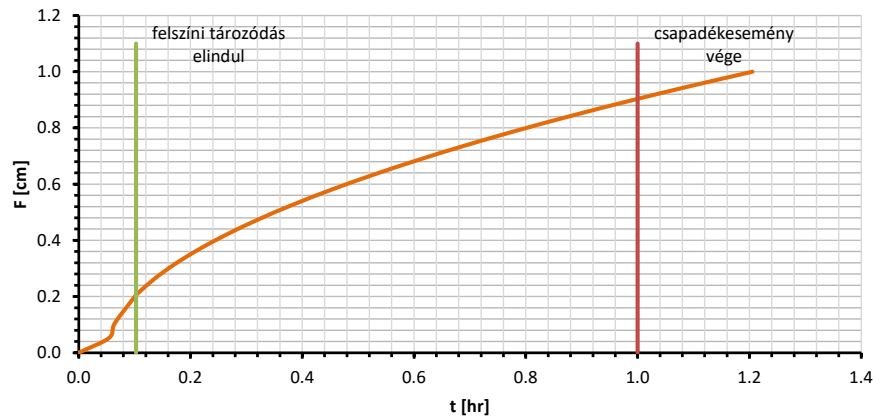
### Felszíni beszivárgás sebessége



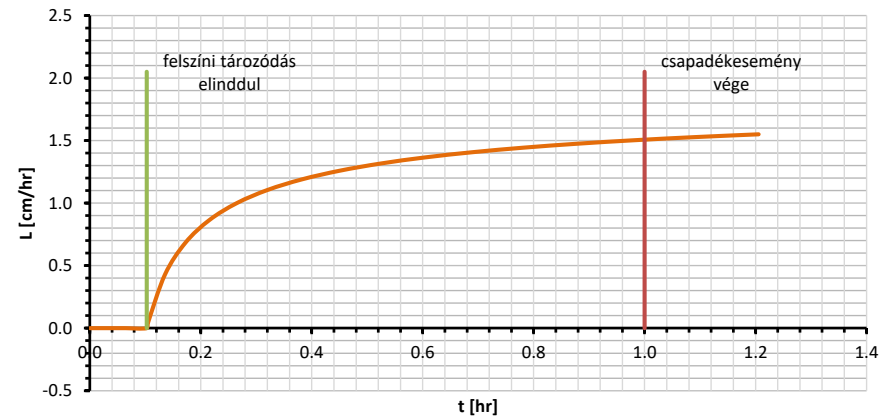
### Nedvesedési front helyzete



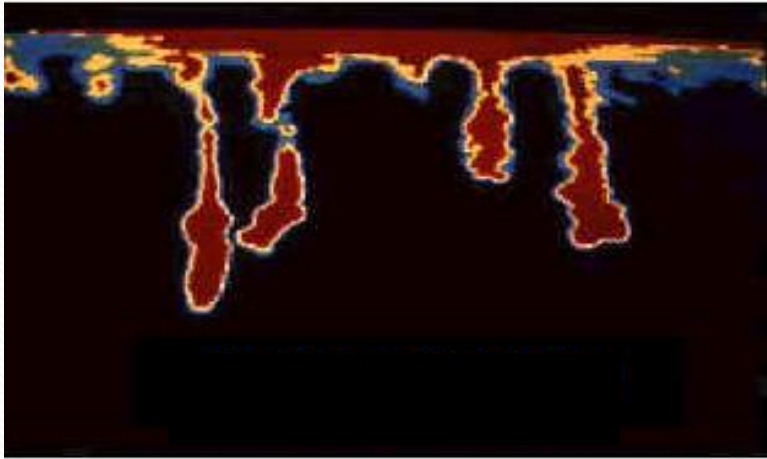
### Beszivárgott vízmennyiség



### Lefolyás intenzitása



# Beszivárgás



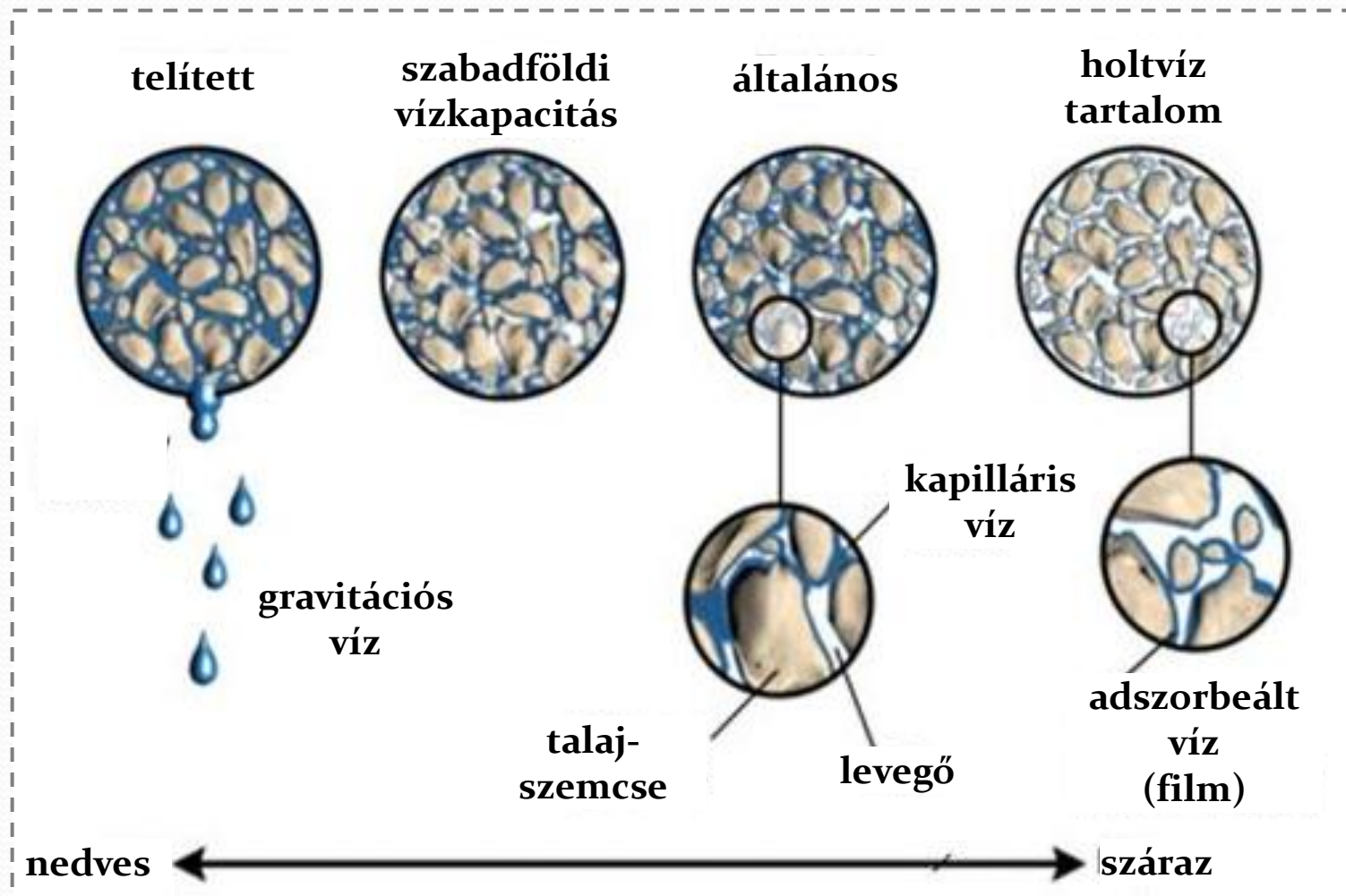
- gravitációs erő és a kapilláris/adhéziós erők hajtják
- a merev vázú kőzet repedésein keresztül
- a porózus kőzetek pórusain keresztül
- jellemzően vertikális szivárgás





# Beszivárgás

Víztartalom kitüntetett pontjai:





# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése





# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése

- **emberi tevékenységhez köthető** folyamat, melynek során a közeg természetes viszonyok között kialakult fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságai **jelentős mértékben és kedvezőtlen irányban változnak meg**;
- az adott anyag **szennyezettségi határértéket meghaladó koncentrációban** van jelen a talajban / talajvízben;
- a talajszennyeződéssel az **ökológiai talajfunkciók** (biomassza termelés, szűrő, kiegyenlítő, átalakító és raktározó szerep, élettér és genetikai tartalék) **károsodnak**;
- a talaj v. felszín alatti víz szennyeződésével **felmerül egészségügyi és / vagy ökológiai kockázat**.

# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése

## Szennyezőanyag források

	Pontszerű	Nem pontszerű
Természetes	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ásványi lelőhelyek</li><li>- Geológiai formációk</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Természetes eredetű forrásból száraz és nedves légköri kiülepedés</li><li>- Árvizek, elöntések</li><li>- Szelek</li><li>- Természetes radioaktív sugárzások</li></ul>
Antropogén	<ul style="list-style-type: none"><li>- Szennyvíz, szennyvíziszap</li><li>- Hulladékok</li><li>- Ipari emissziók</li><li>- Haváriák</li><li>- Visszasajtolás</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Szennyvíz, szennyvíziszap</li><li>- Légszennyezésből száraz és nedves kiülepedés</li><li>- Mezőgazdaság (műtrágya, növényvédő szerek)</li><li>- Közlekedés</li></ul>



# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése

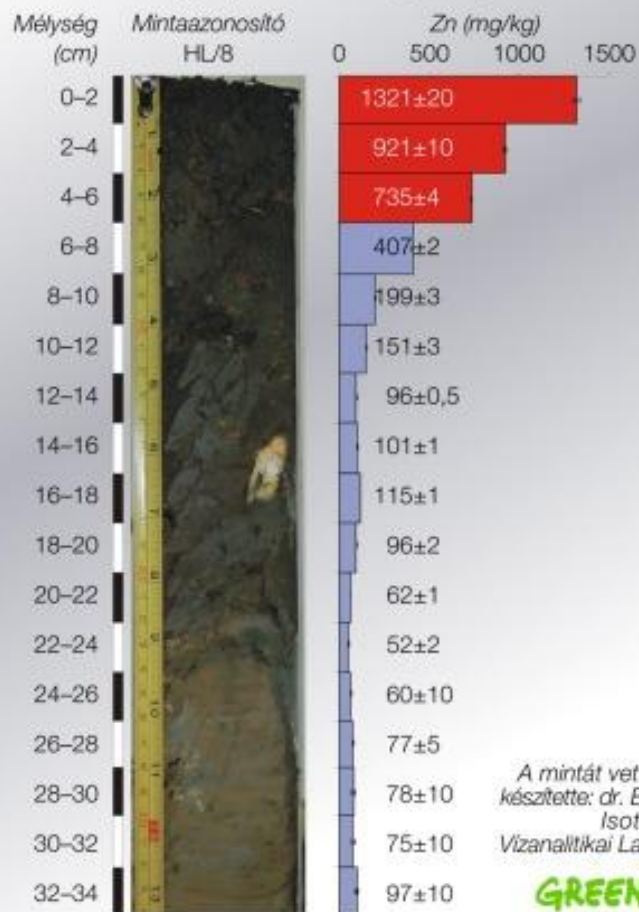
## Szennyvíz elhelyezés



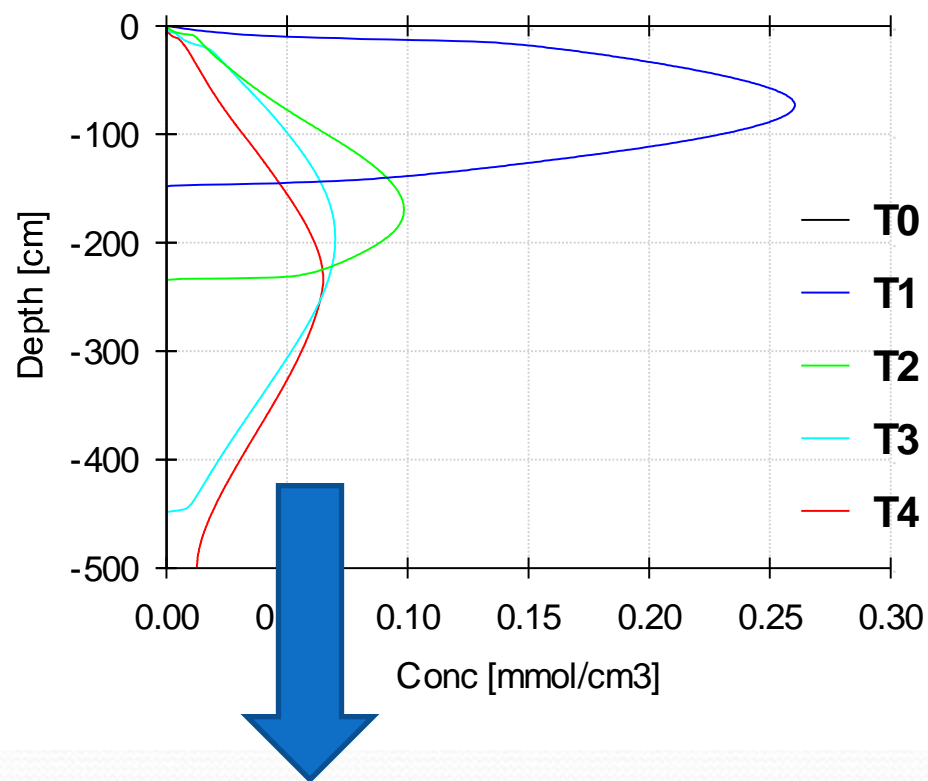
# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése

Tovább szivárgás a telítetlen zónában (perkoláció)

A cinkkoncentráció eloszlása a hortobágyi (lászlóházai) talajmintában



## Profile Information: Concentration



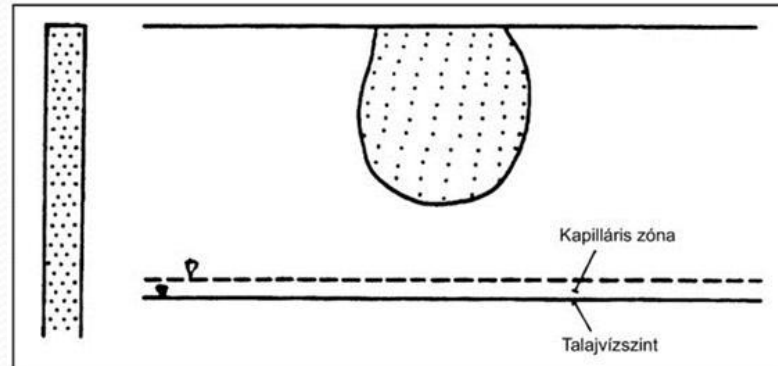
eléri a felszín alatti vizet



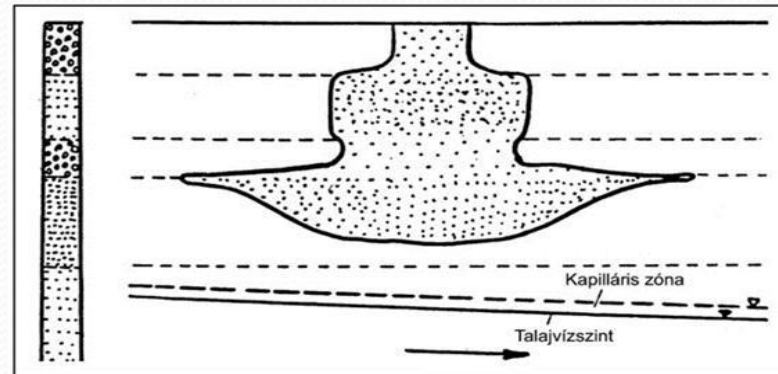
# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése

Olaj beszivárgása: olajtest

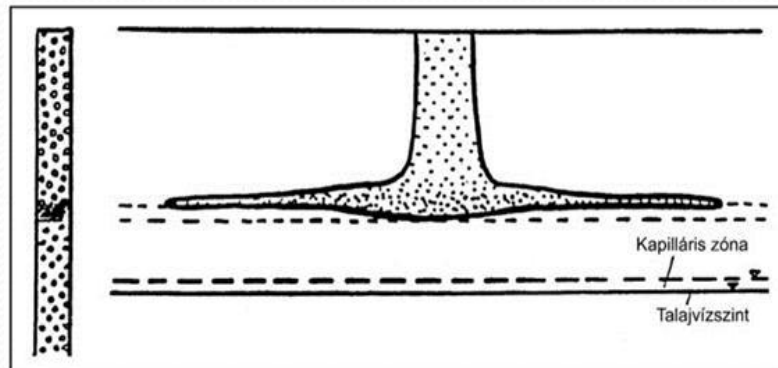
Homogén talaj esetén



Rétegzett talaj esetén

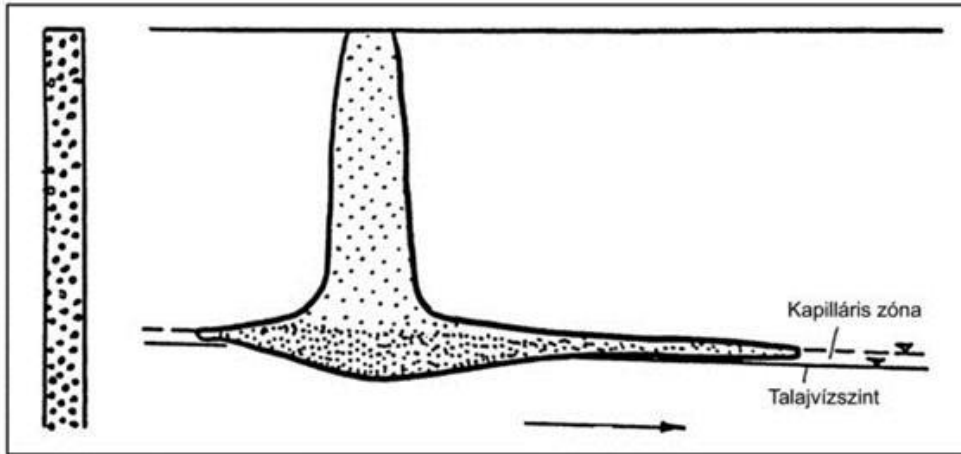


Vízrekesztő talaj esetén



# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése

Olaj a talajvizet elérve

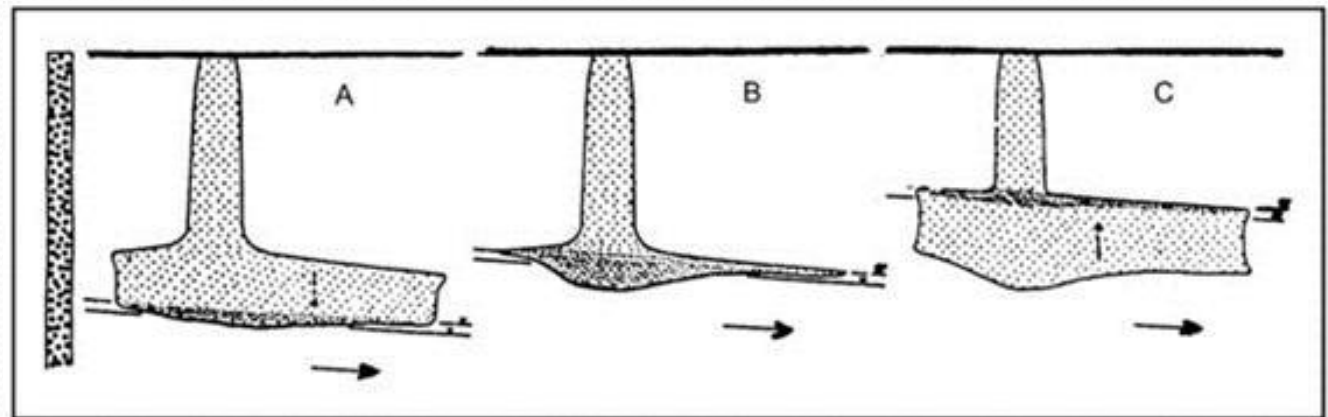


Elérve a talajvizet, a kapillaris zónában szétterül



Eltávolításnál kiemelt jelentőségű zóna

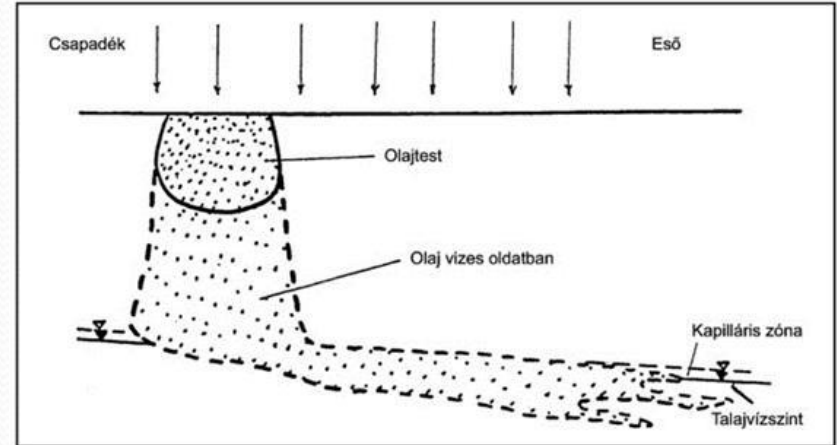
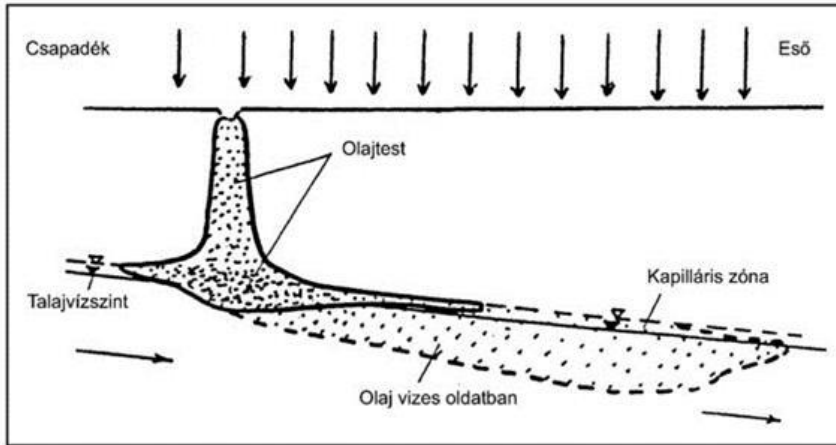
Fluktuáló talajvíz vertikálisan is szétkeni a szennyezőanyagot (adszorbeálva visszamarad)





