

# ***FELSZÍN ALATTI VÍZI KÖRNYEZET BEMUTATÁSA ÉS JELLEMZÉSE***

MVM ERBE Zrt.	<b>Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA</b>	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	1/18
	File név_verzió szám MKD_4_Felszínalatti viz_v1.docx		

## Tartalomjegyzék

<b>4</b>	<b>FELSZÍN ALATTI VÍZI KÖRNYEZET BEMUTATÁSA ÉS JELLEMZÉSE</b>	<b>4</b>
<b>4.1</b>	<b>A vizsgálat céljának és terjedelmének megalapozása</b>	<b>4</b>
4.1.1	A felszín alatti vízi környezet jellemzésének célja	4
4.1.2	A felszín alatti vízi környezet jellemzésének terjedelme	4
<b>4.2</b>	<b>A vizsgálati területek lehatárolása</b>	<b>5</b>
<b>4.3</b>	<b>A környezeti jellemzők bemutatása</b>	<b>5</b>
<b>4.4</b>	<b>Jogszabályi háttér</b>	<b>7</b>
<b>4.5</b>	<b>Alapadat források, előírások, szabályozások</b>	<b>7</b>
4.5.1	Alapadatok	8
MVM Lévai Projekt által átadott dokumentációk		8
4.5.2	Hivatalos statisztikák, adattárak	8
4.5.3	Légifelvelelek, térképek	9
4.5.4	Szoftverek	9
4.5.5	Szabványok	9
4.5.6	Akkreditációk	9
<b>4.6</b>	<b>A rendelkezésre álló adatok, információk kritikai feldolgozása, értékelése</b>	<b>10</b>
4.6.1	Az alapadatok forrása	10
4.6.2	A felhasznált alapadatok áttekintése	10
<b>4.7</b>	<b>A szakterületi vizsgálat és értékelés módszertana</b>	<b>11</b>
4.7.1	A módszertanra vonatkozó előírások áttekintése	11
<b>4.8</b>	<b>A szakterületi vizsgálati programok összehangolása</b>	<b>11</b>
<b>4.9</b>	<b>A felszín alatti vizek jellemzése szakterület vizsgálati programja</b>	<b>11</b>
4.9.1	Adatgyűjtés, vízföldtani alap adatbázis létrehozása	11
4.9.2	A tervezett mintavételek, vizsgálatok	12
4.9.3	A mintavételek, vizsgálatok végrehajtása	13
4.9.4	Műszaki ellenőrzés	14
<b>4.10</b>	<b>Értékelések</b>	<b>14</b>
4.10.1	Elfogadhatósági kritériumok	14
<b>4.11</b>	<b>Dokumentálás, jelentéskészítés</b>	<b>16</b>
4.11.1	Alapadatok dokumentálása	16
4.11.2	Mintavételek, vizsgálatok dokumentálása	16
4.11.3	Az értékelés folyamatának dokumentálása	18
4.11.4	Az eredmények összefoglalása	18
<b>4.12</b>	<b>A felszín alatti vizek jellemzése vizsgálati program időbelisége (ütemterv)</b>	<b>18</b>

MVM ERBE Zrt.	<b>Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA</b>	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	2/18
	File név_verzió szám MKD_4_Felszinalatti viz_v1.docx		

## **Rövidítésjegyzék**

MVM	Magyar Villamos Művek Zrt.
ERBE	MVM ERBE Zrt.
KHTV	Környezeti hatásvizsgálat
KHT	Környezeti hatástanulmány
MKD	Módszertani és kritérium dokumentum
OMSz	Országos Meteorológiai Szolgálat
VÁTI	Magyar Regionális Fejlesztési és Urbanisztikai Nonprofit Kft.
NAT	Nemzeti Akkreditáló Testület
VIZIG	Vízügyi Igazgatóság
KTVF	Környezetvédelmi, természetvédelmi és vízügyi felügyelőség
ATOMKI	A Magyar Tudományos Akadémia Atommagkutató Intézete
PA	Paksi Atomerőmű Zrt.
VITUKI	VITUKI Nonprofit Kft.
BME	Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

MVM ERBE Zrt.	<b>Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA</b>	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	3/18
	File név_verzió szám MKD_4_Felszínalatti viz_v1.docx		

## 4 FELSZÍN ALATTI VÍZI KÖRNYEZET BEMUTATÁSA ÉS JELLEMZÉSE

A „Felszín alatti vízi környezet bemutatása és jellemzése” című alprogramot a *Golder Associates (Magyarország) Zrt.* dolgozza ki.

### 4.1 A VIZSGÁLAT CÉLJÁNAK ÉS TERJEDELMÉNEK MEGALAPOZÁSA

A felszín alatti vízi környezet, mint környezeti elem jellemzésének célja a telephely és környezetének környezeti állapotát, illetve a későbbi hatásfolyamatokat befolyásoló jellemzőinek meghatározása:

- a tervezési alaphoz,
- a fennálló állapot értékeléséhez,
- a létesítmény környezeti hatásai értékelésének megalapozásához.

A szakterületi program öt egymással szoros kapcsolatban lévő alprogramból áll:

- ✓ a földtani közeg bemutatása és jellemzése
- ✓ felszín alatti vízi környezet bemutatása és jellemzése
- ✓ a telephely és környezetének hidrológiai jellemzése
- ✓ Duna és egyéb felszíni vizek állapotának jellemzése
- ✓ Duna medrének és partfalának állapota

#### 4.1.1 A FELSZÍN ALATTI VÍZI KÖRNYEZET JELLEMZÉSÉNEK CÉLJA

Az egyes felszín alatti víztípusok archív és újabb vízminőségi, illetve vízszint vizsgálati adatai rendszerezésének célja a múltban lejátszódó folyamatok értékelése, az alapállapot meghatározása és egyben adatgyűjtés a vízföldtani modellek kalibrálásához, a jövőre vonatkozó előrejelzések készítéséhez.



A vizsgálatok eredményei a terület földtani, vízföldtani, építésföldtani és geotechnikai viszonyainak pontosításához is felhasználhatók.

Az így nyert adatok egy része a későbbiekben tervezési alapadatként is szolgálhat.

#### 4.1.2 A FELSZÍN ALATTI VÍZI KÖRNYEZET JELLEMZÉSÉNEK TERJEDELME

- ❖ A rendelkezésre bocsátott dokumentációkból, valamint a VIZIG, KTVF és vízmű adatokból összegyűjtjük a telephelyen és közvetlen környezetében a felszín alatti vizek állapotára végzett – nem radiológiai – mérések eredményeit. Az adatokat adatbázisba rendezzük, értékeljük. Az értékelés kiterjed a felszín alatti víztestek mennyiségi, minőségi jellemzőire és utánpótlódási viszonyaira. A parti szűrésű víz esetén a telephely alatti Duna-szakaszon üzemelő regionális vízművek és potenciális vízbázisok adatait, a rétegvizek vonatkozásában a csámpai vízmű-kutak adatait vesszük figyelembe.
- ❖ A telephely meglévő vízföldtani és szennyeződés-terjedési modellje alapján kiválasztott talajvíz-figyelő kutakból, valamint a korábbi környezetvédelmi felülvizsgálatok területén lévő talajvízfigyelő kutakból (összesen 20 db kút) a hidrológiai ciklushoz illetve 4-4 db vízmintavételt végzünk a vonatkozó szabványok szerint. A mintavételek alkalmával helyszíni mérésekkel meghatározzuk a pH, vezetőképesség, hőmérséklet, oldott oxigén-tartalom és redox-potenciál értékeket.
- ❖ A hivatkozott 14/2005 (VI.8.) KvVM rendelet 1. számú mellékletében megadott összes vegyület laboratóriumi vízkémiai vizsgálatát kizárólag az első vízmintavételi körben végezzük el GC-MS Screen módszerrel. A további

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	4/18
	File név_verzió szám MKD_4_Felszinalatti viz_v1.docx		

	<b>Lévai Projekt</b> A környezeti hatástanulmány összeállítását megalapozó szakterületi vizsgálati és értékelési programok kidolgozása és végrehajtása <b>Módszertani és kritérium dokumentumok</b> <b>Felszín alatti vízi környezet bemutatása és jellemzése</b>	
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

vízmintavételek során a szerves komponenseket (általános víz-kémiai paraméterek, fémek és félfémek) teljes körűen, a szerves komponenseket pedig szűkített körben (TPH, BTEX, PAH) vizsgáljuk.

