

**ALAPÁLLAPOT-JELENTÉS NYÍRBÁTOR VÁROS ÖNKORMÁNYZATA. NYÍRBÁTOR 0259/8 HRSZ.-Ú
TERÜLETEN TALÁLHATÓ KOMMUNÁLIS HULLADÉKLERAKÓ TELEPRE VONATKOZÓAN**

**A 219/2004. (VII. 21.) KORM. RENDELET 13. SZ. MELLÉKLETÉBEN MEGFOGALMAZOTT FORMAI ÉS
TARTALMI ELŐÍRÁSAI ALAPJÁN**

MEGBÍZÓ: NYÍRBÁTOR VÁROS ÖNKORMÁNYZATA 4300 NYÍRBÁTOR, Szabadság tér 7

DOKUMENTÁCIÓ KÉSZÍTŐ:

SZILÁGYI JÓZSEF KÖRNYEZETVÉDELMI SZAKÉRTŐ

NYÍRBÁTOR, 2017. MÁJUS

1.. Alapállapot jelentés

A telep részletes bemutatását, anyagforgalmát, a tárolt veszélyes anyagokat, részletes technológiát az előzőekben 2-3. pontban bemutatottuk.

Az alap állapot meghatározásánál a telepen lévő K-1, K-2, K-3 jelű monitoring kutakból akreditált minta vétellel vett talajvíz mintákat és annak akreditált labor vizsgálati eredményei vettük alapul.

A telepen előforduló szennyeződésterjedéseket a következőképpen vizsgáltuk.

1.1. A szennyezés lehatároláshoz szükséges alapadatok összegyűjtése

1.2. A szennyezés lehatárolás munkálatainak (terepi, laboratóriumi) elvégzése, a feltérési és vizsgálati adatok kiértékelése

- Szennyezés lehatárolás létesítményei

A szennyezés lehatárolás során a K-1, K-2, K-3 jelű monitoring kút labor eredményeit vettük figyelembe

1.3 A szennyezés lehatárolás vizsgálati eredményeinek kiértékelése

A szennyezés lehatárolás során a K-2 jelű monitoring kút eredményeinek kiértékelését a Szennyeződésterjedés modellezés

Horizontális terjedés számítása egydimenziós analitikus modellel (Ogata)

A szennyeződésterjedés számításához egydimenziós analitikus modellezést használtunk, melyhez alapösszefüggésként az Ogata (1970) egyenletet vettük:

$$C(L,t) = \frac{C_0}{2} \left(\operatorname{erfc} \left(\frac{L - v_x \cdot t}{2\sqrt{D_L \cdot t}} \right) + \exp \left(\frac{v_x \cdot L}{D_L} \right) \cdot \operatorname{erfc} \left(\frac{L + v_x \cdot t}{2\sqrt{D_L \cdot t}} \right) \right)$$

ahol $C(L,t)$: L távolságban t idő elteltével előálló koncentráció (mg/l)

C_0 : a szennyező anyag kezdeti koncentrációja (mg/l)

L: távolság a szennyezőforrástól (m)

v_x : síkszivárgási sebesség (m/d)

D_L : longitudinális diszperziós koefficiens (m)

t: a szennyezési eseménytől eltelt idő

A diszperziós koefficiens:

$$D_L = a_L \cdot v_x + D^*$$

ebből az effektív diffúziós koefficiens (D^*):

$$D^* = w \cdot D$$

ahol a w egy együttható (átlagos értéke 0,25) és a D a diffúziós koefficiens, melynek értéke könnyű mechanikai összetételű $10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$.

A dinamikus diszperzivitást (a_L) Neumann (1990) alapján becsültük:

$$a_L = 0,0175 \cdot L^{1,46}$$

Mindezek alapján modelleztük a valószínűsíthető szennyezés-terjedést - horizontálisan a talajvízben és vertikálisan a kút szűrőzéséig - a mért legnagyobb koncentrációjú helyet véve kiindulási pontként.

A szennyezőanyag *vertikális mozgását* szintén az Ogata modellel vizsgáltuk.

1.4 Az egyszerűsített, illetve részletes mennyiségi kockázatfelmérés módszertana

Részletes mennyiségi kockázatfelmérést a RISC® szoftverrel végeztük.

Az elvégzett kockázatfelmérés alapvetően a következő szakaszokra osztható:

- a szennyeződés mennyiségének és minőségének vizsgálata és értékelése, a komponensek lehatárolása,
- az expozíciós utak meghatározása,
- transzport modellezés a talajvízben,
- az expozíciós paraméterek meghatározása (dermális, orális, inhalációs),
- expozíció számítása,
- kockázati mutatók számítása,
- kockázatmentes célállapot meghatározása.

Az expozíció általános kifejezése a szervezetbe került vegyi anyag testtömeg- és időegységre vonatkoztatott mennyiségével, vagyis az átlagos napi dózissal (ÁND) történik. A szervezetbe jutott mennyiség, az átlagos napi dózis (ÁND) kiszámítása az alábbi tényezők figyelembe vételével történik:

- anyag koncentrációja a szennyezett közegben /talaj, felszín alatti víz, élelmiszerek/ (mg/kg)
- lenyelt/bevitt mennyiség (kg/nap)
- expozíció gyakorisága (nap/év)
- testtömeg (kg)

Az expozíciós idő hossza hely-specifikustényező.

A karcinogén hatás elemzésekor, ha a per os expozíció az élettartamnál rövidebb ideig tart, a tényleges expozíciós idő alatt kapott terheléssel ekvivalens, de a teljes élettartamra elnyújtott napi átlagos dózis (ÉÁND) értékkel számolunk.

ÁND vagy CADD_{ij} = tartós napi bevitel i-edik vegyi anyagra j expozíciós útra (mg/kg/d) ÉÁND vagy LADD_{ij} = a teljes élettartamra vonatkozó átlagos napi felvett dózis i-edik vegyi anyagra j expozíciós útra (mg/kg/d)

Vízfogyasztás ivóvíz	$CADD = \frac{C_{max} \times IR \times AAF \times EF}{BW \times 365 \times \frac{d}{yr}}$ $LADD = \frac{C_{ave} \times IR \times AAF \times EF \times ED}{LT \times BW \times 365 \times \frac{d}{yr}}$ <p>ahol: C_{max}, ave: szennyező anyag koncentrációja (mg/l) IR: napi bevitel (l/nap) AAF: felszívódási faktor (mg/mg) EF: expozíció gyakorisága (alkalom/év) BW: testtömeg (kg)</p>
----------------------	---

Dermális érintkezés zuhanyzás alatt	$CADD = \frac{C_{max} \times SA \times AAF \times ET \times PC \times EF}{BW \times 365 \times \frac{d}{yr}} \times 10^{-3} \frac{1}{cm^3};$ $LADD = \frac{C_{ave} \times SA \times AAF \times ET \times PC \times EF \times ED}{LT \times BW \times 365 \times \frac{d}{yr}} \times 10^{-3} \frac{1}{cm^3}$ <p>ahol: SA: bőrfelület (cm²) PC: szennyezőanyag specifikus permeabilitás (cm/h) ET: zuhanyzás vagy fürdés napi időtartama (h/nap)</p>
Inhaláció zuhanyzás és öntözés közben	$CADD = \frac{C_{max} \times InhR \times AAF \times ET \times LRF \times EF}{BW \times 365 \times \frac{d}{yr}};$ $LADD = \frac{C_{ave} \times InhR \times AAF \times ET \times LRF \times EF \times ED}{LT \times BW \times 365 \times \frac{d}{yr}}$ <p>ahol: C_{max}, ave: szennyező anyag koncentrációja a fürdőszoba levegőjében (mg/l) InhR: inhalációs arány zuhanyzás alatt (m³/h) LRF: tüdő retardációs faktor</p>
Öntözővíz fogyasztás	$CADD = \frac{C_{max} \times IR \times ET \times AAF \times EF}{BW \times 365 \times \frac{d}{yr}} \times 10^{-3} \frac{1}{ml};$ $LADD = \frac{C_{ave} \times IR \times ET \times AAF \times EF \times ED}{LT \times BW \times 365 \times \frac{d}{yr}} \times 10^{-3} \frac{1}{ml}$
Dermális érintkezés az öntözővízzel	$CADD = \frac{C_{max} \times SA \times FS \times AAF \times ET \times PC \times EF}{BW \times 365 \times \frac{d}{yr}} \times 10^{-3} \frac{1}{cm^3};$ $LADD = \frac{C_{ave} \times SA \times FS \times AAF \times ET \times PC \times EF \times ED}{LT \times BW \times 365 \times \frac{d}{yr}} \times 10^{-3} \frac{1}{cm^3}$ <p>ahol: FS: az öntözés során a vízzel érintkező bőrfelület aránya a teljes felülethez képest (cm²/cm²)</p>

