

KÖRNYEZETI RADIOAKTIVITÁS ÁLTALÁNOS JELLEMZÉSE

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	1/22
	File név_verzió szám MKD_9_Korny_radio_v1.docx		

Tartalomjegyzék

9	KÖRNYEZETI RADIOAKTIVITÁS ÁLTALÁNOS JELLEMZÉSE	4
9.1	A vizsgálat céljának és terjedelmének megalapozása.....	4
9.1.1	<i>A környezeti radioaktivitás általános jellemzésének célja</i>	<i>4</i>
9.1.2	<i>A vizsgálati terjedelem.....</i>	<i>4</i>
9.2	A vizsgálati területek lehatárolása	5
9.3	Jogszábeli háttér.....	7
9.4	Alapadat források, előírások, szabályozások.....	8
9.4.1	<i>MVM Lévai Projekt által átadott dokumentációk.....</i>	<i>9</i>
9.4.2	<i>Szakirodalom.....</i>	<i>9</i>
9.4.3	<i>Hivatalos statisztikák, adattárak</i>	<i>9</i>
9.4.4	<i>Szoftverek.....</i>	<i>10</i>
9.4.5	<i>Szabványok</i>	<i>10</i>
9.4.6	<i>Akkreditációk</i>	<i>10</i>
9.5	A rendelkezésre álló adatok, információk kritikai feldolgozása, értékelése.....	10
9.5.1	<i>Az alapadatok forrása.....</i>	<i>10</i>
9.5.2	<i>A felhasznált alapadatok áttekintése</i>	<i>13</i>
9.6	A szakterületi vizsgálat és értékelés módszertana	15
9.6.1	<i>Az alkalmazott módszertan leírása.....</i>	<i>15</i>
9.7	A szakterületi vizsgálati programok összehangolása	15
9.8	A Környezeti radioaktivitás általános jellemzésének vizsgálati programja.....	15
9.8.1	<i>A tervezett mintavételek, mérések, vizsgálatok.....</i>	<i>15</i>
9.8.2	<i>A mintavételek, mérések, vizsgálatok végrehajtása.....</i>	<i>17</i>
9.8.3	<i>Műszaki ellenőrzés.....</i>	<i>19</i>
9.9	Értékelések	19
9.9.1	<i>Elfogadhatósági kritériumok</i>	<i>19</i>
9.10	Dokumentálás, jelentéskészítés	21
9.10.1	<i>Alapadatok dokumentálása</i>	<i>21</i>
9.10.2	<i>Mintavételek, mérések, vizsgálatok dokumentálása.....</i>	<i>21</i>
9.10.3	<i>Az értékelés folyamatának dokumentálása</i>	<i>21</i>
9.10.4	<i>Az eredmények összefoglalása</i>	<i>21</i>
9.11	A környezeti radioaktivitás általános jellemzése vizsgálati program időbelisége (ütemterv)	22

Ábrajegyzék

9.2-1. ábra	Az üzemidő hosszabbítás során azonosított potenciális felhalmozódási helyek	6
-------------	---	---

Táblázatjegyzék

9.5-1. táblázat	Alapadatok - HAKSER adatbázis 2001-2010 közötti radionuklid méréseinek előzetes értékelése	14
-----------------	--	----

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	2/22
	File név_verzió szám MKD_9_Korny_radio_v1.docx		