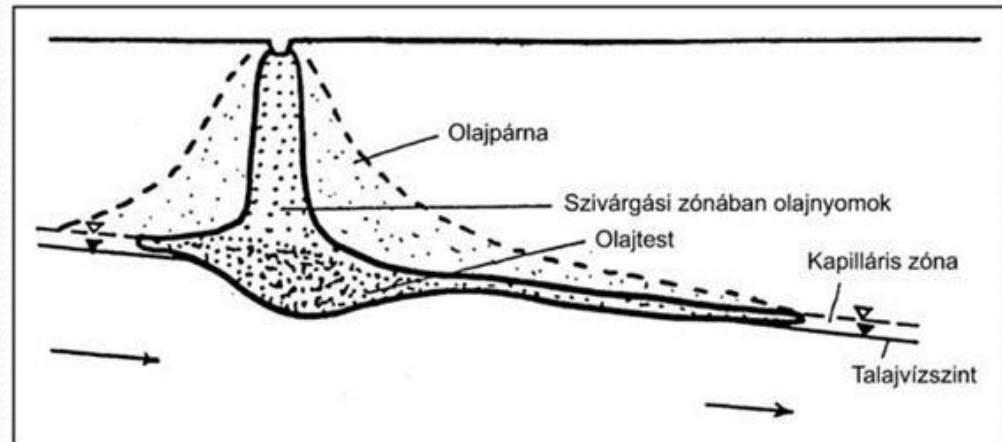
# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése

Ha vízoldható részeket is tartalmaz



Ha illékony részeket is tartalmaz

Legbonyolultabb, egyben leggyakrabban előforduló helyzet.



# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése



Csatornahálózat



Németországban kb. 100 millió  
m<sup>3</sup>/év az elszivárgó szennyvíz  
menyisége

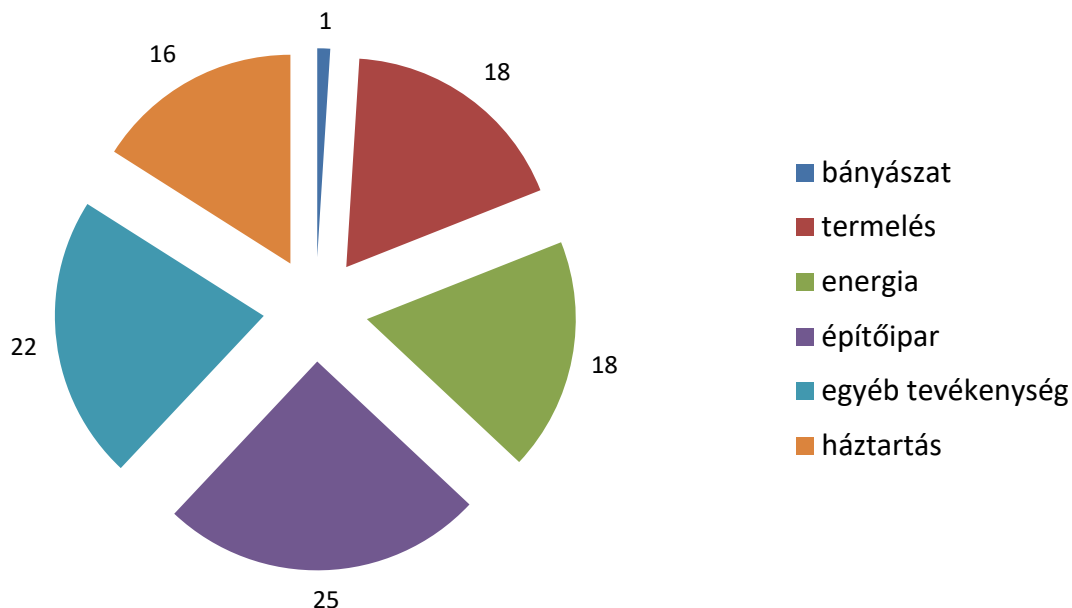


# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése

## Hulladékok

	Total	Mining and quarrying	Manufacturing	Energy	Construction and demolition	Other economic activities	Households
<b>EU-28</b>	2 515 110	733 980	269 690	96 480	821 160	380 390	213 410
Belgium	67 630	115	17 736	1 314	24 570	18 891	5 004
Bulgaria	161 252	141 083	3 009	9 533	1 033	3 841	2 755
Czech Republic	23 171	167	4 376	1 063	8 593	5 739	3 233
Denmark	16 332	18	1 610	893	3 867	6 216	3 727
Germany	368 022	8 625	56 596	8 050	197 528	60 752	36 472
Estonia	21 9						36
Ireland	13 4						57
Greece	72 3						59
Spain	118 5						24
France	344 7						96
Croatia	3 3						91
Italy	162 7						13
Cyprus	2 0						51
Latvia	2 3						13
Lithuania	5 6						77
Luxembourg	8 3						49
Hungary	16 3						31
Malta	1 4						55
Netherlands	123 6						54
Austria	34 0						20
Poland	163 3						24
Portugal	14 1						31
Romania	266 9						47
Slovenia	4 5						41
Slovakia	8 4						57
Finland	91 8						34
Sweden	156 3						93
United Kingdom	241 9						06
Iceland	5						33
Liechtenstein	4						16
Norway	10 7						38
Montenegro	386	1	33	351	0	0	0
FYR of Macedonia	8 472	802	1 304	6	0	6 360	0
Serbia	55 003	47 896	760	5 744	364	238	0
Turkey	1 013 226	950 587	13 141	18 424	0	289	30 785
Bosnia and Herzegovina	4 457	72	1 213	3 171	0	0	0
Kosovo	1 167	177	80	151	0	268	490

Hulladékok aránya forrás szerint [%]

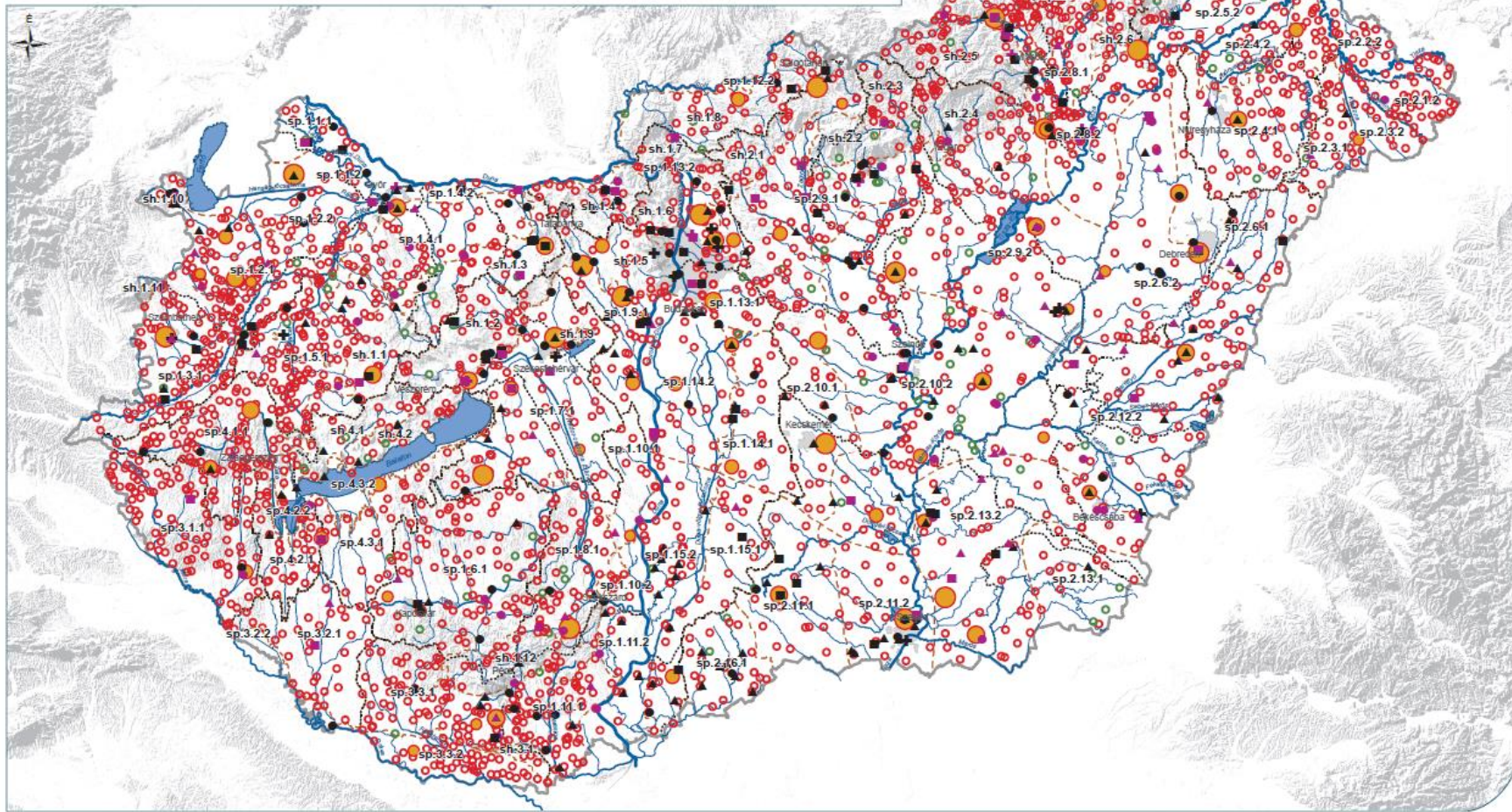




# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése

A Duna-vízgyűjtő magyarországi része  
**HULLADÉKGAZDÁLKODÁS**

2-2. térkép



## Jelmagyarázat

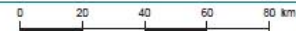
- alegységhatár
- országhatár
- legnagyobb vízfolyás víztestek
- legnagyobb állóvíz víztestek
- - - felszín alatti víztesthatár