A nem-genotoxikus anyagokra vonatkozóan toxikológiai adatbázisból az egészségkárosodást nem okozó, megengedhető napi bevitel értékeknek (ADI, **A**cceptable **D**aily **I**ntake), vagy az azonos értelemben használt tolerábilis napi dózis (TDI = **T**olerable **D**aily **I**ntake), illetve referencia (vonatkoztatási) dózisok ill. koncentrációk (RfD ill. RfC, **R**eference **D**ose, **R**eference **C**oncentration) kigyűjtése. A tolerálható dózis az US EPA forgalom-használatában megegyezik a referencia (referencia-viszonyítás) dózissal ill. koncentrációval. Az egészségkárosító hatás számszerűsítésére, a nem a genetikai anyagot, hanem a szerveket/szerv-rendszereket károsító hatás jellemzésére az egészségkockázati hányadost használják, amely a becsült expozíció mértékének (ÂND) és a toxicitás szempontjából elviselhető dózissal az aránya.

$$HQ_{ij} = CADD_{ij} / RfD_{ij}$$

HQ_{ij} = **egészségkockázati mutató** i-edik vegyi anyagra j expozíciós útra CADD_{ij} =
tartós napi bevitel i-edik vegyi anyagra j expozíciós útra (mg/kg/d) RfD_{ij} =
referenciadózis i-edik vegyi anyagra j expozíciós útra (mg/kg/d)⁻¹

$$HI = \sum HQ_{ij}$$

HI = kockázati mutató

HQ_{ij} = kockázati mutató i-edik vegyi anyagra j expozíciós útra

Az egészség általános toxikus hatás okozta veszélyeztetettsége, ha az egészségkockázati hányados egynél nagyobb. Az egészségkockázati hányados értéke - ha hasonló természetű szennyezőkről van szó - tovább tömöríthető összeadással és az összes szennyezőre egyetlen érték adható meg.

A daganatképződés kockázata a dózis-karcinogén hatás összefüggés meredeksége alapján ítéltető meg. Minél meredekebb a görbe, annál kisebb dózis illetve alacsonyabb koncentráció szükséges adott daganatkockázati szint eléréséhez.

A daganatképződés kockázata a következőképp számítható:

$$IELCR_{ij} = SF_{ij} LADD_{ij}$$

$IELCR_{ij}$ = a teljes élettartamra vonatkozó **daganatképződés kockázat** i-edik vegyi anyagra j expozíciós útra

SF_{ij} = meredekségi tényező i-edik vegyi anyagra j expozíciós útra (mg/kg/d)⁻¹

$LADD_{ij}$ = a teljes élettartamra vonatkozó átlagos napi felvett dózis i-edik vegyi anyagra j expozíciós útra (mg/kg/d)

Expozíció:

Az expozíció a szervezetbe került vegyi anyag mennyiségét jelöli testtömeg és időegységre vonatkoztatva, mg/kg testtömeg/nap-ban kifejezve.

Az expozíciót az alábbiak szerint számítottuk:

$$\text{Expozíció (mg/kg/nap)} = \frac{C_k * B_m * E_g * E_h}{T_t}$$

Ahol:

C_k : a vegyi anyag koncentrációja a szennyezett közegben

B_m : a bevitt (lenyelt, felszívódó, belélegzett) mennyiség (mg/nap) – ÁND

E_g : az expozíció gyakorisága (nap/év)

E_h : az expozíció időtartama (év)

T_t : testtömeg (kg)

A szennyező anyagok minőségének, mennyiségének, koncentrációjának, a koncentráció határértékekhez [az (A) háttér-koncentráció, vagy az (Ab) bizonyított háttér-koncentráció, a (B) szennyezettségi, illetve az adott telephely területére vonatkozó (E) egyedi szennyezettségi határértékhez, továbbá a javasolt (D) kármentesítési célállapot határértékhez] való viszonyának bemutatása.

A területen található monitoring kutak eredményei

A monitoring kutak adatai:

<i>Monitoring kút</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Mért Z (m.Bf.)</i>	<i>Mért nyugalmi szint</i>	<i>Abszolút talajvízszint (m.Bf.)</i>
K-1	276 465	881 370	151,3	1,98	149,32
K-2	276 615	881 450	151,17	2,20	148,97
K- 3	276 683	881 335	158,44	8,93	149,51

Mintavétel ideje: 2016 04. 08. (K-2) monitoring kútból)

A 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet 2. számú mellékletében szereplő és egyben bevizsgált anyagra vonatkozó akkreditált mérési eredményeket a következő táblázat foglalja össze.

	pH	NH ₄ ⁺ mg/l	NO ₂ ⁻ mg/l	NO ₃ ⁻ mg/l	PO ₄ ³⁻ mg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Hg µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Cr µg/l	TPH µg/l
„B”	6,5-9	0,5	0,5	50	0,5	5	10	20	1	200	200	10	100
K-2	6,82	1,26	0,47	180	0,2	<0,5	2	6,5	<0,2	<0,04	<0,03	<6,0	20

Az elvégzett vizsgálatokból látható, hogy a telephely környezetében található monitoring kutakban szennyezettség nem található. Kivételt képez a K-2 pont, ahol az ammónia és a nitrát-tartalom meghaladta a „B” szennyezettségi határértéket.

A 2016. évi vizsgálatok alapján megállapíthatjuk, hogy a területen csak az K-2 monitoring kút környezetében volt tapasztalható kismértékű nitrát és nitrit és ammonia szennyezés.

1.4.1 A szennyezettség térbeli lehatárolása (B) szennyezettségi határértékig, illetve (Ab) bizonyított háttér koncentrációig.

A mért **pH** eredmények alapján nem volt magas a szórás az adott paraméterek átlagértékeihez viszonyítva. A minimum és maximum értékek között nagy eltérések nem tapasztalhatók.

A mérési adatok alapján megállapítható, hogy a talajvíz pH-ja közel állandónak tekinthető, az értékek csak egy szűk intervallumban mozognak.

A telep környezetében található talajvízre a semleges kémhatás jellemző.

A **vezetőképesség** az oldat elektromos ellenállásának reciprok értéke, amelyet két, egyenként 1 cm² felületű elektród közti oldatra vonatkoztatnak 1 cm elektródtávolság mellett. A fajlagos vezetőképesség egysége az 1 cm-re vonatkoztatott elektromos vezetés (µS/cm=mikrosiemens/centiméter). A vezetőképesség a vízben oldott összes ion mennyiségétől függ. Ebbe bele tartoznak a Ca és a Mg ionok, de még sok más ion is (pl. Na, K, Cl stb.).

A vizsgálati eredményekből jól látható, hogy a talajvíz sótartalma nem jelentős.

A biológiai nitrogénciklus a nitrogén megkötéséből a nitrogénfixálásból (a szervesetlen nitrogén megkötése baktériumok és kéalgák által), az ammonifikációból, a nitrifikációból és denitrifikációból álló körfolyamat.

Az ammonifikáció során a szerves anyag ammóniává alakul. A vizek ammónia tartalma tehát a szerves anyag biológiai lebomlását jelzi és így a szerves szennyezések legfontosabb mutatója.

