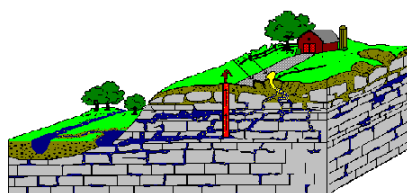


# **Konyár, 0102 hrsz. alatt lévő növényvédőszer raktár területén észlelt szennyezés környezetre gyakorolt hatásának kiegészítő tényfeltárása, műszaki beavatkozási terv**

Budapest

2009. január 5.



Készítette: Bernáth Balázs  
környezet technológus

Ellenőrizte: dr. Szabó Péter  
ügyvezető igazgató

*MEGATERRA* Környezetvédelmi Mérnöki Iroda Kft  
1126 Budapest, Zulejka u. 4.  
Iroda: 1022 Budapest, Herman O. u. 15.  
Tel. : 225-0124, 213-5813  
Fax: 213-5813  
E-mail: megaterra@hu.inter.net  
Honlap: <http://www.megaterra.hu>  
A Környezetvédelmi Szolgáltatók és Gyártók Szövetségének tagja  
ISO 9001 szerint tanúsítva (MSZT – CERT, 503/0325)  
NAT által (NAT-1-1273/2007) akkreditált mintavevő szervezet

## Tartalomjegyzék

<b>0. Összefoglalás</b>	<b>5</b>
<b>1. Alapadatok</b>	<b>7</b>
1.1. Az érintett terület (a szennyezőforrás, a szennyezett terület) pontos azonosítása	7
1.2. Az érintett terület tulajdonosainak, használóinak adatai	7
1.3. A szennyeződésterjedés miatt veszélyeztetett terület pontos azonosítása	8
1.4. A tényfeltárássra kötelezett adatai	8
1.5. A tényfeltáráás végzőjének, dokumentációt készítőjének adatai, működési, szakértői engedélyek, mintavételi és mintavizsgálati akkreditáció száma, érvényessége	9
<b>2. Előzmények</b>	<b>10</b>
2.1. A már elvégzett kármentesítési szakaszok, kárelhárítás, kárenyhítés bemutatása	10
2.2. A tényfeltárást elrendelő határozat ismertetése, illetve korábbi tényfeltárási határozat nélkül induló feltárásoknál a munka elvégzésére vonatkozó körülmények bemutatása	10
2.3. A szennyezés ismerté válásának bemutatása, a szennyezettség, károsodás eredete, a szennyezőforrás jellemzői	11
2.4. A szennyeződésről, károsodásról a feltáráás megkezdésekor rendelkezésre álló információk, megfigyelési, mérési adatok, tanulmányok	11
<b>3. Az érintett terület bemutatása</b>	<b>12</b>
3.1. A területhasználat története, különös tekintettel az azokból feltételezhetően a környezetbe került anyagok előfordulása	12
3.2. A terület földrajzi, éghajlati, talajtani, földtani, vízföldtani adottságai, az élővilág, a védendő természeti értékek, az épített környezet (beleértve a régészeti és műemléki értékeket) bemutatása	12
3.2.1. Regionális jellemzők	12
3.2.2. Lokális jellemzők	16
3.3. A szennyezett terület, szennyezett környezeti elemek térbeli lehatárolásához igénybe vett eszközök, létesítmények műszaki adatai	18
3.4. A szennyezett területen lévő vízhasználatok átfogó bemutatása, továbbá a szennyezett területen lévő, veszélyeztetett vízhasználatok bemutatása	19
3.5. A terület érzékenységi besorolása	19
3.6. A hatályos területrendezési terv szerinti területhasználati besorolás	19
<b>4. A tényfeltáráás módszertana</b>	<b>20</b>
4.1. A tényfeltárási vizsgálatok módszertana	20
4.1.1. A tényfeltáráás létesítményei	20
4.1.2. Mintavételezés	21
4.1.3. Helyszíni vizsgálatok, mérések	21
4.1.4. Geodéziai vizsgálatok	22
4.1.5. Analitika	23
4.2. Az egyszerűsített, illetve részletes mennyiségi kockázatfelmérés módszertana	24

4.3. A költség-haszon és a költség-hatékonyság elemzés módszertana	24
5. Vizsgálati eredmények	25
5.1. Szennyező anyagok minőségének, mennyiségének, koncentrációjának, a koncentráció határértékekhez való viszonyának bemutatása	25
5.2. A talajmechanikai vizsgálatok eredményei és azok értékelése	29
5.3. Az ökotoxikológiai vizsgálatok eredményeinek értékelése	30
5.4. A szennyezettség térbeli lehatárolása (B) szennyezettségi határértékig, illetve (Ab) bizonyított háttér-koncentrációig, illetve diffúz szennyezőforrás esetén a diffúz szennyezőforrásra jellemző szennyező anyagok esetében addig a mértékig, amíg kimutatható a vizsgált pontszerű szennyezőforrás jelentős hozzájárulása a szennyezettséghez	31
5.5. A szennyező anyagok térbeli és időbeli mozgásának előrejelzése	31
5.6. A veszélyeztetett terület térbeli lehatárolása a szennyezőanyag mozgásának előrejelzése alapján	33
5.7. A szennyezés, illetve szennyezettség környezetre gyakorolt hatása	34
5.8. A szennyezettség, károsodás okának, eredetének, körülményeinek bemutatása	34
6. Az egyszerűsített mennyiségi kockázatfelmérés, illetve -amennyiben készült- a részletes mennyiségi kockázatfelmérés eredményei, továbbá a részletes mennyiségi kockázatfelmérés elmaradásának indoklása	34
7. Lehetséges műszaki beavatkozási változatok bemutatása, jellemzése	35
7.1. A műszaki beavatkozási változatok technológiáinak és azok költségeinek rövid bemutatása	35
7.2. A javasolt technológiai elemek megfelelés igazolása	36
7.3. A változatok által elérhető célállapotok	37
7.4. A célállapotoknak megfelelő területhasználatok	37
7.5. A célállapotok elérésével elkerült mennyiségi kockázat	37
8. A költség-haszon és a költség-hatékonyság elemzés eredménye	37
8.1. A lehetséges műszaki beavatkozási változatok hasznainak becslése	37
8.2. A lehetséges műszaki beavatkozási változatok költségeinek becslése	38
9. A javasolt változat bemutatása és indoklása	38
9.1. A javasolt változat bemutatása	38
9.1.1. A javasolt (D) kármentesítési célállapot határérték szennyező anyagonként	39
9.1.2. A javasolt műszaki beavatkozás rövid leírása, a költségek feltüntetésével	39
9.1.3. A javasolt (D) kármentesítési célállapot határértéknek megfelelő területhasználatok	43
9.1.4. A javasolt (D) kármentesítési célállapot határértékhez tartozó kockázat, a szennyezettség mértékének megfelelő szintű mennyiségi kockázatfelmérésre támaszkodóan	44
9.2. A javasolt változat indoklása a szennyezettség mértékének megfelelő szintű mennyiségi kockázatfelmérés, valamint költség-haszon és a költség-hatékonyság elemzés eredményei alapján	44
10. A tényfeltárás keretében üzemeltetett kármentesítési monitoring bemutatása	45

<b>10.1. A monitoring rendszer létesítményeinek a bemutatása</b>	<b>45</b>
<b>10.2. A vizsgált paraméterek köre környezeti elemenként</b>	<b>45</b>
<b>10.3. A vizsgálati gyakoriság</b>	<b>45</b>
<b>10.4. A mérések, megfigyelések, észlelések, továbbá a mintavételezések módszertana</b>	<b>45</b>
<b>10.5. A mért, észlelt, megfigyelt adatok nyilvántartása és feldolgozási rendje</b>	<b>46</b>
<b>10.6. Az értékelés és adatszolgáltatás rendje, az értékelés eredménye</b>	<b>46</b>
10.6.1. A létesítmények állapota	46
10.6.2. A mintavételek rendszeressége	46
10.6.3. A mintavételek megbízhatósága	46
10.6.4. A helyszíni vizsgálatok megbízhatósága	47
10.6.5. A laboratóriumi vizsgálatok megbízhatósága	47
10.6.6. Az adatok viszonyítása a vonatkozó határértékekhez	47
10.6.7. Trendvizsgálatok, tendenciák felismerhetősége	47
10.6.8. Javaslat az esetleges módosításokra	48
<b>10.7. Külön jogszabály(ok) szerinti dokumentációk, engedélyek</b>	<b>48</b>
<b>10.8. A szennyezettséget térben lehatároló monitoring eredmények rövid, összefoglaló bemutatása</b>	<b>49</b>
<b>11. Monitoring terv a tényfeltárást követő szakaszra</b>	<b>49</b>
<b>11.1. A javasolt monitoring rendszer létesítményeinek bemutatása</b>	<b>49</b>
11.1.1. A területen korábban, illetve a tényfeltárást során létesített további megfigyelésekre alkalmas, és a javasolt új létesítmények műszaki adatai, EOV koordináta, helyrajzi szám, a terület tulajdonos megnevezésével áttekinthető térkép megadásával	49
11.1.2. A megszüntetésre javasolt objektumok felszámolási terve, az ezekhez tartozó külön jogszabály(ok) szerinti dokumentáció	50
11.1.3. A javasolt új létesítmények műszaki adatai, EOV koordináta, helyrajzi szám és áttekinthető térkép megadásával és az ezekhez tartozó külön jogszabály(ok) szerinti engedélyezési eljárások dokumentációi	50
<b>11.2. A monitoring rendszert bemutató tervdokumentáció</b>	<b>50</b>
<b>12. A tartós környezeti kár ingatlan-nyilvántartásba történő bejegyzésére vonatkozó dokumentumok</b>	<b>51</b>
<b>13. Egyebek</b>	<b>52</b>
<b>13.1. A tényfeltárást alatti kitermelt anyagok megfelelő kezelésének dokumentálása</b>	<b>52</b>
<b>13.2. A már elvégzett kármentesítési szakasz(ok), illetve a külön jogszabály szerinti kárelhárítás költségeinek részletes felsorolása, és az esetlegesen még fennmaradt, várhatóan jelentkező (részletes) tényfeltárási munkák becsült költségei</b>	<b>52</b>
<b>14. Mellékletek</b>	<b>53</b>

## 0. Összefoglalás

A Tiszántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség a 33/8/2006. és 300/03/2008. iktatószámú határozataiban a Tiszántúli Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóságot, a Konyár 0102 hrsz ingatlanon, növényvédőszer hulladékok környezetre gyakorolt hatásának felmérésére, tényfeltárási záródokumentáció kiegészítésére és műszaki beavatkozási terv készítésére kötelezte.

A tényfeltárást elvégzésére a Megaterra Kft. kapott megbízást. A munkát a rendelkezésre álló környezetföldtani, talaj- és talajvíz-szennyezettségi, valamint technológiai adatok, információk értékelésével, talajfúrások mélyítésével, talaj- és talajvíz mintavételezéssel, helyszíni és laboratóriumi vizsgálatok végzésével végeztük el.

A vizsgált területen a tényfeltárást során növényvédőszer szennyezést tártunk fel. A talajvíz szennyeződése feltételezhetően a területen folytatott tevékenység (növényvédőszeres, illetve növényvédőszeres göngyölegek tárolása, manipulálása) során a környezetbe kijutó szennyezőanyagok következménye.

A tényfeltárást során a szennyezés kiterjedésének horizontális meghatározásának érdekében 11 db sekélymélységű talajfúrást (5 m-es talpmélység) létesítettünk. Ezen túlmenően a szennyezés vertikális lehatárolásához 1 db földtani-hidrogeológiai feltáró fúrást (15 m-es talpmélység) mélyítettünk. A fúrásokból, talaj- és talajvízmintavétel történt, illetve a területen meglévő (vízjogi üzemeltetési engedéllyel rendelkező) figyelőkútból talajvízmintavételezést hajtottunk végre.

A laboratóriumi vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a területen beavatkozást igénylő növényvédőszer eredetű talajvíz szennyezettség található. A feltárt szennyezés lehatárolásra került, és kockázatbecslés során javaslatot tettünk a „D” kármentesítési határértékre. A talaj és a talajvíz laboratóriumi vizsgálati eredményei, a szennyezettség anyagi és mennyiségi minőségét tekintve, valamint a kockázatértékelés következtetései alapján, figyelembe véve a terület érzékenységi besorolását, illetve a vizsgált szennyező komponensek toxikológiai tulajdonságát, az alábbi kármentesítési határértékeket javasoljuk:

<b>Komponens</b>	<b>Talajvíz (µg/l)</b>
Butilát	3,4
Atrazin	3,4
Ametrin	3,4
Terbutrin	3,4
Benfluralin	3,4
Acetoklór	3,4
Propaklór	3,4
Metolaklór	3,4

A javasolt (D) kármentesítési határérték feletti talajvíz szennyeződés kiterjedése kb. 1780 m<sup>2</sup>, mennyisége kb. 3560 m<sup>3</sup>.

A kockázatelemzés alapján, a szennyezettség anyagi és mennyiségi minőségét tekintve aktív kármentesítési beavatkozás szükséges.

A vizsgált terület földtani, vízföldtani adottságai, a talajvíz-szennyezettség kiterjedése és mértéke, a csóva várható elmozdulási iránya és sebessége, a humán-egészségügyi kockázatelemzés, valamint az alkalmazott technológia ismerete alapján, a további szennyeződés megakadályozása érdekében, a növényvédő szerek okozta talaj és talajvíz szennyezettség megszüntetésére, javasoljuk a talajvíz ex-situ, on-site termelőkutakkal történő kitermelését, sztrippeléssel, aktívszenes szűréssel, tisztított víz nyelető dréneken keresztül történő visszanyeletésével.

A javasolt kármentesítési technológia alkalmazásával, a javasolt „D” határérték várhatóan 18 aktív (tenyészidőszakbeli) hónap alatt érhető el. Becsült összköltsége: 20 300 000 Ft

A műszaki beavatkozás aktív szakaszának lezárulását követően 4 éves utómonitoringot javasolunk a területen kialakítandó 4 db új figyelőkút és a meglévő monitoring kút alkotta monitoring rendszer negyedévenként történő mintavételezésével, laboratóriumi vizsgálatával.

## **1. Alapadatok**

### **1.1. Az érintett terület (a szennyezőforrás, a szennyezett terület) pontos azonosítása**

Az érintett terület Hajdú-Bihar megyében, Konyár község külterületén, a 0102. hrsz.-ú ingatlanon helyezkedik el, a település déli szélétől DDNY-i irányban. A terület aszfaltozott közúton megközelíthető, az út keleti oldalán, attól mintegy 100 m-re található, az út és a Konyári-Kálló által alkotott szögletben.