Rövidítésjegyzék

MVM	Magyar Villamos Művek Zrt.
ERBE	MVM ERBE Zrt.
KHTV	Környezeti hatásvizsgálat
KHT	Környezeti hatástanulmány
EKp	Egységes keretprogram
MKD	Módszertani és kritérium dokumentum
PSZB	Projekt Szakmai Bizottság
VBj	Végleges Biztonsági Jelentés
OAH NBF	Országos Atomenergia Hivatal Nukleáris Biztonságtechnikai Felügyelet
OAH NBI	Országos Atomenergia Hivatal Nukleáris Biztonsági Igazgatósága
OTrT	Országos Területrendezési Terv
FÖMI	Földmérési és Távérzékelési Intézet
OMSZ	Országos Meteorológiai Szolgálat
WMO	World Meteorological Organization
VÁTI	Magyar Regionális Fejlesztési és Urbanisztikai Nonprofit Kft.
NAT	Nemzeti Akkreditáló Testület
VIZIG	Vízügyi Igazgatóság
KTVF	Környezetvédelmi, természetvédelmi és vízügyi felügyelőség
ÁNTSZ	Állami Népegészségügyi Szolgálat
ATOMKI	A Magyar Tudományos Akadémia Atommagkutató Intézete
PA	Paksi Atomerőmű Zrt.
VITUKI	VITUKI Nonprofit Kft.
BME	Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
HÉSZ	Helyi Építési Szabályzat
MP	Zajmérési pont
RMP	Rezgésmérési pont
LMp	Levegőtisztaság mérési pont
OIH	Országos Immissziómérő Hálózat
OLM	Országos Légszennyezettségi Mérés Hálózat
RIV	Regionális Immisszió Vizsgáló
OKI	Országos Környezetegészségügyi Intézet
SO ₂	Kén-dioxid
NO ₂	Nitrogén-dioxid
NO _x	Nitrogén-oxidok
CO	Szén-monoxid
O ₃	Ózon
MTA	Magyar Tudományos Akadémia
EOV	Egységes Országos Vetület
EU	Európai Unió
EGK	Egyesült Gazdasági Közösség
GPS	Global Positioning System
TVK	Természetvédelmi Érték Kategóriák
SBT	Szociális Magatartási Típusok
Val	Természetességi Értékszámok
DDNPI	Duna-Dráva Nemzeti Park
Á-NER	Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer
NBmR	Nemzeti Biodiverzitás monitorozó Rendszer
IAEA	International Atomic Energy Agency
NAÜ	Nemzetközi Atomenergia Ügynökség
ICRP	International Commission on Radiological Protection
OSSKI	Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet
HAKSER	Hatósági Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer
ÜKSER	Üzemi Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer
OKSER	Országos Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer
GYEMSZI	Gyógyszerészeti és Egészségügyi Minőség- és Szervezetfejlesztési Intézet
OEFI	Országos Egészségfejlesztési Intézet
KSH	Központi Statisztikai Hivatal

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	3/22
	File név_verzió szám MKD_9_Korny_radio_v1.docx		

9 KÖRNYEZETI RADIOAKTIVITÁS ÁLTALÁNOS JELLEMZÉSE

A Környezeti radioaktivitás általános jellemzése című programot az Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet projektben résztvevő szervezeti egységei fogják kidolgozni.

9.1 A VIZSGÁLAT CÉLJÁNAK ÉS TERJEDELMÉNEK MEGALAPOZÁSA

9.1.1 A KÖRNYEZETI RADIOAKTIVITÁS ÁLTALÁNOS JELLEMZÉSÉNEK CÉLJA



A vizsgálat és értékelés célja a telephely tág környezetére jellemző radiológiai paraméterek meghatározása:

