

Szabó Zsolt
szabo.zsolt@zmne.hu

A KECSKEMÉTI REPÜLŐBÁZIS TALAJ- ÉS VÍZSZENNYEZÉSÉNEK KÁRMENTESÍTÉSE, A MEGELŐZÉS ÚJ BIZTONSÁGTECHNIKAI MEGOLDÁSAI

Absztrakt

A cikk ismerteti a környezetszennyezés okát és mértékét, majd részletesen bemutatja a kármentesítés végrehajtásának módszereit, a munkálatok főbb adatait, valamint a megelőzés új biztonságtechnikai megoldásait. A kármentesítés tanúságai, valamint a telepítés problémái kerülnek ismertetésre.

In this paper the causes and extent of contamination will be shown. The remediation methods and the most important data of this process, as well as the new preventive safety solutions will be discussed. The conclusions and highlight the possible future problems will be determined.

Kulcsszavak: környezetszennyezés, kármentesítés, biztonságtechnika ~ pollution, remediation, security

BEVEZETŐ

„A föld védelme kiterjed a föld felszínére és a felszín alatti rétegeire, a talajra, a kőzetekre és az ásványokra, ezek természetes és átmeneti formáira és folyamataira. A föld védelme magában foglalja a talaj termőképessége, szerkezete, víz- és levegőháztartása, valamint élővilága védelmét is.” [1]

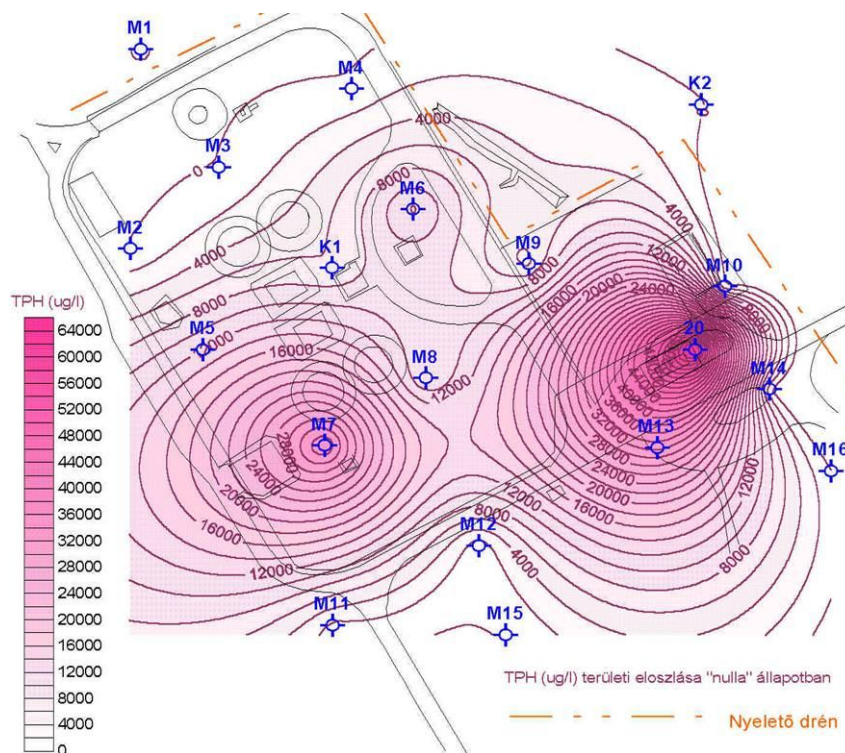
A talaj a földfelszín legfelső, termékeny rétege mely ökológiai és emberi tevékenységhez kötődő funkciókkal bír. A talaj megújuló képessége behatárolt. Leginkább az ökológiai funkciók sérülékenyek és védelemre szorulnak. Különbőféle anyagok talajba jutása szennyezést okozhat. A szennyeződés az, amikor a szennyezőanyag egy, az anyag minőségétől függő nagyságú koncentrációt meghalad. [2]

Egy repülőtér üzemeltetésének egyik legnagyobb kihívása a föld és a víz védelme. A nagy mennyiségben felhasznált hajtó- és kenőanyag tárolása, kezelése, a légijárművekbe történő feltöltése és/vagy leengedése a legújabb technológiák alkalmazását követeli meg.

