

Benzintöltő-állomás szénhidrogénekkal szennyezett területének részletes kockázatelemzése

Gruiz Katalin és Molnár Mónika

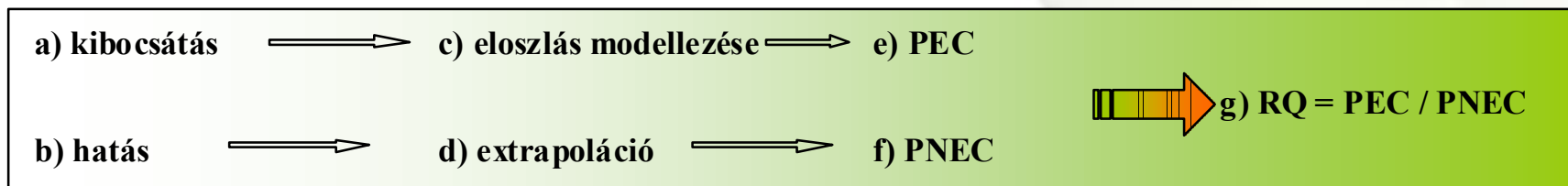
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék

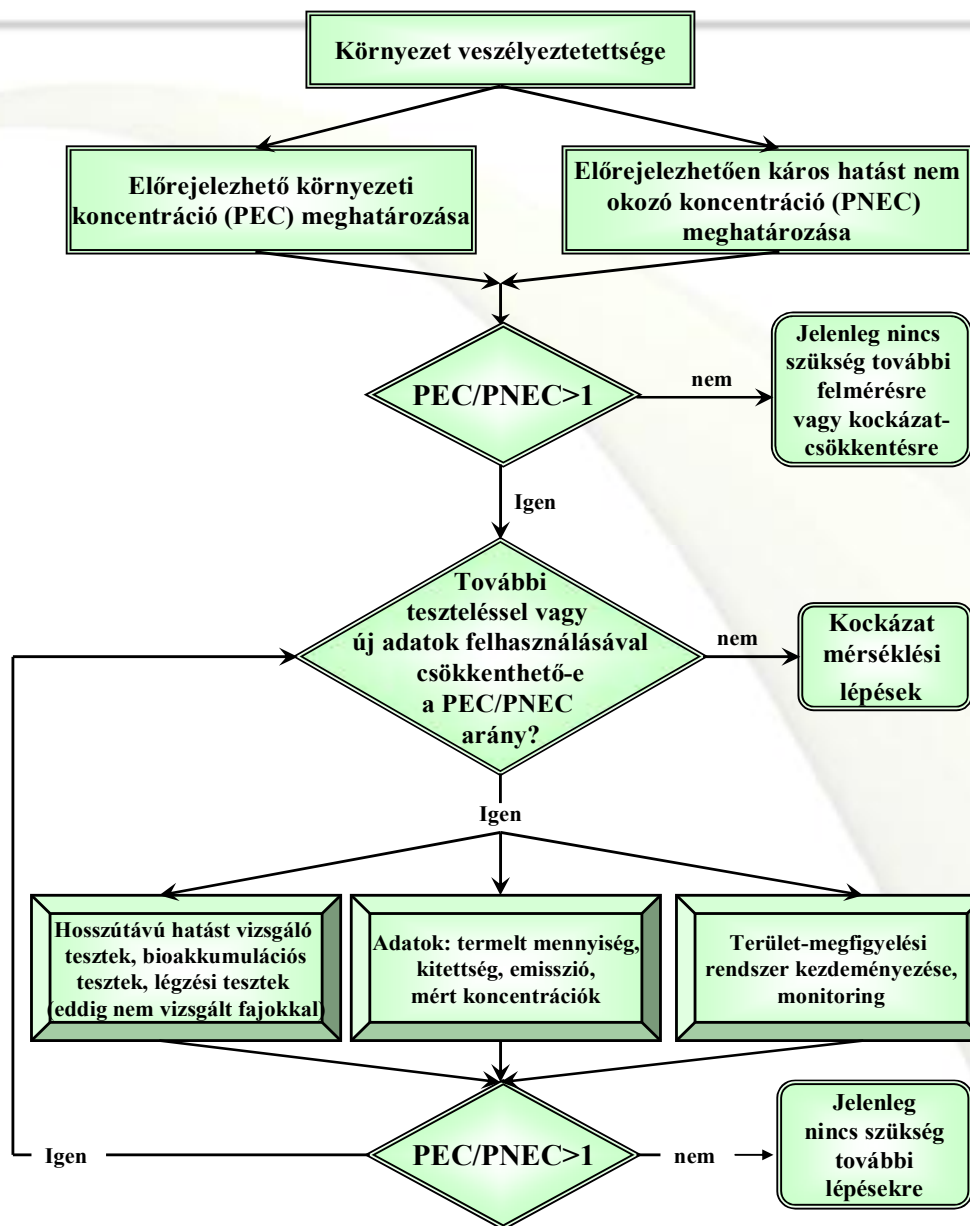
Szennyezett területek környezeti kockázatelemzése