- a fennálló környezeti állapot értékeléséhez,
- a telephely engedélyeztetéséhez

9.1.2 A VIZSGÁLATI TERJEDELEM

- ❖ A környezet radiológiai jellemzőinek vizsgálata és értékelése az alábbi témakörökre terjed ki, a PAE által készített sugárvédelmi tevékenységeket bemutató éves jelentések teljes körű feldolgozását is magában foglalva:
 1. földfelszíni levegő aktivitáskoncentrációja (aeroszokok, radiojódok, radioaktív nemesgázok, trícium és radiokarbon),
 2. talaj- és fűminták aktivitáskoncentrációja (gamma-sugárzó izotópok, radiostroncium)
 3. a dunai víz- és iszapminták aktivitáskoncentrációja (gamma-sugárzó izotópok, radiostroncium, trícium),
 4. halastavak hal-, víz- és iszapmintáinak aktivitáskoncentrációja (gamma-sugárzó izotópok, radiostroncium, trícium),
 5. talajvíz aktivitáskoncentrációja (gamma-sugárzó izotópok, trícium),
 6. tejminták aktivitáskoncentrációja (gamma-sugárzó izotópok),
 7. gamma-sugárzás dózisteljesítménye a környezetben.
- ❖ A mesterséges eredetű izotópok megjelenésének vizsgálata az üzemidő-hosszabbítás környezetvédelmi megalapozása során, morfológiai alapon azonosított 5 potenciális felhalmozódási helyen az alábbi mérésekkel:
 - in-situ gamma-spektrometriai mérés (50 mérés),
 - dózisteljesítmény mérése (50 mérés),
 - talaj aktivitáskoncentrációjának mérése (felsőtalaj 0-5 cm-es részből vett 50 db minta mérése gamma-sugárzó izotópokra és Sr-90-re),
 - fű, sás és fakéreg aktivitáskoncentrációjának mérése (50 db minta mérése gamma-sugárzó izotópokra és Sr-90-re).

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	4/22
	File név_verzió szám MKD_9_Korny_radio_v1.docx		

 mym magyar villamos művek	Lévai Projekt A környezeti hatástanulmány összeállítását megalapozó szakterületi vizsgálati és értékelési programok kidolgozása és végrehajtása Módszertani és kritérium dokumentum Környezeti radioaktivitás általános jellemzése	 mym erbe
---	---	--

9.2 A VIZSGÁLATI TERÜLETEK LEHATÁROLÁSA

A környezet radiológiai jellemzőinek vizsgálata és értékelése a telephely 30 km-es környezetében, 10 éves időszakra terjed ki.

Az első részfeladatnál a környezeti radioaktivitásra vonatkozó értékelést az alábbiakra végezzük el:

- a radioaktív anyagok terjedését meghatározó jellemzők a telephelyen és annak környezetében,
- a radioaktív anyagok légköri, felszíni vízi és felszín alatti vízben történő terjedésének jellemzői,
- a telephely környezetének radiológiai viszonyai.

Az értékeléshez elsősorban az ÜKSER és HAKSER 2001-2010 éves jelentéseit, valamint az átadott dokumentumokat vesszük alapul, másodsorban pedig olyan speciális vizsgálatok (pl. felhalmozódások mérései) jelentéseit, amelyeket az adott időszakban az atomerőmű környezetében végeztek.

A második részfeladat az üzemidő hosszabbítás során azonosított, alábbi potenciális felhalmozódási helyeken kerül végrehajtásra:

I. sz. vizsgálati hely (I/8-4,9 km):

K-Ny-i, ívesen kanyarodó, 200-300 m széles, 1 km hosszú, 1,5 m mély meanderben található. (A meander egy szabályozott, ármentesített medertípust képvisel.)

A meander felszínének mintegy 70%-a mezőgazdaságilag művelt, közvetlen a csatorna partját fűz-ligeterdő maradványai kísérik.

II. sz. vizsgálati hely (II/7-4,1 km):

ÉK-DNy-i irányú, 150-200 m széles, 500-600 m hosszú, 1,5 m mély lefolyástalan meanderben foglal helyet. A mérési pont közvetlen a meander tengelyében helyezkedik el.

Mezőgazdaságilag művelt terület.

III. sz. vizsgálati hely (III/7-2,7 km):

sík, alacsony ártéri térszínen, egykori övzátonyon található.

A 91,8 m tszf-i magasságú, réti csernozjom talajjal fedett felszín mezőgazdaságilag művelt terület.