A kecskeméti repülőtér hajtóanyag tároló és kiszolgáló rendszerét az '50-es években alakították ki. Az akkori technológiának megfelelően a tároló tartályok és az azokat összekötő csövezeték rendszert a földbe ásták be. A tartályok szimpla falúak voltak, s a korrózió következtében szivárogni kezdtek. A '90-es évek végére a talajszennyezés már olyan mértéket öltött, hogy elengedhetetlenné vált a környezeti károk felszámolása. A Honvédelmi Minisztérium megbízásából az ALTEERRA Építőipari Kft. több, mint egy évig tartó tervezői és engedélyeztetési eljárást követően a 219/2004. (VII. 21.) korm. rendelet „A felszín alatti vizek védelméről” jogszabálynak megfelelően a kármentesítés két munkaterületen (üzemanyagkút és hajtóanyag telephely) 2001. május 02-án megkezdte. A munkálatok több lépcsőben 2008-ig tartottak.

Feladat a talaj és a talajvíz TPH¹ és BTEX² (2003-tól) tartalmának meghatározott szint alá (talaj esetében 30 mg/kg, talajvíz esetében 50 µg/l) csökkentése volt. [3]

A kármentesítési munkálatokat a szennyezés mértékének megállapításával, s a szennyezett terület behatárolásával kezdték.

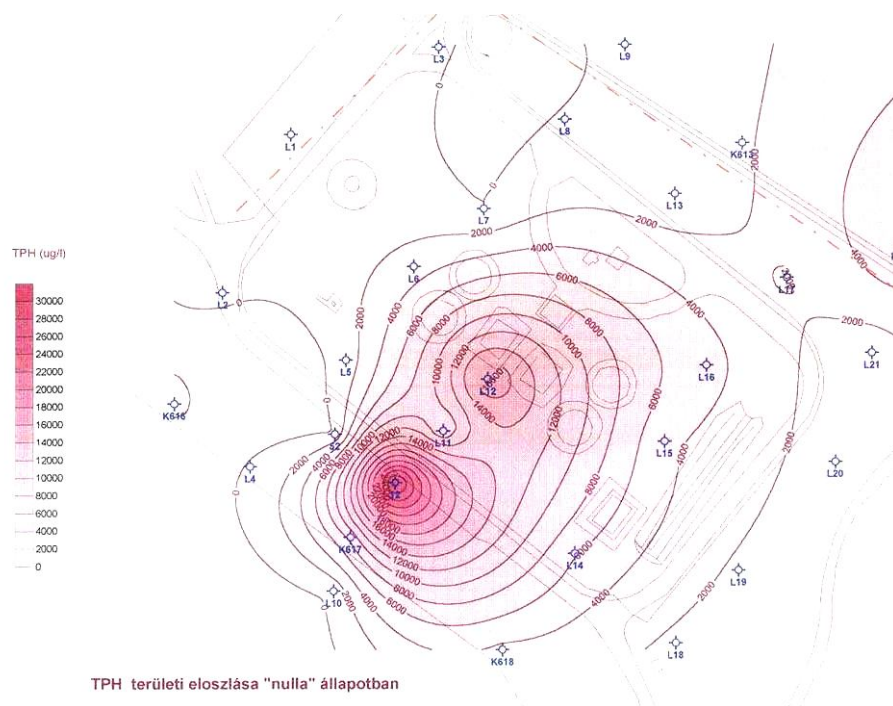


1. ábra. A talajvízszennyezés (TPH) kiterjedése az üzemanyagkút területén „0” állapotban.