- ❖ A vízminták és laboratóriumi eredmények alapján kiegészítjük a felszín alatti vizek állapotára vonatkozó adatbázist. Elvégezzük a telephelyre és közvetlen környezetére a felszín alatti vizek állapotának bemutatását és jellemzését.

## 4.2 A VIZSGÁLATI TERÜLETEK LEHATÁROLÁSA

A felszín alatti vízi környezet jellemzése a vizsgálati területen belül található talajvíz, parti szűrésű víz és rétegvíz tároló rétegekre terjed ki.

A vizsgálatok – a rétegvízadók helyzetét figyelembe véve – vertikálisan a felszíntől számított 210 méteres mélységig terjedő földtani térrészt érintik. Az atomerőmű területén és környezetében jelenleg is üzemelő, több mint 220 db kútból álló felszín alatti vízszint-, és vízminőségi észlelőhálózat, valamint a Csámpai Vízmű kútjai határozzák meg a vizsgálati terület horizontális kiterjedését talaj-, és rétegvíz vonatkozásában.

A vizsgálandó parti szűrésű felszín alatti rendszert a paksi atomerőmű alatti Duna-szakasz mentén található üzemelő és távlati parti szűrésű vízbázisok adják.

## 4.3 A KÖRNYEZETI JELLEMZŐK BEMUTATÁSA

A Dunát szegélyező alacsony árteret a Duna üledékei építik fel, öntéshomok és ártéri iszap. Az árteret feltöltött hajdani meanderek hálózák be. Jelenleg az árvízi elöntéstől a 96-97 mBf-re kiépített árvédelmi gátak megvédik, de a Duna vízállásváltozásai – elsősorban a lefűződött egykori meder üledékanyagán keresztül – élénken befolyásolják a talajvízszint alakulását.

A **talajvíz** a Paksi Atomerőmű térségében a felső-pleisztocén korú folyóvízi képződményekben (homok, kavicsos homok, homokos kavics) mozog, a Duna menti sávban a parti szűrésű vízkészlet része. A vízadó képződmények összes vastagsága 20-23 méterre tehető, a legalsó 7–11 méter vastagságú szakasza kavicsos, az e felett lévő üledéksorban már a homok dominál, ahol szemcseméret felfelé egyre finomodik. Ez a felső homokos réteg közvetlen kapcsolatban áll a Duna medrével.



Az alsó kavicsos szint határozza meg a talajvíz mozgás és a víztározás fontosabb feltételeit, ennek szivárgási tényezője területi átlagban  $k = 1,1 \times 10^{-3}$  m/s. A fedő jól osztályozott öntéshomok szivárgási tényezőjének területi átlaga  $k = 2,7 \times 10^{-4}$  m/s.

A talajvíztároló összlet fekjét a felső-pannon korú, folyóvízi fáciesű Zagyvai Formáció eróziós felszíne alkotja. A feket nagyrészt rossz vízvezető pelites üledékek alkotják, de lokálisan homokok is előfordulhatnak. Ebben az esetben a két víztípus között hidraulikus kapcsolat áll fenn, egységes vízrekesztő fekről tehát nem beszélhetünk.

A talajvíz a területen összefüggő rendszert képez, az átlagos talajvízszint homokos képződményekben húzódik, a terepszint alatt 8–10 méteres mélységben. A mindenkor talajvízállást döntően a Duna aktuális vízállása szabályozza. A talajvíz erózióbázisát a Duna jelenti, természetes állapotában – átlagos és alacsony vízállás mellett – mintegy 2-3 %-es eséssel DK-felé áramlik a folyó medre irányába. Ilyenkor a víz utánpótlódása a háttér felől, a Mezőföld löszplatóin beszivárgó csapadékvizekből történik.

Magas vízálláskor, árvízkor a folyó betáplál a talajvíztartó rétegekbe, a háttér felől szivárgó talajvíz visszaduzzad, és a talajvíznívó megemelkedik. A Duna vízállásváltozásainak hatása (a vízjáték meghaladja a 9 métert) a talajvízfigyelő kutak adatai szerint a folyót szegélyező mintegy 200–500 m-es szélességű sávban jelentkezik leginkább. A hatás késleltetett, csak a tartós árvizek ideje alatt jelentkezik, a vízszint emelkedés mértéke a parttól távolodva egyre kisebb. rövid idejű árhullámok idején mértéke jelentéktelen. Az árhullámok okozta talajvízszint emelkedés a parttól 100–200 méterre kb. 2 nap múlva jelentkezik.

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	5/18
	File név_verzió szám MKD_4_Felszinalatti viz_v1.docx		

	<b>Lévai Projekt</b> A környezeti hatástanulmány összeállítását megalapozó szakterületi vizsgálati és értékelési programok kidolgozása és végrehajtása <b>Módszertani és kritérium dokumentumok</b> <b>Felszín alatti vízi környezet bemutatása és jellemzése</b>	
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

A Hidegvíz-csatorna mellett a maximális talajvízszintek 94 mBf körül várhatók. A háttérben a sokéves átlagos szezonális vízszintingadozás 3 m körül van. A talajvíz áramlási sebessége nem egyenletes, a vízáadó réteg szemcseösszetételétől függően változik.

A talajvíz az atomerőmű térségében jelenleg módosult helyzetben van. A víznívót és a vízjárást a természetes hatások mellett a Hidegvíz-csatorna üzeme, a csapadékvíz elvezetése, a terület feltöltöttsége, valamint a közműhálózat (pl. vízvezeték és csatorna meghibásodások) is befolyásolja. A mesterséges tényezők hatása szuperponálódva jelentkezik.

A talajvízszintet emelő tényezők:

1. csapadék beszivárgása – a beszivárgás feltételei a térségben kedvezőek, nincs vízzáró fedőréteg és a térszín egyenetlenségei is növelik a felszín alá jutó vízmennyiséget,
2. a háttér felőli hozzááramlás,
3. a felszíni vizek betáplálása magas vízállások esetén,
4. a feltöltések hatása,
5. a meghibásodott közműhálózat betápláló hatása (pl. csőrepedés),
6. mélyalapozások visszaduzzasztó hatása (a háttér felé a víznívó megemelkedik).

A talajvízszintet csökkentő tényezők:

1. párolgás,
2. oldalirányú áramlások,
3. a felszíni vizek megcsapoló hatása közepes, ill. kisvizek esetén,
4. a meghibásodott közműhálózat megcsapoló hatása (pl. kilyukadt csatorna),
5. mélyalapozások vízszint csökkentő hatása a Duna irányába.

A talajvíz kémiai összetételét tekintve kalcium-hidrogén karbonátos. A víz összes oldott anyag tartalma átlagosan 300–400 mg/l, pH-ja kissé lúgos (7,5–7,9), összes keménysége átlagosan 15–25 nk°, a klorid-ion koncentráció jellemzően 20–30 mg/l, szulfát-ion tartalma átlagban 100–150 mg/l. Jellemző a magasabb vas (0,5–1,0 mg/l) és mangán (0,3–0,8 mg/l) tartalom.