IV. sz. vizsgálati hely (IV/7-1,4 km):

az erőmű közvetlen környezetében (melegvíz-csatorna) helyezkedik el. A mérési hely geoökológiai szempontból karakterisztikus helyen található, amely É-D-i lefutású, 50-100 m széles lefolyástalan meander az időszakos talajvízhatás alatt álló meanderek típusát képviseli.

Természeteshez közelálló vegetációja réti és magassági társulásokból áll, környezete mezőgazdaságilag művelt.

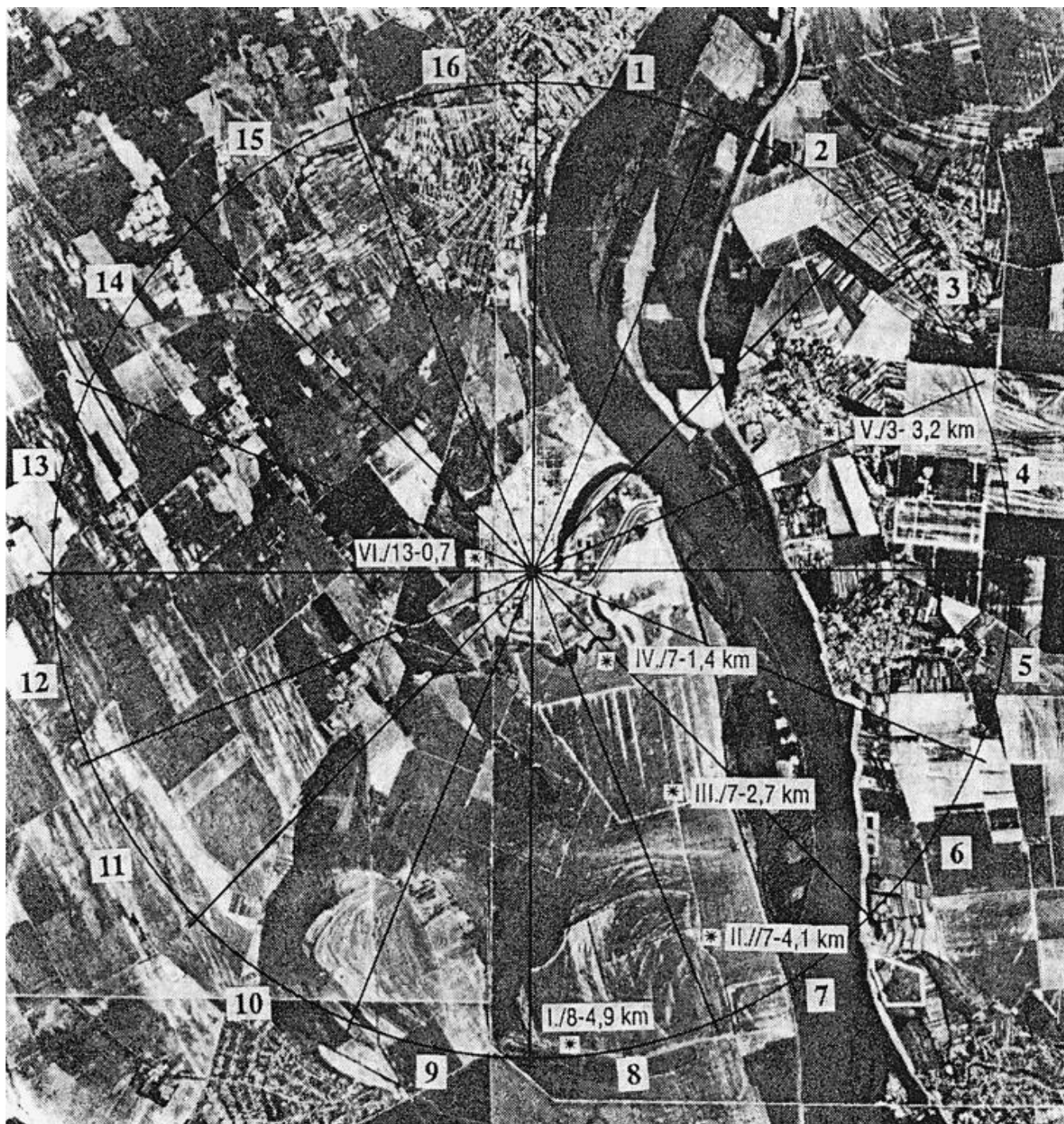
V. sz. vizsgálati hely (V/3-3,2 km):