¹ TPH - Total Petroleum Hydrocarbons - Összes Ásványolaj szénhidrogén

² BTEX – mozaikszó – benzol, toluol, etil, xilol

Az 1. ábra³ a talajvízszennyezés (TPH) kiterjedését mutatja az üzemanyagkút területén „0” állapotban.



2. ábra. A talajvízszennyezés (TPH) kiterjedése a hajtóanyag telephely területén „0” állapotban.

A 2. ábra⁴ a talajvízszennyezés (TPH) kiterjedését mutatja a hajtóanyag telephely területén „0” állapotban.

A KÁRMENTESÍTÉS VÉGREHAJTÁSA

A két munkaterületen a szennyezett talajvizet vákuum technológiával emelték ki.

A talajba 4, illetve 6 m mélyre vákuumcsápokat helyeztek el, mely kollektor csöveken keresztül juttatták a vizet a vákuum gyűjtőtartályba. A gyűjtőtartály biztonságos működését egy „alsó-felső szint érzékelő” automata irányította.

³ ábra: ALTERRA Építőipari Kft

⁴ ábra: ALTERRA Építőipari Kft



3. ábra. Vákuum csápok, gyűjtőtartály [fotó: Szabó Zsolt]

A gyűjtőtartályokból csőrendszeren keresztül központi víztisztító műbe (4. ábra) szivattyúzták a szennyezett talajvizet. A szennyező anyagot 4 lépésben távolították el a talajvízből.



4. ábra. Víztisztító mű [fotó: Szabó Zsolt]

Az első lépésben az illékony anyagokat kipárologtatták a vízből. A tartályban (5. ábra) a vizet keringtetik, s közé nagy nyomású levegő áramlik. A keletkező gázok elszívó ventilátoron keresztül biofilterbe áramlanak, ahol megtisztulnak. A tiszta levegő szelepen keresztül a szabadba távozik.



5. ábra. Illó szénhidrogéneket kiválasztó tartály [fotó: Szabó Zsolt]

A biztonságos üzemelés és a robbanásveszély elkerülésére a területet monitoring rendszer figyelte, s a megengedettnél magasabb koncentráció esetén az elektronika leállította volna a rendszer működését.

A második lépésként a levegővel dúsított víz iszapülepítő konténerbe (6. ábra) került. A fémoxidok és egyéb lebegő szennyeződések leültek a konténer aljára, melyet csővezetéken az iszapszikkasztóba (7. ábra) vezettek. Az iszap veszélyes hulladék, ezért azt elszállították és megsemmisítették.



6. ábra: Iszapülepítő
[fotó: Szabó Zsolt]



7. ábra: Iszapszikkasztó
[fotó: Szabó Zsolt]

A harmadik lépés többrétegű kavicszűrő (8. ábra), majd a negyedik lépésként a víz kb. 5 tonna aktív szenet tartalmazó végfokozati szűrőbe (9. ábra) került.



8. ábra. Kavicsszűrő
[fotó: Szabó Zsolt]



9. ábra. Aktív szén szűrő
[fotó: Szabó Zsolt]

A megtisztított vizet gyűjtőmedencében (10. ábra) tárolták, majd a laboratóriumi bevizsgálást követően a szennyezett terület határán a földre visszanyelelték.



10. ábra. Tisztított víz gyűjtőmedence [fotó: Szabó Zsolt]

A további talaj- és vízszennyezés elkerülése érdekében 2004-ben új üzemanyagkút és hajtóanyag telephely épült. A kitermelt szennyezett talajt a laktanya területén kialakított biodepóniában helyezték el.