Az **ammónia**, ha elegendő mennyiségű oxigén áll a rendelkezésre, mindig oxidálódik nitrátté (NO_2) és nitráttá (NO_3^-). Az oxidációt a majdnem minden vízben megtalálható Nitrobakter és Nitrosomonas végzi. A denitrifikáció során anaerob körülmények között a nitrítet és a nitrátot oxigénforrásként használva baktériumok a nitrátot nitrítté, majd nitrogénné redukálják. A keletkezett nitrogéngáz eltávozik a levegőbe. A nitrogénformák egymáshoz viszonyított aránya igen fontos mutató együttes a vízminőség meghatározásakor.

A vizekben legfeljebb csak kis mennyiségben szoktak előfordulni, jó fokmérői a felszín közeli talajvizek szerves eredetű friss szennyeződésének, amikor még a patogén baktériumok is életben lehetnek. Ezért a felszín közeli talajvízben észlelt ammónia mindig arra enged következtetni, hogy a felszín alatti vizet valamilyen antropogén tevékenység szennyezte be. Az ammónia néha szervesetlen eredetű is lehet. Ilyenkor nitrátokból és nitrítekből kénsavval, két vegyértékű vassal, humusztartalmú organikus anyagokkal (stb.) való redukció eredményeképpen keletkezik.

A mérési eredményekből jól látható, hogy határértéket meghaladó ammóniumion-tartalom a talajvízben nem található.

A nitrogén tartalmú szerves anyagok oxidációjának végső terméke a **nitrát**. Ez esetben a nitrátion jelenléte azt mutatja, hogy a talajvíz szerves hulladékkal már előzően szennyeződött. Eredet visszavezethető szervesetlen nitrátot tartalmazó ásvány (salétrom) kilugzására is.

A természetes vizekben az ammónia nem képez stabil vegyületet, mivel oxigénnek a jelenlétében nitrifikáló baktériumok hatására **nitrítté** alakul. Gyakorlati jelentősége abban áll, hogy víznek szerves anyagokkal való szennyeződésére utal.

A mérési adatok alapján megállapítható, hogy jelentősebb nitríttartalom a területen nem mutatható ki, azonban az K-2 pont környezetében kismértékű határérték-túllépés tapasztalható.

A vizes rendszerekben a **foszfát** ortofoszfátok formájában van jelen. A növények csak az ortofoszfátokat képesek felvenni ezért ezeket reaktív foszforalaknak is nevezzük, szemben a növények számára értéktelen nem reaktív foszforformákkal a kondenzált foszfátokkal. A foszforciklus kiinduló anyaga a vízben oldott ortofoszfátion. Az élőlények anyagcseretermékeiből illetve elhalásakor, a kondenzált foszfátok visszajutnak a vízbe, ahol mikroorganizmusok hidrolizálják és reaktív foszfor alakká alakítják. A foszforciklusban a szervesetlen foszfátkicsapódás a legfőbb kilépési, a kőzetek málása és az antropogén szennyezések a legfőbb belépési folyamat.

A vizsgált időszakban, a talajvíz foszfát tartalmában a szennyezettségi határértéket meghaladóan nem volt jelen a területen.

1.4.2 A szennyező anyagok térbeli és időbeli mozgásának előrejelzése (trendvizsgálatok, tendenciák felismerhetősége), a veszélyeztetett terület térbeli lehatárolása

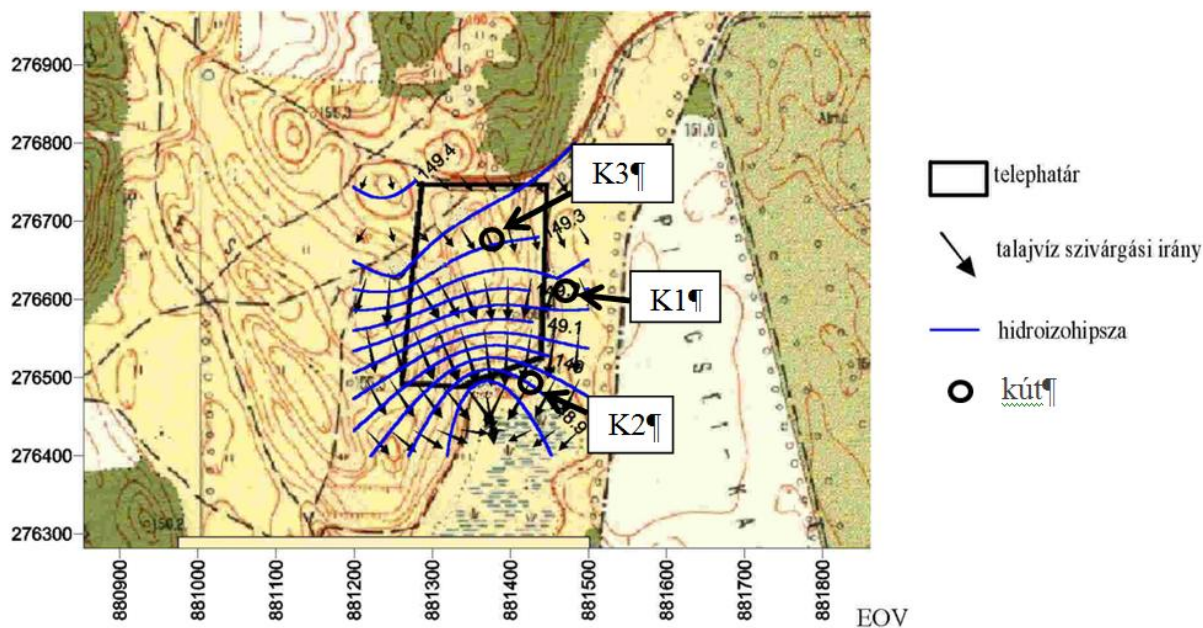
1.4.2.1 A vizsgált terület alatti talajvíz hidrodinamikája

A monitoring kutak EOY koordinátáit, a nyugalmi talajvízszinteket a táblázat mutatja be.

A mérési eredmények alapján kiszerkesztett hidroizohipszák és szivárgási irányok a következő ábrákon vannak feltüntetve. Az uralkodó szivárgási irány D irányból É irány felé

Monitoring kút	X	Y	Mért Z (m.Bf.)	Mért nyugalmi szint	Abszolút talajvízszint (m.Bf.)
K-1	276 465	881 370	151,3	1,98	149,32
K-2	276 615	881 450	151,17	2,20	148,97
K- 3	276 683	881 335	158,44	8,93	149,51

7. táblázat: Monitoring kutak adatai



1. ábra A vizsgált terület hidroizohipszái (m.Bf.) és szivárgási irányai

1.4.2.2 Horizontális terjedés előrejelzése

A telep közvetlen környezetének sekély-vízföldtanának jellemzésére a feltáró fúrások során a talajvízadó réteg tulajdonságait vettük alapul.

A vizsgált terület vízföldtanáról a Kft központi telepének környezetéből vannak adataink, melyet a következő ábra tartalmaz.

VIZITERV Environ Kft.		1. sz. fúrás	Hely: Nyírbátor Vasvári folyás bal oldali melékág																					
FÚRÁSSZELVÉNY			Term. vízszint: 0 Nytv: - 1,38 m Mtv: - 1,85 m					Folyási határ (%)	Plasztikus határ (%)	Plasztikus index (Egyenl. Mod)	Természetes víztartalom (%)	Konzisztencia Index	Teljesítési sűrűség (kg/m³ (száraz))	Mészartalom (%)	Izzítási veszteség (%)	Összenyomódási modulus (MPa)	Mérlekkardó hővezetőképesség	Áteresztőképességi együttható (m/s)	Sűrűségi szög, fok	Kohézió (kPa)	Határnyomás alappontja (kPa)	Fejlesztési osztály	Tomográfiai osztály	Szemelgőrcső jele
Réteg		m.B.f.						W _l	W _p	I _p / U	W _n	I _c	ρ _d			E _s	e _M	k	Φ	c	σ ₀			
határ	vastagság	Talaj megnevezése	20	40	60	80	100																	
0,60	0,60	Szürkésbarna iszapos finom homok	0							U=4,3	17,9		19					2,0E-05	28			I	N	
1,70	1,10	Szürke iszapos finom homok	0							U=3,8	20,1		19					2,0E-05	28			I	N	
3,00	1,30	Szürke iszapos homok						28,3	21,7	6,6	22,9	0,82	19					4,0E-08	23	28		III	N	
Kelt: 2013. nov. 4.		Vizsgálatot végezte: Bakatiné Cs. Mónika					Szerkesztette: Bakatiné Cs. Mónika					Ellenőrizte: Németh Gyula												
		Megrendelő: ENVIRO - EXPERT Kft.					Megrendelés száma: 301-219					Munkaszám: 300-171												

2.ábra Talajmechanikai tulajdonságok

A K-300 telepen lévő mélyfúrású kút adatai :

0,0-1,00 m: feltalaj,
1,00-22.5 m: homok

A nyugalmi talajvízszint a vizsgálataink alapján a 2. rétegben található, ezért ebben a rétegben végezzük el a terjedés vizsgálatot.