települési környezetben, Dunaszentbenedek község közvetlen szomszédságában („Dunaszentbenedek legelő”) fekszik.

A házsorok mellett 92 m tszf-i magasságú magas ártéri felszínen intenzív legelőgazdálkodás folyik. A trágyázott legelőt a természeteshez közelálló gyep-társulások jellemzik.

A felszín egyhangúságát a magas ártéri felszínt tagoló, 5 m mély, 2-5 m széles egykori feltöltött meanderek teszik változatosabbá.

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	5/22
	File név_verzió szám MKD_9_Korny_radio_v1.docx		



9.2-1. ábra Az üzemidő hosszabbítás során azonosított potenciális felhalmozódási helyek

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	6/22
	File név_verzió szám MKD_9_Korny_radio_v1.docx		

9.3 JOGSZABÁLYI HÁTTÉR

A Környezet radioaktivitás általános 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.

Európai Unió joganyagok (Decision, Directive)

Európa Tanács 96/29/EURATOM irányelve

Törvények

1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól

1996. évi CXVI. törvény az atomenergiáról

1997. évi I. törvény a nukleáris biztonságról a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség keretében Bécsben, 1994. szeptember 20-án létrejött Egyezmény kihirdetéséről

Kormányrendeletek

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

A nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről szóló 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet

275/2002 (XII.21.) Kormányrendelet az országos sugárzási helyzet és radioaktív anyagkoncentrációk ellenőrzéséről

Miniszteri rendeletek

16/2000. (VI. 8.) EüM rendelete az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	7/22
	File név_verzió szám MKD_9_Korny_radio_v1.docx		

15/2001. (VI. 6.) KöM rendelet az atomenergia alkalmazása során a levegőbe és vízbe történő radioaktív kibocsátásokról és azok ellenőrzéséről

Ezen belül külön kiemeljük az alábbi pontokat:

1.§: E rendelet hatálya kiterjed az atomenergia alkalmazása során:

- a) a radioaktív anyagoknak a levegőbe és vízbe történő kibocsátására,
- b) a vizek és víztartó képződmények radioaktív és hőszennyezés elleni védelmére,
- c) a levegő és a vízi környezet radioaktív szennyeződése ellenőrzésére, valamint a fenti tevékenységet végzőkre.

3.§ (1) a) Kiemelt létesítménynél az atomenergia alkalmazója a külön jogszabály szerint az Országos Tisztifőorvosi Hivatal által meghatározott dózismegszorításból kiindulva származtatja az éves kibocsátási határértéket.

3.§ (3) Egyéb létesítmények radioaktív kibocsátására az e rendelet 2. számú mellékletének I. II. részébe foglalt éves kibocsátási határértékek érvényesek.

5.§ (1) Kiemelt létesítmény tervezésekor a szabályszerű működés során kibocsátásra kerülő radioaktív izotópokra, illetve radioaktív anyagokra vonatkozóan meg kell határozni:

- a) a keletkezés helyét,
- b) a keletkezés módját,
- c) a keletkező aktivitásokat,
- d) a kibocsátás módját,
- e) a kibocsátás útvonalát,
- f) a kibocsátott radioaktív anyag jellemzőit
- g) a tervezett kibocsátási szinteket.

9. § (1) b) Folyékony radioaktív kibocsátás atomerőműnél csak felszíni vizekbe engedélyezhető.