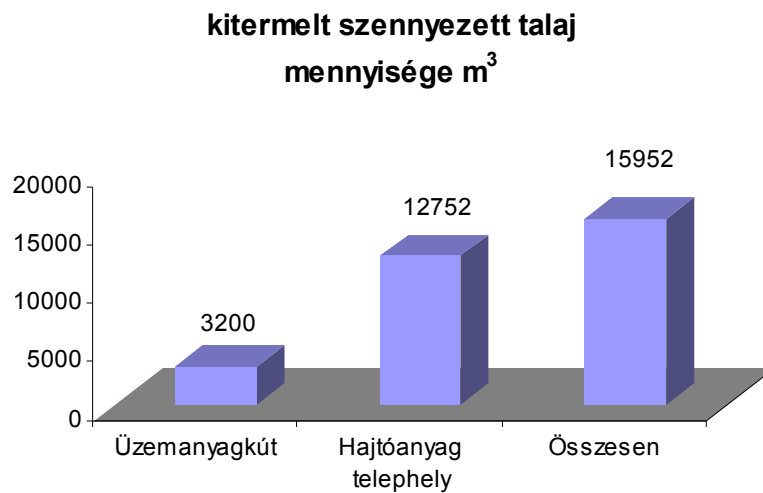
Az üzemanyagkút szennyezett talaját kitermelve egy talajvizes tó keletkezett, melyben a felúszó üzemanyag szennyeződést egy vízkiemelő zsompon (11. ábra) keresztül távolították el. A zsomp két rekeszből álló műtárgy. A befolyó szennyezett víz egy merülőfal alatt áramlik a második rekeszbe, így a felúszó szennyeződés az első rekeszből a tisztító nyíláson keresztül eltávolítható. A második rekeszben lévő talajvizet az eddig bemutatott víztisztító műbe továbbították.



11. ábra. Vízkiemelő zsomp [fotó: Szabó Zsolt]

A KÁRMENTESÍTÉST BEMUTATÓ FŐBB ADATOK

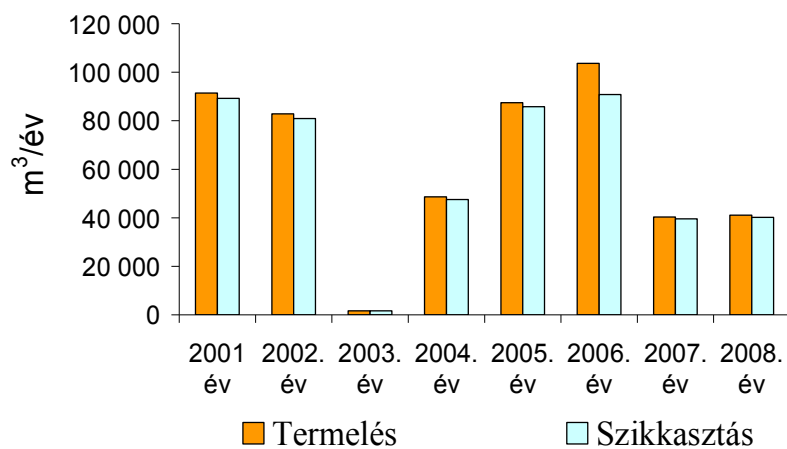
A régi üzemanyagkút és a hajtóanyag telephely felszámolása során kiemelt és a biodepóniákba elszállított szennyezett talaj mennyiségét a 12. ábra mutatja.



12. ábra.⁵ A kitermelt szennyezett talaj mennyisége

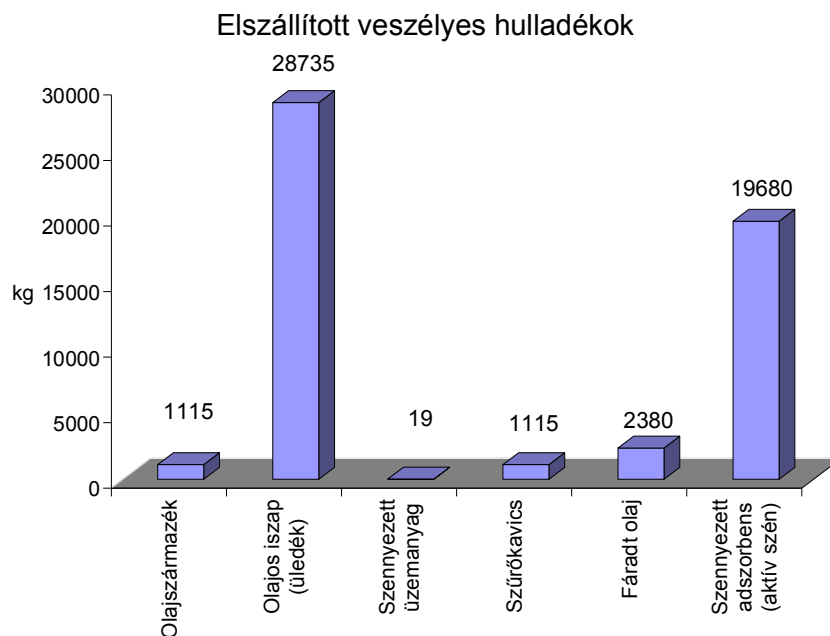
⁵ adat: ALTERRA Építőipari Kft, grafikon: Szabó Zsolt