A szennyezett területek területspecifikus környezeti kockázatelemzésének főbb lépései:

- a szennyezett terület jellemzése,
- a szennyezőforrások és a terjedési útvonalak azonosítása,
- a kitettség elemzése (kibocsátás mérése, eloszlás feltérképezése) és előre jelezhető koncentráció értékének meghatározása (*PEC: Predicted Environmental Concentration*),
- a vegyi anyagok hatásának ismerete és a károsan még nem ható koncentráció meghatározása (*PNEC: Predicted No Effect Concentration*)
- a kockázat kvantitatív jellemzése a PEC és PNEC hányadosaként kiszámítható kockázati tényezővel RQ (*RQ: Risk Quotient=PEC/PNEC*)



Általános kockázatfelmérési eljárás



A szénhidrogénekkal szennyezett terület, Kaba

Előzetes állapotfelmérés eredményei

Kaba, volt benzintöltő-állomás

Lakóterülettől távol,
szántóterületek mellett

Szennyezőforrás:

- földalatti üzemanyagtartály és szerelvényei, valamint az üzemanyagkút

Jellemző transzportfolyamatok:

- növekvő mozgékony és biológiai hozzáférhetőség
- terjedés talajvízzel

Expozíciós utak:

- talaj felporzása következtében porszemcsék lenyelése és belégzése
- talajvízzel

Területhasználat:

- mezőgazdasági (szántó)

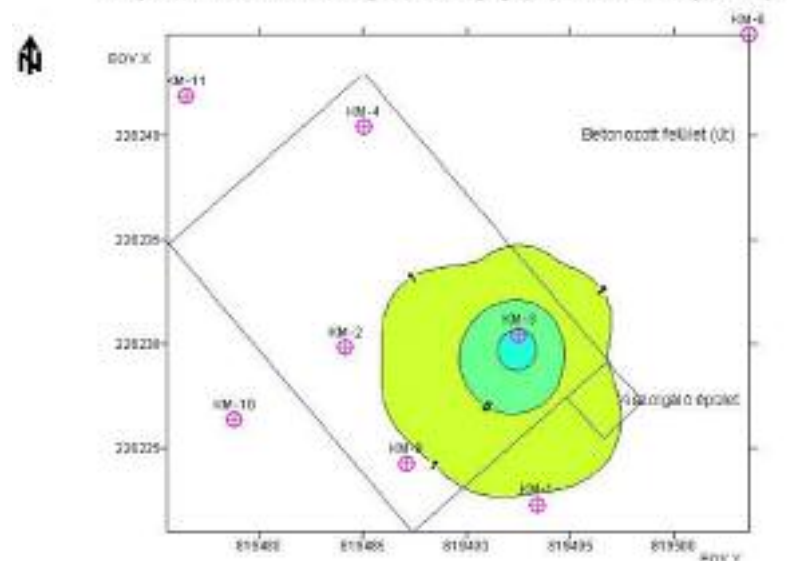


Feltárógödör a területen



1. Termőtalaj
2. Homokkő
3. Agyagos homok
4. Salak
5. Agyagsomos salak
6. Agyag

A talajban felülről lefelé szénhidrogén-fázis vastagsága (cm) - Kaba, Nutrica major, 2001. június



Az előzetes kockázatelemzés főbb eredményei

Előzetes kockázatelemzés (<http://enfo.agt.bme.hu/drupal/etanfolyam/3954>): a szennyezés mértékének és kiterjedésének meghatározása