Helyrajzi szám: 0102, 0101/5

A település statisztikai azonosító száma: 25964

Területi jelző szám: 090042

Az 1:10 000 méretarányú átnézetes térkép az *1. mellékletben* a terület részletes helyszínrajza a *2. mellékletben* található. A kataszteri térkép a *3. mellékletben* található.

Sarokponti EOV koordináták:

EOV Y        847 860 – 847 960

EOV X        221 340 – 221 425

### **1.2. Az érintett terület tulajdonosainak, használóinak adatai**

A feltárt szennyezéshez köthető szennyezőforrások a 0446 és 0473/31 helyrajzi számú ingatlanokon található. A szennyezéssel érintett ingatlanok helyrajzi számait az *1. táblázat* tartalmazza. Az ingatlanok tulajdoni lapjainak másolata a *3. mellékletben* található.

### **A szennyezőforrásnak tekintett területek tulajdonosainak, használóinak adatai:**

#### **0102 hrsz:**

A terület tulajdonosa: Magyar Állam

A terület kezelője: Kincstári Vagyoni Igazgatóság (1054 Budapest, Zoltán u. 16.)

1. táblázat: A szennyezéssel érintett ingatlanok adatai

Hrsz.	Tulajdonos/Kezelő	Cím	Település	Irányítószám
0102	Kincstári Vagyoni Igazgatóság	Zoltán u. 16.	Budapest	1054
0101/5	Katona József	Kossuth u. 20.	Konyár	4133
	Gurzóné Molnár Mária	Ady u. 27.	Konyár	4133
	Aranyi László	Fehérvári Laktanya X. ép. II. e.	Budapest	XI. kerület
	Nagy Károlyné	Felszabadulás u. 74.	Konyár	4133
	Budai Julianna	Mély u. 21.	Konyár	4133
	Erdős Sándorné	Béke u. 5.	Konyár	4133
	Bildea Istvánné	Thomas Mann u. 29.	Debrecen	4032
	Szőllősi Sándorné	Fácán u. 24.	Debrecen- Bánk	
	Bagoly Sándorné	Kossuth u. 83.	Csákvár	8083
	Thurzó Sándorné		Balatonfűzfő	8175
	Kiss Lajosné	Nagy u. 75.	Hajdúbagos	4273
	Holb Jenőné	Alsó-sziget u. 4.	Konyár	4133
	Kulcsár Balázs	Széchenyi u. 16.	Konyár	4133

### **1.3. A szennyeződésterjedés miatt veszélyeztetett terület pontos azonosítása**

Konyár, egykori mezőgazdasági szövetkezet méregraktárai (2 db épület), valamint azok közvetlen környezete.

Helyrajzi szám: 0102, 0101/5

A részletes helyszínrajz a *2.mellékletben*, a kataszteri térkép és a tulajdoni lap másolat a *3. mellékletben* található.

### **1.4. A tényfeltárássra kötelezett adatai**

A tényfeltárássra kötelezett: Tiszántúli Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság (TIKÖVIZIG)

A kötelezett székhelye: 4025 Debrecen, Hatvan u. 8-10



**1.5. A tényfeltárás végzőjének, dokumentációt készítőjének adatai, működési, szakértői engedélyek, mintavételi és mintavizsgálati akkreditáció száma, érvényessége**

Neve: MEGATERRA Környezetvédelmi Mérnöki Iroda Kft.

Címe: 1126 Budapest, Zulejka u. 4.      Telephely: 1022 Budapest, Herman O. u. 15.

Telefonszám: (1) 225-0124      Telefax: (1) 213-5813

Cégjegyzékszám: Cg. 01-09-564493      érvényes: határozatlan ideig

Vízügyi szakértői engedély, vízi építmény „A” kategóriás tervezői engedély (VZ-T,W-V-11): 01-6522      érvényes: 2012. augusztus

Környezetvédelmi felülvizsgálatra jogosító engedély (K-F-O) száma: F-625/2006.

érvényes: 2011. március

Veszélyes hulladékok káros hatásai elleni védelem szakértői tevékenység végzésére jogosító engedély (K-V): Sz-416/2006      érvényes: 2011. március

Akkreditációs szám: NAT-1-1273/2007      érvényes: 2011. október

ISO 9001:2001: MSZT-503/0325(1)      érvényes: 2009. április

A tényfeltárás elvégzése során igénybe vett alvállalkozók adatai:

- Wessling Hungary Kft. (1047 Budapest, Fóti út 56.)  
NAT-1- 1398/2008 számon nyilvántartott akkreditált vizsgálólaboratórium.
- VITUKI Kht. (1095 Budapest, Kvassay Jenő út 1.)  
NAT által 1-1081 számon nyilvántartott akkreditált vizsgálólaboratórium.

## **2. Előzmények**

### ***2.1. A már elvégzett kármentesítési szakaszok, kárelhárítás, kárenyhítés bemutatása***

A Tiszántúli Környezetvédelmi Felügyelőség a Ht. 1904/05/2002. iktatószámú határozattal kiegészített Ht. 1991/07/2001. iktatószámú határozatában kötelezte a Konyári Mezőgazdasági Szövetkezetet a növényvédőszer és egyéb hulladékok, valamint a növényvédőszerrel szennyezett talaj kitermelésére és ártalmatlanítására. A határozat jogerős és végrehajtható lett, azonban a kötelező határozatban foglaltak végrehajtására – az időközben felszámolás alá került Szövetkezet anyagi helyzete miatt - nem került sor.

A műszaki beavatkozásra végül 2005-ben került sor, melynek során megtörtént a közel 6,5 t veszélyes hulladék (szennyezett csomagolóanyagok, növényvédőszer maradékok, szennyezett talaj) elszállítása, valamint elvégezték a terület tényfeltárását. A munkálatokat a Pyrus-Rumpold Rt. végezte.

A 2005-ben végzett tényfeltárás eredményeképpen a 10/2000 (VI.2.) KöM-EÜM-FVM-KHVM együttes rendelet növényvédőszer főcsoportjainak lehatárolása a B szennyezettségi határértékre megtörtént. A vizsgálatok a talajban és a talajvízben - az együttes rendelet növényvédőszer főcsoportjain túlmenően - egyéb peszticidek (aminopeszticidek, AD-67, trifluralin, belfluralin) hatóanyagait is kimutatták.

A VITUKI Kht. 2007-ben kármentesítési monitoring munka keretében, mintavételt és laboratóriumi vizsgálatokat végzett a területen található - Pyrus-Rumpold Rt. által létesített - KF-1 jelű figyelőkútból. A monitoring vizsgálat eredményei alapján koncentrációsökkenést állapítottak meg a korábbi tényfeltáráskor mért értékekhez képest.

### ***2.2. A tényfeltárást elrendelő határozat ismertetése, illetve korábbi tényfeltárási határozat nélkül induló feltárásoknál a munka elvégzésére vonatkozó körülmények bemutatása***

A területen detektált egyéb növényvédőszer csoportok lehatárolása érdekében, a Tiszántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség (TIKTVF) a tényfeltárási záródokumentáció kiegészítését és műszaki beavatkozási terv készítését rendelte el a 33/8/2006. és 300/03/2008. sz. határozata alapján (13.

*melléklet*). A tényfeltárási záródokumentáció kiegészítését és műszaki beavatkozási terv készítését az OKKP keretében a TIKÖVIZIG - mint a KvVM kármentesítési feladatok irányításával megbízott szervezet - végzi.

### **2.3. A szennyezés ismerté válásának bemutatása, a szennyezettség, károsodás eredete, a szennyezőforrás jellemzői**

A Szövetkezet telephelyén a Felügyelőség panaszvizsgálás céljából, 2001. márciusában hatósági ellenőrzést tartott. Az ellenőrzés során a két felhagyott épületben, illetve azok mellett nagy mennyiségű növényvédőszer maradékot, valamint növényvédőszerrel szennyezett csomagolóanyagokat találtak.

### **2.4. A szennyeződésről, károsodásról a feltárás megkezdésekor rendelkezésre álló információk, megfigyelési, mérési adatok, tanulmányok**

A 2005-ben végzett tényfeltárás során (Pyrus-Rumpold Rt.), a talajban B határértéket meghaladó DDT/DDD/DDE szennyeződést detektáltak, a talajvízben a DDT/DDD/DDE, triazinok és a karbamátok koncentrációja volt határérték feletti. A talajban és a talajvízben aminopeszticideket (acetoklór, metolaklór, alaklór), illetve egyéb peszticideket (benfluralin, trifluralin, AD-67) is kimutattak. A B szennyezettségi határérték felett szennyezett terület kiterjedése kb. 600 m<sup>2</sup> volt.

A tényfeltárási záródokumentációban javaslatot tettek a kiegészítő tényfeltárás elvégzésére a 10/2000 (VI.2.) KöM-EüM-FVM-KHVM együttes rendelet növényvédőszer főcsoportjaiban nem szereplő növényvédő szerek esetleges additív hatásának újraértékelése miatt. Ezen túlmenően javaslatot tettek a szennyeződött talaj és talajvíz műszaki beavatkozás keretében történő kármentesítésére.

A VITUKI Kht. 2007. márciusában kármentesítési monitoring munka keretében, mintavételt és laboratóriumi vizsgálatokat végzett a területen található KF-1 jelű kútból, triazinok (terbutrin), aminopeszticidek (acetoklór, metolaklór) és egyéb peszticidek (benfluralin, trifluralin) komponensekre. A monitoring vizsgálat eredményei alapján koncentrációcsökkenést állapítottak meg a korábbi - 2005-ben történt - tényfeltáráskor mért értékekhez képest.

A KF-1 figyelőkút 1568/05/2007 ikt. számon, vízjogi üzemeltetési engedéllyel rendelkezik.

### **3. Az érintett terület bemutatása**

#### ***3.1. A területhasználat története, különös tekintettel az azokból feltételezhetően a környezetbe került anyagok előfordulása***

Konyár 0102. hrsz. alatti külterületi ingatlan épületei az ott tevékenykedő Konyári Mezőgazdasági Szövetkezet méregraktáraiként üzemeltek. A két épületben növényvédőszeret, illetve szabadtéren növényvédőszeres göngyölegeket (kannák, zsákok, hordók) tároltak.

A földtani közeg és felszín alatti víz szennyezettség forrása az ingatlanon a Konyári Mezőgazdasági Szövetkezet tevékenységéből visszamaradt növényvédőszeres göngyölegek, a két épületben felhalmozott valamint az egyik épület mellett közvetlenül a talajon elhelyezett növényvédőszer maradék.

#### ***3.2. A terület földrajzi, éghajlati, talajtani, földtani, vízföldtani adottságai, az élővilág, a védendő természeti értékek, az épített környezet (beleértve a régészeti és műemléki értékeket) bemutatása***

##### **3.2.1. Regionális jellemzők**

A vizsgált terület természetföldrajzi szempontból a Berettyó-Kálló köze kistájba tartozik.

Mérsékelt meleg, száraz éghajlat és nagy vízhiány jellemzi, amit csak déli peremén enyhít a Berettyó és a bele torkolló Keleti-főcsatorna vízhozama. A Berettyó védgátjai között időnként magas talajvízű hullámtéri síksági sáv húzódik réti öntéstalajokkal, amelyet többnyire rétek és legelők hasznosítanak, itt-ott egy-egy fűzes-nyáras ligeterdő maradvánnyal. A kistáj nagyobb, északi része lösztakarta hordalékkúp-síkság közepes talajvízállással és főleg réti csernozjom talajjal, amelyet a laposabb helyeken szikesek, jórészt réti szolonyecsek tagolnak. Itt a szántóföldi hasznosítás uralkodik, kifejezett kultúrsztyep jelleggel, amit a fátlan szikes puszták legelői csak fokoznak. A kistáj elkeskenyedő dél-nyugati részén részben holtmedrekkel behálózott mentesített ártéri síkságot találunk réti talajokkal, részben hordalékkúpok közé zárt gyenge lefolyású ártéri síkságot szikes talajokkal.

A két tájtípus hasznosításában az a különbség, hogy a réti talajú felszíneken a szántóföldi hasznosítás túlnyomó, míg a szikes pusztákon a korán kiégő legelők is

gyakoriak. Érdekességként utóbbiakon a sziki tölgyesek maradék állománya is előfordul. A kultúrshyep jelleg ezeken a tájtípusokon is kifejezett.

### Földrajzi környezet

A kistáj Hajdú-Bihar megye területén helyezkedik el. Területe  $400 \text{ km}^2$  (a középtáj 9,2 %-a, a nagytáj 0,8 %-a).

A kistáj 88 és 130 m közötti tengerszint feletti magasságú, morotvával, mederroncsokkal sűrűn borított, a nyugati részen löszös homokkal fedett hordalékkúp-síkság. Vertikális felszabdaltsága keleten  $3\text{-}5 \text{ m/km}^2$ , középső és nyugati részén  $1\text{-}2 \text{ m/km}^2$ . A felszín nyugati része az enyhén hullámos síkság, középső és keleti része az alacsony ármentes síkság orográfiai domborzattípusába sorolható. Ez utóbbit ártéri síksági részek jellemzik, amelyek a vízszabályozások előtt (Berettyóújfalu - Konyár - Pocsaj vonalán) mocsaras, vizenyős területek voltak. A felszíni formák döntően folyóvízi eredetűek.

### A régió éghajlati adottságai

A kistáj éghajlata mérsékelten meleg-száraz.

Az évi napfénytartam 2000 óra körül van, a nyári évnegyedben 810-815 óra, a téliben 180-185 óra napsütést élvez (a dél-nyugati részen a több).

A hőmérséklet évi és vegetációs időszaki átlaga  $10,0\text{-}10,2 \text{ }^\circ\text{C}$ , illetve  $17,0\text{-}17,2 \text{ }^\circ\text{C}$ . Április 10 és kb. október 20 között a napi középhőmérséklet meghaladja a  $10 \text{ }^\circ\text{C}$ -t (kb. 193 nap). A fagymentes időszak 188 napig tart, tavaszi-őszi határnapja április 15 és október 20. Az évi abszolút hőmérsékleti maximumok és minimumok átlaga  $34,0\text{-}34,2 \text{ }^\circ\text{C}$ , illetve  $-17,0$  és  $-17,5 \text{ }^\circ\text{C}$  közötti.