Szennyezett víz kitermelés



13. ábra.⁶ A kitermelt és megtisztított víz mennyisége

A 13. ábra a kármentesítés teljes ideje alatt kitermelt és megtisztított talajvíz mennyiséget ábrázolja. A munkálatok során mindösszesen 497 112 m³ vizet nyertek ki, s 475 776m³-t tisztítottak meg.



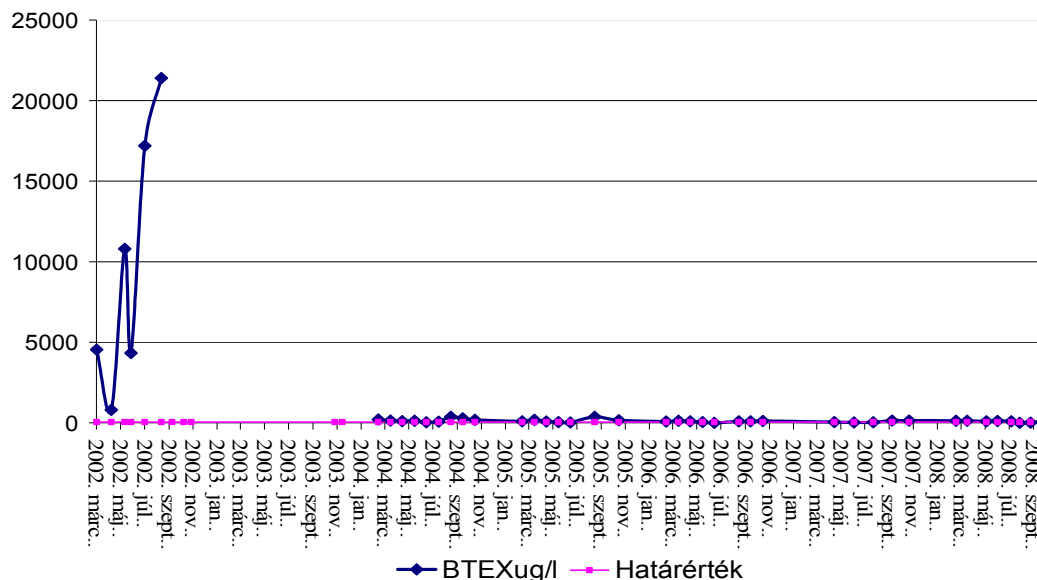
14. ábra.⁷ Az elszállított veszélyes hulladékok mennyisége