Réteg	szivárgási tényező (K) m/s	effektív porozitás (ne)	vízszintesítés (I) m/m
2. homok	2,00E-06	0,18	0,0005

A szennyezésterjedés számításához egydimenziós analitikus modellezést használtunk, melyhez alapösszefüggésként az Ogata (1970) egyenletet vettük.

Ogata modell:

$C(L,t)$: L távolságban t idő elteltével előálló koncentráció (mg/l)

C_0 : a szennyező anyag kezdeti koncentrációja (mg/l)

L: távolság a szennyezőforrástól (m)

v_x : síkszivárgási sebesség (m/d)

DL: longitudinális diszperziós koefficiens (m)

t: a szennyezési eseménytől eltelt idő

$$C(L,t) = \frac{C_0}{2} \left(\operatorname{erfc} \left(\frac{L - v_x \cdot t}{2\sqrt{D_L \cdot t}} \right) + \exp \left(\frac{v_x \cdot L}{D_L} \right) \cdot \operatorname{erfc} \left(\frac{L + v_x \cdot t}{2\sqrt{D_L \cdot t}} \right) \right)$$

A diszperziós koefficiens: $D_L = a_L \cdot v_x + D^*$ ebből az effektív diffúziós koefficiens (D^*): $D^* = w \cdot D$, ahol a w egy együttható (átlagos értéke 0,25) és a D a diffúziós koefficiens, melynek értéke könnyű mechanikai összetételen $10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$.

A dinamikus diszperzivitást (a_L) Neumann (1990) alapján

$$\text{becsültük: } a_L = 0,0175 \cdot L^{1,46}$$

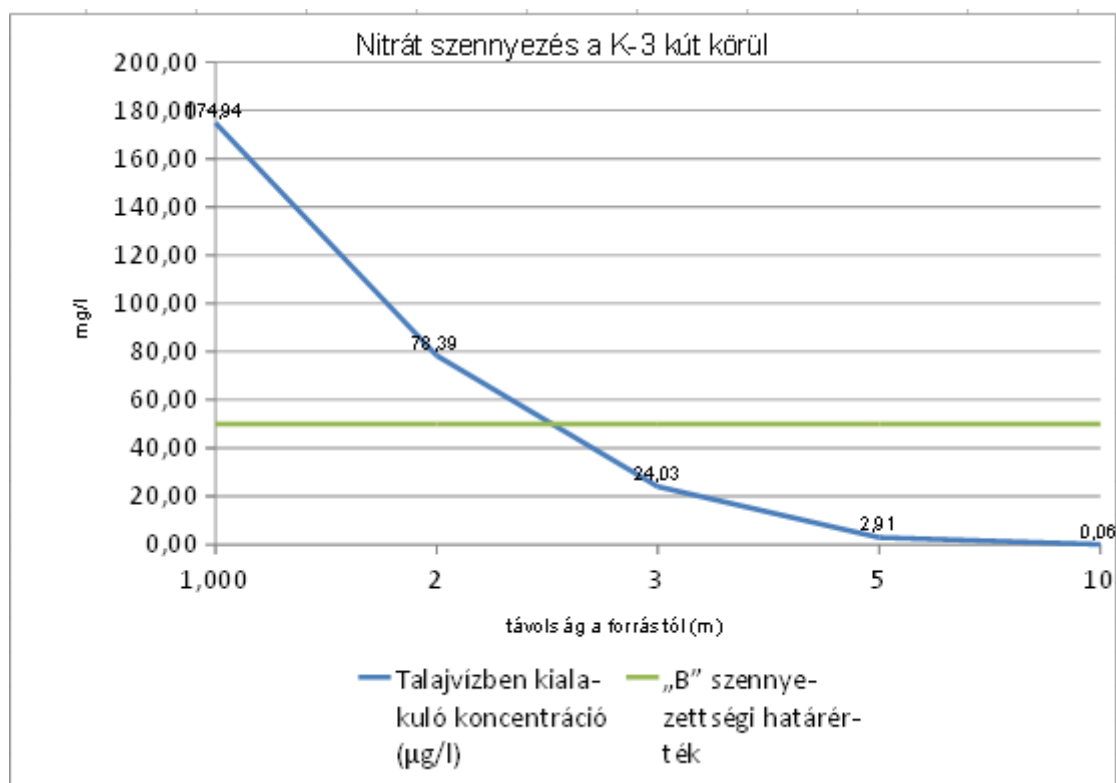
Az előző fejezetekben ismertetett szennyezés-eloszlás alapján modelleztük a szennyezés terjedését a szivárgási irányban.

A tényleges szivárgási sebesség megállapításánál figyelembe kell vennünk az ún. retardációs (késleltetési) tényezőt. A késleltetési faktor (R) nem adszorbeálódó elemekre egy, egyébként nagyobb, mint egy. (Czurda-Wagner, 1988; Wagner, 1992; Shackelford, 1990; Czurda és Wagner, 1991; Eggloffstein-Burkhardt-Mainka)

R_d érték szerves anyagok esetében: 3.

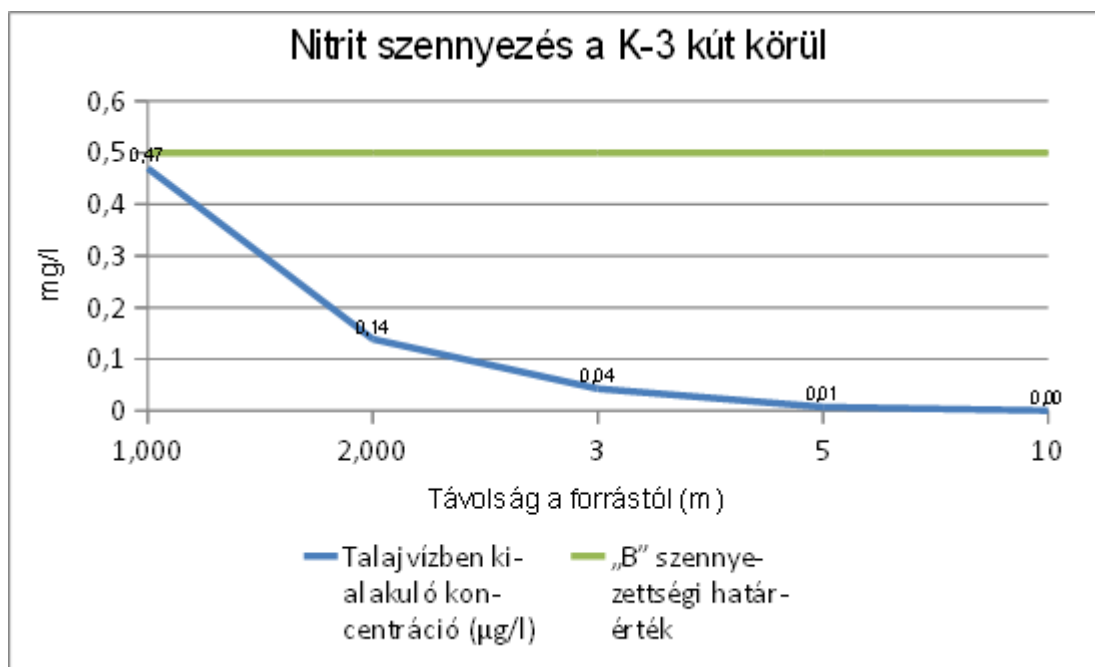
Modellezés időintervalluma: 30 év.