A csapadék évi összege  $530\text{-}570 \text{ mm}$  (dél-nyugaton a kevesebb), míg a vegetációs időszak csapadéka  $310\text{-}330 \text{ mm}$ . Az egy nap alatt lehullott csapadék maximuma  $89 \text{ mm}$ ; az észlelés helye Pocsaj. A hótakarós napok száma a nyugati részen átlagosan 35 nap, a keleti határon 40 nap, s az átlagos maximális hóvastagság  $16\text{-}17 \text{ cm}$ .

A kistáj ariditási indexe  $1,23$  és  $1,33$  között változik.

A két leggyakrabban előforduló szélirány az észak-keleti és a déli; az átlagos szélesebesség  $2,5\text{-}3,0 \text{ m/s}$ .

Kevés a csapadék, különösen a dél-nyugati rész száraz. Főként ez határozza meg a gazdaságos termesztés lehetőségeit.

### A régió talajai

Talajtanilag meglehetősen változatos kistáj. A talajok zömmel löszös üledékeken képződtek, az allúviumokon jórészt öntés réti talajok és szikesek keletkeztek. A legkedvezőbb termékenységű talajok a homokos vályog, vagy vályog mechanikai összetételű, nem felszíntől karbonátos réti csernozjomok (39 %). A valamivel kedvezőbb termékenységű alföldi mészlepedékes csernozjomok csupán 2 %-nyi területen jelennek meg. A mélyben szolonyeces, kedvezőtlenebb termékenységű változatok kiterjedése csupán 1 %. A szikes talajok közül a mezőgazdaságilag nem hasznosítható réti szolonyecek 19 %-ot, az igen gyenge termékenységű sztyeppesedő réti szolonyecek 5 %-ot, a szolonyeces réti talajok pedig csupán 1 %-ot borítanak. A nem szikes, a táj északi felében, löszös üledékeken, a déli részeken öntésanyagokon képződött réti talajok egységesen agyagos vályog fizikai féleségűek, nem felszíntől karbonátosak, kedvező termékenységűek és összesen 6 %-nyi területen fordulnak elő. A főként öntésanyagokon képződött, vályog mechanikai összetételű, 2-3 % szerves anyagot tartalmazó, nem felszíntől karbonátos öntési réti talajok 23 %-os területi kiterjedésűek. A csupán egyetlen foltra kiterjedő lápos réti talajok 1 %-ot tesznek ki. A kistáj talajainak összetételét színesítik a Nyírségből áthúzódó homoktalaj foltok. A kovárványos barna erdőtalajok 1 %-nyi, a humuszos homoktalajok pedig 2 %-nyi területre terjednek ki.

### A régió földtani, vízföldtani jellemzői

A felszín több mint 3/4-ét holocén ártéri, mocsári iszap, agyag fedi, amelyek között mozaikszerű elhelyezkedésben pleisztocén ártéri infúziós lösszel, iszappal fedett részek találhatóak. A kistáj a Berettyó síksága, de 4-6 m mélyen a feküjében található folyóvízi homokos, iszapos rétegsor anyagának telepítésében az Ős-Szamos is részt vehetett. A jól osztályozott homokanyag határozott finomodása figyelhető meg keletről nyugat felé. Potenciális max. szeizmicitása 6° MS.

### A régió vízrajzi jellemzői

kistáját a Kálló-főcsatorna (30 km, 1278 km<sup>2</sup>) és Konyári-forrása (17 km, 808 km<sup>2</sup>), valamint a Berettyónak (204 km, 6095 km<sup>2</sup>) az Ér torkolatától a Kálló torkolatáig terjedő 48 km-es szakasza fogja közre. De nyugaton eléri a Derecskei-Kállót (16 km, 332 km<sup>2</sup>) is. Gyér lefolyású, száraz, vízhiányos terület. A Berettyó árvizei a tavaszi hóolvadással és a kora nyári csapadékkal függnek össze, a Kállóra csak a tavaszi hóolvadás hat. Kisvizek mindkettőn ősszel gyakoriak. Bakonszegnél éri el a Kállót a Keleti-főcsatorna is (110 km), amely rendszerint 8,14 m<sup>3</sup>/s-ot hoz a Körösvidék vízhiányának enyhítésére. A Keleti-főcsatorna vízminősége I., a Berettyóé II., a kisebb csatornáké III. osztályú. A belvízlevezető csatornahálózat a Kálló és a Berettyó között sűrű, több száz km-es. Vízet azonban csak csapadékos években vezetnek.

A talajvíz mélysége 2-4 m között váltakozik. Mennyisége 1-3 l/s.km<sup>2</sup>. Kémiai minősége többségében kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos, de Konyár és Bakonszeg környékén a nátriumos is elterjedt. Keménysége általában 15-25 nk° között van, de Konyár és Berettyóújfalu között meghaladja ezt az értéket. A szulfáttartalom 60-300 mg/l között ingadozik.

A rétegvíz mennyisége alig 0,5 l/s.km<sup>2</sup>. Az artézi kutak száma nagy. Mélységük átlaga meghaladja a 200 m-t, de vízhozamaik mérsékeltek. Sok a vasas vizű kút. Berettyóújfalunak 60 °C meleg vizű kútja van.

A felszíni vízkészlet kihasználtsága meghaladja a 80 %-ot, mivel a Berettyó mértékadó vízkészletének 57 %-a külföldön van lekötve. A felszín alatti készletek kihasználtságát csak 20 %-ra becsülik, de a kutak kapacitásának a terhelése meghaladja a 60 %-ot.

### A régió élővilága

A Tiszántúli flórajárásba (Crisicum) tartozó kistáj jellegzetesebb potenciális erdőtársulásai a tölgy-kőris-szil ligeterdők (*Quercus-Ulmum hungaricum*), a fűz-nyár-égerligetek (*Salicetum albae-fragilis hungaricum*) és a partmenti bokorfüzesek (*Salicetum triandrae*), valamint a sziki tölgyesek (*Pseudovino-Quercetum roboris*). Karakteres lágyszárú fajok a bánáti borgyökér (*Oenanthe banatica*), az orvosi nádalytő (*Symphytum officinale ssp. uliginosum*), a kései aranyvirág (*Chrysanthemum*

serotoninum) stb. Az erdőgazdasági területeken fiatal- és középkorú, zömében keménylombos, ritkábban lágylombos erdők díszlenek. Az erdők átlagos évi folyónövedéke mintegy 3,7-4,5 m<sup>3</sup>/ha. A mezőgazdasági területhasznosítás elterjedtebb kultúrái a búza (2.0-3.0 t/ha), az őszi árpa (2.0-2.5 t/ha), a vöröshere (2.0-3.0 t/ha).

#### A régió épített környezete

A kistáj települései részint nemzetközi átmenő forgalmat lebonyolító főközlekedési út mentén helyezkednek el, illetve arról leágazva alacsonyabb rendű közúton érhetőek el. Az üdülés szempontjából vett természeti adottságok mérsékeltek. A helybeni üdülésre elsődlegesen a konyári sósfürdő térségében kínálkozik némi lehetőség. A fellelt melegvízre jelentősebb fogadókészségű üdülőközpont települhet.

### **3.2.2. Lokális jellemzők**

#### A vizsgált terület domborzati viszonyai

Konyár területének döntő hányada, egy morotvával sűrűn tagolt alacsony ártéri síkságon fekszik. Az érintett terület átlagos tengerszint feletti magassága 97 mBf, de előfordul az átlagos szinthez képest közel 2 m-es terepesés (KS-8) is (3. táblázat).

A raktárépületektől DK-i irányban 55 illetve 80 méterre felszíni vízfolyás, a Konyári – Kálló gáttal megerősített medre található.

#### A vizsgált terület földtani, vízföldtani adottságai

Archív információk alapján, a szennyezéssel érintett terület földtani környezetét a Tiszántúlt behálózó felső-pleisztocén korú kis folyók finom- és középszemű homokjának és nedves környezetbe leülepedett homokos lösznek a kevert üledéke adja, ami változó 4-6 m vastag, az időszakosan kiöntött folyók jelenkori iszapos agyagos öntése borít.

A mélyben elhelyezkedő képződmények összetételére az 1963-ban lemélyített vízkutató fúrás ad közelítő adatokat. Helye az épületektől Nyugatra lévő út Déli végén a Konyári-Kállón átvezető híd feljárójának Északi oldalán található. A fúrás makroszkópikus leírása szerint a homokos összlet alatt található első jelentős vízzáró agyagréteg 28-33 m között helyezkedik el.



A mélyben elhelyezkedő képződmények összetételére a településen lévő vízfeltáró fúrás adataiból is következtethetünk (2. táblázat).

2. táblázat: Konyár, Kert u. Községi kútfúrasi rétegsora

Mélység (m)	Kőzetnév
0 – 0,5	Feltalaj /barna, humuszos homok, nem meszes/
0,5 – 10,0	Homok /sárga, nem meszes/
10,0 – 42,1	Homok /szürke, gyengén meszes/
42,1 – 52,6	Iszapos agyag
52,6 – 57,2	Agyag /szürke, közepesen kötött, gyengén meszes
57,2 – 63,0	Iszapos agyag /szürke, laza, mészszemcsés/
63,0 – 68,6	Homok /szürke, gyengén meszes/
68,6 – 73,8	Iszapos agyag /szürke, laza, gyengén meszes/
73,8 – 77,8	Homok
77,8 – 79,9	Iszapos agyag /szürke, laza, mészszemcsés/
79,9 – 85,6	Homok /szürke, gyengén meszes/
85,6 – 88,1	Iszapos agyag /szürke, laza, gyengén meszes/
88,1 – 90,1	Homok /szürke, gyengén meszes/
90,1 – 100,2	Agyag /szürke, közepesen kötött, közepesen meszes/
100,2 – 102,2	Homok
102,2 – 106,6	Iszapos agyag /szürke, laza, közepesen meszes/
106,6 – 110,6	Homok
110,6 – 120,0	Agyag /szürke, laza, erősen meszes/
120,0 – 125,4	Iszapos agyag /szürke, laza, közepesen meszes/
125,4 – 135,2	Homok /iszap közbetelepüléssel/
135,2 – 138,4	Agyag /szürke, közepesen kötött, közepesen meszes/
138,4 – 153,0	Iszapos agyag / szürke, közepesen kötött, közepesen meszes/
153,0 – 157,0	Homok /sárgásszürke, gyengén meszes/
157,0 – 168,4	Iszapos agyag
168,4 – 171,6	Homok /szürke, gyengén meszes/
171,6 – 176,0	Iszapos agyag /szürke, közepesen kötött, gyengén meszes/
176,0 – 180,4	Homok
180,4 – 182,4	Iszapos agyag /szürke, közepesen kötött, közepesen meszes/
182,4 – 185,0	Homok /szürke, gyengén meszes/
185,0 – 187,0	Iszapos agyag /szürke, laza, közepesen meszes/
187,0 – 191,0	Homok
191,0 – 201,3	Iszapos agyag /szürke, közepesen kötött, erősen meszes/

A tényfeltárás során végzett fúrások fúrási rétegsoraiból megállapítható, hogy az érintett területen a humuszos feltalajt 0,70– 1,20 méterig sötétbarna homokos iszap réteg követi. Alatta 1,90– 2,40 méterig világosbarna iszapos réteg települ, majd kb. 5,20 méterig sárgásbarna, rozsdafoltos agyag. Az agyagréteg alatt sárgásszürke iszapos homok, homokos iszap rétegek találhatóak, majd 10,60 métertől barnásszürke iszapos agyag, agyagos iszap települt.

A talajvíz nyomás alatti, így áramlási irányának van egy felszíni irányú komponense. A talajvíz nyugalmi szintje - a felmérés idején - terepszint alatt átlagosan 3,6 m mélységben (93 mBf) húzódott a terepszinttől. A vizsgált időpontban a területen a nyugalmi vízszintek alapján, a talajvíz szivárgási iránya K-i.

A talajvízszinteket és a talajvíz áramlási irányát ábrázoló helyszínrajzokat a 7. *melléklet* tartalmazza.

#### A vizsgált területek és környezetük régészeti és épített műemléki adottságai

A Kulturális Örökségvédelmi Hivatal honlapjáról ([www.koh.hu/kohkereso/](http://www.koh.hu/kohkereso/)) beszerzett információk alapján, az érintett telephelytől távolabb, Konyár belterületén található a műemléki védelem alatt álló református templom (törzsszám: 1883).

A 0101 hrsz-ú ingatlanon 2 db, általános védelmi fokozatú régészeti lelőhely található (azonosító: 30635, 51219).

A 0102 hrsz.-ú ingatlan területén régészeti lelőhely nem található. Az ingatlanokon lévő épületek nem állnak műemlék védelem alatt.

### **3.3. A szennyezett terület, szennyezett környezeti elemek térbeli lehatárolásához igénybe vett eszközök, létesítmények műszaki adatai**

A tényfeltárás során a vizsgált területen 11 db 5 m talpmélységű talajfúrást, valamint 1 db 15 m talpmélységű hidrogeológiai feltáró fúrást mélyítettünk le két körben, a szennyezési góc pontosítása, illetve a szennyezés horizontális és vertikális lehatárolása céljából (4. *melléklet*). Minden fúrásból- akkreditált módon- talajmintát és talajvízmintát vettünk, helyszíni méréseket, vizsgálatokat végeztünk. A szennyezett terület térbeli lehatároláshoz felhasználtuk a területen meglévő figyelőkutat is (1 db). A vizsgálandó mintákat akkreditált vizsgálólaboratóriumba szállítottuk.

A szennyeződés térbeli lehatároláshoz az alábbi eszközöket vettük igénybe:

- A feltáró fúrásoknál Eijkelkamp robbantómotoros könnyű gépi ütvefúró 1 m hosszúságú réselte palástú fúrócsövekkel (max. fúrási mélység: 10 m; átmérő: max 110 mm, energiaforrás: Cobra benzinmotor), illetve Foremost Mobile MINUTEMAN benzinmotoros spirálfúrógép (max. fúrási mélység: 10 m; átmérő: 80 mm), valamint hidraulikus gépi fúróberendezés (max. fúrási mélység: 20 m; átmérő 140 mm)
- Búvárszivattyú (Eijkelkamp "GIGANT", FÜZESI), illetve perisztaltikus szivattyú (PERSZI PT 11 EHS)
- Talajvízszint méréseknél fényjelzéssel működő DA-OP (DATAQUA) talajvízszint-mérő eszköz
- A hőmérsékletet, elektromos vezetőképesség és kémhatás méréseknél HANNA HI 98129 Combo PH/EC/TDS/°C mérő
- Thales Navigation Mobile Mapper™ (MAGELLAN) szubméteres GPS készülék
- Mobil Mapper Office szoftver
- DIDGER V.4 digitalizáló szoftver
- SURFER 8. program
- SOKKIA C32 szintező

### **3.4. A szennyezett területen lévő vízhasználatok átfogó bemutatása, továbbá a szennyezett területen lévő, veszélyeztetett vízhasználatok bemutatása**

A szennyezett területrészen nincs közmű kiépítve. A közelben lévő állattartó telep a vizet a közüzemi hálózatról kapja. A területen ipari vízhasználat és felszín alatti vízhasznosítás nincs.