⁶ ábra: ALTERRA Építőipari Kft

⁷ adat: ALTERRA Építőipari Kft, grafikon: Szabó Zsolt

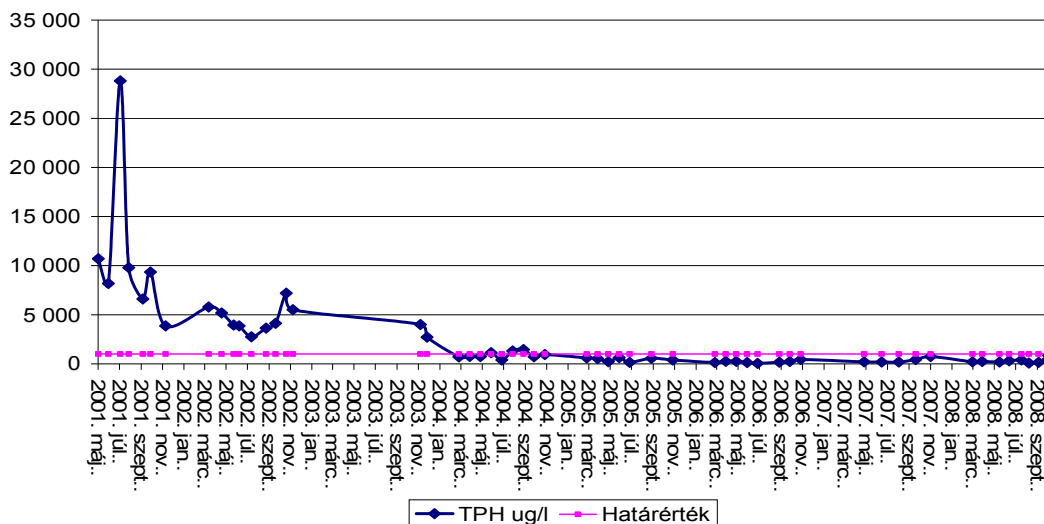
A 14. ábra a mentesítés során keletkezett és megsemmisítésre elszállított veszélyes hulladékok mennyiségét ábrázolja.

A régi üzemanyagkút területéről kitermelt víz BTEX szennyezettsége



15. ábra.⁸ A régi üzemanyagkútnál kitermelt víz BTEX szennyezettsége

A régi üzemanyagkút területéről kitermelt víz TPH szennyezettsége



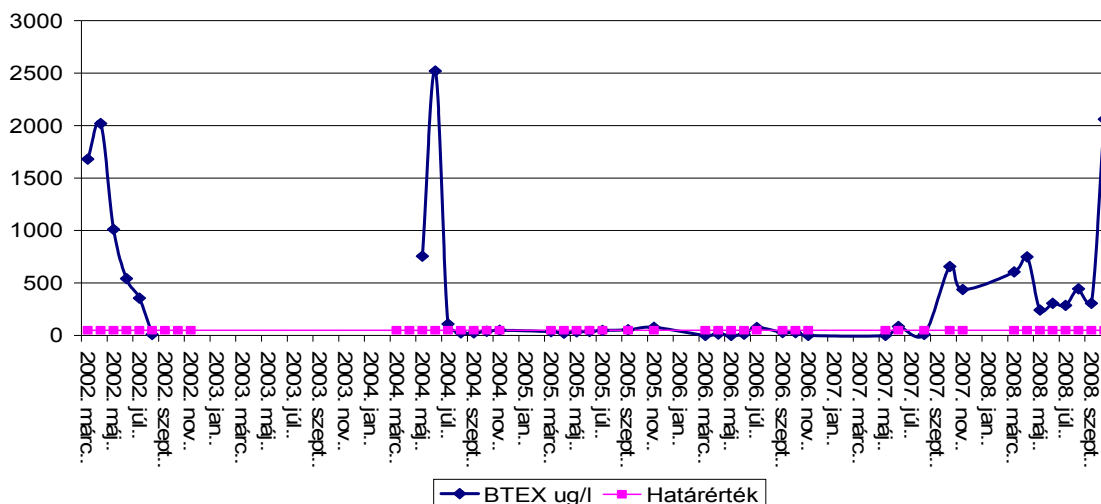
16. ábra.⁹ A régi üzemanyagkútnál kitermelt víz TPH szennyezettsége

A 15. ábra a régi üzemanyagkút területéről kitermelt víz BTEX szennyezettségének, még a 16. ábra pedig a TPH szint alakulását mutatja. Jól látszik, hogy a munkálatok során mindkét szennyeződés szintjét rövid időn belül sikerült a megállapított határértékre csökkenteni