Az atomerőmű területén és környezetében az elmúlt évtizedekben több mint 220 db monitoring kút létesült a talaj-, és rétegvizek szintváltozásának megfigyelésének és mintavételezések céljából. A kutak talpmélysége 8,2 – 31,0 m között változik, a leggyakoribb talpmélységek 12–22 méteresek.

Paks környékén a felső-pannon összlet porózus szintjei **rétegvizeket** tároznak. A rétegvizek átlagos mennyisége 1,0–1,5 l/s.km<sup>2</sup>. A megcsapolt felső-pannon vízáadó rétegek mélysége 60–229 m között változott. A kutak nyugalmi vízszintjei – létesítésük idején – rendre az adott terepszint felett álltak be, tehát pozitív kutakról beszélhetünk. A nyomásszintek mértéke +0,1 – +6,7 m között változott, a vízáadó rétegek mélységétől függetlenül. A fajlagos vízhozamok 5,2–87,7 l/perc/m értékek között mozogtak, a kitermelt vizek hőmérséklete 14–23 °C között változott a vízáadó rétegek mélységétől függően. A fentiek alapján a felső-pannon üledékes összlet sekély rétegvizei valószínűleg több, egymástól független önálló hidraulikai rendszert képeznek. A nyomásviszonyok alapján kommunikáció csak a rétegvizek felől a talajvíz felé volt lehetséges. Az atomerőmű területén ma már a feltöltések és a vízkivételek következtében a rétegvizek nyugalmi szintjei a terepszint alatt maradnak. A rétegvíz figyelő kutak jelenlegi száma – a bonyolult felső-pannon hidraulikai rendszerek megértéséhez és vizsgálatához – nem elegendő.

A rétegvizek minősége elsősorban a vízáadórétegek anyagi összetételétől függ. A vizek kemizmus általában kalcium–magnézium–hidrogén–karbonátos, a pH lúgos. Az összes oldott anyag tartalom általában nem éri el az 1000 mg/l-es koncentrációt. A mélyebb rétegekből származó vizek általában több oldott sót tartalmaznak. A klorid-ion tartalom (10–190 mg/l) a mélység függvényében növekszik. A vizek gyakorlatilag szulfátmentesek. A jelentős vas és mangán tartalom miatt a víz kezelésére van szükség.

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25 File név_verzió szám MKD_4_Felszinalatti viz_v1.docx	2012. május 11.	6/18

#### 4.4 JOGSZABÁLYI HÁTTÉR

A Felszín alatti vízi környezet jellemzése vizsgálati programra vonatkozóan a *környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Kormányrendelet* az alábbi releváns előírásokat tartalmazza:

6. § (1) A környezeti hatásvizsgálati eljárás a környezeti hatásvizsgálatra kötelezett tevékenységek
- a környezeti elemekre (földre, levegőre, vízre, élővilágra, épített környezetre, ez utóbbi részeként a műemlékekre, műemléki területekre és régészeti örökségre is),
  - a környezeti elemek rendszereire, folyamataira, szerkezetére, különösen a tájra, településre, *éghajlatra*, természeti (ökológiai) rendszerre való hatásainak, továbbá
  - az előbbi hatások következtében az érintett népesség egészségi állapotában, valamint társadalmi, gazdasági helyzetében – különösen életminőségében, területhasználata feltételeiben – várható változásoknak az egyes esetek sajátosságainak figyelembevételével történő meghatározására, valamint a tevékenység ennek alapján történő engedélyezhetőségére terjed ki a 6–16. §-ok rendelkezései szerint.

*A környezeti hatásvizsgálatot megalapozó, szakterületi vizsgálati és értékelési programot a 314/2005. (XII.25.) Korm. rendelet mellett az Országhatáron áterjedő környezeti hatások vizsgálatáról szóló Espoo-i Egyezmény (Espoo, Finnország, 1991.), a vonatkozó EU előírások, a releváns és hatályos szakterületi jogszabályok és szabványok figyelembe vételével állítjuk össze és hajtjuk végre.*

#### Törvények

1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól

#### Kormányrendeletek

A környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Kormányrendelet.

A felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII. 21.) Kormányrendelet.

123/1997. (VII. 18.) Kormányrendelet a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízi létesítmények védelméről.

#### Miniszteri rendeletek

A nukleáris létesítmények és a radioaktív hulladék elhelyezésére szolgáló létesítmények telepítésére és tervezésére vonatkozó földtani és bányászati követelményeket meghatározó 62/1997. (XI. 26.) IKIM rendelet.



A kármentesítési tényfeltárás szűrővizsgálatával kapcsolatos szabályokról szóló 14/2005. (VI. 28.) KvVM rendelet.

A földtani közeg és a felszín alatti vízszennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről szóló 6/2009. (IV. 14.) KvVM–EüM–FVM rendelet.

#### 4.5 ALAPADAT FORRÁSOK, ELŐÍRÁSOK, SZABÁLYOZÁSOK

A munka során az alábbi adatforrásokat vesszük igénybe:

MVM ERBE Zrt.	<b>Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA</b>	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	7/18
	File név_verzió szám MKD_4_Felszinalatti viz_v1.docx		

	<b>Lévai Projekt</b> A környezeti hatástanulmány összeállítását megalapozó szakterületi vizsgálati és értékelési programok kidolgozása és végrehajtása <b>Módszertani és kritérium dokumentumok</b> <b>Felszín alatti vízi környezet bemutatása és jellemzése</b>	
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

#### 4.5.1 ALAPADATOK

- Vízszintészlelő és mintavételi kutak vízszintmérési adatainak rögzítése, feldolgozása. FTV Zrt., Geopard Kft., 2000–2009.
- A Paksi Atomerőmű területén lévő talajvíz kutak vizsgálati eredményeinek értékelése Geopard Kft., 2005–2009.
- Jelentés a Paksi Atomerőmű telephely-jellemzési programjának keretében a tágabb környezetre vonatkozó hidrogeológiai modell elkészítéséről. ETV-Erőterv Rt. 2005.
- Paksi Atomerőmű üzemidő hosszabbítás Környezeti hatástanulmánya. ETV-Erőterv Rt. 2006.

#### MVM LÉVAI PROJEKT ÁLTAL ÁTADOTT DOKUMENTÁCIÓK

Cím	Szerző, kiadó, azonosító, kiadási idő
A Paksi Atomerőmű Rt. részleges környezeti felülvizsgálata	Geopard Kft. 3510.02, 1998. április
A Paksi Atomerőmű Rt. részleges környezeti felülvizsgálata, kiegészítő kötet	Geopard Kft. 3510.03, 1999. február
Részleges környezetvédelmi felülvizsgálat a Paksi Atomerőmű Rt. 21AT és II/. transzformátorainak környezetében lévő olajszenyezésről	Geopard Kft. 3521.01, 1998. november
Részleges környezetvédelmi felülvizsgálat a Paksi Atomerőmű Rt. 21AT és II/. transzformátorainak környezetében lévő olajszenyezésről, kiegészítő kötet	Geopard Kft. 3521.02, 1999. február
Paksi Atomerőmű Rt. építési törmeléklerakójának teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata	FTV Rt. Tsz: 2002/31-22, 2002. december
A Paksi Atomerőmű Rt. tartálparkjainak részleges környezetvédelmi felülvizsgálata	Geopard Kft. 3540, 2003. április
Zárójelentés a Paksi Atomerőmű telephely-jellemzési programjának keretében elvégzett hidrometriai mérésekről és hidrodinamikai modellezésről	ETV-Erőterv Rt. 0000K00ERA00039, 2003. november
Zárójelentés a Paksi Atomerőmű telephely-jellemzési programjának keretében elvégzett hidrometriai mérések modellezéséről	ETV-Erőterv Rt. 0000K00ERA00054, 2004. december
Jelentés a Paksi Atomerőmű telephely-jellemzési programjának keretében a tágabb környezetre vonatkozó hidrogeológiai modell elkészítéséről	ETV-Erőterv Rt. 0000K00ERA00058/A, 2005. augusztus
Paksi Atomerőmű üzemidő hosszabbítás Környezeti hatástanulmánya	ETV-Erőterv Rt. 0000000K00004ERE/A, 2006. február
A Paksi Atomerőmű területén lévő talajvíz kutak vizsgálati eredményeinek értékelése	Geopard Kft., 2005–2009
Vízszintészlelő és mintavételi kutak vízszintmérési adatainak rögzítése, feldolgozása	FTV Zrt., Geopard Kft., 2000–2009.
A Paksi Atomerőmű végleges biztonsági jelentése, 2. fejezet	PA Rt., 2009.
A Paksi Atomerőmű területén lévő talajvízfigyelő kutak 2010. évi vizsgálati eredményeinek értékelése	PA Zrt., 2011.
Új atomerőművi blokkok létesítése Előzetes konzultációs dokumentáció	Pöyry Erőterv Zrt. 6F111121/0002/O, 2012. 01.31.