### **3.5. A terület érzékenységi besorolása**

A felszín alatti vizekkel kapcsolatban a területi érzékenységi besorolást 2005. január 1.-től a 7/2005 (III.1) KvVM rendelettel módosított 27/2004. (XII.25.) KvVM rendeletnek megfelelően kell meghatározni, amely szerint Konyár az érzékeny terület kategóriába tartozik.

### **3.6. A hatályos területrendezési terv szerinti területhasználati besorolás**

Konyár település rendezési terve szerint (az Önkormányzattól kapott információk alapján) a telephely és közvetlen környezete mezőgazdasági (Mg) területnek minősül. Művelési ág szerint: gyep-legelő.

A telephelytől távolabb, É-i irányban lévő területek területhasználati szempontból falusias lakóterületnek és mezőgazdasági kertségnek minősülnek.

## **4. A tényfeltárás módszertana**

### **4.1. A tényfeltárási vizsgálatok módszertana**

A munka megkezdése előkészítő munkálatok elvégzésével kezdődött, amely során aktualizáló helyszínelést tartottunk, értékeltük a rendelkezésre álló információkat, organizációs, valamint talajfúrási, mintavételi és vizsgálati tervet készítettünk, amelyet egyeztettünk a Megrendelővel. A fúrásponatok kijelölésénél figyelembe vettük a korábbi vizsgálatok eredményeit.

A talajfúrás, talaj- és talajvíz-mintavétel, a minták azonosítása, jelölése és szállítása az ide vonatkozó szabványoknak, rendeleteknek, illetve a MEGATERRA Kft. Minőségirányítási Kézikönyvének előírásai szerint történt.

A munkaterület átadás-átvételi eljárást (2008. október 31.) követően a Megaterra Kft. november 4.-én megkezdte a terepi munkálatokat.

#### **4.1.1. A tényfeltárás létesítményei**

A tényfeltárás során a szennyezés kiterjedésének horizontális meghatározásának érdekében 11 db sekélymélységű talajfúrást (5 m-es talpmélység) létesítettünk. Ezen túlmenően a szennyezés vertikális lehatárolásához 1 db földtani-hidrogeológiai feltáró fúrás (15 m-es talpmélység) mélyült. A fúrások elhelyezkedését a 4. *mellékletben* található fúrásponttérkép szemlélteti.

#### Sekélymélységű talajfúrások:

Az érintett területek tényfeltárása során két ütemben összesen 11db talajvizet harántoló talajfúrásra került sor, átlagosan 6 m talpmélységgel. A talajfúrásokat száraz magfúrással végeztük. A fúrásokat a rétegek keveredésének megakadályozása, valamint a szakszerű talajvíz-mintavétel kivitelezése céljából a mintavétel idejére biztosítottuk (lecsöveztük).

Első ütemben 7 db sekélymélységű talajfúrás létesítésére került sor a telephelyen lévő esetleges szennyezőforrások, szennyezési gócpontok feltárása, a szennyezés mennyiségi és minőségi felmérése érdekében. A fúrások elhelyezésénél a korábbi adatokat, információkat (szennyezőforrások helye, szennyezőanyagok jellege, földtani-hidrogeológiai viszonyok, talajvíz áramlási iránya, analitikai eredmények, kockázatbecslés) vettük figyelembe.

Az első vizsgálati eredmények birtokában további fúrások (4 db) mélyítésére volt szükség, a szennyezés pontosabb lehatárolása céljából a szennyezés gócpontjától távolabb.

#### Földtani-hidrogeológiai feltáró fúrások:

A KH-1 (15 m talpmélységű) földtani-hidrogeológiai feltáró fúrást a szennyeződés vertikális és horizontális terjedésének és a vízföldtani viszonyok feltárása céljából létesítettük. A talajfúrást száraz fúrési technológiával végeztük. A fúrást a rétegek keveredésének megakadályozása és a szakszerű talajvíz-mintavétel kivitelezése céljából a mintavétel idejére biztosítottuk (lecsöveztük).

#### **4.1.2. Mintavételezés**

A feltáró fúrásokat száraz gépi fúrással végeztük. A geológiai rétegváltásokat is figyelembe véve talajmintavételt végeztünk méterenként. A fúrószerszámot minden mintavétel után megtisztítottuk. A talajvíz minden fúrás és a meglévő monitorig kút esetében mintavételezésre került az MSZ 21464:1998 szabvány előírásainak megfelelően. A vízmintákat a fúrásokból és a figyelőkútból háromszoros kúttérfogatnak megfelelő mennyiségű folyadék átszivattyúzása után, a víz hőmérsékletének, kémhatásának, fajlagos elektromos vezetőképességének állandósulását követően vettük. A tisztító szivattyúzásra és folyadék-mintavételre perisztaltikus és bűvárszivattyút használtunk. Az azonosítóval ellátott mintákat hűtött körülmények között haladéktalanul beszállítottuk a vizsgáló laboratóriumba.

A fúrásokból vett talaj-, illetve talajvízminták mintavételi jegyzőkönyvei a 5. *mellékletben* található.

#### **4.1.3. Helyszíni vizsgálatok, mérések**

A helyszíni mérések során meghatároztuk a talajvíz fakadási szintjét, valamint a méréssel rögzítettük a nyugalmi vízszint beálltát. A talajvízszint méréseket DATAQUA DA-OP fényjelzéssel működő vízszintmérővel végezzük. A nyugalmi talajvízszintek abszolút magassági értékeit (mBf) szintezési alapadatok segítségével határozzuk meg (3. *táblázat*). Szintezéshez SOKKIA C32 szintezőt használtunk.

3. táblázat: Nyugalmi talajvízszint adatok

Fúrás/kút	Terepszint (mBf)	Nyugalmi tv.szint (m tereptől)	Nyugalmi tv.szint (mBf)
<b>KS-1</b>	97,20	-4,04	93,16
<b>KS-2</b>	97,09	-3,92	93,17
<b>KS-3</b>	97,20	-4,03	93,17
<b>KS-4</b>	96,41	-3,23	93,18
<b>KS-5</b>	97,07	-3,90	93,17
<b>KS-6</b>	97,09	-3,93	93,16
<b>KS-7</b>	97,11	-3,24	93,87
<b>KS-8</b>	95,38	-2,03	93,08
<b>KS-9</b>	96,98	-3,67	93,31
<b>KS-10</b>	96,78	-3,62	93,16
<b>KS-11</b>	97,07	-3,91	93,16
<b>KH-1</b>	96,44	-3,34	93,10
<b>KF-1</b>	97,10	-3,94	93,16

A nyugalmi talajvízszinteket ábrázoló térkép a *7. mellékletben* található.

A hőmérsékletet, elektromos vezetőképességet és kémhatást, HANNA gyártmányú pH/EC/t mérő műszerrel mértük.

#### 4.1.4. Geodéziai vizsgálatok

A geodéziai méréseket az országos hálózatba illeszkedően ( $EOV_x$ ,  $EOV_y$ ) végeztük. A magassági értékeket Balti feletti magasságban határoztuk meg (*4. táblázat*). A geodéziai felmérés során a talajfúrások és a meglévő kutak koordinátáit GPS technikával és terepi szintező műszerrel határoztuk meg. A digitális helyszínrajz készítéséhez a mérési pontok földrajzi koordinátáit a helyszínen Thales Navigation Mobile Mapper™ (MAGELLAN) szubméteres GPS készülékkel rögzítettük. Szintezéshez SOKKIA C32 szintezőt használtunk.

4. táblázat: Geodéziai felmérés adatai

Fúrás/kút jele	EOV Y	EOV X	Z (mBf)
KS-1	847 929,51	221 390,54	97,20
KS-2	847 903,56	221 383,60	97,09
KS-3	847 883,58	221 373,91	97,20
KS-4	847 871,94	221 396,83	96,41
KS-5	847 861,21	221 360,87	97,07
KS-6	847 910,56	221 364,80	97,09
KS-7	847 937,20	221 377,09	97,11
KS-8	847 950,60	221 417,14	95,38
KS-9	847 958,90	221 390,40	96,98
KS-10	847 930,28	221 347,29	96,78
KS-11	847 889,43	221 351,30	97,07
KH-1	847 909,29	221 425,98	96,44
KF-1	847 929,71	221 403,78	97,10

#### 4.1.5 Analitika

A környezeti minták laboratóriumi vizsgálatait a Wessling Hungary Kft. (NAT-1-1398/2008) akkreditált laboratóriumában végeztettük el az 5. táblázatban szereplő paraméterekre.

5. táblázat: Vizsgálati paraméterek köre

Talajmintákban vizsgált komponensek	Talajvíz mintákban vizsgált komponensek
10/2000 (VI.2.) KöM-EüM-FVM-KHVM együttes rendelet növényvédőszer főcsoportjai	10/2000 (VI.2.) KöM-EüM-FVM-KHVM együttes rendelet növényvédőszer főcsoportjai
Egyéb (nem tipizált) peszticidek (metolaklór, acetoklór, propizoklór, difenamid, butaklór, Norflurazon, Sonar propaklór, AD-67, trifluralin, benfluralin)	Egyéb (nem tipizált) peszticidek (metolaklór, acetoklór, propizoklór, difenamid, butaklór, Norflurazon, Sonar propaklór, AD-67, trifluralin, benfluralin)
	Általános vízkémia
	Ökotoxikológiai vizsgálatok (Daphnia, hal, csíranövény, alga tesztek)

A vizsgálatok az érvényes magyar szabványok, műszaki irányelvek betartásával történtek, a vizsgálati módszerek megnevezését a vizsgálati jegyzőkönyvek tartalmazzák (6. melléklet).

A helyszíni tapasztalatok, és a szennyezőanyag tulajdonságainak ismeretében, a feltáró fúrásokból az 1, 2 és 4 m mélységből vett talajmintákat vizsgáltattuk meg. A

talajvíz minden fúrás, illetve a meglévő – üzemeltetési engedéllyel rendelkező - figyelőkút esetében vizsgálatra került.

A szennyezőanyagok analitikai vizsgálatán kívül a KH-1 földtani-hidrogeológiai feltáró fúrásból származó 5 db talajmintában (4, 7, 10, 12, 15 m) meghatározásra kerültek a talajazonosításhoz szükséges legfontosabb talajmechanikai tulajdonságok is (szemeloszlás, víztartalom, talajtípus). A vizsgálatok a VITUKI Kht. Talajmechanikai és műanyagvizsgáló laboratóriumában készültek (NAT-1-1081).

A vizsgálati jegyzőkönyvek a *6. mellékletben* találhatóak.

#### **4.2. Az egyszerűsített, illetve részletes mennyiségi kockázatfelmérés módszertana**

A humán környezeti kockázat felmérés célja annak megítélése, hogy a környezeti elemek szennyezettségéből adódóan a területen élő, vagy dolgozó emberek csoportjainak egészségi állapotában várható-e negatív változás, továbbá a bizonyítottan szennyezett terület kármentesítéséhez szükséges célértékek meghatározása a területhasználat, valamint az érintett populáció, és védendő egyéb környezeti elemek figyelembevételével.

A kockázat értelmezéséhez három tényező: a szennyezőanyag, az expozíciós útvonal és a receptorok térbeli és időbeli egybeesése szükséges, bármelyik elem hiánya esetén a kockázat nem értelmezhető.

A kockázatfelmérés részletes módszertanát a *9. melléklet* mutatja be.

#### **4.3. A költség-haszon és a költség-hatékonyság elemzés módszertana**

A vizsgált területre költség-haszon és költség-hatékonyság elemzést nem kell elvégezni, mert a 219/2004. (VII.21.) Korm. rendeletének a 24. / (1) bekezdés g. pontja nem indokolja.



## 5. Vizsgálati eredmények

### 5.1. Szennyező anyagok minőségének, mennyiségének, koncentrációjának, a koncentráció határértékekhez való viszonyának bemutatása

A TIKTVF 33/8/2006. ikt. számú határozatában előírta, hogy a szennyezettség lehatárolását az összes növényvédőszer koncentrációra vonatkozóan, minden mért komponens (beleértve az aminopeszticidek és egyéb peszticidek csoportjait is) összeadásával kell elvégezni, a 10/2000 (VI.2) együttes rendelet szerinti B határértékre (0,5 µg/l).

A talajban az összes minta vizsgálati eredménye az összes komponens tekintetében kimutatási határ alatti, vagyis a talaj peszticidek tekintetében nem tekinthető szennyezettnek.

A talajvízben az alábbi növényvédőszerek voltak detektálhatók:

- EPTC, butilát (karbamátok)
- Dezetil-atrazin, atrazin, simazin, propazin, sebutilazin, ametrin, prometrin, terbutrin (triazinok)
- Bentazon (fenoxi-karbonsav származékok)
- Acetoklór, metolaklór, butaklór, pendimetalin, benfluralin, trifluralin, propaklór (egyéb, nem tipizált peszticidek)

A tényfeltárás során vizsgált szennyezőanyagokat és azok mennyiségét a 6. és 7. *táblázatban* foglaltuk össze. A táblázatokban kiemeléssel kerültek jelölésre a B szennyezettségi határérték feletti koncentrációk. A részletes vizsgálati eredményeket a 6. *mellékletben* található laboratóriumi jegyzőkönyvek tartalmazzák.

6. táblázat: Szennyezőanyagok a talajvízben

Minta jele	Triazinok	Karbamátok	10/2000 Rendelet szerinti összes peszticidek	10/2000 Rendelet szerinti összes peszticidek+egyéb peszticidek
KS-1	<b>0,58</b>	<0,03	<b>0,58</b>	<b>58,2</b>
KS-2	<b>0,86</b>	<0,03	<b>0,86</b>	<b>0,98</b>
KS-3	<b>1,02</b>	<0,03	<b>1,02</b>	<b>1,10</b>
KS-4	<b>1,05</b>	<0,03	<b>1,05</b>	<b>1,10</b>
KS-5	<0,1	<0,03	<0,378	<0,536
KS-6	<b>1,07</b>	<0,03	<b>1,07</b>	<b>1,08</b>
KS-7	<b>0,3</b>	<0,03	<0,378	<b>0,54</b>
KS-8	<0,1	<0,03	<0,378	<0,536
KS-9	<b>0,28</b>	<0,03	<0,378	<0,536
KS-10	<0,1	<b>0,1</b>	<0,378	<b>1,36</b>
KS-11	<b>0,18</b>	<0,03	<0,378	<0,536
KH-1	<0,1	<0,03	<0,378	<0,536
KF-1	<b>56,9</b>	<b>0,18</b>	57,1	59,3
"B"	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>



A vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy a KF-1 jelű figyelőkút és a KS-1 jelű fúrás közvetlen környezete a szennyeződés gócpontja (8. melléklet).