⁸ ábra: ALTERRA Építőipari Kft

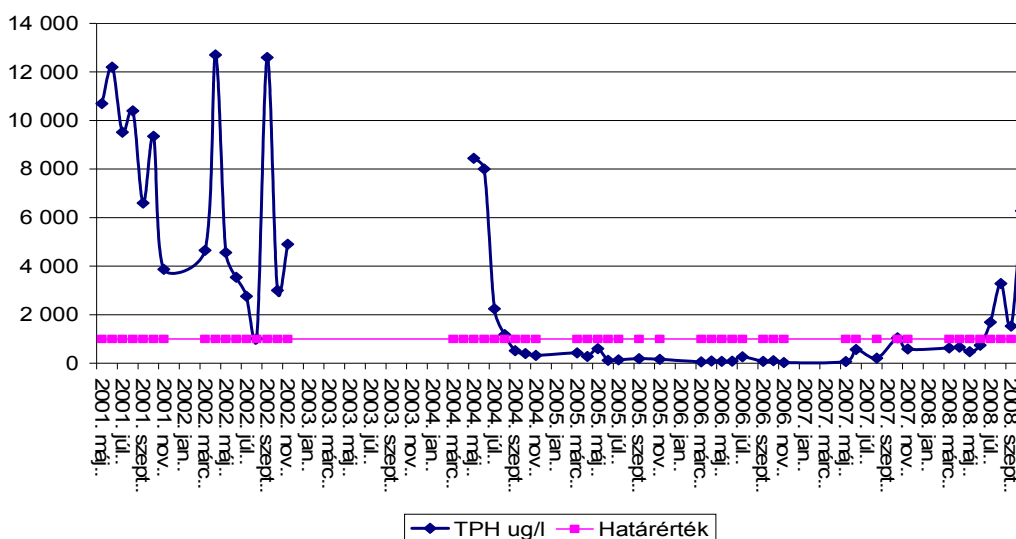
⁹ ábra: ALTERRA Építőipari Kft

A hajtóanyag telephely területéről kitermelt víz
BTEX szennyezettsége



17. ábra.¹⁰ A hajtóanyag telephelyen kitermelt víz BTEX szennyezettsége

A hajtóanyag telephely területéről kitermelt víz
TPH szennyezettsége



18. ábra.¹¹ A hajtóanyag telephelyen kitermelt víz TPH szennyezettsége

A 17. és a 18. ábra a hajtóanyag telephely területéről kitermelt víz BTEX és TPH szennyezettségének alakulását mutatja. Látszik, hogy a határérték alá süllyedt szennyeződés értékek a munkálatok végére újra felugrottak.

¹⁰ ábra: ALTERRA Építőipari Kft

¹¹ ábra: ALTERRA Építőipari Kft

A FÖLD ÉS A VÍZ VÉDELMÉNEK ÚJ BIZTONSÁGTECHNIKAI MEGOLDÁSAI

A laktanyába vasúti szállítással beérkező üzemanyagot egy vízzáró réteggel bevont területen fejtik le, mely tevékenység során esetleg szivárgó hajtóanyag nem kerül a talajba, hanem a csapadékkal keveredve egy gyűjtő csatornarendszeren keresztül ülepitő, leválasztó tározó rendszerbe folyik. Az ülepitett szennyeződést megsemmisítésre elszállítják.

Az üzem- és hajtóanyag tárolása az újjáépített hajtóanyag tároló területén 50 m³-es, 200 m³-es és 1250 m³-es tartályokban történik.

Az üzemanyagot tartalmazó tartályok biztonsági felügyelete a Magyar Honvédségben alkalmazott monitoring rendszerrel történik. A repülőgép hajtóanyagot tartalmazó, nagy befogadó képességű tartályok biztonsági felügyeletét egy másik rendszer látja el.