9. § (2) a) Nem engedélyezhető folyékony radioaktív kibocsátás természetes tavakba és felszín alatti vízképződményekbe.

9.4 ALAPADAT FORRÁSOK, ELŐÍRÁSOK, SZABÁLYOZÁSOK

A Paksi Atomerőmű (PAE) üzemeltetéséből eredő radionuklidok környezeti viselkedésének vizsgálatát megalapozó tanulmány, MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, 1997.



A Paksi Atomerőmű nukleáris létesítményeinek üzemeltetéséből eredő radionuklidok környezeti viselkedésének vizsgálata, MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, 1999.

KKÁT Végleges Biztonsági Jelentés (VBJ) 6. verzió SOM System Kft., 2009

A Paksi Atomerőmű üzemi területén a talaj és a talajvíz radioizotóp koncentrációjára vonatkozó részleges környezeti felülvizsgálat, Isotoptech Zrt, 1998.

Kiegészítés a Paksi Atomerőmű üzemi területén a talaj és a talajvíz radioizotóp koncentrációjára vonatkozó részleges környezeti felülvizsgálathoz, Isotoptech, 1999.

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	8/22
	File név_verzió szám MKD_9_Korny_radio_v1.docx		

 mvm magyar villamos művek	Lévai Projekt A környezeti hatástanulmány összeállítását megalapozó szakterületi vizsgálati és értékelési programok kidolgozása és végrehajtása Módszertani és kritérium dokumentum Környezeti radiokativitás általános jellemzése	 mvm erbe
---	---	--

9.4.1 MVM LÉVAI PROJEKT ÁLTAL ÁTADOTT DOKUMENTÁCIÓK

Cím	Szerző, kiadó, azonosító, kiadási idő
A Paksi Atomerőmű Üzemidő-hosszabbítása Környezeti Hatástanulmány	ETV-ERŐTERV Rt., 000000K00004ERE/A, 2006. február
Zárójelentés a Paksi Atomerőmű telephely-jellemzési programjának keretében az élővilág sugárterhelésének meghatározásáról	ETV-ERŐTERV Rt., 0000K00ERA00051/A, 2004. december
Zárójelentés a Paksi Atomerőmű telephely-jellemzési programjának keretében a vizek trícium tartalmának meghatározására elvégzett kétéves vizsgálati periódusról	ETV-ERŐTERV Rt., 0000K00ERA00057/B, 2005. szeptember
A Paksi Atomerőmű Végleges Biztonsági Jelentése 2. fejezet	Paksi Atomerőmű Rt., 2009.
Környezetvédelmi felülvizsgálatok jelentései	PA Zrt.
Trícium monitoring rendszer kialakítási koncepciótervnek elkészítése	Isotoptech Zrt., 2009, PAE-ISO/02/2009/SZ
A PA Zrt. környezetében található élővilág meghatározott fajainak, valamint vízi és iszap minták sugárterhelésének vizsgálata (folyamatban)	ISOTOPTTECH Zrt.,
Sugárvédelmi tevékenység a Paksi Atomerőműben 2001-2010 Éves jelentések nukleáris környezetvédelemmel foglalkozó fejezetei	PA Zrt.
Biomonitoring módszer alkalmazási lehetőségei az ionizáló sugárterhelés vizsgálatára	Nyugat-Magyarországi Egyetem Környezeti erőforrás gazdálkodási és – védelmi KKK 2005-2007.
HAKSER jelentések 2001-2010	OSSKI
Dózismegszorítás megalapozása	SOM System Kft.
Élővilág sugárterhelésének vizsgálata 2010. évben	ISOTOPTTECH Zrt.,
A paksi atomerőmű telephelyén létesítendő új atomerőműi blokk dózismegszorításának megalapozása	SOM System Kft. SOM(R)435/1 Rev.3. 5401 03A00014 SSA 2011.
Előzetes konzultációs dokumentáció	Pöyry Erőterv Zrt. 6F111121/0002/O, 2012. 01.31.