### Karbamátok

A vizsgálatok a karbamátok közül két herbicidet, a **butilátot** (KF-1, KS-10) és az **EPTC**-t (KS-9, KS-10) mutatták ki. A talajvízben mért karbamát - tartalom a tényfeltárás során kialakított KS-10 jelű fúrásban, illetve a KF-1 figyelőkútban volt detektálható. A B szennyezettségi határértéket (0,1 µg/l) csak a KF-1 mintában (0,18 µg/l) haladta meg közel kétszeresen. A többi fúrás talajvizében a koncentráció B határérték alatt marad.

A **butilát** legnagyobb koncentrációja a KF-1 mintában (0,18 µg/l), míg az **EPTC** maximális koncentrációja a KS-10 (0,06 µg/l) mintában volt kimutatható.

### Triazinok

A herbicidek közé tartozó triazinok összes koncentrációja kilenc talajvízmintában (KS-1, KS-2, KS-3, KS-4, KS-6, KS-9, KS-11, KF-1) B szennyezettségi határérték feletti (0,1 µg/l), maximuma a KF-1 jelű figyelőkútban (56,9 µg/l) volt, ahol közel 570-szeresen lépte túl a B értéket. Legkisebb szennyezettségi határérték feletti koncentrációja (KS-11: 0,18 µg/l) is majdnem kétszeresen haladta meg azt. A többi fúrás talajvizében az összes triazin koncentráció B határérték alatt maradt.

A triazinok közül legnagyobb koncentrációban (max: KF-1: 56,5 µg/l) és gyakorisággal a **terbutrin** volt kimutatható. Ugyanakkor a kevésbé szennyezett KS-9 mintában volt detektálható a legtöbb triazinszármazék (*dezetil-atrazin, atrazin, simazin, ametrin, prometrin, terbutrin*).

Az **atrazin** (0,21 µg/l) és **dezetil-atrazin** (0,17 µg/l) koncentrációja a legszennyezettebb KF-1 mintában kulminált. A **sebutilazin** egyedül a KS-1 mintában (0,11 µg/l), míg az **ametrin** (0,11 µg/l) csak a KS-9 mintában volt kismértékben kimutatható. A **simazin** (0,02 µg/l) és **prometrin** (0,02 µg/l) kis mennyiségben szintén csak a KS-9 mintában volt jelen. A **propazin** csak a KS-11 mintában volt éppen kimutatható (0,01 µg/l).

### Egyéb, nem tipizált növényvédő szerek

A 15 komponenst tartalmazó egyéb növényvédőszerek tekintetében a KS-1 minta bizonyult a legszennyezettebbnek (57,6 µg/l). Ezenkívül csak a KS-10 (1,17 µg/l), a

KF-1 (2,25 µg/l) és a KS-7 (0,24 µg/l) jelű mintákban volt kimutatási határ (0,15 µg/l) feletti koncentrációban egyéb növényvédőszer.

Legnagyobb gyakorisággal a **metolaklór** és az **acetoklór** fordult elő a mintákban. Legnagyobb koncentrációban a **metolaklór** volt detektálható (KS-1: 44,9 µg/l). Az **acetoklór** maximális koncentrációértéke (12,1 µg/l) szintén a KS-1 jelű mintában volt kimutatható.

A **benfluralin** legnagyobb mennyiségben (2,11 µg/l) a KF-1 figyelőkút talajvízmintájában volt megtalálható, míg a **butaklór** (0,01 µg/l) és a **pendimetalin** (0,05 µg/l) csak a KF-1 mintában jelentkezett kis mennyiségben.

### Összes növényvédő szerek

A 10/2000 (VI.2) együttes rendelet szerinti összes növényvédő szerek és a nem tipizált egyéb peszticidek összeadásának eredménye szerint, a KF-1, KS-1, KS-2, KS-3, KS-4, KS-6, KS-7, és KS-10 jelű minták bizonyultak szennyezettnek.

A maximális értékek a gócpontban található KF-1 kút (59,3 µg/l) és a KS-1 jelű fúrás (58,2 µg/l) talajvízmintájában voltak mérhetőek, mely koncentrációk közel 120-szoros határérték túllépést jelentenek a B határértékhez (0,5 µg/l) képest.

A KS-3 (1,10 µg/l), KS-4 (1,10 µg/l), KS-6 (1,08 µg/l) és KS-10 (1,36 µg/l) minták összes peszticid koncentrációja, már lényegesen kisebb, azonban még így is több mint kétszeresen meghaladják a B határértéket. A legkevésbé szennyezett KS-2 (0,98 µg/l) és KS-7 (0,54 µg/l) minták szennyezettsége nem jelentős.

A többi mintában az összes peszticidek koncentrációja a B határérték alatt maradt.

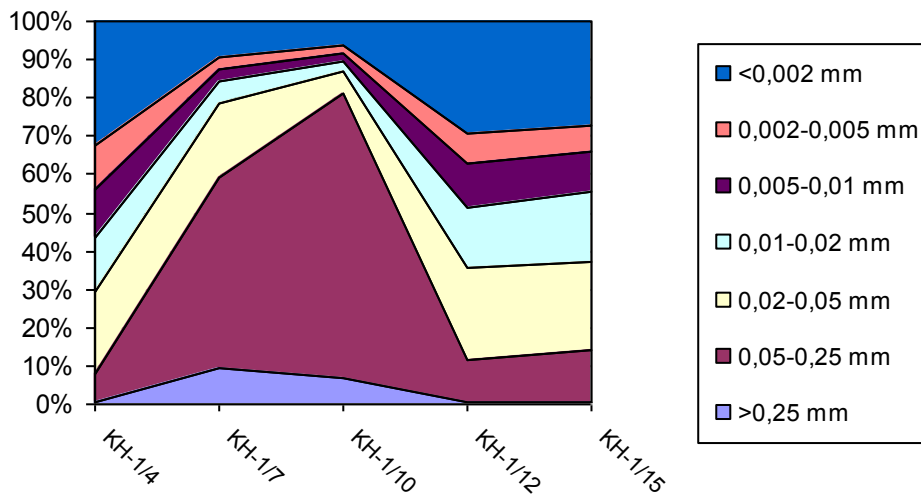
### **5.2. A talajmechanikai vizsgálatok eredményei és azok értékelése**

A talajmechanikai vizsgálatokat a VITUKI Hidraulikai Intézet Talajmechanikai laboratóriuma végezte el.

A KH-1 jelű hidrogeológiai feltáró fúrásból vett talajminták talajmechanikai vizsgálati eredményei alapján szerkesztett szemcseeloszlási görbe (1. ábra) is jól szemlélteti, hogy a vizsgált terület földtani közegét zömmel iszapos finomhomok frakciók alkotják, és ez a szemcseméret a talajvízadó mélyebb rétegekre jellemző. Jól látható a kb. 12 m mélységben megjelenő iszapos-agyagos vízzáró réteg, illetve a felszín közeli agyagréteg is.

1.ábra

KH-1 jelű hidrogeológiai fúrás talajmintáinak szemcseeloszlási görbéje



A talajmechanikai vizsgálatok eredményei a 6. mellékletben kerültek csatolásra.

### 5.3. Az ökotoxikológiai vizsgálatok eredményeinek értékelése

Az ökotoxikológiai vizsgálatokat Wessling Hungary Kft. végeztette, az ÁNTSZ Középmagyarországi Regionális Intézetének Vízkémiai és toxikológiai laboratóriumában (NAT-1-1362/2007). A vizsgálandó talajvíz-mintákat a KS-6 jelű feltáró fúrásokból vettük.

A csíranövény teszt eredményei alapján, 100 %-os töménységben a minta nem volt befolyásoló hatású. A *Daphnia*, *alga* és *hal* tesztekben a minta hígítatlanul sem okozott pusztulást, illetve nem volt gátló hatású.

A vizsgálatok eredményeképpen megállapítható, hogy a talajvízminta nem bizonyult ökotoxikusnak.

A vizsgálatok eredményei a 6. mellékletben kerültek csatolásra.

**5.4. A szennyezettség térbeli lehatárolása (B) szennyezettségi határértékig, illetve (Ab) bizonyított háttér-koncentrációig, illetve diffúz szennyezőforrás esetén a diffúz szennyezőforrásra jellemző szennyező anyagok esetében addig a mértékig, amíg kimutatható a vizsgált pontszerű szennyezőforrás jelentős hozzájárulása a szennyezettséghez**

A MEGATERRA Kft. a feladatok teljesítése során mért, vizsgált, valamint összegyűjtött adatokat számítógépes hardware és software háttérével, valamint egyéb elektronikus eszközeivel dolgozza fel és értékeli.

A szennyeződés (határérték felett szennyezett talajvíz) lehatárolását a laboratóriumi vizsgálati eredmények számítógépes modellezésével végeztük el. A számítógépes modellezéshez 8. verziószámú, kriegelésen alapuló SURFER számítógépes programot használtunk. A szimulációs program az azonos koncentráció-értékű vonalakat a fúrési pontok rétegdadataiból különböző típusú variogram modellekkel (exponenciális, Gauss, teljes hatású, lineáris, négyzetes) generálja. A szennyeződés térbeli kiterjedésének modellezésére és a határérték felett szennyezett terület lehatárolására alkalmas módszerek abból indulnak ki, hogy a területen egy, vagy több szennyezőforrás szennyező-anyagokat bocsát ki, melyek a területen a fúrásponatok mintáiban mért módon oszlanak el. A szennyezés lehatárolása és a szennyező-anyagok terjedésvizsgálata a munka egyik legfontosabb része, melynek megbízhatóságára különös figyelmet fordítottunk.

A szennyezettség anyagi és mennyiségi minőségét tekintve aktív kármentesítési beavatkozás szükséges.

**A feltárt – (B) szennyezettségi határérték feletti – talajvíz szennyeződés kiterjedése kb. 3780 m<sup>2</sup>, mennyisége kb. 7560 m<sup>3</sup>.**

**A javasolt (D) kármentesítési határérték feletti talajvíz szennyeződés kiterjedése kb. 1780 m<sup>2</sup>, mennyisége kb. 3560 m<sup>3</sup>.**

A talajvíz szennyezettség lehatárolását ábrázoló izogörbék a 8. mellékletben található.

**5.5. A szennyező anyagok térbeli és időbeli mozgásának előrejelzése**

A tényfeltárás során talajmechanikai vizsgálatokat végeztünk a minél pontosabb szivárgási tényező, ennek következtében a szennyeződés terjedésének valóságghú

modellezése érdekében. A talajmechanikai vizsgálatok eredménye alapján megállapítható, hogy az első vízzáró iszapos-agyagos réteg szivárgási tényezője eltér a vízáadó iszapos-homokos rétegektől. Éppen ezért két fő, jellemzőnek tekinthető rétegre is elvégeztük az áramlás modellezését. A geodéziai mérési eredmények felhasználásával meghatároztuk a talajvíz áramlási irányát, valamint a **Darcy-féle összefüggés** felhasználásával a talajvíz áramlási sebességét is.

Egy vizsgált területen a mérési pontok közötti távolság és a nyugalmi talajvízszintek abszolút magassági különbségei alapján a talajvíz relatív hidraulikus esése ( $i$ ) megállapítható. A relatív hidraulikus esés, az  $i = h/l$  képlettel határozható meg, ahol „ $h$ ” az észlelési helyeken mért vízszint-különbség, „ $l$ ” pedig e pontok között a szivárgás útjának hossza. A talajvíz relatív hidraulikus esésének ( $i$ ) és a vízáadó réteg(ek) vízvezető képességének ( $k$ ) szorzata megadja a talajvíz szivárgási sebességét ( $v = k \times i$ ), melyet m/év-ben szoktunk kifejezni. Az ilyen módszerrel meghatározott átteresztőképességi együtthatónak nagy előnye az, hogy közelebb áll a természetes értékekhez, mint a talajmintákon végzett vizsgálati eredményekből kapott érték.

A vizsgált területen a talajvíztartó réteg szivárgási tényezőjét Rajkai Kálmán (MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete) összefüggés-vizsgálaton alapuló becslésével (Rajkai K.(1984): Calculation of capillary conductivity of the soils from their pF-curve (A talaj kapilláris vezetőképességének számítása a talaj pF görbéje alapján). Agrokémia és Talajtan, 33.50-62. (in Hungarian); Rajkai K.(1988): A talaj víztartó képessége és egyéb talajtulajdonságok összefüggésének vizsgálata. Agrokémia és Talajtan, 36-37.15-30.; Campbell G.S.: Soil Physics with basic. Transport Models for Soil-Plant Systems. Elsevier, Amsterdam, 1985. pp. 53-54.) számoltuk ki, mely több tényezőt, így a szemcseösszetételt veszi figyelembe.

Az elvégzett talajmechanikai vizsgálatok és a Rajkai-féle számítási metodika felhasználásával kiszámolt, a mélyebben fekvő iszapos-agyagos rétegre jellemző „ $k$ ” tényező értéke **3,45 m/év ( $1,097 \cdot 10^{-7}$  m/s)**, amelynek alapján meghatározott átlagos áramlási sebesség **0,007 m/év ( $2,18 \cdot 10^{-10}$  m/s)**.

A talajvízáadó iszapos-homok réteg „ $k$ ” tényezője **184,45 m/év ( $5,85 \cdot 10^{-6}$  m/s)** , a számított átlagos szivárgási sebesség: **0,367 m/év ( $1,16 \cdot 10^{-8}$  m/s)** .



A szakirodalmi adatok szerint, a  $10^{-6} - 10^{-8}$  m/s nagyságrendű szivárgási együtthatóval (k) jellemezhető rétegekben a szennyezés már nem képes jelentős mozgásra.