A szennyezőanyag: szénhidrogének, elsősorban **dízelolaj** és **motorolaj**

- A szennyezőanyag koncentrációja a talajban: 3 000–28 800 mg/kg
- A szennyezőanyag koncentrációja talajvízben: 0,1–36,8 mg/l

A kockázati tényező (RQ), a mért koncentráció értékek és a határértékek figyelembe vételével (pesszimista becsléssel):

A szennyezőanyag (dízelolaj és motorolaj) kockázati tényezője talajvízben

$$RQ_{\text{talajvíz}} = \frac{PEC_{\text{talajvíz}}}{PNEC_{\text{talajvíz}}} = 36,8 \quad (0,1-36,8) \quad \text{IGEN NAGY KOCKÁZAT}$$

A szennyezőanyag (dízelolaj és motorolaj) kockázati tényezője talajban

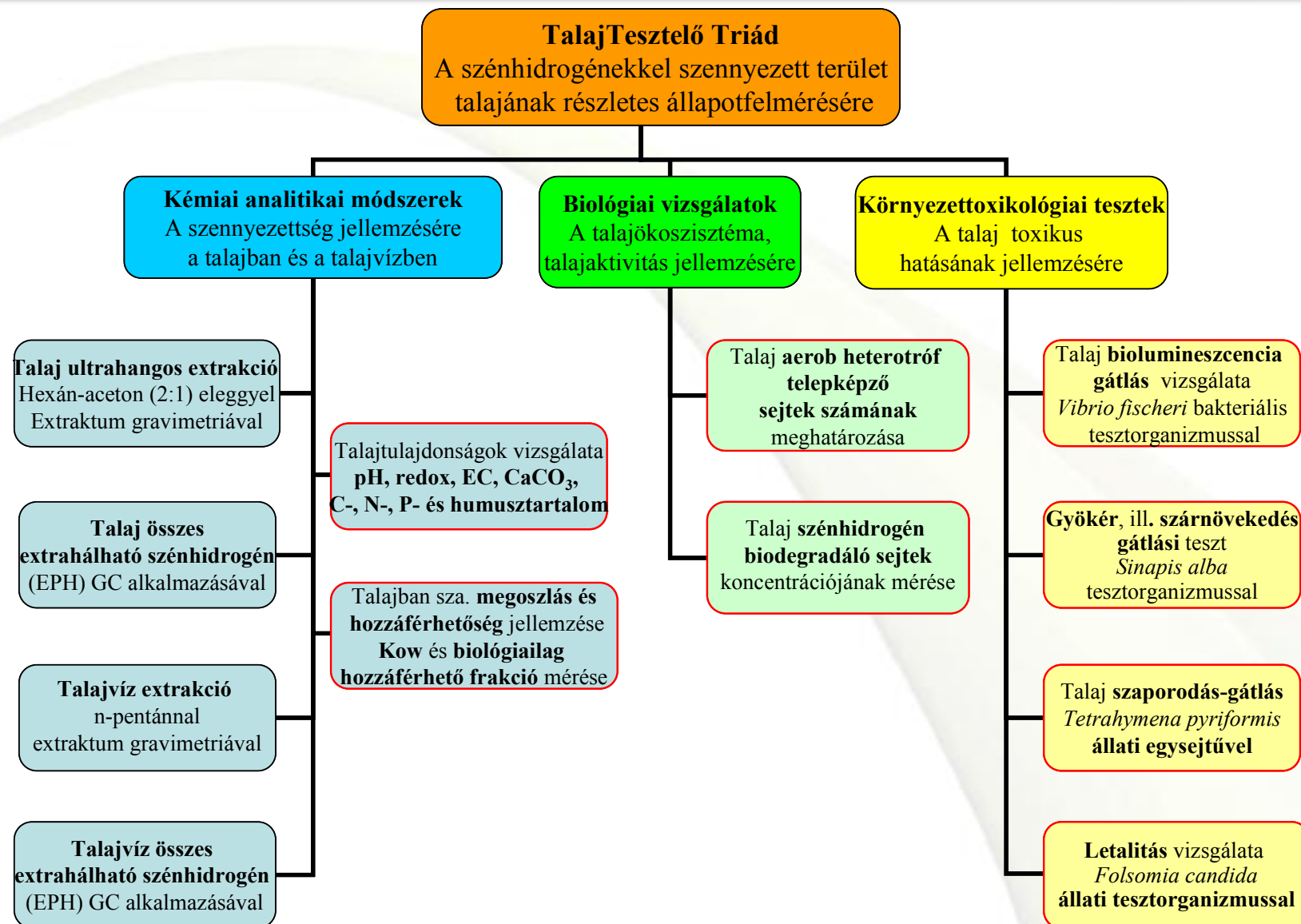
$$RQ_{\text{talaj}} = \frac{PEC_{\text{talaj}}}{PNEC_{\text{talaj}}} = 9,5 \quad (1-9,6) \quad \text{NAGY KOCKÁZAT}$$