9.4.2 SZAKIRODALOM

Fernandez, J.M., Piault, E., Macouillard, D., Juncos, C. Forty years of ⁹⁰Sr in situ migration: importance of soil characterization in modeling transport phenomena.

J. Environ. Radioactivity, 87 (2006) 209-226

Korobova, E., Ermakov, A., Linnik, V., ¹³⁷Cs and ⁹⁰Sr mobility in soils and transfer in soil-plant systems in the Novozybkov district affected by the Chernobyl accident.

Appl. Geochem. 13 (1998) 803-814

Environmental Protection Agency, 1999b. Understanding variation in partition coefficient, Kd, values. In : review of Geochemistry and Available Kd values for Cd, Cs, Cr, Pb, Pu, Rd, Sr, Th, ³H, U, vol 2 402-R-99-004B

9.4.3 HIVATALOS STATISZTIKÁK, ADATTÁRAK

Az Üzemi környezeti sugárvédelmi ellenőrző rendszer (ÜKSER) 2001-2010 évi adatai.

A Hatósági környezeti sugárvédelmi ellenőrző rendszer (HAKSER) 2001-2010 évi adatai.

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	9/22
	File név_verzió szám MKD_9_Korny_radio_v1.docx		

9.4.4 SZOFTVEREK

Az adatok értékeléséhez alapvetően az MS Office Professional programcsomag adatkezelésre és statisztikai elemzésre alkalmas programjait (MS Access és MS Excel) használjuk fel.

GraphPad Prism 5.0 verzióját használjuk ábrák és statisztikák készítéséhez.

9.4.5 SZABVÁNYOK

Az alábbi OSSKI házi szabványokat fogjuk alkalmazni:

Növéyminták előkészítése radioaktivitás méréshez (összes béta, gamma spektrometria), valamint radiokémiai elválasztáshoz (OSSKI HSZ 1.4. 2005)

Talajminták előkészítése radioaktivitás méréshez (összes béta, gamma spektrometria), valamint radiokémiai elválasztáshoz (OSSKI HSZ 1.4. 2005)

Környezeti és humán eredetű minták mérése passzív árnyékolású félvezető detektoros gamma-spektrometriai módszerrel (OSSKI HSZ 1.5. 2007.)

⁹⁰Sr radioaktív koncentrációjának meghatározása növény mintákban (OSSKI HSZ 1.3. 2005)

⁹⁰Sr radioaktív koncentrációjának meghatározása talaj mintákban (OSSKI HSZ 1.3. 2005)

In-situ félvezető detektoros gamma-spektrometriai vizsgálat (OSSKI HSZ 2010)

Külső gamma-dózisteljesítmény mérése szcintillációs detektorral (OSSKI HSZ 2010)

9.4.6 AKKREDITÁCIÓK

Az OSSKI laboratórium az elvégzendő mérési feladatokra a NAT által **NAT-1-0969/2010** számon akkreditált.

9.5 A RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ ADATOK, INFORMÁCIÓK KRITIKAI FELDOLGOZÁSA, ÉRTÉKELÉSE

9.5.1 AZ ALAPADATOK FORRÁSA

Az alábbi dokumentumokból átvesszük mindazon adatokat, amelyek a környezet radiológiai mérését, elemzését lefedik, s ezeket tekintjük kiindulási és összehasonlítási alapnak.