## Települési szilárdhulladék-lerakó

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● 2009.07.15. után tovább működő (kiepített térfogat m<sup>3</sup>)</li> <li>● &lt; 200 000</li> <li>● 200 000 - 500 000</li> <li>● 500 001 - 1 000 000</li> <li>● &gt; 1 000 000</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 2009.07.15-ig bezárt</li> <li>● alsó szigetelés van</li> <li>● alsó szigetelés nincs v. nem ismert</li> </ul> |
|---|--|

## Egyéb hulladékgazdálkodási létesítmény

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Veszélyes hulladék</li> <li>■ &lt; 10 tonna/nap</li> <li>■ &gt; 10 tonna/nap</li> <li>● Inert hulladék</li> <li>● &lt; 50 tonna/nap</li> <li>● &gt; 50 tonna/nap</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Szerves hulladék</li> <li>▲ &lt; 10 tonna/nap</li> <li>▲ &gt; 10 tonna/nap</li> <li>● Hulladék égető</li> <li>● &lt; 3 tonna/óra</li> <li>● &gt; 3 tonna/óra</li> </ul> |
|--|--|

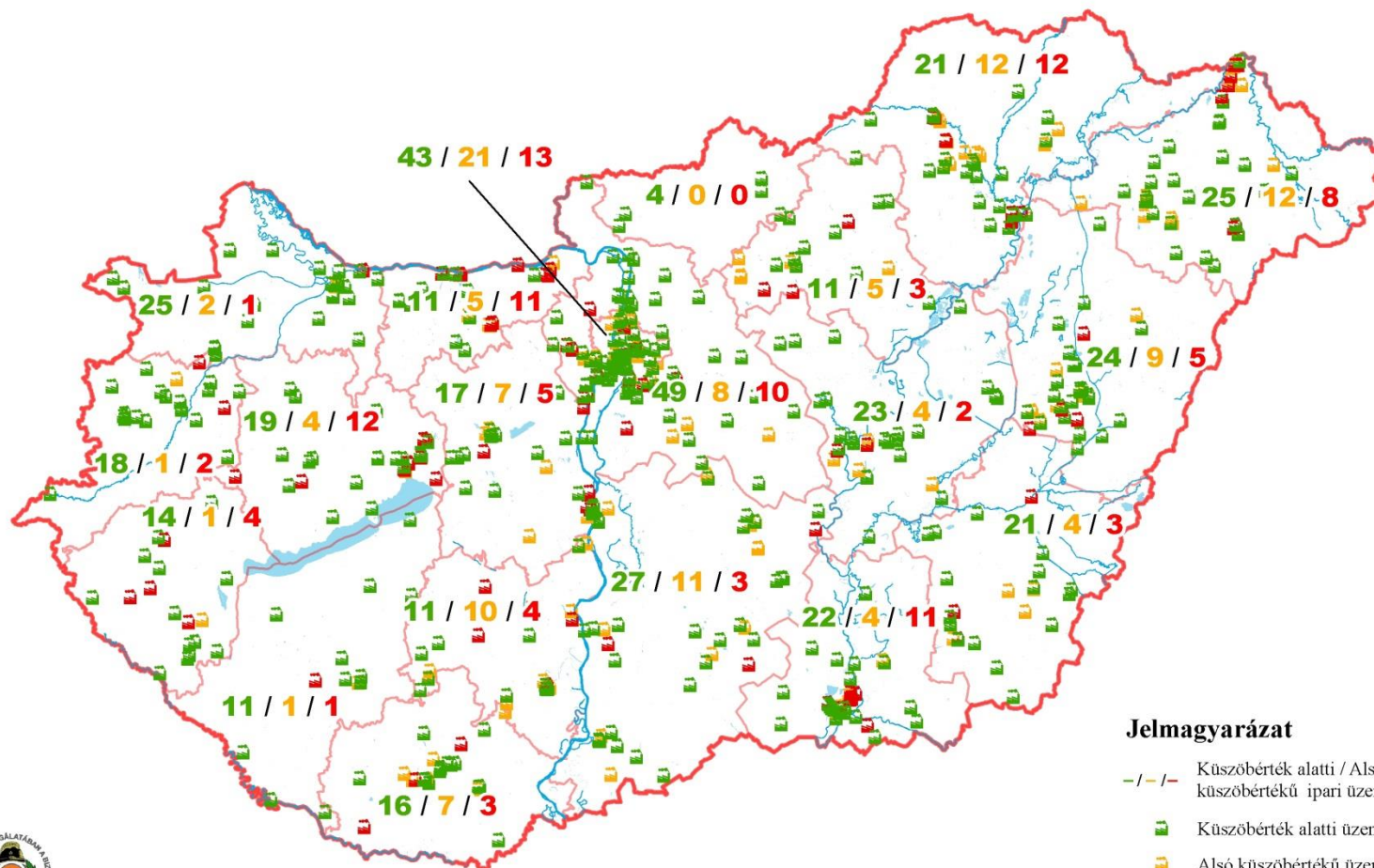




# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése

## Ipar

Magyarország veszélyes üzei 2015. évben



### Jelmagyarázat

- / - / - Küszöbérték alatti / Alsó / Felső  
küszöbértékű ipari üzemek száma

Küszöbérték alatti üzem

Alsó küszöbértékű üzem

Felső küszöbértékű üzem

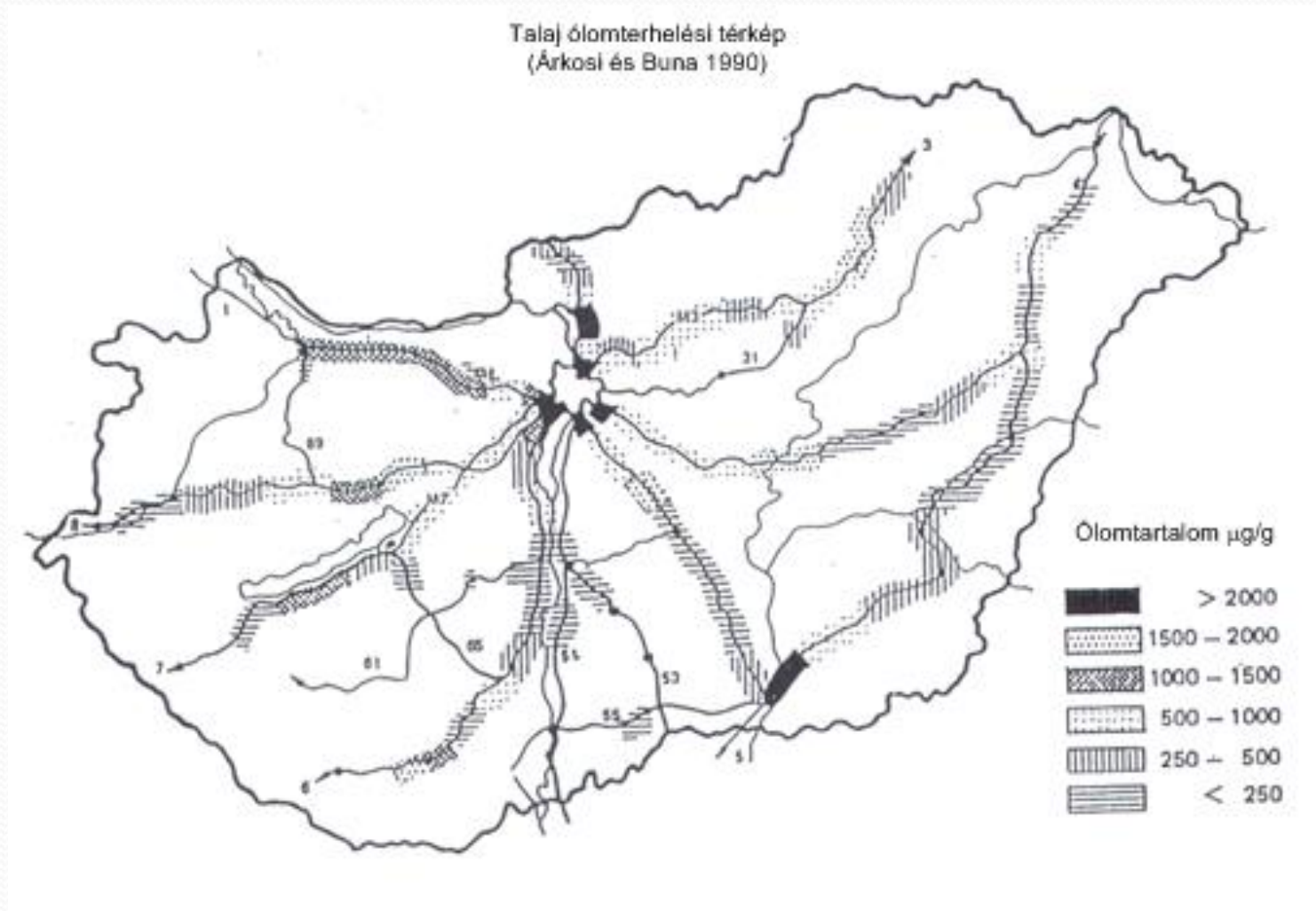
Megyehatár

Országhatár



# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése

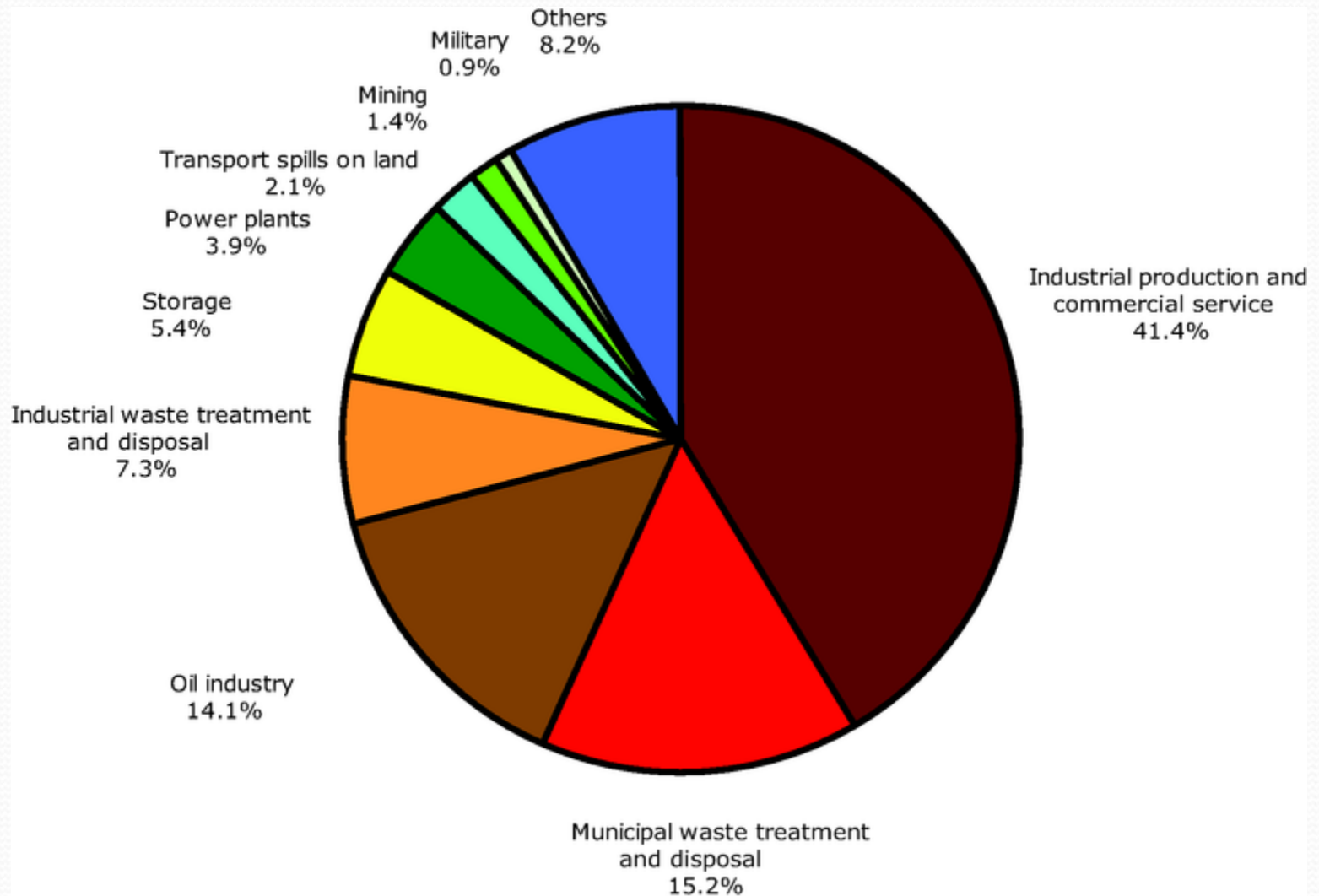
## Közlekedés





# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése

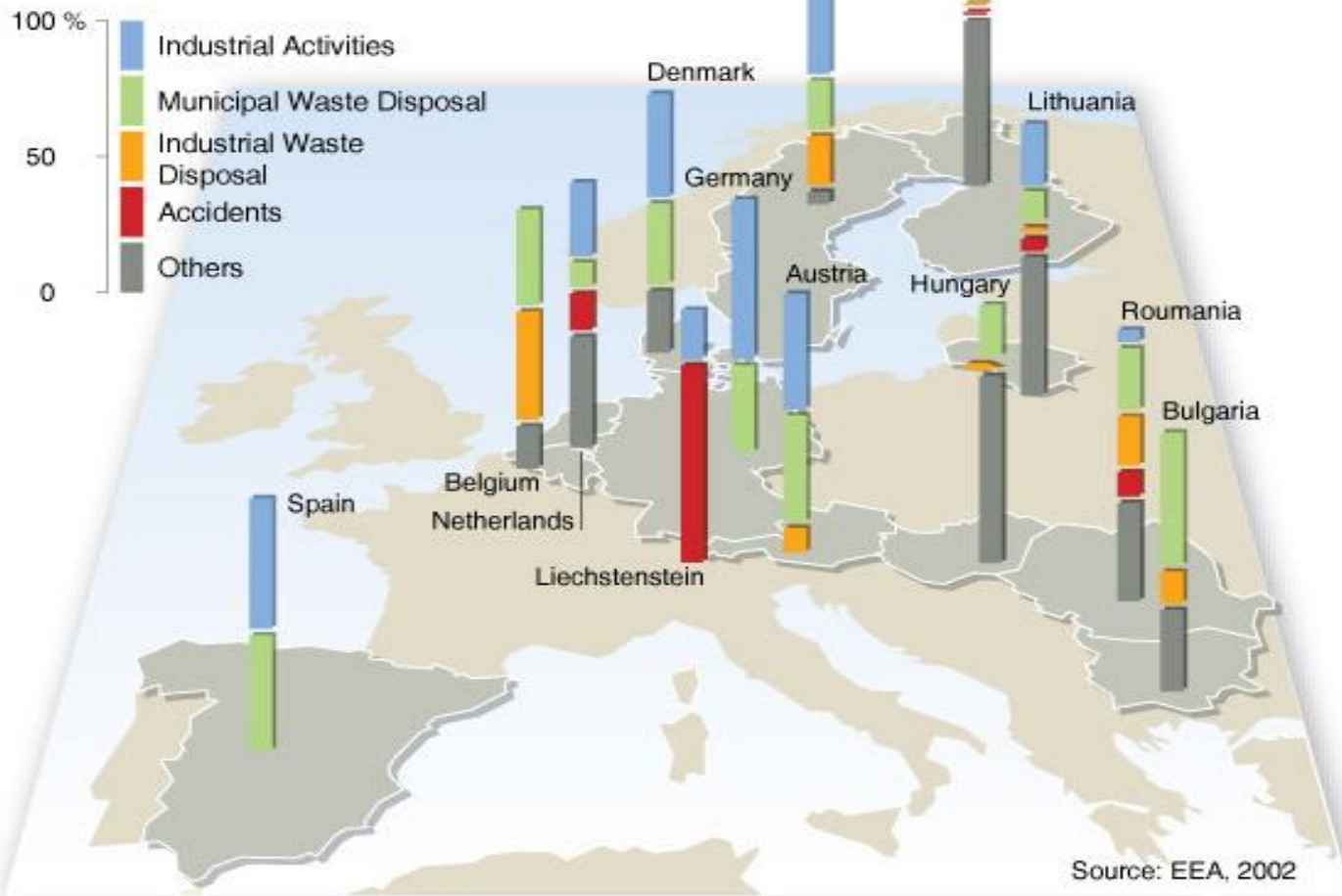