Távolság a szennyező forrástól	L:	m	1,0	2,0	3,0	5,0	10,0
Nitrát K-3	C_0 :	mg/l	180	180	180	180	180
	K:	m/s	2,00E-06	2,00E-06	2,00E-06	2,00E-06	2,00E-06
	I:	m/m	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
	n_e^* :		0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
	v_{eff} :	m/d	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
	R:	mg/g	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	$v_{\text{tény}}$:	m/d	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
	a_L :	m	0,02	0,05	0,09	0,18	0,50
	t_i :	d	10950	10950	10950	10950	10950
	D:	m^2/s	1,90E-09	1,00E-09	1,00E-09	1,00E-09	1,00E-09
	D^* :	m^2/s	3,42E-10	9,00E-11	6,00E-11	3,60E-11	1,80E-11
	D_L :	m^2/s	8,65E-06	2,38E-05	4,30E-05	9,06E-05	2,49E-04
	C_i :	µg/l	174,94	78,39	24,03	2,91	0,06



3.ábra A talajvíz szennyezés előrejelzései 30 évre vonatkoztatva (nitrát)

Távolság a szennyező forrástól	L:	m	1,0	2,0	3,0	5,0	10,0
Nitrit K-3	C ₀ :	mg/l	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
	K:	m/s	2,00E-06	2,00E-06	2,00E-06	2,00E-06	2,00E-06
	l:	m/m	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
	n _e [*] :		0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
	v _{eff} :	m/d	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
	R:	mg/g	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	v _{tény} :	m/d	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
	a _L :	m	0,02	0,05	0,09	0,18	0,50
	t _i :	d	10950	10950	10950	10950	10950
	D:	m ² /s	1,91E-09	1,00E-09	1,00E-09	1,00E-09	1,00E-09
	D [*] :	m ² /s	3,44E-10	9,00E-11	6,00E-11	3,60E-11	1,80E-11
	D _L :	m ² /s	8,40E-06	2,31E-05	4,18E-05	8,81E-05	2,42E-04
	C ₁ :	µg/l	0,47	0,14	0,04	0,01	0,00



4.ábra A talajvíz szennyezés előrejelzései 30 évre vonatkoztatva (nitrit)

A jelenlegi szennyezettség szivárgási irányban évente a következő távolságokat halad előre szivárgási irány mentén:

1 év múlva előáll az alapállapotnak megfelelő koncentráció távolsága			nitrát K-3
	L:	m	0,036
	C ₀ :	mg/l	180
	K:	m/s	2,00E-06
	I:	m/m	0,0001
	n _e [*] :		0,18
	v _{eff} :	m/d	0,0005
	R:	mg/g	2
	v _{tény} :	m/d	0,0002
	a _L :	m	0,00014
	t ₁ :	d	365
	D:	m ² /s	1,00E-09
	D [*] :	m ² /s	4,96E-09
	D _L :	m ² /s	7,33E-08
	C ₁ :	µg/l	179,83

Évenkénti mozgás: 3,6 cm.

A horizontális terjedés vizsgálatok alapján megállapíthatjuk, hogy a szennyezés a terület hidrodinamikai adottságai miatt jelentősen nem mozog. A talajvízadó iszapos kőzet a szennyezést helyben tartja, a modellezés eredményeiből látható, hogy a szennyezés 30 éves távlatban sem jut el a talajvíz szivárgási irányában nagy távolságba.

1.4.2.3. Vertikális terjedés vizsgálata

1.4.2.3.1. A vízkivétel hatásai (távolhatás vizsgálata)

A próbaszivattyúzás eredményei a következők voltak:

Nyugalmi vízszint /K-324 kút/: -5 m

$Q_1=400$ l/min; $s_1=15$ m $Q_2=600$

l/min; $s_2= 20,3$ m

$Q_3=800$ l/min ; $s_3= 25,4$ m

$Q_4=1000$ l/min ; $s_4= 26$ m

A szivárgási tényező meghatározásához a Dupuit egyenletet vettük alapul:

$$Q = \frac{2\pi \cdot k \cdot m \cdot s_0}{\ln \frac{R}{r_0}}$$

ahol

k : szivárgási tényező (m/s)

m : aktív szivárgási felület magassága (m)

s_0 : depresszió (m)

R : távolhatás (m)

r_0 : a szűrőzött cső sugara

A fenti képletből a szivárgási tényező (m/s):

$$k = \frac{Q}{2\pi \cdot m \cdot s_0} \ln \frac{R}{r_0}$$

$$R = 3000 \cdot \sqrt{k \cdot s_0}$$

Mivel a szivárgási tényező számítására használt képletben a k értéke mindkét oldalon szerepel, meghatározásához iterálást alkalmaztunk. A számítás menete táblázatos formában a következő:

A távolhatások és a szivárgási tényezők iterációja:

R Q ₁ (m)	k Q ₁ (m/s)	R Q ₂ (m)	k Q ₂ (m/s)	R Q ₃ (m)	k Q ₃ (m/s)	R Q ₄ (m)	k Q ₄ (m/s)
9,487E+02	5,286E-05	1,451E+03	5,442E-05	1,935E+03	5,619E-05	1,992E+03	6,822E-05
2,181E+02	4,368E-05	3,386E+02	4,551E-05	4,587E+02	4,737E-05	5,204E+02	6,018E-05
1,983E+02	4,308E-05	3,097E+02	4,497E-05	4,212E+02	4,685E-05	4,887E+02	5,970E-05
1,969E+02	4,304E-05	3,078E+02	4,493E-05	4,189E+02	4,682E-05	4,868E+02	5,967E-05
1,968E+02	4,304E-05	3,077E+02	4,493E-05	4,187E+02	4,681E-05	4,866E+02	5,967E-05
1,968E+02	4,304E-05	3,077E+02	4,493E-05	4,187E+02	4,681E-05	4,866E+02	5,967E-05

m (m)	Q1 (l/p)	Q1 (m3/s)	Q2(l/p)	Q2 (m3/s)	Q3 (l/p)	Q3(m3/s)	Q4 (l/p)	Q4(m3/s)
12	400	0,00667	600	0,01000	800	0,01333	1000	0,01667
s _o Q1 (m)	s _o Q2 (m)	s _o Q3(m)	s _o Q4(m)	r _o (m)	k _o (m/s)			
10	15,3	20,4	21	0,2	0,001			
k Q ₁ (m/s)	R Q ₁ (m)	k Q ₂ (m/s)	R Q ₂ (m)	k Q ₃ (m/s)	R Q ₃ (m)	k Q ₄ (m/s)	R Q ₄ (m)	
4,304E-05	196,804	4,493E-05	307,656	4,681E-05	418,734	5,967E-05	486,641	
k (m/s)	k (m/d)							
4,861E-05	4,20							

A kút távolhatása különböző vízhozamok mellett:

vízhozam (l/min)	400	600	800	1000
távolhatás (m)	196,8	307,7	418,7	486,6

A kút hatásterülete maximális vízhozam esetén 486,6 m.

1.4.2.3.2.. Mélységi vizek elérési idejének meghatározása

A felszín alatti mélységi vizek veszélyeztetettségének megállapítására a K-300 számú kút adatsorát használtuk fel.