A szennyezett terület részletes kockázatelemzése

*A megoszlások, a biológiai hozzáférhetőség, a biodegradáció és a helyszínspecifikus toxicitás figyelembe vételével
Pontosítjuk a számított kockázati tényező értékét*

A szénhidrogénnel szennyezett terület részletes állapotfelmérésére alkalmazott módszeregyüttes



A részletes kockázatelemzés eredményei

- A területen főként dízelolaj van jelen, de a felszínen és a mélyebb rétegekben található szennyeződés nem dízelolajtól származik (motorolaj).
- A biológiai eredmények (a sejtszámok) **aktívan működő talajra** utaltak.

Aerob heterotróf sejtszám: $1,0 \cdot 10^7$ /g talaj

Dízelolaj-bontó sejtszám: $2,0 \cdot 10^4$ /g talaj

A szénhidrogénbontó baktériumok jelenléte \Rightarrow a szénhidrogén-biodegradáció természetes feltételei adottak a területen.

- A szennyezett talaj direkt kontakt tesztelésével végzett környezettoxicológia tesztek eredményei, mind a bakteriális, mind a növényi tesztorganizmussal **enyhe toxicitást** mutattak. \longrightarrow A szennyezőanyag nincs hozzáférhető formában.



Környezeti kockázat jellemzése a szennyezett területen

Részletes kockázatfelmérés 1.

Mért K_{ow} érték segítségével meghatároztuk a szennyezőanyag talaj-víz megoszlási hányadosát, K_p -t Kutricamajor talajára mért szerves szénhányad ($f_{oc}=0,024$) figyelembevételével.

A szennyezőanyag talaj-víz megoszlási hányadosa: $K_p = 978 \text{ l/kg}$

Ebből számítva a PEC_{talaj} érték = 10 465 mg/kg.

A szerves szennyezőanyag megoszlását figyelembe véve az új, finomított kockázati tényező értéke:

$$RQ_{\text{talaj}} = \frac{PEC_{\text{talaj}}}{PNEC_{\text{talaj}}} = 3,5 \quad \text{NAGY KOCKÁZAT}$$



A kockázati tényező értékének további finomítása a toxicitási tesztek eredményei alapján

Környezeti kockázat jellemzése a szennyezett területen

Részletes kockázatfelmérés 2.

Az ökoszisztéma kockázatát jellemző RQ értéket - a PNEC érték pontosításával - a talaj hígítási sorának egyes tagjaira mért a gátló hatás adatokból határoztuk meg.

A *Vibrio fischeri* biolumineszcencia-gátlási teszt alapján a szennyezett talajra

$RQ_{vf} = 2,4$ NAGY KOCKÁZAT

A *Sinapis alba* gyökér- ill. szárnövekedés-gátlási teszt alapján a szennyezett talajra

$RQ_{sa} = 2,5$ NAGY KOCKÁZAT

A helyszínspecifikus jellemzőkkel (pl. toxicitási adatok) kiküszöbölhetők az előzetes kockázatfelmérés pontatlanságai.



A szennyezett terület remediációt támogató felmérése

A Kutatás-fejlesztést támogató programok

- ***Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Programok (NKFP) – 2001***

OM-NKFP 3/002/2001 Komplex és hatékony bioremediációs technológiák kifejlesztése szennyezett talajok kármentesítésére
(2000–2004)

- ***Nemzeti Fejlesztési Terv – Gazdasági Versenyképesség Operatív Program***

GVOP-3.1.1-2004-05-0257/3.0 Helyspecifikus kockázatfelmérést támogató új talajvizsgálati módszerek kidolgozása (LOKKOCK)
(2005–2007)