## Talajszennyezők források szerint (EU)



# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése

## Talajszennyezők források szerint (EU)

### Soil-polluting activities from selected sources





# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése

## Alapfogalmak

**Bioakkumuláció:** A **biológiai folyamatok révén** a környezeti elemekben alacsony koncentrációban jelen lévő anyag megkötődik, és folyamatos kitettség esetén **az élő szervezetekben** mennyiségük megnő, azaz **az anyag felhalmozódik;**

**Perzisztencia:** Az anyagok biológiai lebontással szembeni ellenálló képesség

**Biodegradáció:** mikroorganizmusok által végzett biokémiai-biológiai folyamatok eredményeként megvalósuló lebontási és átalakulási folyamatok összessége.

# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése

## Alapfogalmak

**Toxicitás:** **mérgező képesség**, olyan mérgek jelenléte, amelyek zavarják, veszélyeztetik a vízi élőlények életműködését, csökkentik a víz öntisztuló képességét, korlátozzák ivóvízként történő felhasználását. Mérése: biológiai tesztmódszerekkel.

**Karcinogén:** rákkeltő;

**Mutagén:** genetikai károsodást okozó;

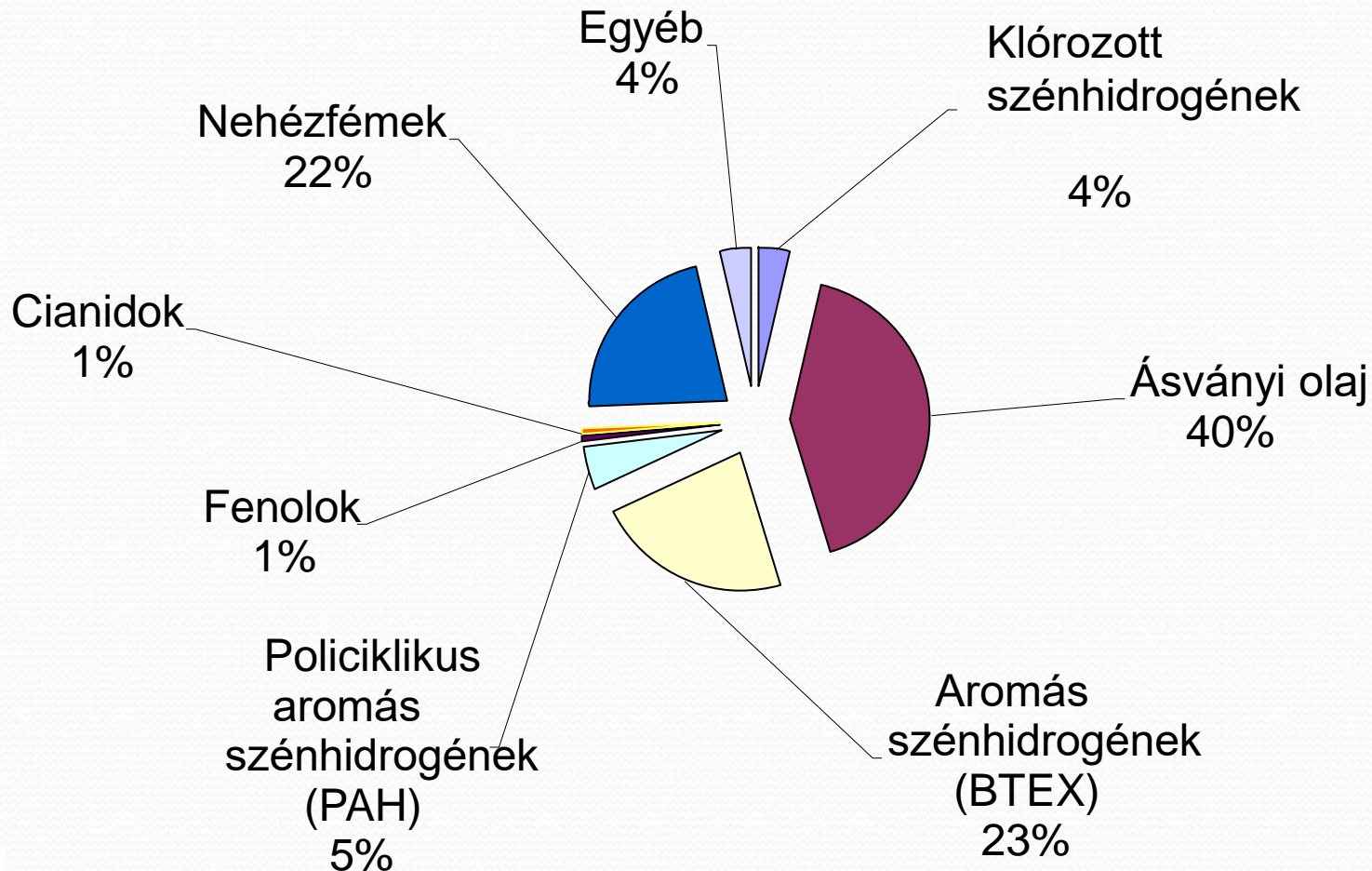
**Teratogén:** fejlődési rendellenességet okozó;

**Veszélyes anyagnak** (prioritásszennyezőnek) elsősorban **olyan anyagokat** nevezünk, **amelyek toxikusak, perzisztensek és bioakkumulációra hajlamosak**. E definíció szerint a toxicitást nem szűkítjük le az akut (rövid idejű) hatásokra, hanem az olyan krónikus hatásokat is ideértjük, mint például a karcinogenitás, mutagenitás, teratogenitás vagy a hormonháztartásra gyakorolt negatív hatás.



# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése

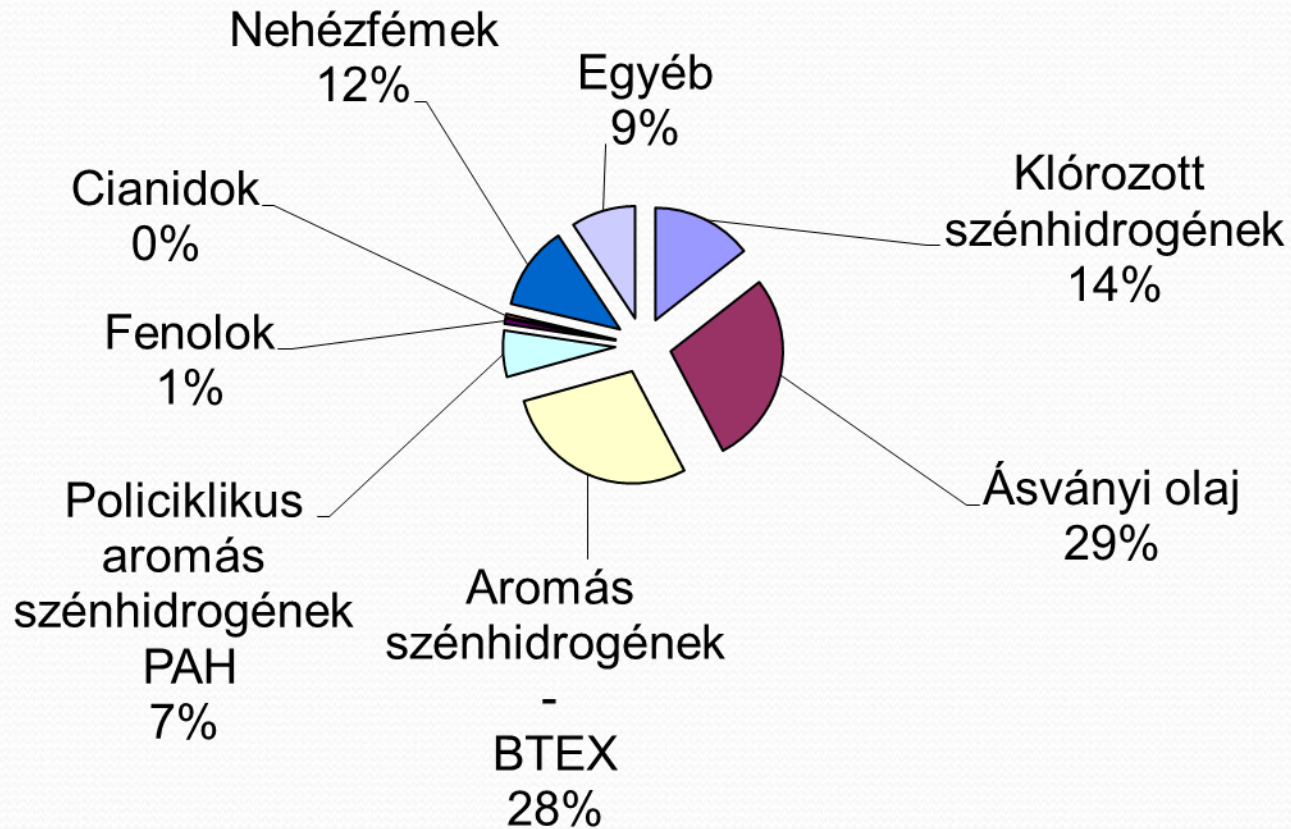
## Talajszennyezők szennyezőanyagok szerint (Magyarország)



Forrás: László Ádám (VITUKI Kht.)

# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése

Felszín alatti víz szennyezők szennyezőanyagok szerint (Magyarország)

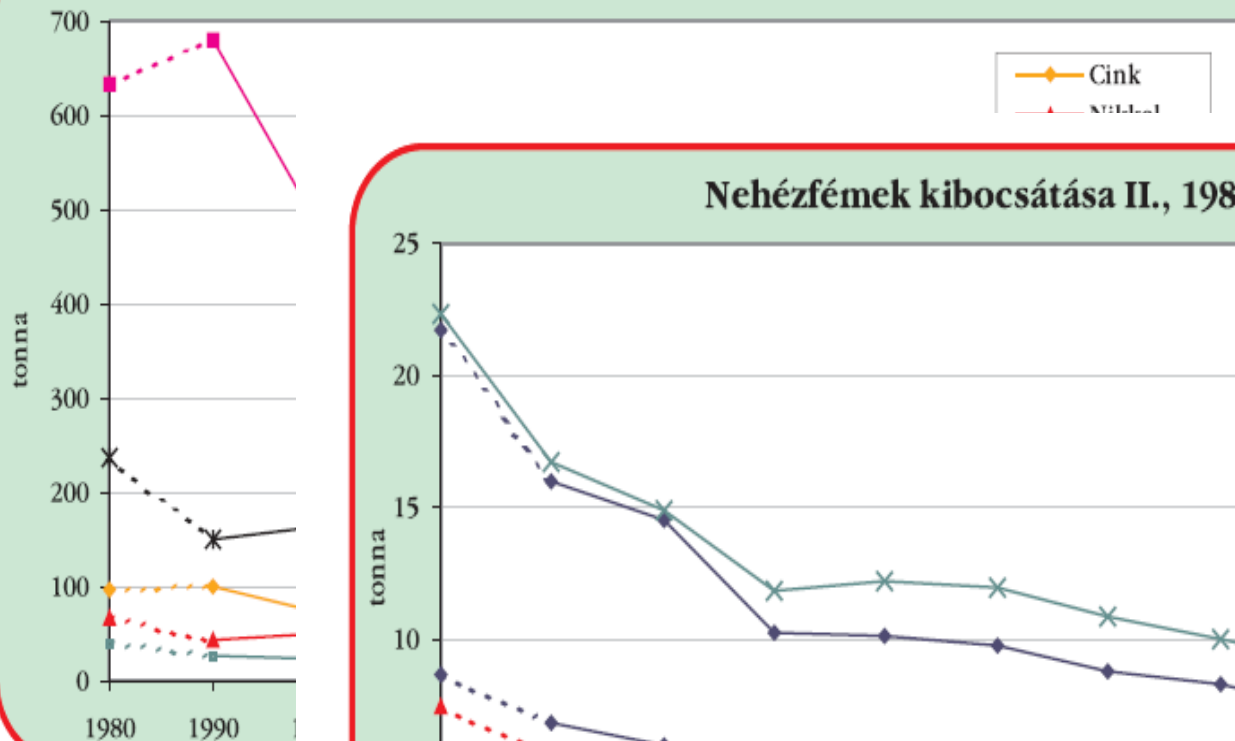


Forrás: László Ádám (VITUKI Kht.)



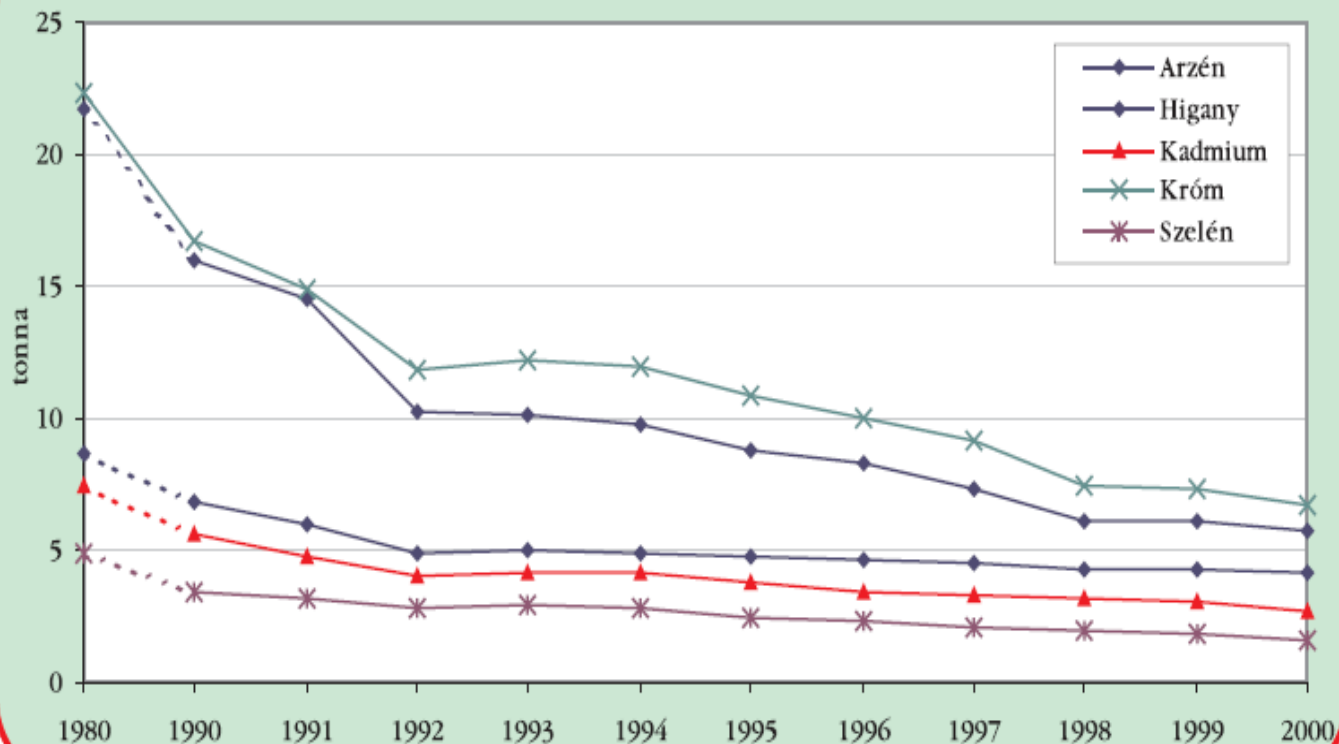
# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése

## Nehézfémek kibocsátása I., 1980–2000



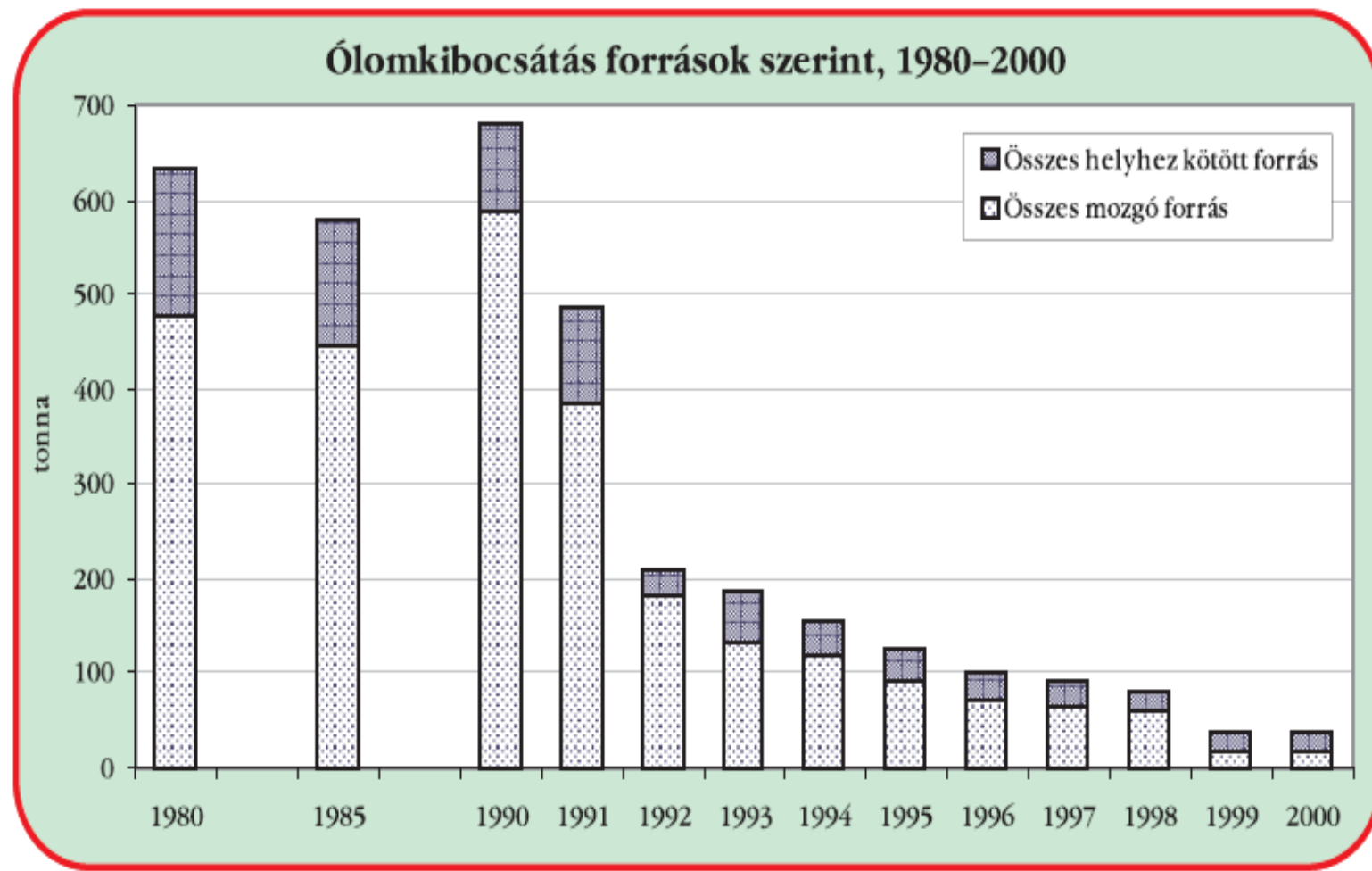
Forrás: Környezetvédelmi és

## Nehézfémek kibocsátása II., 1980–2000



Forrás: Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, 2002

# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése



*Forrás:* Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, 2002



# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése

## Határértékek

**(A): háttér-koncentráció**, reprezentatív érték, az egyes anyagoknak, adott felszín alatti víztestben jellemző koncentrációja, emberi zavarásoktól mentes állapotban;

**(Ab): bizonyított háttér-koncentráció**, meghatározott anyagnak vizsgálatokkal megállapított tényleges háttér-koncentrációja;

**(B): szennyezettségi határérték**, figyelembe véve az ivóvízminőség, a vízi és FAV-tól függő szárazföldi ökoszisztémák igényeit;

# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése


## Határértékek

**(D): kármentesítési célállapot határérték**, hatósági határozatban előírt koncentráció, amit a kármentesítés eredményeként kell elérni az emberi egészség és az ökoszisztéma, illetve a környezeti elemek károsodásának megelőzése érdekében;

**(E): egyedi szennyezettségi határérték**, a telephelyen a (B) szennyezettségi határérték helyett (ha  $(A_b) > (B)$ ) hatósági határozatban megállapított szennyezettségi határérték.



# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése



11 ezer Tetszik bejelentkezés regisztráció részletes kereső

Hírek RSS | Programajánló RSS | Sajtószoza RSS

Címlap Hazai EU Nagyvilág Természetvédelem Sajtószoza Vélemény Szakdolgozatok Programok - Pályázatok Galériák

Állásbörze Kiadványfigyelő Zöld portré Multimédia **Zöld iránytű** Hírlevél Zöld szemmel

Ma 2017. november 13., Szilvia napja van. Greenfo-t kezdőlapnak! Greenfo-t a kedvencek közé!

Hírek Archívum - Keresés

Friss Hazai EU Nagyvilág Természetvédelem Vélemény Sajtóközlemény Zöld portré

## Mérgezett örökségünk – Szennyezett területek, időzített vegyi bombák Magyarországon

2016. december 13. 21:22



Fotó: Sarkadi Péter greenfo

A Greenpeace ma látványos akcióval mutatta be új kiadványát, mely olyan, gyakran rákkeltő és mérgező anyagokkal szennyezett területeket mutat be, melyek a rendszerváltás előtti időszakból maradtak ránk, vagy az utóbbi 27 év alatt keletkeztek, és folyamatos veszélynek tehetik ki a környezetet és a lakosságot. A zöld szervezet a jogszabályi környezet hiányosságaira hívja fel a figyelmet és „a szennyező fizet” elvének érvényesítését követeli egy méregmentes Magyarország érdekében.

A kolontári vörösiszap-katasztrófa, majd a budapesti Illatos úti hordók körüli botrány óta minduntalan felmerül a kérdés: vajon hány veszélyes vegyi anyagokkal szennyezett terület, időzített vegyi bomba van még Magyarországon? A Greenpeace úgy döntött, elkezdji összegyűjteni az ország legszennyezettebb területeit, és megmutatja: hol, milyen szennyezés található hazánkban; hogyan érintheti ez a környezetet és a lakosságot; és milyen fázisban van a kármentesítés.

A most publikált [Mérgezett örökségünk jelentés](#) összesen 15 szennyezett területet mutat be. Vannak közöttük olyan ügyek, amelyekre a Greenpeace korábban már felhívta a közvélemény figyelmét, de számos, eddig kevesebb nyilvánosságot kapott ügy is előkerül. Ilyen például Balassagyarmat, ahol a határérték 460-szorosában találhatók rákkeltő anyagok a talajvízben. A heves megyei Berva-völgyben több ezer négyzetméteren szennyezett a talajvíz szénhidrogénekkal. Törökbálinton, a volt mechanikai művek környékén nehézfémek, régi oldószerek mérgezik a talajt és a talajvizet. Kunszentmártonban, a katasztrófális állapotban lévő szörnyegár környékén a határérték több százszorosában mérhető krómszennyezés. A Békéscsaba melletti Fényes tanyán mérgező, rákkeltő, klórozott oldószerek szennyezik a talajvizet. Soroksáron rákkeltő dioxinok vannak a határérték több százszorosában kiürített lakóházak alatt, családi házas övezetben.



# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése

11 ezer bejelentkezés regisztráció  
Tetszik részletes kereső  
Hírek RSS | Programajánló RSS | Sajtószoza RSS

Címlap Hazai EU Nagyvilág Természetvédelem Sajtószoza Vélemény Szakdolgozatok Programok - Pályázatok Galériák

## Mérgezett örökségünk

25 886 megtekintés

### MEGOSZTÁS

#### Szennyezett területek 2.

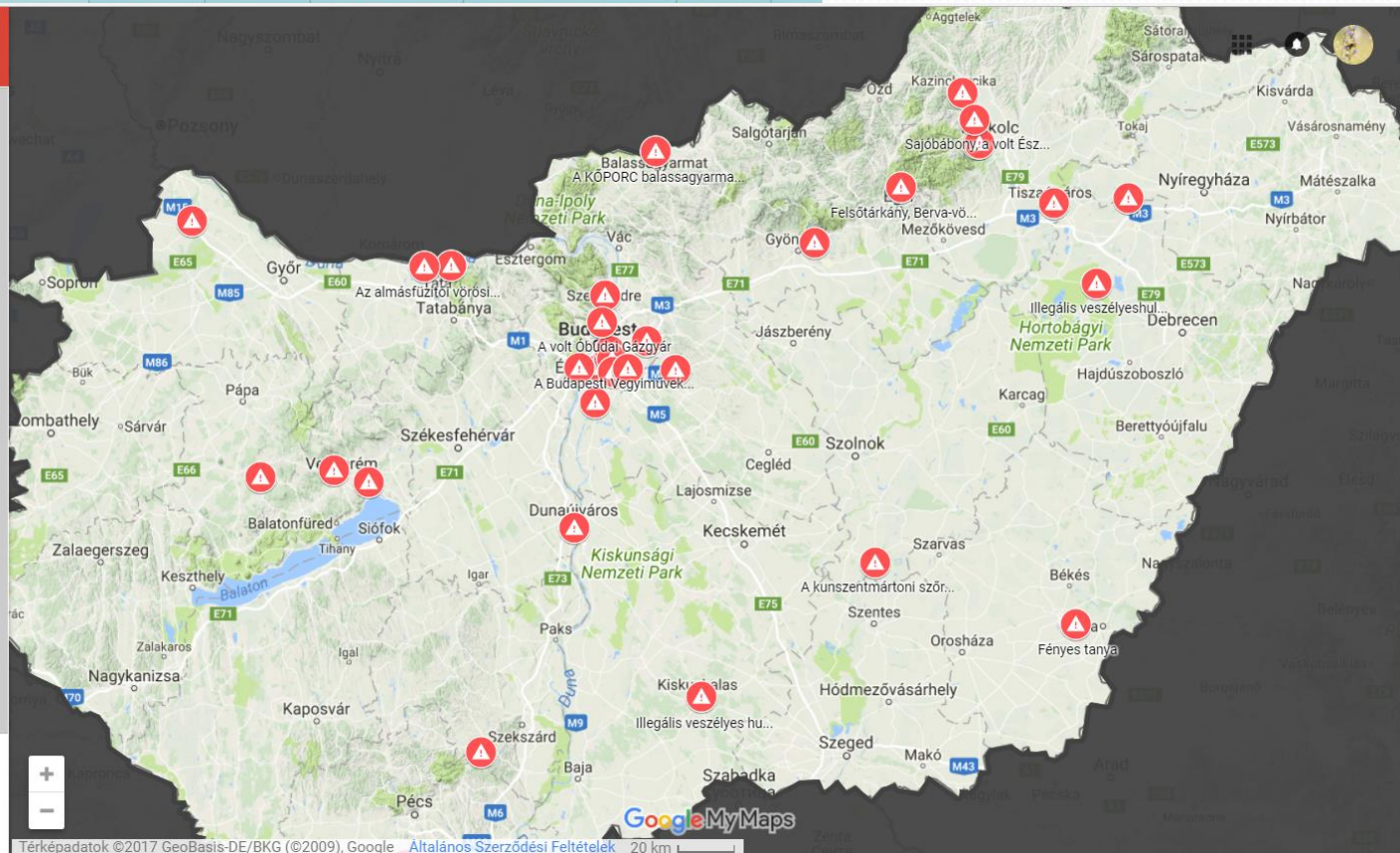
- Abasár ivóvízbázisának elszennyeződése
- Az ajkai vörösiszap-tározók
- A tiszavasvári Alkaloida körüli szennyez...
- Bakony Művek, Veszprém
- ... 15 további