Vertikális terjedés (elérés) számítása egydimenziós analitikus modellel (Ogata)

A számításához egydimenziós analitikus modellezést használtunk, melyhez alapösszefüggésként az Ogata (1970) egyenletet vettük:

$$C(L,t) = \frac{C_0}{2} \left(\operatorname{erfc} \left(\frac{L - v_x \cdot t}{2\sqrt{D_L \cdot t}} \right) + \exp \left(\frac{v_x \cdot L}{D_L} \right) \cdot \operatorname{erfc} \left(\frac{L + v_x \cdot t}{2\sqrt{D_L \cdot t}} \right) \right)$$

$C(L,t)$: L távolságban t idő elteltével előálló koncentráció (mg/l)

C_0 : a szennyező anyag kezdeti koncentrációja (mg/l)

L : távolság a szennyezőforrástól (m)

v_x : síkszivárgási sebesség (m/d)

D_L : longitudinális diszperziós koefficiens (m)

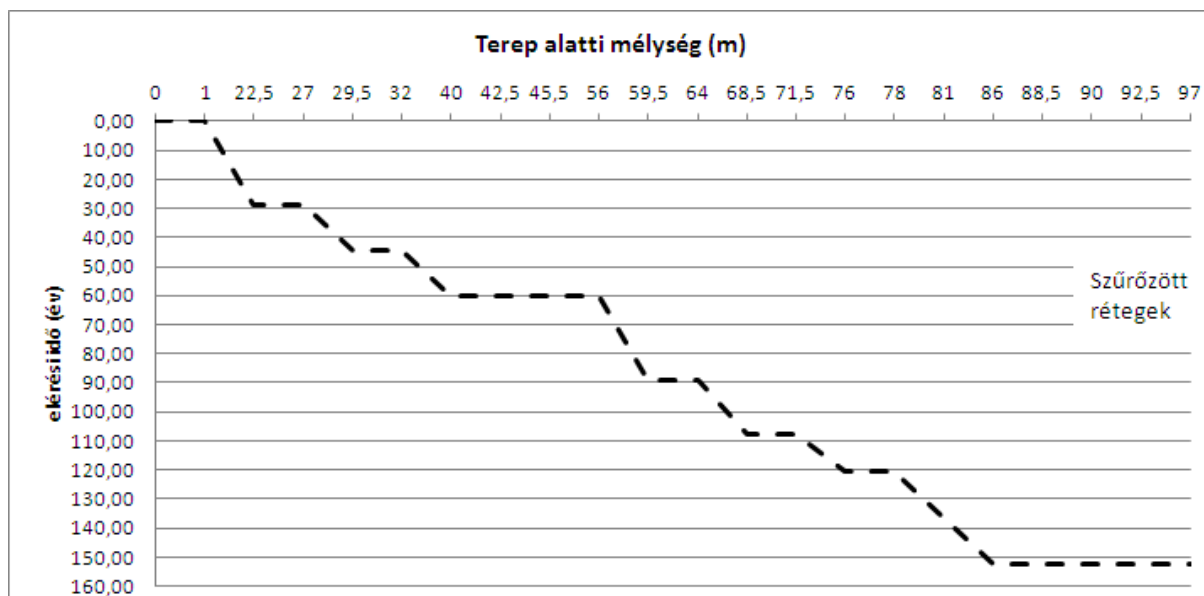
t : a szennyezési eseménytől eltelt idő

A mélyfúrású kút /K-300 kút/: rétegrendje alapján a modellezéshez használt alapadatokat a következő táblázat tartalmazza:

	Rétegrend	réteg teteje (m)	fekü (m)	réteg-vastagság (m)	K (m/s) (irodalmi adatok alapján)	effektív porozitás ne
1	feltalaj	0,00	1,00	1,00	1,00E-06	0,12
2	homok	1,00	22,50	21,50	5,00E-05	0,22
3	homokos agyag	22,50	27,00	4,50	5,00E-10	0,10
4	agyagos homok	27,00	29,50	2,50	1,00E-10	0,15
5	homokos agyag	29,50	32,00	2,50	5,00E-10	0,10
6	homok	32,00	40,00	8,00	5,00E-05	0,22
7	homokos agyag	40,00	42,50	2,50	5,00E-10	0,10
8	homok	42,50	45,50	3,00	5,00E-05	0,22
9	agyagos homok	45,50	56,00	10,50	1,00E-10	0,15
10	homok	56,00	59,50	3,50	5,00E-05	0,22
11	homokos agyag	59,50	64,00	4,50	5,00E-10	0,10
12	homok	64,00	68,50	4,50	5,00E-05	0,22
13	homokos agyag	68,50	71,50	3,00	5,00E-10	0,10
14	agyagos homok	71,50	76,00	4,50	1,00E-10	0,15
15	homokos agyag	76,00	78,00	2,00	5,00E-10	0,10
16	agyagos homok	78,00	81,00	3,00	1,00E-10	0,15
17	agyag	81,00	86,00	5,00	5,00E-10	0,05
18	homokos agyag	86,00	88,50	2,50	5,00E-10	0,10
19	homok	88,50	90,00	1,50	5,00E-05	0,22
20	agyagos homok	90,00	92,50	2,50	1,00E-10	0,15
21	homok	92,50	97,00	4,50	5,00E-05	0,22
22	agyagos homok	97,00	102,00	5,00	1,00E-10	0,15

A modellezés eredményeit a következő táblázat tartalmazza.

	Rétegrend	V_{eff} (m/d)	$V_{tényl}$ (m/d) (R=1)	$T_{elérés}$ (nap)	$T_{elérés-kumulált}$ (nap)	$T_{elérés-kumulált}$ (év)
1	7,20E-01	1,20E-01	1,39	1,39	0,00	7,20E-01
2	1,96E+01	3,27E+00	1,10	2,49	0,01	1,96E+01
3	4,32E-04	7,20E-05	10416,67	10419,15	28,55	4,32E-04
4	5,76E-01	9,60E-02	4,34	10423,49	28,56	5,76E-01
5	4,32E-04	7,20E-05	5787,04	16210,53	44,41	4,32E-04
6	1,96E+01	3,27E+00	0,41	16210,94	44,41	1,96E+01
7	4,32E-04	7,20E-05	5787,04	21997,98	60,27	4,32E-04
8	1,96E+01	3,27E+00	0,15	21998,13	60,27	1,96E+01
9	5,76E-01	9,60E-02	18,23	22016,36	60,32	5,76E-01
10	1,96E+01	3,27E+00	0,18	22016,54	60,32	1,96E+01
11	4,32E-04	7,20E-05	10416,67	32433,20	88,86	4,32E-04
12	1,96E+01	3,27E+00	0,23	32433,43	88,86	1,96E+01
13	4,32E-04	7,20E-05	6944,44	39377,88	107,88	4,32E-04
14	5,76E-01	9,60E-02	7,81	39385,69	107,91	5,76E-01
15	4,32E-04	7,20E-05	4629,63	44015,32	120,59	4,32E-04
16	5,76E-01	9,60E-02	5,21	44020,53	120,60	5,76E-01
17	8,64E-04	1,44E-04	5787,04	49807,56	136,46	8,64E-04
18	4,32E-04	7,20E-05	5787,04	55594,60	152,31	4,32E-04
19	1,96E+01	3,27E+00	0,08	55594,68	152,31	1,96E+01
20	5,76E-01	9,60E-02	4,34	55599,02	152,33	5,76E-01
21	1,96E+01	3,27E+00	0,23	55599,25	152,33	1,96E+01
22	5,76E-01	9,60E-02	8,68	55607,93	152,35	5,76E-01



5. ábra Az egyes rétegek elérési ideje

Számításaink alapján látható, hogy a környező mélyfúrású kút vízkivétellel érintett rétegeinek elérési ideje kb. 74 év.

A mélységi vizek veszélyeztetettségét vizsgálva megállapítottuk, hogy a térség vízföldtani felépítéséből látható, hogy a vízáadó rétegeket több jól fejlett agyag, ill. iszapos agyag réteg védi a felszíni szennyezésektől. Az első vízáadó réteg, (kitermeléssel érintett, 60-70 m mélységtől) 70 éves távlatban, biztonságban van a jelenlegi szennyezettségtől.

1.4.3 A szennyezés, illetve szennyezettség környezetre gyakorolt hatása

A vízszennyezés hatására a felszín alatti vizek minősége oly módon változhat meg, hogy a víz alkalmatlanná válik emberi használatra és a benne zajló természetes életfolyamatok biztosítása csökken vagy megszűnik.

Forrás: <http://www.kockazatos.hu/anyag/nitrát>

A nitrát kitettség fő útvonalaait figyelembe véve elsősorban a felvett táplálék és a víz útján érintkezhetünk nitráttal. Hollandiában végzett vizsgálatok alapján az átlagos lakossági kitettség hozzávetőlegesen 140 mg nitrát/nap (beleértve az ivóvíz nitrát tartalmát). Azonban nagy mennyiségű zöldség, illetve magas nitrát tartalmú víz fogyasztása esetén ez az érték elérheti a 200 mg/fő/napot is. Egy átlagos felnőtt 0,75–2,2 mg nitritet vesz fel naponta.