A tartályokat dupla fallal látták el, s a két réteg között karbantartó, szerelőtér található. A külső és belső fal közötti rész levegőben jelenlévő üzemanyag koncentrációját egy jelző rendszer (19. ábra) figyeli. A megengedettnél magasabb koncentráció esetén, - mely a belső fal szivárgását feltételezi - riaszt, s egy automatikus szellőztető rendszert indít be (20. ábra). A rendszer a tároló két fala között addig nem engedi a világítás felkapcsolódását, míg a biztonságos szint alá nem süllyed a levegő káros anyag koncentrációja.



19. ábra. Üzemanyag koncentrációját figyelő szonda

[fotó: Szabó Zsolt]



20. ábra. Automatikus szellőztető rendszer

[fotó: Szabó Zsolt]

A hajtóanyag tartályok egy központi vezérlőre vannak bekötve, mely a tartályok állapot jellemzőit figyeli:

- a tartály töltöttségét, mely nagyban segíti a készletgazdálkodást;
- a hajtóanyag minimum és maximum szintjét, mely az esetleges túltöltést akadályozza;
- a tárolt anyag hőfokát.

A hajtóanyag telephelyen a szállító gépjárművek tartályait vízzáró réteggel ellátott területen, csepegésgátló töltő berendezéssel töltik fel.

Az új gépjármű üzemanyagtöltő állomás az eddig megszokottaknak megfelelően vízzáró réteggel ellátottak, s a szennyezett víz a gyűjtő rendszeren keresztül jut az ülepitő tartályba. Az üzemanyag tartályok dupla falúak, közüket fagyálló folyadékkal töltik fel. Szivárgás esetén a fagyálló folyadék puffer tartályában megnövekedik a szint, s a biztonsági rendszer jelez.

A repülőtéren a repülésről visszatérő repülőgépeket az indítási zónában töltik fel hajtóanyaggal és gázokkal. A zóna betonja is vízzáró réteggel van kezelve, ezáltal a töltés során lecsöpögő hajtó- és kenőanyag nem kerül a talajba. A beton enyhe lejtésének következtében a csapadékkal keveredő szennyeződés a gyűjtőárokba folyik (21. ábra), mely egy csatornarendszeren keresztül ülepítő tárolóba továbbítódik.



21. ábra. Vízyűjtő árok [fotó: Szabó Zsolt]

A talaj és a víz szennyezésének megelőzése, illetve időbeni észlelése nem nélkülözi a hagyományos eszközök igénybevételét sem, ezért a repülőbázis területén monitoring kutakat (22. ábra) helyeztek el. [4]



22. ábra. Monitoring kút [fotó: Szabó Zsolt]

ÖSSZEFOGLALÁS

A környezet szennyezése sajnos véglegesen nem megszüntethető civilizációs ártalom, de törekedni kell bekövetkezésüknek minimalizálására. A modern biztonságtechnikai eszközök alkalmazása lehetővé teszi a környezetszennyezés megelőzését, a monitoring rendszer pedig az esetlegesen bekövetkező balesetek időbeni felfedését, a károk mentesítéssel történő elhárítását.

A kecskeméti repülőbázison stabil biztonsági rendszer került kialakításra, de a rendszernek van egy gyenge láncszeme. Az új helyre költöztetett és modern tartályokkal felszerelt hajtóanyag tároló és üzemanyag kút tartályai még az '50-es években kiépített csővezeték rendszerhez kapcsolódnak. A további talajszennyezés elkerülése érdekében célszerű lenne egy következő ütemben ezek cseréje is.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] 1995. évi LIII. törvény A környezet védelmének általános szabályairól
- [2] Dr. Halász László-Dr. Földi László: Környezetvédelem II. ZMNE, Budapest, 2008.
- [3] ALTERRA Építőipari Kft: MH 59. Szentgyörgyi Dezső Repülőbázis környezeti kármentesítése záródokumentáció
- [4] Szabó Zsolt: A kecskeméti repülőbázis környezetvédelmi biztonságtechnikai megoldásai <http://www.szrfk.hu/rtk/index.html>