#### 4.5.2 HIVATALOS STATISZTIKÁK, ADATTÁRAK

A felszín alatti vízi környezet jellemzése során az alábbi adatforrásokat vesszük igénybe

Környezetvédelmi és Vízügyi Szakkönyvtár

VÁTI Dokumentációs Központ

Magyar Állami Földtani Geofizikai Bányászati Adattár

VITUKI adattár

KDTKTVF, KDTVIZIG adattár

DDTKTVF, DDTVIZIG adattár

MVM ERBE Zrt.	<b>Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA</b>	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	8/18
	File név_verzió szám MKD_4_Felszinalatti viz_v1.docx		



### 4.5.3 LÉGIFELVÉTELEK, TÉRKÉPEK

Az erőmű építését megelőző időszakban a területről készült archív fekete fehér katonai légifotók illetve topográfiai térképek felkutatása, beszerzése a Magyar Honvédség Térképészeti Intézetének adattárából.

### 4.5.4 SZOFTVEREK

A földtani közegre, felszín alatti vízre vonatkozó adatok térképi, térbeli megjelenítése, feldolgozása: Surfer, MVS, ArcGIS alkalmazásával.

### 4.5.5 SZABVÁNYOK

**Az alábbi szabványokat kell alkalmazni**

Mintavételi terv készítése: MSZ EN ISO 5667-1:2007

Vízmintavétel felszín alatti vizekből: MSZ ISO-5667-11:2009

Vízminták tartósítása, kezelése és szállítása: MSZ EN ISO 5667-3:2004

**Helyszíni vizsgálati eljárások**

pH potenciometriai: MSZ 448-22:1985

Vezetőképesség konduktometriai: MSZ EN 27888:1998

Hőmérséklet: MSZ 448-2:1967

Oldott oxigén elektrokémiai szondás: MSZ EN 25814:1998

**Laboratóriumi vizsgálati eljárások**

A kármentesítési tényfeltárás szűrővizsgálatával kapcsolatos szabályokról szóló 14/2005. (VI. 28.) KvVM rendelet 1. sz. mellékletében a laboratóriumi vizsgálatokra és eljárásokra vonatkozó javasolt szabványok

A Wessling Hungária Kft. laboratóriumi vizsgálatokat tartalmazó szolgáltatási listáján szereplő egyes paraméterek meghatározására vonatkozó szabványok.



Vizsgáló laboratóriumok felkészültségének általános követelményei MSZ EN ISO/IEC 17025:2005.

### 4.5.6 AKKREDITÁCIÓK

A Golder Associates Zrt. a Nemzeti Akkreditáló Testület által a **NAT-1-1147/2010** számon regisztrált mintavevő szervezet.

A Wessling Hungária Kft. a Nemzeti Akkreditáló Testület által a **NAT-1-1398/2008** számon akkreditált, független laboratórium.

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	9/18
File név_verzió szám MKD_4_Felszinalatti viz_v1.docx			

	<b>Lévai Projekt</b> A környezeti hatástanulmány összeállítását megalapozó szakterületi vizsgálati és értékelési programok kidolgozása és végrehajtása <b>Módszertani és kritérium dokumentumok</b> <b>Felszín alatti vízi környezet bemutatása és jellemzése</b>	
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

## 4.6 A RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ ADATOK, INFORMÁCIÓK KRITIKAI FELDOLGOZÁSA, ÉRTÉKELÉSE

### 4.6.1 AZ ALAPADATOK FORRÁSA

Vízszintészlelő és mintavételi kutak vízszintmérési adatainak rögzítése, feldolgozása. FTV Zrt., Geopard Kft., 2000–2009.

A Paksi Atomerőmű területén található vízszintészlelő és mintavételi kutak észleléséről, méréseiről és az eredmények feldolgozásáról 2000–2009 között évente jelentés készült.

A Paksi Atomerőmű területén lévő talajvíz kutak vizsgálati eredményeinek értékelése Geopard Kft., 2005–2009. A Paksi Atomerőmű területén található megfigyelő kutakról rendelkezésre állnak a 2005–2010. évi vizsgálati eredmények és azok értékelései. A Paksi Atomerőmű tervezése és építése óta kialakított kúthálózat elsődleges célja a különböző létesítményekből, technológiákból esetlegesen kikerülő szennyező anyagok vizsgálata. 2005–2010 években jelentés készült az elvégzett vizsgálatok körülményeiről, a területre jellemző talajvíz és áramlási viszonyokról valamint a talajvíz vizsgálatokról.

Jelentés a Paksi Atomerőmű telephely-jellemzési programjának keretében a tágabb környezetre vonatkozó hidrogeológiai modell elkészítéséről. (ETV-ERŐTERV Rt. 2005.) Az elvégzett munka célja volt többek között a földtani, vízföldtani kutatások adatainak összegyűjtése, egy alap adatbázis létrehozása és egy koncepcionális modell felállításával az áramlási sebességek és mértékadó áramlási irányok meghatározása.

Paksi Atomerőmű üzemidő hosszabbítás Környezeti hatástanulmánya. (ETV-ERŐTERV Rt. 2006.) A hatástanulmány alábbi fejezeteinek és a kapcsolódó melléklet tartalma használhatók alapadatokként:

4. fejezet: Az atomerőmű térségének környezetállapota az üzemeltetés előtti időszakban
5. fejezet: A környezet jelenlegi állapota az atomerőmű térségében – az erőmű hatása a környezetállapot kialakulásában
6. melléklet: Geológiai és hidrogeológiai képződmények



### 4.6.2 A FELHASZNÁLT ALAPADATOK ÁTTEKINTÉSE

Vízszintészlelő és mintavételi kutak vízszintmérési adatainak rögzítése, feldolgozása. FTV Zrt., Geopard Kft., 2000–2009. Az erőmű térségében 1967 óta számos kutat létesítettek a felszín alatti víz minőségi és mennyiségi méréseihez. Az 1982 óta működő egységes észlelési rendszer adatainak értékeléséhez a Duna paksi vízmércéjének, a Hidegvíz-csatorna vízmércéjének észlelési adatait és a Paksi Meteorológiai Állomás adatait is felhasználták. A vizsgálati időszakon belül a jelentésekben értékelik a talajvízszint tendenciózus változását különböző Dunai vízállások esetén. A jelentésekben szereplő adatok időbeni kiegészítésével és újra értékelésével a talajvízjárás hosszú távú változása pontosabban határozható meg.