Amennyiben az ivóvíz nitrát tartalma 10 mg/l alatt van, a nitrát-bevitel elsődleges forrásává a zöldségfélék lépnek elő. Vegetáriánusok esetében a zöldségekkel felvett átlagos napi bevitel 250 mg/nap (0,8 mg nitrát/testtömeg kg/nap) is lehet. Számos zöldség tartalmaz azonban olyan vegyületeket, mint pl. a C-vitamin és a polifenolok, melyek megakadályozzák az N-nitrozovegyületek képződését a gyomorban, így a zöldségek nitrát tartalma kisebb egészségügyi kockázatot jelent, mint az ivóvíz útján történő felvétel.

Felnőttekben nitrát esetén a toxikus dózis 2-9 g között változik, ami 33-150 mg/testtömeg kg mennyiséget jelent. Csecsemők esetében a mérgező hatás ennél jóval alacsonyabb nitrátbevitelnél is jelentkezik: a nitrát 80%-ának redukciójával számolva 3 hónapnál fiatalabb gyermek esetében a toxikus dózis 1,5-2,7 mg/testtömeg kg, más adatok szerint 37,1-108,6 mg/testtömeg kg. Ez a mennyiség már képes lehet methemoglobinémia, azaz 10%-ot elérő methHb képződés kiváltására.

Felnőtteknél mérgezéses tüneteket kiváltó nitrát mennyiség elfogyasztása elsősorban baleset, vagy orvosi kezelés (szív-és érrendszeri megbetegedések kezelése) során fordulhat elő, vagy olyan esetben, amikor egyéb tényezők (pl. csökkent gyomorsav-termelés) is szerepet játszanak. Nitrit esetében a halálos adag 33-250 mg/testtömeg kg között alakul felnőttek esetében (az alsó érték gyermekekre és idős emberekre vonatkozik), de fokozottan veszélyeztetetteknél akár 4-5 g, (67– 833 mg/testtömeg kg) nitrát is halált okozhat.

A nitrát nemzetközi szabályozásában elsősorban a WHO véleményére támaszkodhatunk. A WHO által meghatározott elfogadható napi beviteli mennyiség 0–3,7 mg/kg nitrát/testtömeg kg, ivóvízben megengedett mennyisége pedig 50 mg/l.

Az **EPA (IRIS)** által megállapított ivóvízre vonatkoztatott **nitrát** határérték 1 mg nitrát-nitrogén=4,4 mg nitrát:

NOAEL: 1,6 mg/kg/nap

Az EPA (IRIS) által megállapított ivóvízre vonatkoztatott **nitrit** határérték:

NOAEL: 0,1 mg/kg/nap

1.5 .A szennyezettség, károsodás okának, eredetének, körülményeinek bemutatása

A szennyezettség oka feltételezhetően az 20-25 éve folytatott tevékenység a nitrogénformák tekintetében is, valamint a környező területeken folytatott intenzív mezőgazdálkodási

1.5.1 .A szennyezett területen lévő vízhasználatok átfogó bemutatása, továbbá a szennyezett területen lévő, veszélyeztetett vízhasználatok bemutatása (a vízjogi engedély tartalmi előírásainak megfelelő részletességgel)

Kútadatok: A telepen lévő mélyfúrású kút adatai:

- Vizikönyvi száma: 32/147-1985
- A naponta kitermelhető víz mennyisége: maximum 0,2 m³.

Nem történt az utolsó öt évben vízkivétel.

1.5.2 .Az egyszerűsített, illetve részletes kármentesítési mennyiségi kockázatfelmérés eredményének és módszertanának bemutatása

A mennyiségi kockázatfelmérés módszertanát a 2.1.2. fejezetben ismertettük. A következőkben a RISC® szoftverrel végzett számítást és annak eredményeit mutatjuk be részletesen.

A kockázatbecslést nitrátra és nitritre végeztük el. A foszfátra vonatkozóan a számításhoz szükséges alapadatok (mérésorozatok, referencia dózis értékek) nem állnak rendelkezésre. Az EPA állásfoglalása szerint a foszfát, önálló szennyező anyagként nem jelent kockázatot, azonban szerves kötésben igen karcinogén vegyületek alkotóeleme. A területen a foszfát szerves formában fordul elő, ezért álláspontunk szerint ez nem jelent humántoxikológiai szempontból kockázatot.

1.4.8.1 Az egyes komponensek jellemző tulajdonságai




tulajdonság	m.e.	nitrát	nitrit
molekulasúly	g/mol	62	46
sűrűség	g/cm ³	1,72	0,87
gőznyomás	Hgmm	8.08E-010	8.55E-014
oldhatóság	mg/l	0,009	1.196E+005
Henry konstans	-	0,0245	2.05E-007
log Kow		0,21	0,06
Koc	cm ³ /g	14,3	23,74
Meredekségi tényező (fogyasztás)	1/(mg/kg-nap)	1	
Meredekségi tényező (inhaláció)	1/(mg/kg-nap)	ND	ND
Meredekségi tényező (dermális)	1/(mg/kg-nap)	ND	ND
Orális referencia dózis	1/(mg/kg-nap)	1,60	0,1
Inhalációs referencia dózis	1/(mg/kg-nap)	ND	ND
Dermális referencia dózis	1/(mg/kg-nap)	ND	ND
Felszívódási faktor (orális)	-	1	1
Felszívódási faktor (dermális)	-	ND	ND
Felszívódási faktor (inhalációs)	-	ND	ND
Szennyezőanyag specifikus permeabilitás	cm/h	ND	ND

1.5.3.Expozíciós utak

A jelenlegi területhasználatok mellett a lehetséges expozíciós utak: NINCSENEK!

Abban az esetben, ha a területhasználat megváltozik és a terület talajvíze hasznosításra kerül, valamint további szennyezés várható az alábbi additív expozíciós utakra számíthatunk:

- vízfogyasztás
- dermális érintkezés (mosdás, mosás, öntözés)
- inhalációs expozíció (zuhanyzás és öntözés során)

Select Contaminated Media and Fate and Transport Models	Select Exposure Pathways
<p>Surface Soil </p> <p>Soil Leaching Groundwater Surface Water </p> <p>Indoor Air Outdoor Air </p>	<p>Exposure Routes for Surface Soil</p> <p><input type="checkbox"/> Ingestion of soil</p> <p><input type="checkbox"/> Dermal contact</p> <p><input type="checkbox"/> Vegetable ingestion</p> <p>Groundwater Used Indoors</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ingestion</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Dermal contact</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Inhalation in the shower</p> <p>Groundwater Used For Irrigation</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ingestion</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Inhalation of volatiles</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Dermal contact w/spray</p> <p><input type="checkbox"/> Vegetable ingestion</p> <p>Indoor Air</p> <p><input type="checkbox"/> Inhalation Indoors</p> <p>Outdoor Air</p> <p><input type="checkbox"/> Inhalation Outdoors</p> <p>Surface Water</p> <p><input type="checkbox"/> Ingestion</p> <p><input type="checkbox"/> Dermal contact</p>

6. ábra Expozíciós utak

1.4.8.2 Receptorok adatai és modellezési alapadatok

	Munkavállaló	Gyerek
Várható élettartam (év)	70	70
Átlagos testtömeg (kg)	70	15
Expozíciós napok száma	250	350
Expozíció időtartama	8	6
Bőrfelület (cm ²)	18400	6800
Napi vízfogyasztás (l/nap)	0,5	0,5
Expozíciós idő bőrfelületre (zuhanyzás)	0,1	0,1
Tüdő retenciós faktor	1	1
Inhalációs tényező (m ³ /h)	0,6	0,6
Fürdőszoba mérete (m ³)	3	5,2
Fürdővíz hőmérséklete (°C)	45	45
Zuhany vízhozama (l/perc)	10	8
Csepp átmérő (cm)	0,1	0,1
Vízcsepp levegőben történő tartózkodásának ideje (s)	2	2
Öntözésre eső expozíciós napok száma (nap)	20	20
Vízfogyasztás öntözés közben (ml/h)	10	10
Öntözés időtartama (h/nap)	0,5	0,5
Öntözés vízhozama (l/perc)	30	30
Inhalációs tényező (m ³ /h)	2,5	0,83
Öntözőberendezés hossza (m)	25	25
Öntözővíz hőmérséklete (°C)	20	20
Vízcsepp átmérő (cm)	0,2	0,2
Vízcsepp levegőben történő tartózkodásának ideje (sec)	5	5
Átlagos szélesebbesség (m/s)	2,5	2,5
Belégzési zóna (m)	2	2
Az öntözővíz számára közvetlenül hozzáférhető bőrfelület	1	1