#### Szennyezett területek

- Fényes tanya
- A Budapesti Vegyiművek felszámolás al...
- Illegális veszélyeshulladék-lerakó a Hort...
- Illegális veszélyes hulladék és szennyez...
- ... 11 további

#### Magyarország

Magyarország



Térképadatok ©2017 GeoBasis-DE/BKG (©2009), Google Altalános Szerződési Feltételek 20 km

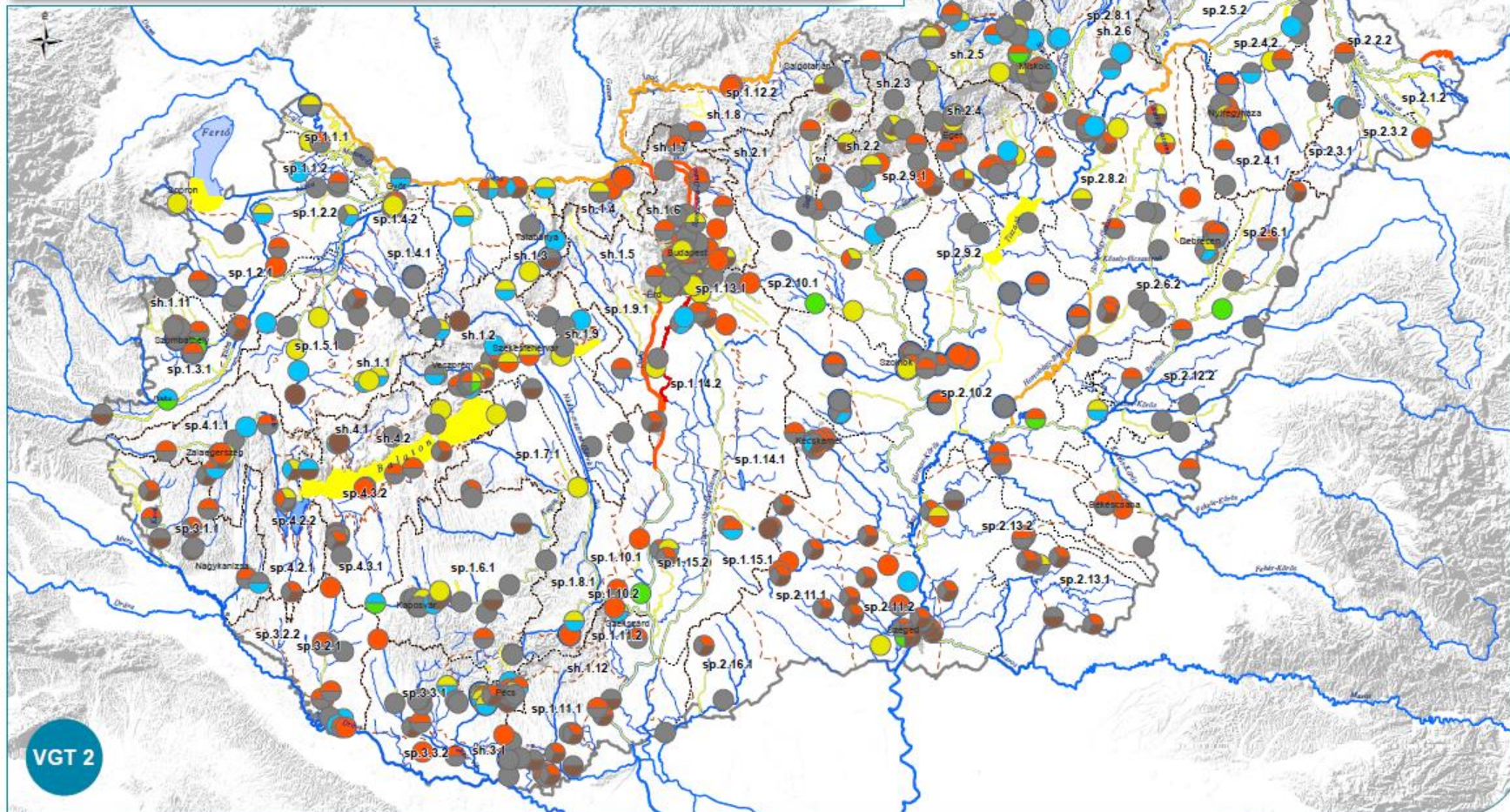
Kunszentmártonban, a katasztrófális állapotban lévő szörmevári környéken a határérték több százszorosában mérhető krómszennyezés. A Békéscsaba melletti Fényes tanyán mérgező, rákkeltő, klórozott oldószerek szennyezik a talajvizet. Soroksáron rákkeltő dioxinok vannak a határérték több százszorosában kiürített lakóházak alatt, családi házas övezetben.



# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése

A Duna-vízgyűjtő magyarországi része

**SZENNYEZETT TERÜLETEK ÉS KÁRESEMÉNYEK**



VGT 2

**Jelmagyarázat**

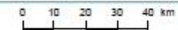
- országhatár
- ..... alegységhatár
- nagyobb vízfolyás víztestek
- nagyobb állóvíz víztestek
- - - felszín alatti víztesthatár
- Toxikus fémek és elemek
- Illékony szerves oldószerek
- Szénhidrogének
- Óo- oxigén- és tápanyagháztartás
- Növényvédőszer
- Egyéb
- vízbázis védőterületet érint

**Szenyezett területek**

**Felszíni víztesteken**

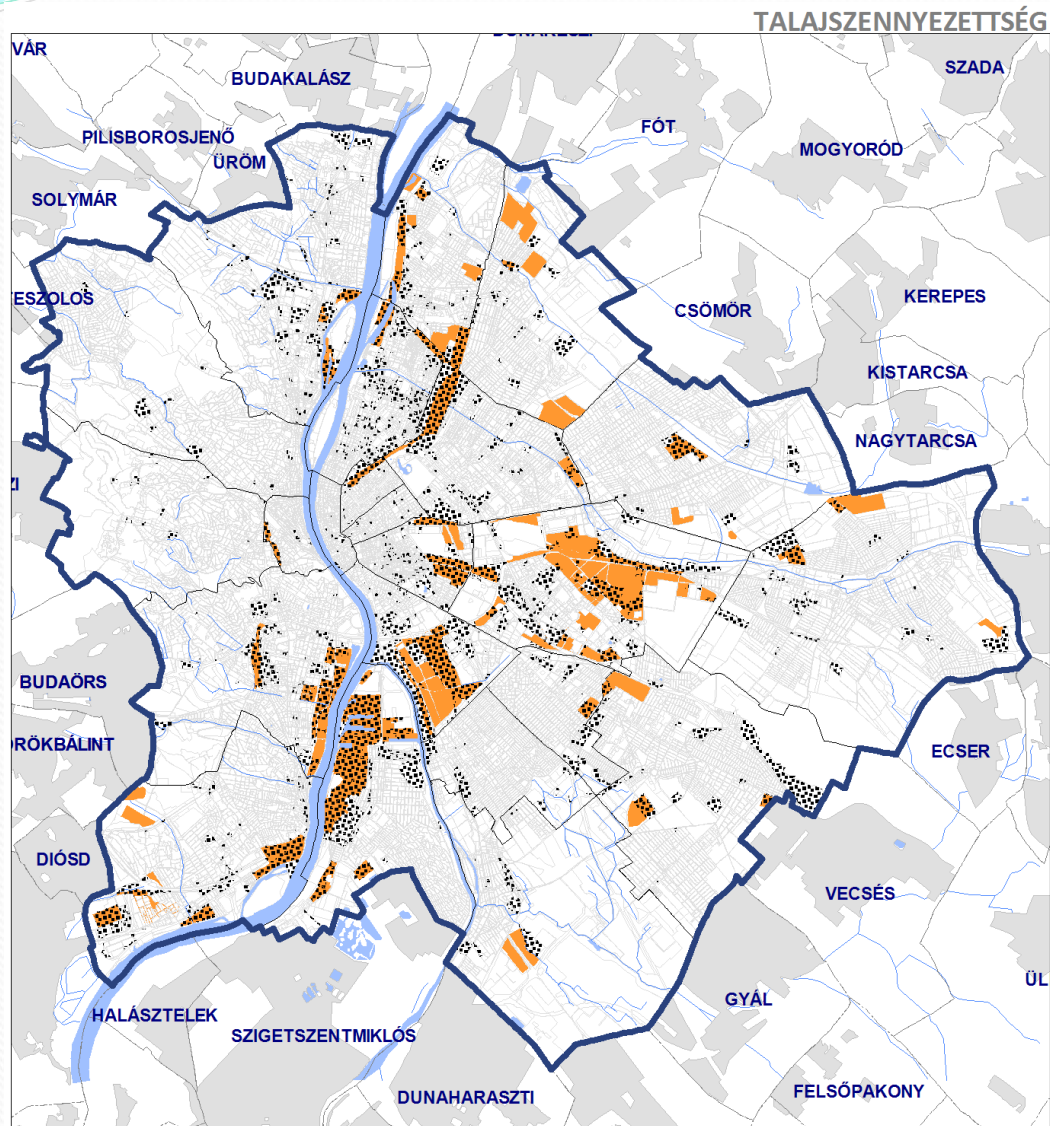
2010-2012 időszakban bekövetkezett káresemények száma

- 1 - 5
- 6 - 10
- 11 - 20
- 21 és több





# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése



Forrás: BARNAMEZOS TERÜLETEK FEJLESZTÉSE TEMATIKUS FEJLESZTÉSI PROGRAM



# Talaj és felszín alatti vizek szennyezése