A Paksi Atomerőmű területén lévő talajvíz kutak vizsgálati eredményeinek értékelése (2005–2010) tartalmazza a felderített szennyezett területek talajvíz vizsgálati eredményeit, és azok értékelését. Az érintett területek szennyezettségének felderítésére részleges környezetvédelmi felülvizsgálatok során került sor. A 2010. évi vizsgálati eredmények értékelése megtörtént a 6/2009 (IV. 14) KvVM-EüM-FVM együttes rendeletben foglalt szennyezettségi határértékek figyelembe vételével, az olajtartályok környezetében, a veszélyes és ipari hulladék üzemi gyűjtőhely környezetében, az ipari zagytér környezetében, a fekáliás csatorna környezetében lévő talajvíz megfigyelő kutakból vett minták alapján. A vizsgálatok a talajvíz szennyezettség folyamatos csökkenését bizonyítják, minden esetben.

Jelentés a Paksi Atomerőmű telephely-jellemzési programjának keretében a tágabb környezetre vonatkozó hidrogeológiai modell elkészítéséről (ETV-ERŐTERV Rt. 2005.). A dokumentum bemutatja a Paksi Atomerőmű tágabb környezetének általános geológiai leírását, geokronológiáját, rétegtani és összefoglaló hidrogeológiai leírását, valamint a tágabb környezetre vonatkozó hidrogeológiai modell elkészítését, értékelését. A modellezés eredményeként kapott

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	10/18
	File név_verzió szám MKD_4_Felszinalatti viz_v1.docx		

	<b>Lévai Projekt</b> A környezeti hatástanulmány összeállítását megalapozó szakterületi vizsgálati és értékelési programok kidolgozása és végrehajtása <b>Módszertani és kritérium dokumentumok</b> <b>Felszín alatti vízi környezet bemutatása és jellemzése</b>	
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

különböző peremfeltételek mellett kialakuló áramkép segíti a mért vízszint és szennyezőanyag értékek értelmezését. Egyben a modellezés eredményei arra is rámutatnak, mely területeken szükséges a monitoring rendszer kiegészítése.

Paksi Atomerőmű üzemidő hosszabbítás Környezeti hatástanulmánya. ETV-ERŐTERV Rt. 2006. A hatástanulmány alábbi fejezeteinek és egy kapcsolódó mellékletének tartalma használható alapadatként:

A 4. fejezet az atomerőmű térségének környezetállapotát ismerteti az üzemeltetés előtti időszakban. A 4.3. pontban a hagyományos környezet állapot jellemzők között, a geológiai és hidrogeológiai ismereteket foglalja össze részletesen.

Az 5. fejezet a vizsgálati időszak környezetállapotát mutatja be az atomerőmű térségében, az erőmű hatását értékelve a környezetállapot kialakulásában. Az 5.4. pontban a hagyományos környezeti hatások között értékeli a talajvíz terhelését, igénybevételét, mind mennyiségi, mind minőségi szempontok alapján.

6. melléklet: Geológiai és hidrogeológiai képződmények ismertetésén belül részletesen elemzi a rétegvíz tárolók termelését illetve minőségi paramétereit.

## **4.7 A SZAKTERÜLETI VIZSGÁLAT ÉS ÉRTÉKELÉS MÓDSZERTANA**

### **4.7.1 A MÓDSZERTANRA VONATKOZÓ ELŐÍRÁSOK ÁTTEKINTÉSE**

A kármentesítési tényfeltárás szűrővizsgálatával kapcsolatos szabályokról szóló 14/2005. (VI. 28.) KvVM rendelet.

A földtani közeg és a felszín alatti vízszennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről szóló 6/2009. (IV. 14.) KvVM–EüM–FVM rendelet.

A talajvíz mintavételezésre, illetve a laboratóriumi vizsgálatokra vonatkozóan alkalmazandó szabványokat a 4.5.5 fejezet ismerteti.

A felszín alatti környezetre vonatkozó felülvizsgálatokról, tényfeltárásokról és vízföldtani monitoring vizsgálatokról készült jelentések adatait összesíteni és rendezni kell, az eredményeket a 14/2005. (VI. 28.) KvVM rendelet és a 6/2009. (IV. 14.) KvVM–EüM–FVM rendelet előírásainak megfelelően kell értékelni.

Az új mintavételeket és laboratóriumi vizsgálatokat (80 db), csak az ez irányú akkreditációval rendelkező szervezet végezheti, betartva az érvényben lévő szabványok előírásait.

A földtani közeg és a felszín alatti vizek vizsgálati eredményeit integráltan kell kiértékelni.

## **4.8 A SZAKTERÜLETI VIZSGÁLATI PROGRAMOK ÖSSZEHANGOLÁSA**



A felszín alatti vizek megismerésére és bemutatására irányuló programot a földtani közeg és a telephely hidrológiai megismerésére és értékelésére vonatkozó szakterületi programokkal összhangban kell elvégezni.

## **4.9 A FELSZÍN ALATTI VIZEK JELLEMZÉSE SZAKTERÜLET VIZSGÁLATI PROGRAMJA**

### **4.9.1 ADATGYŰJTÉS, VÍZFÖLDTANI ALAP ADATBÁZIS LÉTREHOZÁSA**

Az első fontos feladat a rendelkezésre álló információk összegyűjtése, adatbázisba való rendezése, felhasználhatóságuk értékelése és az esetleges adathiányok feltárása. Ehhez a rendelkezésre bocsátott dokumentációkból, valamint a VIZIG, KTVF, VITUKI és vízmű adatokból össze kell gyűjteni a telephelyen és tágabb környezetében a felszín alatti vizek állapotára vonatkozó vízkémiai, vízszint- illetve rétegvízartók esetében a víztermelési mérések eredményeit.

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	11/18
	File név_verzió szám MKD_4_Felszinalatti viz_v1.docx		

	<b>Lévai Projekt</b> A környezeti hatástanulmány összeállítását megalapozó szakterületi vizsgálati és értékelési programok kidolgozása és végrehajtása <b>Módszertani és kritérium dokumentumok</b> <b>Felszín alatti vízi környezet bemutatása és jellemzése</b>	
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Az adatokat adatbázisba kell rendezni és értékelni kell. Az értékelésnek ki kell terjedni a felszín alatti vizek mennyiségi és minőségi jellemzőire – a 14/2005. (VI. 28.) KvVM rendelet és a 6/2009. (IV. 14.) KvVM–EüM–FVM rendelet előírásainak megfelelően – és az utánpótlódási viszonyaira. A parti szűrésű víz esetén a telephely alatti Duna-szakaszon üzemelő regionális vízművek és potenciális vízbázisok, a rétegvizek vonatkozásában a csámpai vízmű-kutak adatait kell figyelembe venni.

## 4.9.2 A TERVEZETT MINTAVÉTELEK, VIZSGÁLATOK

### 4.9.2.1 Mintavételek

#### Vízmintavételi pontok kijelölése és mintavétel

A telephely és annak tágabb környezetére kidolgozott meglévő vízföldtani és szennyeződés-terjedési modell vizsgálatok eredményeinek figyelembe vételével, valamint a vízföldtani alapadatbázis eredményei alapján a vízföldtani monitoring, valamint a korábbi környezetvédelmi felülvizsgálatok területén lévő talajvízfigyelő kutakból kell kiválasztani (összesen 20 db kút) a vizsgálandó talajvizet szűrőző kutakat.

A mintavételt megelőzően **mintavételi tervet** kell készíteni. A mintavételi terv olyan dokumentum, amely az adott mintavételi feladat végrehajtásához készül, megfelelő részletességgel leírja a mintavételi feladatot, a szükséges erőforrásokat, az alkalmazandó utasításokat.



A mintavételi tervnek az alábbiakat kell tartalmaznia:

- a) A vizsgálat és mintavétel célja.
- b) A mintavétel megrendelőjének megnevezése.
- c) A mintavételi program rövid leírása.
- d) Előzetes információk összefoglalása a mintavételi helyszínről.
- e) A vizsgálandó komponensek meghatározása.
- f) A mintavételi pontok (pl. monitoring kutak) térképen való feltüntetése (pl. helyszínrajz).
- g) A mintavétel személyi feltételei.
- h) Esetlegesen szükséges balesetvédelmi, munkavédelmi előírások betartása.
- i) A mintavételi módszer leírása.
- j) A mintavételhez szükséges eszközök megadása. Az eszközök kalibrálása (amennyiben szükséges) és dokumentálása.
- k) A minták jelölése, dokumentálása, címkézése.
- l) A minták tárolása, szállítása.
- m) A minták mennyisége.