Tehát a szennyezés gyors horizontális terjedését a vízáadó összlet kedvezőtlen szivárgáshidraulikai tulajdonságai gátolják. Ezt igazolja az a tény is, hogy a 2005 évi tényfeltárás során lehatárolt maximális szennyezési csóva (triazinok) helyzete érdemben nem változott. (Figyelembe véve azt, hogy a korábbi lehatárolás során két különálló gócpontot határoltak le a két épületnél. A jelenlegi kiegészítő feltárás során, a két épület között mélyített KS-2 jelű fúrás talajvízmintájának vizsgálati eredményei azt igazolták, hogy egyetlen, összefüggő szennyezési csóváról van szó.)

A számított szivárgási sebességek alapján megállapítható, hogy a gyakorlatilag vízzáró tulajdonságú agyagos réteg miatt a szennyeződés nem juthat le a mélyebb rétegekbe.

A vizsgált időpontban a területen a nyugalmi vízszintek alapján, a talajvíz szivárgási iránya a Konyári-Kálló irányába (K) mutatott.

A talajvíz szivárgási irányát bemutató ábra a 7. mellékletben található.

#### **5.6. A veszélyeztetett terület térbeli lehatárolása a szennyezőanyag mozgásának előrejelzése alapján**

A szennyezőanyag mozgásának előrejelzése alapján veszélyeztetett területek: Konyár 0102, 0101/5 hrsz.

A terület hidrogeológiai jellemzői miatt a szennyezőanyagok terjedési sebessége alacsony. Így a szennyezés szétterjedése, a szennyezett terület növekedése csak hosszabb idő távlatában válik számottevővé. A szennyezőanyag várható mozgását figyelembe véve, nem terjed túl a jelenleg szennyezettként lehatárolt terület határain.

A szennyeződés kiterjedése a területen található helyrajzi számok vonatkozásában az alábbiak szerint alakul:

8. táblázat: A szennyeződés területi kiterjedése

hrsz	Szennyezettségi határérték ("B") felett szennyezett terület (m <sup>2</sup> )	Kármentesítési határérték ("D") felett szennyezett terület (m <sup>2</sup> )
0102	1630	260
0101/5	2150	1520

### **5.7. A szennyezés, illetve szennyezettség környezetre gyakorolt hatása**

A tényfeltárással érintett területen létesített feltáró fúrásokból származó talajvíz-minták laboratóriumi analízise megállapította, hogy a terület talajvize különböző vegyületcsoportba tartozó peszticidekkel szennyezett. A laboratóriumi eredmények tanúsága szerint a szennyezési gócban rendkívüli mértékű a szennyezés, míg attól távolodva a koncentrációk exponenciálisan csökkennek.

A detektált növényvédő szerek (herbicidek) különböző humán kockázati tényezőként jelenhetnek meg, függően annak kémiai formájától, illetve a humán expozíciótól. Ezek a hatások lehetnek akutak, illetve krónikusak. Akut hatásról akkor beszélhetünk, ha az expozíciót követően a káros hatás rövid időn belül megjelenik. Kimenetelét tekintve a hatás lehet letális, maradéktalanul gyógyuló, illetve valamilyen rendellenesség visszamaradásával. A krónikus hatásról akkor beszélhetünk, ha az expozíciót követően a káros hatás nem azonnal jelenik meg, hanem hosszabb-rövidebb látencia idő után mutatkozik. Ez általában a nehezen metabolizálódó, akkumulációra hajlamos vegyületek esetében fordul elő.

A szennyezés a tényfeltárással keretén belül lehatárolásra került. A szennyezés hatása a környezetre részletesen a *9. mellékletben* (Kockázatfelmérés) található.

### **5.8. A szennyezettség, károsodás okának, eredetének, körülményeinek bemutatása**

A vizsgált területen feltárt szennyezés okaként az ingatlanon tárolt növényvédőszer maradékok, növényvédő szerek göngyölegek helytelen tárolása, manipulálása jelölhető meg. A folytatott tevékenység következtében a terület talajába és talajvizébe nagy mennyiségű szennyezőanyag került.

## **6. Az egyszerűsített mennyiségi kockázatfelmérés, illetve - amennyiben készült- a részletes mennyiségi kockázatfelmérés eredményei, továbbá a részletes mennyiségi kockázatfelmérés elmaradásának indoklása**

A mennyiségi kockázatfelmérés eredményeit a *9. melléklet* tartalmazza.

## **7. Lehetséges műszaki beavatkozási változatok bemutatása, jellemzése**

A műszaki beavatkozások kiválasztásakor figyelembe vettük a szennyező anyagok tulajdonságait, a szennyezés nagyságát, kiterjedését, valamint a területi jellemzőket.

### **7.1. A műszaki beavatkozási változatok technológiáinak és azok költségeinek rövid bemutatása**

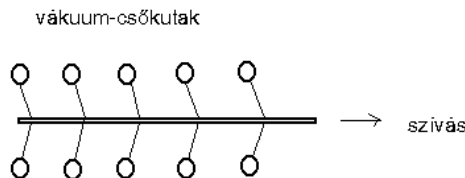
A vizsgálati eredmények alapján, megállapítható, hogy a talaj peszticidek tekintetében nem tekinthető szennyezettnek, műszaki beavatkozást talaj esetében nem javasolunk.

A növényvédő szerekkel szennyezett talajvíz tisztítására aktív kármentesítés szükséges. A műszaki beavatkozás az alábbi módszerekkel valósítható meg:

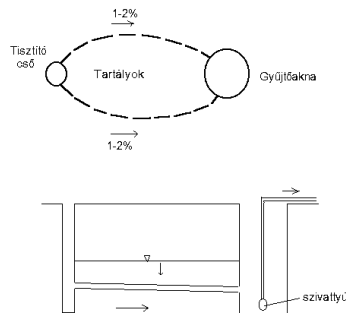
- Természetes lebomlás („Natural attenuation”)  
Szerves szennyezőkkel szennyezett talajvizek mentesítésekor az adott helyre jellemző természetes lebomlási folyamatok tudatos felhasználása, melynek során drasztikus beavatkozásokra nincs szükség, miközben az érintett területen – a kockázatbecslés eredményeinek függvényében – az eredeti tevékenység zavartalanul tovább folytatható. Az adott hely nagyon alapos vizsgálata kell, hogy megelőzze, melyben modellezni kell a szennyezés várható elmozdulásának mértékét és a lebomlás várható alakulását. A szennyezettségi szintek monitoringozása elengedhetetlen. Hazánkban ennek a módszernek széleskörű alkalmazása még nem terjedt el. Költségigénye lényegesen kisebb, mint az aktív kármentesítési eljárásoké, ugyanakkor időigényesebb.
- A talajvíz helyszíni tisztítása kitermeléssel. A talajvíztisztítás egyik, hagyományosnak nevezhető módszere, mikor a szennyezett víztestet termelőkutakkal kiszivattyúzzák, majd a szennyezés típusától függően megtisztítják, és a tisztított vizet visszajuttatják a földtani közegbe. A kárelhárítást a legszennyezettebb ponton, termelő talajvízkút kialakításával kezdjük. A talajvíz szennyezettségének eltávolítása a talajvíz depressziós szivattyúzásával valósul meg. A depresszió mértékét helyszíni próbák alapján kell beállítani. A kiszivattyúzott, talajvizet sztrippelő berendezésben, illetve aktív szenes oszlopokkal tisztítjuk. Az átfolyó, megtisztított talajvíz - minőség-ellenőrzés mellett - vagy csatornába ereszthető, vagy a felvízi szakaszon nyelető árokba, illetve

recirkulációs talajvízkútba táplálható. A tisztítás a célhatárérték eléréséig tart. A legdrágább, de a legmegbízhatóbb megoldás. A szennyezett talajvíz kitermelése történhet nagyátmérőjű gravitációs mentesítő kutakkal, búvárszivattyúval biztosított, megfelelő mértékű depresszió mellett, vákuumkutakkal, vagy mélydrénekkal (2.-3. ábra)

2. ábra



3. ábra



## 7.2. A javasolt technológiai elemek megfelelőség igazolása

A 219/2004. Korm. Rendelet módosításáról szóló 110/2005. (VI.23) Korm. Rendelet 2.§. a.) pontja szerint az alaprendelet 31.§. 4. bek. Valamint 41.§. 2. bek. c.) pontja hatályát veszítette.

A Megaterra Kft. kármentesítései során szerzett (eredményesen befejezett és jelenleg is folyó projektek) tapasztalatai alapján javasolja a kármentesítés kivitelezésére az alábbiakban ismertetett technológiákat. A felsorolt helyszíneken a hatóság által elfogadott kármentesítési munkát végeztünk, illetve végzünk. A javasolt változatok referenciáit az alábbi felsorolás mutatja:

### Sztrippelés és aktívszenes szűrés:

- Balassagyarmat, Magyar Kábelművek: Benzinnel szennyezett talajvíz, (4500m<sup>3</sup>) talajvíz kitermelés (termelőkutas), sztrippelés, tisztított víz visszaszikkasztása nyelető árokban.
- Budapest, Fővárosi Vízművek ZRt. (alvállalkozás). A kitermelt szénhidrogénnel (gázolaj) szennyezett talajvíz tisztítását (1450 m<sup>3</sup>) a helyszínen felállított, sztrippelő és aktív szén szűrős tisztítóberendezés segítségével végeztük.

### **7.3. A változatok által elérhető célállapotok**

A javasolt műszaki beavatkozások következtében várható, hogy a talaj és talajvíz szennyezettségi szintje tartósan a „D” kármentesítési határérték alá csökken és a környezeti és humán egészségügyi kockázat mértéke elfogadható lesz. A műszaki beavatkozást követően, hatósági mintavétellel és az illetékes Környezetvédelmi Felügyelőség elfogadó határozatával zárul a kármentesítés aktív szakasza.

### **7.4. A célállapotoknak megfelelő területhasználatok**

A beavatkozást követően a jelenlegi területhasználat fennmaradását javasoljuk, összhangban a helyi területhasználati - valamint a települési rendezési tervben leírtakkal.

### **7.5. A célállapotok elérésével elkerült mennyiségi kockázat**

A vizsgált területre elkészült kockázatelemzés a 9. *mellékletben* csatolásra került.

## **8. A költség-haszon és a költség-hatékonyság elemzéseredménye**

### **8.1. A lehetséges műszaki beavatkozási változatok hasznainak becslése**

A vizsgált területre költség-haszon és költség-hatékonyság elemzést nem kell elvégezni, mert a 219/2004. (VII.21.) Korm. rendeletének a 24. / (1) bekezdés g. pontja nem indokolja.

## 8.2. A lehetséges műszaki beavatkozási változatok költségeinek becslése

9. táblázat: Termelőkutas talajvíztisztítás, sztrippeléssel, aktívszenes szűréssel

Munka megnevezése	Költség Ft
Kárelhárítási kiviteli terv készítése és engedélyeztetése	500 000
Vízjogi létesítési engedély megszerzése	200 000
Termelő kutak telepítése	600 000
Figyelő kutak telepítése	500 000
Tisztító berendezés telepítése és próbaüzeme	5 500 000
Vízjogi üzemeltetési engedély megszerzése	200 000
Tisztító berendezés üzemeltetése	12 000 000
Műszaki beavatkozási záródokumentáció	800 000
<b>Kárfelszámolás összesen</b>	<b>20 300 000</b>

10. táblázat: Vákuumkutas talajvíztisztítás, sztrippeléssel, aktívszenes szűréssel

Munka megnevezése	Költség Ft
Kárelhárítási kiviteli terv készítése és engedélyeztetése	300 000
Vízjogi létesítési engedély megszerzése	150 000
Figyelő kutak telepítése	480 000
Vákuum kutak, tisztító berendezés telepítése és próbaüzeme	10 000 000
Vízjogi üzemeltetési engedély megszerzése	150 000
Tisztító berendezés üzemeltetése	30 000 000
Műszaki beavatkozási záródokumentáció	800 000
<b>Kárfelszámolás összesen</b>	<b>41 880 000</b>

## 9. A javasolt változat bemutatása és indoklása

### 9.1. A javasolt változat bemutatása

A kockázatelemzés alapján, a szennyezettség anyagi és mennyiségi minőségét tekintve aktív kármentesítési beavatkozás szükséges. A vizsgált terület földtani, vízföldtani adottságai, a talajvíz-szennyezettség kiterjedése és mértéke alapján, a Konyár 0102 hrsz. területén peszticidok okozta talajvíz szennyezettség megszüntetése érdekében javasoljuk a talajvíz ex-situ, on-site termelőkutakkal történő kitermelését, sztrippeléssel, aktívszenes szűréssel, tisztított víz nyelető dréneken keresztül történő visszanyeletésével.

### 9.1.1. A javasolt (D) kármentesítési célállapot határérték szennyező anyagokként

A talaj és a talajvíz laboratóriumi vizsgálati eredményei, valamint a kockázatértékelés következtetései alapján, figyelembe véve a terület érzékenységi besorolását, illetve a vizsgált szennyező komponensek toxikológiai tulajdonságát, az alábbi kármentesítési határértékeket javasoljuk:

11. táblázat: Javasolt D kármentesítési határértékek

<b>Komponens</b>	<b>Talajvíz (<math>\mu\text{g/l}</math>)</b>
Butilát	3,4
Atrazin	3,4
Ametrin	3,4
Terbutrin	3,4
Benfluralin	3,4
Acetoklór	3,4
Propaklór	3,4
Metolaklór	3,4

Amennyiben a kármentesítés 2 éven belül nem kezdődik meg, akkor javasoljuk a műszaki beavatkozás megkezdése előtt aktualizáló vizsgálatok elvégzését.

### 9.1.2. A javasolt műszaki beavatkozás rövid leírása, a költségek feltüntetésével

#### **A javasolt műszaki beavatkozás talajvíz esetén**

A kármentesítési határértéket jelentősen meghaladó növényvédő szer eredetű talajvíz szennyezettség megszüntetésére aktív kármentesítést javasolunk mentesítő termelőkutak telepítésével, az illékony fázis sztrippelőberendezésben történő eltávolításával, az oldott fázis aktív szenes tisztításával, a kimenő, megtisztított talajvíz - minőség ellenőrzés mellett – nyelető dréneken keresztül történő visszaszikkasztásával.

A talajvíz szennyezés megszüntetése érdekében a területen a szennyezési csóvába 2 db, 10 m talpmélységű 160 mm átmérőjű termelőkutat kell telepíteni. A szennyezett terület közvetlen környezetében 4 db 110 mm átmérőjű, 6 m talpmélységű szabványos figyelőkutat javasolt telepíteni a talajvíz áramlásának, minőségének és a szennyező-anyagok koncentrációjának megfigyelése érdekében. A kutakra a vízjogi létesítési és üzemeltetési engedélyeket be kell szerezni.