1.5.4. Az átlagos napi dózis (CADD-ÁND), a teljes élettartamra elnyújtott napi átlagos dózis (LADD-ÉÁND), Egészségkockázati mutató (Hazard index) és a Daganatképződés kockázat (Cancer Risk) meghatározása expozíciós utanként és szennyezőanyagonként

A felszín alatti víz közvetlen használata

Nitrát:

Felnőtt	Gyerek
Vízfogyasztás	
CADD (mg/kg-day): 1,13 LADD (mg/kg-day): 0,402 Cancer Risk (-): - Hazard Index (-): 1,13	CADD (mg/kg-day): 3,68 LADD (mg/kg-day): 0,315 Cancer Risk (-): - Hazard Index (-): 0,613
Dermális érintkezés	
CADD (mg/kg-day): 0 LADD (mg/kg-day): 0 Cancer Risk (-): - Hazard Index (-): -	CADD (mg/kg-day): 0 LADD (mg/kg-day): 0 Cancer Risk (-): - Hazard Index (-): -
Inhaláció zuhanyzás alatt	
CADD (mg/kg-day): 0 LADD (mg/kg-day): 0 Cancer Risk (-): - Hazard Index (-): -	CADD (mg/kg-day): 0 LADD (mg/kg-day): 0 Cancer Risk (-): - Hazard Index (-): 3,03
Öntözés vízfogyasztás	
CADD (mg/kg-day): 0,00045 LADD (mg/kg-day): 0,000161 Cancer Risk (-): - Hazard Index (-): 0,00045	CADD (mg/kg-day): 0,0021 LADD (mg/kg-day): 0,00018 Cancer Risk (-): - Hazard Index (-): 0,000035
Dermális érintkezés	
CADD (mg/kg-day): 0 LADD (mg/kg-day): 0 Cancer Risk (-): - Hazard Index (-): -	CADD (mg/kg-day): 0 LADD (mg/kg-day): 0 Cancer Risk (-): - Hazard Index (-): -
Öntözés inhaláció	
CADD (mg/kg-day): 0 LADD (mg/kg-day): 0 Cancer Risk (-): - Hazard Index (-): 0,00013	CADD (mg/kg-day): 0 LADD (mg/kg-day): 0 Cancer Risk (-): - Hazard Index (-): 0,00024

Nitrit:

Felnőtt	Gyerek
Vízfogyasztás	
CADD (mg/kg-day): 0,00656 LADD (mg/kg-day): 0,00234 Cancer Risk (-): - Hazard Index (-): 0,00656	CADD (mg/kg-day): 0,0214 LADD (mg/kg-day): 0,00184 Cancer Risk (-): - Hazard Index (-): 0,000357

Dermális érintkezés	
CADD (mg/kg-day): 0 LADD (mg/kg-day): 0 Cancer Risk (-): - Hazard Index (-): -	CADD (mg/kg-day): 0 LADD (mg/kg-day): 0 Cancer Risk (-): - Hazard Index (-): -
Inhaláció zuhanyzás alatt	
CADD (mg/kg-day): 0 LADD (mg/kg-day): 0 Cancer Risk (-): - Hazard Index (-): -	CADD (mg/kg-day): 0 LADD (mg/kg-day): 0 Cancer Risk (-): 0 Hazard Index (-): 0,000000592
Öntözés vízfogyasztás	
CADD (mg/kg-day): 0,00000262 LADD (mg/kg-day): 0,000000937 Cancer Risk (-): - Hazard Index (-): 0,00000262	CADD (mg/kg-day): 0,0000122 LADD (mg/kg-day): 0,00000105 Cancer Risk (-): - Hazard Index (-): 0,000000204
Dermális érintkezés	
CADD (mg/kg-day): 0 LADD (mg/kg-day): 0 Cancer Risk (-): - Hazard Index (-): -	CADD (mg/kg-day): 0 LADD (mg/kg-day): 0 Cancer Risk (-): - Hazard Index (-): -
Öntözés inhaláció	
CADD (mg/kg-day): 0 LADD (mg/kg-day): 0 Cancer Risk (-): - Hazard Index (-): 0,0000000000025	CADD (mg/kg-day): 0 LADD (mg/kg-day): 0 Cancer Risk (-): - Hazard Index (-): 0,0000000000047

Összesített kockázati mutatók:

1. eset Felnőtt	Vízfogyasztás	Dermális érintkezés	Inhaláció zuhanyzás alatt	Öntözés vízfogyasztás	Öntözés inhaláció	Öntözés dermális érintkezés
1. eset - Felnőtt						
nitrát	1,1	0,0	0,0	0,00045	0,00013	0,0
nitrit	0,0066	0,0	0,0	0,0000026	0,00000000025	0,0
összesen	1,1066	0,0	0,0	0,0004526	0,00013000025	0,0
2. eset - Gyerek						
nitrát	0,61	0,0	3,0	0,000035	0,00024	0,0
nitrit	0,00036	0,0	0,00000059	0,0000002	0,000000000011	0,0
összesen	0,61036	0,0	3,00000059	0,0000352	0,000240000011	0,0

Teljes kockázati mutató:

- felnőtt: 1,1
- gyerek: 3,1

A szennyezett felszín alatti vizet fogyasztva megállapíthatjuk, hogy a humántoxikológiai kockázat egy kicsit haladja meg a 1-es értéket a felnőttek esetében, a gyerekek esetében ez az érték 0,6 lenne, azonban ez az expozíciós út a valóságban soha nem fordulhat elő.

A szennyezett felszín alatti vizet használva zuhanyzásra a kockázatot a dermálisan felszívódó szennyező anyagok jelentik. A szennyezők közül bőrön át nem szívódik fel jelentős mértékben, ezért környezeti kockázatot nem jelent a területen.

Az öntözés során az öntözőrendszerek által szétporlasztott vízcseppek kis hányada bekerülhet orálisan a expozíciónak kitett emberek szervezetében. Számításainkból jól látható, hogy ennek a kockázata 3-4 nagyságrenddel a megengedhető érték alatt marad, tehát ez az expozíciós út nem jelent a jelenlegi szennyezettségi állapotok mellett sem kockázatot, a humántoxikológiai kockázat mértéke elhanyagolható.

A szennyezett vízcseppek inhalálása jelentős kockázattal járna gyerekek esetében 3,0 (hazard index).

A szennyezettség egy a valóságban soha elő nem forduló helyzetben (the worst scenario) sem jelent kockázatot humántoxikológiai szempontból a felnőtt lakosságra, gyerekek esetében a kockázat magasabb, azonban a területen a folytatott tevékenységből adódóan gyerekek nem fordulhatnak elő.

A jelenlegi vízhasználatok és területhasználatok mellett a szennyezettség nem jelent kockázatot. A feltárt szennyezettség mértékét, valamint a telep környékének víz- és területhasználatát figyelembe véve megállapíthatjuk, hogy a szennyezettség közvetlenül nem veszélyezteti az emberi egészséget.

A szennyezettség további növekedést ugyanakkor meg kell akadályozni, és mindent el kell követni annak csökkentése érdekében.

A talajvíz természetes öntisztuló képessége miatt, a lerakón elhelyezett hulladék szerves anyag tartalma folyamatosan csökken (elbomlik) és az elérhető legjobb technológiák használata mellett a jelenlegi szennyezőanyag koncentrációk folyamatosan csökkeni fognak.