A mintavételi terv elkészítéséért a projektvezető a felelős. A mintavételi terv elkészítésébe be kell vonni a kiválasztott, akkreditált vizsgáló laboratórium szakembereit is.

A kijelölt kutakból az éves hidrológiai ciklushoz illesztve 4 db vízmintavételt kell végezni a vonatkozó szabványok szerint. A mintavételek időpontjának helyes megválasztásával a talajvízjáráshoz kapcsolódó vízminőségi változások is nyomon követhetők. A mintavételek alkalmával jegyzőkönyvben kell rögzíteni a mintavétel körülményeit. Ennek megfelelően mérni kell a mintázott kút talpmélységét és az aktuális vízszintet. Ezen adatok alapján számítható a kútban lévő víz térfogata, melynek minimum háromszorosát kell kiemelni a mintavételt megelőző tisztító szivattyúzás során. A tisztítószivattyúzás alatt, illetve a mintavételt megelőzően helyszíni mérésekkel kell meghatározni a vízmintavétel megfelelőségét.

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	12/18
	File név_verzió szám MKD_4_Felszinalatti viz_v1.docx		

	<b>Lévai Projekt</b> A környezeti hatástanulmány összeállítását megalapozó szakterületi vizsgálati és értékelési programok kidolgozása és végrehajtása <b>Módszertani és kritérium dokumentumok</b> <b>Felszín alatti vízi környezet bemutatása és jellemzése</b>	
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

## 4.9.2.2 Vizsgálatok

### Laboratóriumi vizsgálatok

A 14/2005. (VI. 8.) KvVM rendelet 1. számú mellékletében megadott összes vegyület laboratóriumi vízkémiai vizsgálatát – a 4 mintavétel során – kizárólag az első vízmintavételi körben kell elvégezni (GC-MS Screen módszerrel). Az első mintavétel laboratóriumi eredményeinek figyelembe vételével, a további vízmintavételek során a szerves komponenseket (általános víz-kémiai paraméterek, fémek és félfémek) teljes körűen, a szerves komponenseket pedig szűkített körben (TPH, BTEX, PAH) kell vizsgálni.

Amennyiben valamely első körös mintában a vizsgált komponensek bármelyike meghaladja a rá vonatkozó „B” szennyezettségi határértéket (a 6/2009 [IV. 14.] KvVM–EüM–FVM rendelet 2. számú illetve 3. B. számú melléklete szerint), úgy e kútban a többi mintavétel során, a „B” határértéket meghaladó paraméterre vonatkozó vizsgálatot is el kell végezni.

Egy újonnan kimutatott talajvíz szennyeződés esetén, a későbbiekben el kell végezni a tényfeltárást az adott szennyező komponensre vonatkozóan.

## 4.9.3 A MINTAVÉTELEK, VIZSGÁLATOK VÉGREHAJTÁSA

### 4.9.3.1 Mintavételek

Monitoring kútból a **vízmintavételt** megelőzően tisztítószivattyúzást kell végezni, amely során a kútban és gyűrűsterében levő teljes víztérfogat legalább háromszorosa kitermelésre kerül. A kiszivattyúzott vízmennyiséget köbözéssel, vagy átfolyásmérő használatával kell meghatározni. A tisztítószivattyúzáskor ügyelni kell arra, hogy lehetőleg folyamatos hozammal végezzük, kerülni kell a hirtelen nagy hozamemelkedéseket (az illékony paramétereknél nem ad reprezentatív eredményt).

A tisztítószivattyúzás során szakaszosan mérni kell a víz hőmérsékletét, pH értékét, oldott oxigén tartalmát és fajlagos elektromos vezető képességét. Amennyiben az előírt (háromszoros) vízmennyiség kitermelése után sem állandósulnak a fent megnevezett paraméterek, úgy a szivattyúzást tovább kell folytatni, amíg legalább 3 hőmérséklet eredmény egy tizedesre, a vezetőképesség eredmény 5%-ra azonos eredményt ad. A helyszínen mért paramétereket és a szivattyúzás adatait a mintavételi jegyzőkönyvben kell rögzíteni.

**A minták tárolására** kizárólag a vizsgáló laboratórium által biztosított edényzetet szabad használni. A mintavételi terv alapján, annak jóváhagyásával egyidejűleg a vizsgáló laboratóriumból el kell hozni a mintavételi edényeket, a szűréshez használatos eszközöket és a tartósítószerket (amennyiben szükséges) A mintavételig gondoskodni kell a tiszta edényzet megfelelő helyen történő tárolásáról, elkülönítetten az esetlegesen már megvett mintáktól. A tartósítószerrel ellátott edényeken a laboratórium jelöli a vizsgálat irányát. Az ilyen edényeket a mintavétel során a vizsgálati mintával kiöblíteni nem szabad!

A **vízminták beszállítását** a vizsgálólaboratóriumba a mintavétel napján meg kell oldani. A minta átadásáról átadás-átvételi jegyzőkönyvet kell felvenni, illetve a laboratóriummal az általuk használt formanyomtatványon kell átvetetni. A szállítás idejére a vízminták 4 °C alatti tárolási hőmérsékletéről gondoskodni kell megfelelő mennyiségű hűtőtáska és lefagyasztott jégakku biztosításával. Amennyiben a vizsgálandó komponensek között általános kémiai vizsgálatok is szerepelnek, úgy a mintavétel és a minták vizsgálata között nem telhet el több, mint 24 óra. A 24 óra számításánál figyelembe kell venni a laboratórium munkarendjét is, hogy a vizsgálatot még időben el tudja kezdeni.

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	13/18
	File név_verzió szám MKD_4_Felszinalatti viz_v1.docx		

### 4.9.3.2 Vizsgálatok

Az első vizsgálati kör esetében a kármentesítési tényfeltárás szűrővizsgálatával kapcsolatos szabályokról szóló 14/2005. (VI. 28.) KvVM rendelet 1. sz. melléklet szerinti komponensekre vonatkozó vizsgálatokat kell elvégezni, melyek az alábbiak:

**Szervetlen szennyezők:** pH, fajlagos elektromos vezetőképesség, fluorid, klorid, nitrit, nitrát, szulfát, foszfát, ammónium, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Se, Cd, Sn, Ba, Pb, Ag, As, Hg;

**Szerves szennyezők:**

illékony szerves vegyületek:

- alifás szénhidrogének TPH (C5-C9)
- benzol és alkilbenzolok (BTEX)
- aromás halogénezett szénhidrogének (klórbenzol, diklórbenzol, triklórbenzol, brómbenzol, klónaftalinok);
- halogénezett alifás szénhidrogének (kivéve: vinil-klorid);
- egyéb vegyületek körében: izopropil-alkohol, glikolok, piridin, tetrahidrofurán, tetrahidrotiofén;

nem illékony szerves vegyületek:

- alifás szénhidrogének TPH (C10-C40);
- fenolok;
- policiklikus aromás szénhidrogének (PAH kivéve: benzo(a)pirén);
- klórozott aromás szénhidrogének (tetra, penta, hexa), klórfenolok,
- GC-vel mérhető növényvédő szerek (fenoxiecetsavak, karbamátok, triazinok)

A vizsgálatokat a rendelet 1. sz. mellékletében meghatározott, a laboratóriumi vizsgálatokra és eljárásokra vonatkozó szabványok és javasolt vizsgálati módszer alapján kell elvégezni.