### Termelőkutak:

A termelőkutak a szennyezett talajvíz kitermelésére szolgálnak a szennyezési csóva középpontjában (11. melléklet).

A termelő kút távolhatását a vízadó réteg „k” tényezője ( $5,85 \cdot 10^{-6}$  m/s) és a tervezett depresszió ( $s_0$ ) mértéke (2,0 m) alapján számoltuk ( $R=3000 \cdot s_0 \cdot \sqrt{k}$ ) (12. táblázat).

12. táblázat: Távolhatás számítása

<b><math>R=3000 \cdot s_0 \cdot \sqrt{k}</math></b>	<b>14,51m</b>
R=a kút távolhatása (m)	
$s_0$ =a depresszió (m)	2,0
k=szivárgási tényező (m/s)	0,000005849
<i>Juhász J., 1989</i>	

A vízadó réteg vastagsága, a „k” tényező, a kút szűrőzött szakaszának hossza, a szűrőzött szakasz és a tervezett depresszió különbsége, a termelő kút távolhatása és a termelő kút sugara alapján [ $Q=2 \cdot \pi \cdot m \cdot k \cdot (H_1-H_2)/\ln(R/r_0)$ ] 1db termelő kút várható napi hozama (Q)  $9,15 \text{ m}^3$  (13. táblázat).

13. táblázat: vízhozam számítása

<b><math>Q=2 \cdot \pi \cdot m \cdot k \cdot (H_1-H_2)/\ln(R/r_0)</math></b>	<b>9,15</b>
Q=vízhozam ( $\text{m}^3/\text{nap}$ )	
m= a vízadó réteg vastagsága (m)	5,00
$H_1$ =szűrőzött szakasz (m)	5,00
$H_2$ =szűrőzött szakasz-depresszió (m)	2,00
R=távolhatás (m)	14,51
$r_0$ =a kút sugara (m)	0,08
<i>Dupuit-Thiem alapján</i>	

A  $3.560 \text{ m}^3$  szennyezett talajvíztest 18 aktív hónap alatt, azaz a téli leállást figyelembe véve kb. 2 év alatt megtisztítható.

A szennyezett területen összesen 2 db termelőkút kerülne kialakításra. A termelőkutak kialakítása száraz magfúrással történik. A termelőkutak tervezett talpmélysége — a felmérés alapján meghatározott mélységben elhelyezkedő fekvő védelmére való tekintettel — maximálisan 10 m, a tervezett talpmélységnél



sekélyebben elhelyezkedő fekü esetében a kútfúrás során fokozott figyelmet kell fordítani arra, hogy a fúrással időben leálljunk és a fekü átfúrását mindenképpen megelőzzük. A kút alsó részét 1,0 m magas iszapzsákkal kell ellátni. A szűrőzött szakasz 4,0 – 9,0 m. A béléscső 160 mm külső átmérőjű, résejt PVC cső, amely 250 mm átmérőjű furatban helyezkedik el. Az egyes darabok összeerősítése ragasztás nélkül történik. A szűrőt szabályos közökben kialakított 0,75 mm széles vízszintes rések alkotják. A szűrőzött szakasz körül 1,0 – 3,0 mm szemcsetartományú tiszta gyöngykavics, alkotja a szűrőréteget (12. melléklet).

A talajvíz kitermelésére búvárszivattyút alkalmazunk, melynek szívómélysége állítható. A szabályozása a termelő kutakban elhelyezett, vízszintérzékelőkkel ellátott szabályozó automatikával történik. Az alkalmazandó villamos szonda állítható érzékenységgel és így tökéletes szintszabályozást tesz lehetővé az elektromos vezetőképességgel rendelkező folyadékoknál. Tápfeszültség: 220 V, szonda feszültség 10 V.

#### A monitoring kutak kialakítása

A figyelőkutakat az MI 10-450-1985, az MI 10-243-1985, az MI 10-486-1989 szerint kell kialakítani. A területen 4 db talajvízfigyelő kút kialakítását javasoljuk (11. melléklet). A kutak a talajvíz áramlásának, minőségének és a szennyezőanyagok koncentrációjának megfigyelésére szolgálnak. Ennek megfelelően a fúrások mélyítésénél nagy figyelmet kell fordítani a fúróberendezésből és a felsőbb, potenciálisan szennyezett rétegekből származó szennyeződések kizárására. Emiatt a fúrásokat végig védőcső biztosítás mellett, sarukoronával és szárazon kell fúrni, az egyes szakaszok átfúrása után a fúrószerszámok letisztítása mellett. A figyelő kutak kialakítása védőcsöves száraz magfúrással történik, 6 m talpmélységgel. A béléscső és a szűrő anyaga tokozott kemény PVC 110 mm-es átmérővel. Az egyes darabok összeerősítése ragasztás nélkül történik. A szűrőt szabályos közökben kialakított 0,75 mm széles vízszintes rések alkotják. A szűrőzött rész alatt 1 m-es iszapzsák foglal helyet, amelynek a vége ragasztás nélkül felerősített PVC dugóval van lezárva. A szűrőzött szakasz körül 1-3 mm szemcsetartományú tiszta gyöngykavics alkotja a szűrőréteget. A szűrőkavics sóskúti osztályozott, mosott anyag és a jobb adagolhatóság érdekében zsákolt. A szűrőkavics fölé bentonit pelletből álló réteg van telepítve, amely egyrészt lezárja a szűrőzött szakaszt, másrészt elválasztja a cement bázisú felső zárrétegtől. A bentonit felett a gyűrűs teret cementtel kell kitölteni. A

szűrőkavics és a bentonit között 10-20 cm vastag finomszemcsés homok-kőzetliszt töltés következik, amely megvédi a szűrőkavicsot a bentonit belekeveredésétől. A bentonit felett a lyukszájig beton kitöltés van (12. melléklet). A figyelő kutak betongallérral, acél védőcsővel és zárható kútsapkával lesznek ellátva.

#### A kitermelt szennyezett talajvíz tisztítása:

A kitermelt szennyezett talajvíz tisztítását helyszíni mobil víztisztító berendezéssel (sztrippeléssel, aktívszenes szűréssel) javasoljuk megoldani.

A termelőkutak telepítését követően be kell állítani a szennyezett csóva befogását biztosító talajvízsüllyesztés mértékét, az ideális teljesítmény és üzemi nyomás értékeket, tesztelni kell az elektromos szabályzó automatikát, el kell hárítani az esetleges csöpögéseket.

A *búvárszivattyúval* kitermelt szennyezett talajvíz - 1" KPE vezetéseken - egy 1 m<sup>3</sup>-es *puffer tartályba* jut. A tartály homok és iszap fogóként is szolgál.

A diffúzoros levegőztetővel és axiális ventilátorral felszerelt *sztrippelő berendezés* alkalmas az illékony szennyező anyagok eltávolítására a vízből. A puffertartályból kiszivattyúzott, oldott szénhidrogént tartalmazó talajvíz a sztrippelő berendezés felső részébe kerül, ahol az szétpermetezi. A szennyezett víz és a levegő érintkezési határán mechanikai behatás segítségével a szennyező anyagok a vízből kiválasztásra kerülnek, majd az illékony szennyező anyagok a légárammal a berendezésből kivezetődnek. Az eltávozott szennyezett levegő ezután egy *aktív szenes szűrőtöltetre* kerül, ahol a szennyező komponensek megkötődnek.

Az illékony szennyező anyagoktól megtisztított talajvíz az *aktívszenes oszlopokra* kerül, ahol a nem illékony szennyező komponensek megkötődnek.

Az aktív szenes talajvíz-szűrés szűrőházai nagy állóhengeres kivitelűek, a szennyeződés mértékétől függően egy vagy sorba kapcsolva több egységből állhatnak. Egy-egy henger térfogata 100-200 l. A víz felül lép be a szűrőházba, majd lefelé áramlik miközben szennyezőanyag-tartalma az aktív szén szemcsék (granulátumok) felületén megkötődik. A megtisztult víz a henger alján, egy fizikai szűrőegységen és vízőrán keresztül hagyja el a szűrőházat és kerül elvezetésre. Kivitelezési tapasztalatok szerint az aktív szén minden 100 kg mennyisége 5 kg szénhidrogén típusú szennyező anyagot tud megkötni. A telítődött aktív szén veszélyes hulladék, ártalmatlanításáról gondoskodni kell.

A vízvonall kialakítása során biztosítani kell, hogy a termelt és a tisztított vizet egyaránt lehessen mintázni.

A meglévő adatok alapján a tervezett célszint várhatóan két év alatt (18 aktív hónap) alatt érhető el. A célszint elérésekor hatósági mintavételt és vizsgálatot kell végeztetni.

#### A megtisztított talajvíz elhelyezése:

A tisztított talajvizet a szennyezett talajvíz „D” határértéke szerinti izokoncentrációs „nyomvonal” mentén kialakítandó nyelető drénekbe kell visszajuttatni. Ezáltal a szennyeződések lokalizációját biztosító „gát” keletkezik, mely a szennyeződés további terjedését megakadályozza.

#### **A műszaki beavatkozás becsült időszükséglete és tervezett időütemezése**

14. táblázat: Tervezett időütemezés

<b>Munkafázis</b>	<b>Időigény (hónap)</b>
Műszaki beavatkozási terv készítése	1
Műszaki beavatkozási terv engedélyeztetése*	3*
Vízjogi létesítési engedély készítése és megszerzése*	2*
Vízi létesítmények telepítése (termelő és figyelő kutak)	1
Tisztítási technológia telepítése, próbaüzeme	2
Vízjogi üzemeltetési engedély készítése és megszerzése*	2*
Üzemszerű talaj,- talajvíztisztítás (naptári hó)	24

\*az államigazgatási eljárás mindenkorai időigényétől függően

A javasolt műszaki beavatkozás becsült költségét lásd a 8.2. pontban.

#### **Organizációs terv, munkaegészségügyi, tűz- és balesetvédelmi vonatkozások**

A kármentesítési munkálatokat végző Vállalkozónak a TIKÖVIZIG-gel kötött szerződés alapján maradéktalanul be kell tartania a szerződés Munkavédelmi mellékletében megfogalmazottakat, mely melléklet alapját az 1993. évi XCIII. törvény képezi.

#### **9.1.3. A javasolt (D) kármentesítési célállapot határértéknek megfelelő területhasználatok**

A beavatkozást követően a jelenlegi területhasználat fennmaradását javasoljuk, összhangban a helyi területhasználati - valamint a településsii rendezési tervben foglaltakkal.

**9.1.4. A javasolt (D) kármentesítési célállapot határértékhez tartozó kockázat, a szennyezettség mértékének megfelelő szintű mennyiségi kockázatfelmérésre támaszkodóan**

Tekintetbe véve a mérési eredményeket, a szennyezettség megszüntetésére, műszaki beavatkozás keretében megvalósítandó, aktív kárelhárítás szükséges a területen. Az eredményes műszaki beavatkozás befejezését követően a „D” kármentesítési határértéket tartósan nem meghaladó peszticid szennyezettségi szint biztosítható a terület talajvizében, mely elfogadható környezeti és humán egészségügyi kockázatot jelent (9. melléklet).

**9.2. A javasolt változat indoklása a szennyezettség mértékének megfelelő szintű mennyiségi kockázatfelmérés, valamint költség-haszon és a költség-hatékonyság elemzés eredményei alapján**

Tekintettel a talajvíz magas peszticid szennyezettségére, a természetes szennyeződés csökkenés, illetve az in situ kármentesítés- mint technológia felelősséggel nem vállalható egyrészt az alkalmazással járó kockázatok, másrészt a szennyeződés lebomlásának jelentős időigénye miatt. A vákuumkutas technológia gravitációs talajvíz kitermeléshez képest lényegesen magasabb költségei miatt nem javasolandó.

A területre elvégzett szivárgáshidraulikai modellezés alapján, a feltárt talajvíz szennyeződés kármentesítésére a legalkalmasabb műszaki megoldásnak a talajvíz gravitációs, termelő kutakkal történő kitermelése bizonyult.

A fentebb bemutatott, javasolt műszaki beavatkozási technológiát a vizsgált terület földtani, vízföldtani adottságai, a talajvíz-szennyezettség kiterjedése és mértéke, a csóva várható elmozdulási iránya és sebessége, a humán-egészségügyi kockázatelemzés valamint az alkalmazott technológia ismerete alapján a további szennyeződés megakadályozása érdekében az elérhető legjobb technológiának tartjuk.

A javasolt műszaki beavatkozás következtében várható, hogy a talaj és talajvíz szennyezettségi szintje tartósan a „D” kármentesítési határérték alá csökken és a környezeti és egészségügyi kockázat mértéke elfogadható lesz.

## 10. A tényfeltárás keretében üzemeltetett kármentesítési monitoring bemutatása

### 10.1. A monitoring rendszer létesítményeinek a bemutatása

A korábbi tényfeltárás során, a Pyrus-Rumpold Rt. 1 db 110 mm átmérőjű figyelőkutat létesített az egykori méregraktár területén (a kút érvényes vízjogi üzemeltetési engedéllyel rendelkezik). A létesítmények műszaki paramétereit az alábbi táblázat tartalmazza.

15. táblázat: KF-1 figyelőkút műszaki adatai

Kút jele	EOV Y	EOV X	mBf	Csőátmérő (mm)	Szűrőzés (m)	Csőkiállítás/terep (m)	Talp/terep (m)	NYTV/terep (m)
KF-1	847 929,71	221 403,78	98	110	1,5-4,5	0,90	5,00	-3,94

A figyelőkút helyének helyszínrajza a 4. és 11. mellékletben található.

### 10.2. A vizsgált paraméterek köre környezeti elemenként

A tényfeltárás során kialakított fúrásokból a talajból méterenként, a talajvízből a kút térfogat háromszorosának kiemelése után történt mintavétel. A szennyezés lehatárolásának pontosítása érdekében a meglévő KF-1 figyelőkutat is mintáztuk.

Vizsgált paraméterek, talaj: peszticidek, talajmechanika

Vizsgált paraméterek, talajvíz: peszticidek, ÁVK, ökotoxikológia

### 10.3. A vizsgálati gyakoriság

A kiegészítő tényfeltárás során a kialakított fúrásokból, egyszeri mintavétel és laboratóriumi vizsgálat történt.

A KF-1 kút monitoring keretében történő vizsgálatára többször sor került (2005, 2007, 2008).

### 10.4. A mérések, megfigyelések, észlelések, továbbá a mintavételezések módszertana

A laboratóriumi mérések módszertanát a vizsgálati jegyzőkönyvek tartalmazzák (6. melléklet).