A további vizsgálati körök esetében, a szervetlen szennyezők vizsgálata – a felsorolt paraméterekre – teljes körűen megtörténik. A szerves szennyezők esetében, csak a TPH, BTEX és PAH komponensek vizsgálatára kerül sor.

### 4.9.4 MŰSZAKI ELLENŐRZÉS

Miután a mintavételezést és a laborvizsgálatokat is akkreditált szervezet fogja végezni, nincs műszaki ellenőrzést igénylő feladat a szakterületi program végrehajtása során.

## 4.10 ÉRTÉKELÉSEK

### 4.10.1 ELFOGADHATÓSÁGI KRITÉRIUMOK



A mintavételt és a laboratóriumi vizsgálatokat csak a megfelelő akkreditációval rendelkező szakcég végezheti.

A műszaki ellenőrzést a feladathoz készített Ellenőrzési Terv alapján kell elvégezni.

#### 4.10.1.1 Mintavételek

A mintavételi tevékenység minőségének ellenőrzését és biztosítását az MSZ EN ISO/IEC 17025:2005 szabvány 5.9. fejezete szabályozza (Eredmények minőségének biztosítása). A mintavételi tevékenység keretében a terepen és a laboratóriumban végzett munkafolyamatok során számos forrásból származhat hiba, amely terhelheti a mérési, vizsgálati eredményeket.

MVM ERBE Zrt.	<b>Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA</b>	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	14/18
	File név_verzió szám MKD_4_Felszínalatti viz_v1.docx		

	<b>Lévai Projekt</b> A környezeti hatástanulmány összeállítását megalapozó szakterületi vizsgálati és értékelési programok kidolgozása és végrehajtása <b>Módszertani és kritérium dokumentumok</b> <b>Felszín alatti vízi környezet bemutatása és jellemzése</b>	
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

A terepi mintavétel lépései és az egyes lépések során fellépő hibaforrások az alábbiak:

- A mintavétel helyének megválasztása – a kút helyének, kialakításának, anyagának nem megfelelősége.
- Terepi mérések – a mérőműszer nem megfelelő működése, a mérő személy pontatlansága.
- Szisztematikus hibák forrása lehet a felszín alatti vízből történő mintavételnél a tisztítószivattyúzás eszközeinek, vízhozamának változása, a mintavétel módjának megváltozása.
- Mintavétel – a mintavételi eljárásban rejlő hiba, a mintavevő eszközök nem megfelelőségéből adódó hiba, a mintavevő személy hibája, a mintavételkor uralkodó időjárási viszonyok (pl. szél, magas hőmérséklet) hatása, a minta expozíciója.
- Mintatartósítás – nem elegendő vagy nem megfelelő tartósítószer alkalmazása, a mintavevő személy hibája.
- Mintaszállítás, -tárolás – a mintatároló edény nem zárható tökéletesen (ennek következtében az illékony vegyületek egy része távozhat, vagy idegen vegyületek kerülhetnek a mintába), azonosíthatatlanná válik a minta, eltörik a mintatartó edény, elveszik a minta, jelentős késéssel kerül a minta a laboratóriumba.
- Az adatkezelés.

A mintavétel minőségbiztosításához kapcsolódó mintatípusok:

- Terepi vakminta – a vizsgáló laboratóriumból a terepre szállított desztillált vizet a mintatartó edénybe öntjük, lezárjuk, és a laboratóriumba szállítjuk a többi mintával együtt. A terepi vakminta rögzíti a mintavételtől a laboratóriumi mérés megkezdéséig a mintát ért expozíciókat, befolyásolhatja a kimutatási határ értékét.
- Öblítővizes vakminta – a mintavételi eszközt (szivattyú, bailer) annak vegyszeres és desztillált vizes tisztítását követően átöblítjük a vizsgáló laboratóriumból a terepre szállított desztillált vízzel, ebből a végső öblítővízből mintát veszünk, és a laboratóriumba szállítjuk a többi mintával együtt. Az öblítővizes vakminta együttes ad információt a mintavételi eszköz tisztaságáról, valamint a mintavételtől a laboratóriumi mérés megkezdéséig a mintát ért expozíciókról.
- Duplikát minta – a mintavétel során két mintatartó edénybe vett ugyanazon környezeti minta. Alkalmas a mintavétel során adódó hibák ellenőrzésére. Számos esetben a laboratóriumba szállítást követően archiválják, és csak akkor kerül vizsgálatra, ha azt valamilyen körülmény indokolta teszi.
- Replikát minta – a mintavétel során két mintatartó edénybe vett ugyanazon környezeti minta, de eltérő jelöléssel. Alkalmas a laboratórium pontosságának ellenőrzésére.
- Megosztott minták – terepi minták, amelyeket a terepen több részre osztunk és több mintatartó edénybe veszünk. A minták általában különböző laboratóriumokban kerülnek vizsgálatra, alkalmasak különböző laboratóriumok pontosságának összehasonlítására.
- Adalékolt minta – olyan terepen begyűjtött minta, amelyhez ismert mennyiségű referenciaanyagot adalékolnak és mérik a laboratóriumi kihozatal százalékát. Alkalmas a mérési pontosság és a mátrix hatások mértékének becslésére.
- Laboratóriumi vakminta – a laboratóriumban desztillált vizet a terepről beérkezett mintákkal együtt vizsgálják. Alkalmas a laboratóriumi vizsgálatok során a mintákat érő expozíciók (szennyeződések) mértékének becslésére.

A minőségellenőrzési tervet a mintavételi terv részeként kell elkészíteni az adatminőségi célkitűzéseknek megfelelően. Általában minden 20 minta mellé szokásos venni 1 db terepi vakmintát, 1 db terepi öblítővizes vakmintát, 1 db duplikát mintát, 1 db adalékolt mintát. A minőségbiztosításhoz kapcsolódó mintavételek és vizsgálatok ellenőrzését a laboratóriummal együtt a terepi csoport vezetője végzi el.

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	15/18
	File név_verzió szám MKD_4_Felszinalatti viz_v1.docx		

#### 4.10.1.2 Vizsgálatok

A laboratóriumi vizsgálatok során betartandó szabványok, mérési módszerek a 14/2005. (VI. 28.) KvVM rendelet 2. számú mellékletében találhatóak.

Egy alkalmazott mérési módszer kimutatási határkoncentrációjának kisebbnek kell lennie, mint a vizsgált anyagra vonatkozó „B” szennyezettségi határérték 25%-a.

A „B” szennyezettségi határérték 90%-át elérő vagy azt meghaladó szennyező anyag koncentrációnál a mérési hiba legfeljebb  $\pm 10\%$  lehet.

#### 4.11 DOKUMENTÁLÁS, JELENTÉSKÉSZÍTÉS

A program végrehajtása során a minőségtervben meghatározott módon kell a folyamatok dokumentálását elvégezni. A dokumentációnak

- úgy tartalmi, mind formai szinten meg kell felelnie a feladatot végrehajtó szervezet eljárásrendjének, a Lévai Projekt általános elvárásainak (Megrendelői követelmény);
- biztosítani kell, hogy a 314/2005. Kormányrendelet alapján összeállítandó Környezeti Hatástanulmány releváns fejezeteit alapállapotú minőségében megalapozza.

##### 4.11.1 ALAPADATOK DOKUMENTÁLÁSA

A rendelkezésre bocsátott dokumentációkból, valamint a VIZIG, KTVF és vízmű adatokból összegyűjtjük a telephelyen és közvetlen környezetében a felszín alatti vizek állapotára végzett – nem radiológiai – mérések eredményeit.

Az adatokat adatbázisba rendezzük, értékeljük.

A telephely meglévő vízföldtani és szennyeződés-terjedési modellje alapján kiválasztott talajvíz-figyelő kutakból, valamint a korábbi környezetvédelmi felülvizsgálatok területén lévő talajvízfigyelő kutakból (összesen 20 db kút) a hidrológiai ciklushoz illesztve 4-4 db vízmintavételt végzünk a vonatkozó szabványok szerint.

Az archív és az új mintavételek eredményeit grafikusán is kiértékeljük, mert így a vízminőség tendenciózus változásai kimutathatóak egy adott pontban.

##### 4.11.2 MINTAVÉTELEK, VIZSGÁLATOK DOKUMENTÁLÁSA

###### 4.11.2.1 Mintavételek



A mintavételről és az ahhoz kapcsolódó helyszíni vizsgálatokról Mintavételi jegyzőkönyvet vesz fel a mintavevő. A jegyzőkönyv alaki és tartalmi követelményeit a vonatkozó munkautasítások tartalmazzák.

A mintavételi jegyzőkönyv legalább a következőket kell, hogy tartalmazza:

- a mintát vevő szervezet neve, címe, akkreditált státusza,
- a mintavevő neve,
- a vizsgálatot végző neve, címe,
- az akkreditáltság jelölése: akkreditált/nem akkreditált,
- a mintavételi jegyzőkönyv egyedi azonosítója és a jegyzőkönyv oldalainak azonosítása,
- a mintavétel ideje,
- a mintavétel helye,

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	16/18
	File név_verzió szám MKD_4_Felszinalatti viz_v1.docx		



	<b>Lévai Projekt</b> A környezeti hatástanulmány összeállítását megalapozó szakterületi vizsgálati és értékelési programok kidolgozása és végrehajtása <b>Módszertani és kritérium dokumentumok</b> <b>Felszín alatti vízi környezet bemutatása és jellemzése</b>	
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

- a mintavétel módjának, folyamatának leírása, hivatkozással a mintavételi tervre,
- a mintavétellel kapcsolatos minden olyan információ megadása, amely hatással lehet a vizsgálat eredményére (nyomás, hőmérséklet stb.),
- a minta tulajdonságainak megadása,
- a mintavételi berendezés megadása,
- az alkalmazott kísérő standardok megnevezése és mennyisége,
- az elsődleges minták, a párhuzamos minták és az ellenminták számának, elhelyezésének a megadása,
- az esetenkénti helyszíni vizsgálatok, mérések adatai,
- a mintavételi jegyzőkönyv kiadásának dátuma,
- a mintavevő aláírása.

A mintavételi jegyzőkönyv minden adatának pontos kitöltése fontos a mintavétel megfelelőségének biztosításához. A jegyzőkönyv a minták átadás-átvételénél kitöltött laborösszesítő mellékletét képezi. Ez a minták követhetőségének is rendkívül fontos része.

#### 4.11.2.2 Vizsgálatok

A vizsgálatok dokumentálását a vizsgáló laboratóriumok felkészültségének általános követelményeit meghatározó MSZ EN ISO/IEC 17025:2005. szabvány tartalmazza. A vizsgálati jegyzőkönyv a laboratóriumi dokumentáció vevők számára készülő terméke, amelynek tartalmi követelményei:

- a vizsgálati jegyzőkönyv egyedi azonosítója,
- egyedi azonosítás valamennyi lapon, a jegyzőkönyv teljes oldalszáma,
- a laboratórium azonosító adatai,
- a laboratórium akkreditáltságának regisztrációs száma
- a megrendelő azonosító adatai (név, cím),
- a vizsgálati minta azonosító adatai,
- a vizsgált minta beérkezésének és a vizsgálat elvégzésének időpontja (amennyiben a mintavétel és a mintabeszállítás között eltelt idő olyan hosszú, hogy veszélyezteteti mérési eredményt, akkor ennek tényét megjegyzés formájában a jegyzőkönyvben fel kell tüntetni)
- az alkalmazott vizsgálati módszer azonosítása (ha az nem szabványos, az alkalmazott analitikai módszer leírása),
- esetenként a vizsgálati körülmények (mintavétel körülményei [akkreditált illetve nem akkreditált mintavétel, időpont], minta tárolása, előkészítése stb.) megadása,
- a vizsgáló berendezés(ek) típusa (ha a szabvány előírja, vagy a vevő kéri),
- esetleges alvállalkozók megnevezése (engedély birtokában),
- a mérési előírástól való esetleges eltérések, kiegészítések, egyéb lényeges információk megadása,
- a vizsgálati minta megosztására való utalás (ha a megosztás a mérési eredmény helyességét veszélyeztetni, azt a jegyzőkönyvben megjegyzés formájában fel kell tüntetni),
- a vizsgálati eredmények részletes, pontos, körülményekre és környezeti feltételekre is kiterjedő megadása, szükség szerint kiegészítve grafikonokkal, helyszínrajzokkal, fényképekkel,
- a mérés becsült bizonytalanságát, amennyiben a vevő azt írásban kéri,
- nyilatkozat arról, hogy a vizsgálati jelentés a laboratórium írásbeli engedélye nélkül csak teljes terjedelemben másolható,
- a jegyzőkönyv kiadásának kelte,
- a laboratóriumvezető aláírása, beosztása.

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	17/18
	File név_verzió szám MKD_4_Felszínalatti viz_v1.docx		

A vizsgálati jegyzőkönyv néhány háttérdokumentuma, amelyek a minőségbiztosítási rendszerben szabályozottak:

- mérőlapok,
- munkafüzetek,
- QC-kártyák,
- készüléknaplók,
- berendezések nyers adatait tartalmazó dokumentumok, nyomtatott nyers adatok.

#### 4.11.3 AZ ÉRTÉKELÉS FOLYAMATÁNAK DOKUMENTÁLÁSA

A munkavégzés során keletkező dokumentumok a megadott formai és tartalmi követelményeknek megfelelően készülnek.

Az értékelési folyamatot nem lehet szakaszokra bontani. A szakterületi vizsgálatok eredményei a – 4 db mintavétel és vizsgálati kör során kapott – mért komponensek koncentráció értékeivel, esetleg más szakterületen keletkező paraméterek eredményeivel is folyamatosan bővül. Ebből adódóan előrehaladási jelentésekben lehet az elvégzett munkáról számot adni, és a felszín alatti vízi környezet bemutatása és értékelése a vizsgálati program befejezését követően állítható össze.

#### 4.11.4 AZ EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA

Az archív és az újabb adatok alapján el kell végezni a vizsgálati területen a felszín alatti vizek állapotának bemutatását és jellemzését. Az új minták laboratóriumi vizsgálatainak eredményeivel kell kiegészíteni a felszín alatti vizek állapotára vonatkozó adatbázist.

Egy adott időpontra vonatkozó paraméter mérési eredményeinek (vízszint, vízminőség komponens) térképi feldolgozásával, annak területi eloszlása határozható meg. A térkép sorozatok alapján a paraméter horizontális eloszlásának időbeni változását kapjuk, mely fontos információval szolgál a vizsgálati terület hidraulikai, illetve szennyeződés terjedési modelljének kalibrálásához. Egyben ezen grafikonok és térképek alapján jellemezhető a felszín alatti vizek állapota. A táblázatos, térképi és grafikus kiértékelések szöveges értékelésével áll össze a végleges dokumentáció.

### 4.12 A FELSZÍN ALATTI VIZEK JELLEMZÉSE VIZSGÁLATI PROGRAM IDŐBELISÉGE (ÜTEMTERV)

Azonosító / Tevékenység		Kezdés	Befejezés	2012.												2013.
				01			04.			07.				10.		
30.	Felszín alatti vízi környezet bemutatása, jellemzése	12.01.02.	13.02.01.													
31.	Archív adatok gyűjtése adatbázisba rendezése	12.01.02.	12.07.03.													
32.	Vízmintavétel	12.03.05.	12.12.03.			I					I				I	
37.	Labor vizsgálatok	12.03.09.	12.12.11.													
44.	Összefoglalás, értékelés	12.11.01.	13.02.01.													