A talaj-mintavételezéshez gépi fúróberendezést alkalmaztunk. A fúróberendezés száraz (öblítésmentes) technológiával működik. A mintavételezést, mintacsomagolást, mintaszállítást, mintatárolást, mintaazonosítást az MSZ 21470-1:1998 szerint végeztük. A felszín alatti vizek mintavételezését minden esetben az MSZ 2164:1998 szerint végezzük. A víz minták tartósítását a vizsgáló laboratóriummal egyeztetve, illetve segítségével végezzük az MSZ EN ISO 5667-3:2004 szerint. A tartósításhoz szükséges anyagokat, illetve mintatároló edényeket a vizsgáló laboratórium bocsátja rendelkezésünkre. A mintavételi program tervezésénél az MSZ ISO 5667-1:1993 előírásait vesszük figyelembe.

#### ***10.5. A mért, észlelt, megfigyelt adatok nyilvántartása és feldolgozási rendje***

A MEGATERRA Kft. a tényfeltérési munkálatok során a mért, észlelt, megfigyelt adatok nyilvántartását és feldolgozási rendjét a vonatkozó szabványoknak, rendeleteknek és irányelveknek, valamint a minőségirányítási rendszerében megfogalmazottak szerint végezte el, nyomtatott és elektronikus formában. Az adatok feldolgozását jogtisztta szoftverek alkalmazásával végeztük el.

#### ***10.6. Az értékelés és adatszolgáltatás rendje, az értékelés eredménye***

##### **10.6.1. A létesítmények állapota**

A területen meglévő KF-1 figyelőkút mintavételre alkalmas állapotban van.

##### **10.6.2. A mintavételek rendszeressége**

A kiegészítő tényfeltérési munkálatok során a fúrásokból egyszeri mintavétel történt. A talajból méterenként, a talajvízből a kúttérfogat háromszorosának eltávolítását követően történt a mintavétel az ide vonatkozó szabványok betartásával.

A KF-1 kút monitoring keretében történő vizsgálatára többször sor került (2005, 2007, 2008).

##### **10.6.3. A mintavételek megbízhatósága**

A tényfeltérési munkálatok során történt mintavételek megbízhatóságát a MEGATERRA Kft. mintavételi akkreditációja biztosítja (NAT-1-1273/2007).

#### **10.6.4. A helyszíni vizsgálatok megbízhatósága**

A tényfeltárás során történt helyszíni vizsgálatok megbízhatóságát a MEGATERRA Kft. a Minőségirányítási Kézikönyvében megfogalmazottak betartásával, valamint NAT akkreditációjával (NAT-1-1273/2007) biztosítja.

#### **10.6.5. A laboratóriumi vizsgálatok megbízhatósága**

A laboratóriumi vizsgálatok megbízhatóságát a vizsgáló laboratóriumok akkreditációja biztosítja (NAT-1- 1398/2008; NAT 1-1081).

#### **10.6.6. Az adatok viszonyítása a vonatkozó határértékekhez**

A vizsgálati eredményeket értékelését a *10/2000 KöM-EüM-FVM-KHVM együttes rendelet határértékei*, valamint a vizsgált terület szennyeződés-érzékenységi besorolása alapján végeztük el.

#### **10.6.7. Trendvizsgálatok, tendenciák felismerhetősége**

A vizsgált területen az elvégzett laboratóriumi vizsgálatok eredményei alapján lehatárolásra került a talajban és talajvízben feltárt klórozott szénhidrogén eredetű szennyeződés. A vizsgálati eredményekből megállapítható, hogy a talaj és a talajvíz szennyeződés gócpontja a KF-1 figyelőkút és KS-1 fúrás környezetében található. A feltárt szennyeződés utánpótlása a tevékenység felhagyásával feltételezhetően megszűnt. A szennyeződés nagy mértékű elmozdulása nem valószínűsíthető a kis szivárgási sebesség miatt.

A KF-1 kút monitoring keretében történő vizsgálatára többször sor került (2005, 2007, 2008). Az összevethető vizsgálati eredményeket a 16. táblázatban összesítettük.

16. táblázat: KF-1 figyelőkút vizsgálati eredményei

Komponens	Mértékegység	2005.09.08. (tényfeltárás)	2007.03.28. (kármentesítési monitoring)	2008.11.05. (kiegészítő tényfeltárás)
Dezipropil-atrazin <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,01	-	<0,01
Dezetil-atrazin <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,02	-	0,17
Simazin <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,01	-	<0,01
Atrazin <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,06	-	0,21
Propazin <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,01	-	<0,01
Terbutilazin <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,02	-	<0,01
Ametrin <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,01	-	<0,01
Prometrin <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,01	-	<0,01
Terbutrin <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	21	3,22	56,5
<b>Triazinok<sup>1</sup></b>	<b>µg/dm<sup>3</sup></b>	<b>21,08</b>	<b>3,22</b>	<b>56,9</b>
Acetoklór <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	12,8	0,05	0,04
Propizoklór <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,01	-	<0,01
Metolaklór <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	175	0,6	0,01
Difenamid <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,01	-	< 0,01
Butaklór <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	< 0,01	-	0,01
Norflurazon <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	< 0,01	-	< 0,01
Sonar <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	< 0,01	-	< 0,01
Benfluralin <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	2,68	0,9	2,11
Propaklór <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,01	-	<0,01
Trifluralin <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,16	0,02	0,03
AD-67 <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,01	-	<0,01
<b>Egyéb peszticidek</b>	<b>µg/dm<sup>3</sup></b>	<b>190,64</b>	<b>1,57</b>	<b>2,2</b>

A figyelőkútban a triazinok mennyisége először csökkenést mutatott, majd több mint 2,5-szeresére emelkedett. Az egyéb peszticidek összes koncentrációja viszont jelentősen csökkent a kiindulási értékhez képest.

#### 10.6.8. Javaslat az esetleges módosításokra

A kármentesítés során javasoljuk 4 db talajvíz figyelőkút kiépítését. Az aktív kármentesítés alatt, illetve az utómonitoring során - a meglévő monitoring kúttal együtt - e kutak képezhetik a monitoring-rendszert.

#### 10.7. Külön jogszabály(ok) szerinti dokumentációk, engedélyek

A vízi létesítmények telepítéséhez az illetékes Környezetvédelmi Felügyelőségtől létesítési engedélyt kell kérni. A vízjogi engedélyeztetést a 18/1996 (VI.3.) KHVM rendeletben foglaltaknak megfelelően kell elvégezni.



## **10.8. A szennyezettséget térben lehatároló monitoring eredmények rövid, összefoglaló bemutatása**

A tényfeltárás során mélyített 12 db feltáró fúrásból vett minták vizsgálati eredményei alapján lehatárolt szennyezett talajvíztest kiterjedése kb. 3780 m<sup>2</sup>, mennyisége kb. 7560 m<sup>3</sup>.

A javasolt (D) kármentesítési határérték feletti talajvíz szennyeződés kiterjedése kb. 1780 m<sup>2</sup>, mennyisége kb. 3560 m<sup>3</sup>.

A szennyeződés kiterjedését ábrázoló izogörbék a 8. mellékletben található.

## **11. Monitoring terv a tényfeltárást követő szakaszra**

### **11.1. A javasolt monitoring rendszer létesítményeinek bemutatása**

**11.1.1. A területen korábban, illetve a tényfeltárás során létesített további megfigyelésekre alkalmas, és a javasolt új létesítmények műszaki adatai, EOY koordináta, helyrajzi szám, a terület tulajdonos megnevezésével áttekintő térkép megadásával**

A korábbi tényfeltárás során, a Pyrus-Rumpold Rt. 1 db 110 mm átmérőjű figyelőkutat létesített az egykori méregraktár területén (a kút érvényes vízjogi üzemeltetési engedéllyel rendelkezik) (15. táblázat).

A kármentesítés során javasoljuk 4 db új talajvíz figyelőkút kiépítését. Az aktív kármentesítés, illetve annak befejezését követően az utómonitoring során - a meglévő kúttal együtt - e kutak képeznék a monitoring-rendszert (17. táblázat).

17. táblázat: A javasolt létesítmények műszaki paraméterei

Kút jele	EOV Y	EOV X	Talpmélység (m)	Csőátmérő (mm)	hrsz
KF-1	847 929,71	221 403,78	5	110	0101/5
KF-2	847 903,85	221 383,46	6		0102
KF-3	847 937,74	221 376,51			0101/5
KF-4	847 949,69	221 403,78			0101/5
KF-5	847 917,94	221 415,71			0101/5

A figyelőkutak helyének helyszínrajza a 11. mellékletben található.

### **11.1.2. A megszüntetésre javasolt objektumok felszámolási terve, az ezekhez tartozó külön jogszabály(ok) szerinti dokumentáció**

A vizsgált területen nincs megszüntetésre javasolt objektum.

### **11.1.3. A javasolt új létesítmények műszaki adatai, EOY koordináta, helyrajzi szám és áttekintő térkép megadásával és az ezekhez tartozó külön jogszabály(ok) szerinti engedélyezési eljárások dokumentációi**

A javasolt új vízi létesítmények EOY koordinátáit az alábbi táblázat tartalmazza.

18. táblázat: A javasolt új létesítmények műszaki paraméterei

<b>Kút jele</b>	<b>EOY</b>	<b>EOVX</b>	<b>Talpmélység (m)</b>	<b>Csőátmérő (mm)</b>	<b>hrs</b>
<b>KF-2</b>	847 903,85	221 383,46	6	110	0102
<b>KF-3</b>	847 937,74	221 376,51			0101/5
<b>KF-4</b>	847 949,69	221 403,78			
<b>KF-5</b>	847 917,94	221 415,71			

A tervezett vízi létesítmények műszaki adatai a *12. mellékletben*, míg a létesítmények tervezett helyének helyszínrajza a *11. mellékletben* található.

A vízi létesítmények telepítéséhez az illetékes Környezetvédelmi Felügyelőségtől létesítési engedélyt kell kérni. A vízi létesítmények telepítését addig nem lehet elvégezni, amíg a Felügyelőség ki nem adta a létesítési engedélyt. A vízjogi engedélyeztetést a 18/1996 (VI.3.) KHVM rendeletben foglaltaknak megfelelően kell elvégezni.

### **11.2. A monitoring rendszert bemutató tervdokumentáció**

A kármentesítés aktív szakaszában 4 db figyelőkút kialakítását javasoljuk kiépíteni, a talajvíz áramlásának, minőségének és az esetleges szennyező-anyagok koncentrációjának megfigyelése érdekében.

A figyelőkutakat az MI 10-450-1985, az MI 10-243-1985, az MI 10-486-1989 szerint kell kialakítani, az alább javasolt paraméterekkel:

Fúrás:	száraz
Furatátmérő:	200 mm
Kútfej:	zárható, ↓ 165/155-es acél védőcső
Csővezés	↓ 110 mm-es PVC
Talpmélység:	6,0 m
Réselt szakasz:	1,0-5,0 m
Réselés mérete:	0,75 mm
Szűrőkavics:	1-3 mm
Talpzárás:	PVC végelzáró idom

A figyelőkutak véglegesítését a műszaki ellenőrrel és a hatóságokkal előzetesen egyeztetni kell, a szükséges vízjogi üzemeltetési engedélyt beszerezni szükséges. A vízjogi engedélyeztetést a 18/1996 (VI.3.) KHVM rendeletben foglaltaknak megfelelően kell elvégezni.

A monitoring kutakból a kiépítést követően vízmintát kell venni az MSZ 21464/1998-as előírásnak megfelelően. Vizsgálandó paraméterek: összes peszticidek, egyéb peszticidek.

A kármentesítés és az utómonitoring során a figyelőkutak mintázását negyedévente javasoljuk. Vizsgálandó paraméterek: összes peszticidek, egyéb peszticidek.

A kármentesítés aktív szakaszának lezárása után (műszaki beavatkozási záródokumentáció Felügyelőség általi elfogadását követően) a hatóság felé vízjogi üzemeltetési módosítási engedély kérelmet kell benyújtani. Az engedély birtokában, az abban foglaltaknak megfelelően megtörténik az előírt kutak eltömedékelése és kezdődik az utómonitoring tevékenység.

## **12. A tartós környezeti kár ingatlan-nyilvántartásba történő bejegyzésére vonatkozó dokumentumok**

Jelenleg hatósági kezdeményezésre a tényfeltárást megelőzően az ingatlan-nyilvántartásban nem történt feljegyzés tartós környezeti kár bejegyzésére vonatkozóan a vizsgált területen. Tulajdoni lapok másolata a *3. mellékletben* található.

## **13. Egyebek**

### ***13.1. A tényfeltárás alatt kitermelt anyagok megfelelő kezelésének dokumentálása***

A tényfeltárás során szennyező anyag eltávolítása nem történt.

### ***13.2. A már elvégzett kármentesítési szakasz(ok), illetve a külön jogszabály szerinti kárelhárítás költségeinek részletes felsorolása, és az esetlegesen még fennmaradt, várhatóan jelentkező (részletes) tényfeltárási munkák becsült költségei***

A területen műszaki beavatkozásra 2005-ben került sor, melynek során megtörtént a közel 6,5 t veszélyes hulladék (szennyezett csomagolóanyagok, növényvédőszer maradékok, szennyezett talaj) elszállítása, valamint elvégezték a terület tényfeltárását. A munkálatokat a Pyrus-Rumpold Rt. végezte, az OKTVF megbízásából. A munkálatok költsége az OKTVF és a kivitelező Pyrus-Rumpold Rt. vállalkozói szerződésében foglalt üzleti titok részét képezi.

## **14. Mellékletek**

1. melléklet: Áttekintő helyszínrajz (1:10 000)
2. melléklet: Részletes helyszínrajz
3. melléklet: Kataszteri térkép, tulajdoni lap másolat
4. melléklet: Fúráspon térkép
5. melléklet: Talaj- és talajvíz mintavételi jegyzőkönyvek
6. melléklet: Laboratóriumi vizsgálati jegyzőkönyvek
7. melléklet: Nyugalmi talajvízszint térkép, talajvíz szivárgási irányát bemutató térkép
8. melléklet: A szennyező komponensek izovonalas lehatárolása
9. melléklet: Kockázatfelmérés
10. melléklet: A talajvíztisztítás elvi sémája
11. melléklet: Helyszínrajz a tervezett termelő és figyelőkutakkal
12. melléklet: A tervezett termelő és figyelőkutak vázrajza
13. melléklet: Tiszántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 33/8/2006. és 300/03/2008. iktatószámú határozatai