A Paksi Atomerőmű Üzemidő-hosszabbítása Környezeti Hatástanulmány, ETV-ERŐTERV Rt., 000000K00004ERE/A, 2006. február

5. fejezet: A környezet jelenlegi állapota az atomerőmű térségében – az erőmű hatása a környezetállapot kialakulásában

5.2.1.2.1. Vizsgálandó terület a radioaktív kibocsátásokra vonatkozóan

5.2.2. A vizsgálandó terület környezeti elemenkénti összegzése

5.3. A környezeti radioaktivitás jellemzése

5.5. Üzemzavarok várható következményei

6. fejezet: Az üzemidő hosszabbítás előkészítéséhez köthető környezeti hatások

6.1. Radiológiai hatások

7. fejezet: A továbbüzemelés során várható környezeti hatások

7.2. Radiológiai hatások

8. fejezet: Üzemzavarok következményei

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	10/22
	File név_verzió szám MKD_9_Korny_radio_v1.docx		

8. melléklet: Az atomerőmű környezetének radiológiai mérési eredményei

12. melléklet: Összefoglaló értékelés a radioaktív kibocsátásokból származó izotópok morfológiai alapon azonosított felhalmozódási helyeinek korábbi vizsgálatairól, MTA FKI 2005.

A Paksi Atomerőmű Végleges Biztonsági Jelentése 2. fejezet, Paksi Atomerőmű Rt., 2009.

2. Fejezet A telephely leírása

2.1 Alfejezet: Földrajzi fekvés, a lakosság száma és eloszlása

2.3 Alfejezet Meteorológia

2.4 Alfejezet Hidrológia

2.4.9. Kibocsátások a környezetbe

2.6 Alfejezet A mértékadó telephely-jellemzők összefoglalása

Környezetvédelmi felülvizsgálatok jelentései, PA Zrt., 1998

A Paksi Atomerőmű üzemi területén a talaj és a talajvíz radioizotóp koncentrációjára vonatkozó részleges környezeti felülvizsgálat, Isotoptech, 1998.

Kiegészítés a Paksi Atomerőmű üzemi területén a talaj és a talajvíz radioizotóp koncentrációjára vonatkozó részleges környezeti felülvizsgálathoz, Isotoptech, 1999.

Trícium monitoring rendszer kialakítási koncepciótervének elkészítése, Isotoptech Zrt., 2009, PAE-ISO/02/2009/SZ

Sugárvédelmi tevékenység a Paksi Atomerőműben 2001-2010 Éves jelentések nukleáris környezetvédelemmel foglalkozó fejezetei, PA Zrt.

2001-2010. évi légköri és folyékony kibocsátás, nukleáris környezetellenőrzés adatai:

Folyékony kibocsátások vizsgálata:

Ellenőrző tartályok:

- összes-béta
- izotóp-összetétel
- trícium
- radiostroncium
- radiokarbon
- alfa-sugárzók
- összes-alfa
- röntgen-sugárzók

Vízminták:

- csatornavizek
- talajvizek
- halastavak
- övások
- mésziszap medencék
- Duna víz

Iszapminták:

- Duna iszap
- halastavak
- övások, Faddi árok
- mésziszap
- fekáliás iszap

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	11/22
	File név_verzió szám MKD_9_Korny_radio_v1.docx		

Légnemű kibocsátások vizsgálata:

Mintagyűjtő állomásokon mért adatok alapján:

- aeroszol, radiojód
- elemi jód
- szerves jód (jód-távmérő, aktív szén)
- aeroszol (nagy térfogatú)
- elemi jód (nagyterfogatú)
- szerves jód (akt. sz., nagyterfogatú)
- radiostroncium
- nemesgáz
- trícium (HTO/HT)
- radiokarbon (C_nH_m, CO₂)
- fall-out

Környezetellenőrzés adatai:

- talajminta
- fűminta
- tejminta
- halminta
- dózis TLD
- helyszíni mérések (in situ gamma-spektrometriás, dózisteljesítmény)

HAKSER jelentése 2001-2010, OSSKI.

2001-2010 közötti hatósági aktivitás mérések:

- légköri aeroszol,
- légköri kihullás (fallout, dryout),
- felszíni vizek (folyók, természetes és mesterséges tavak, csatornák),
- ivóvíz (kutak, mélységi),
- üledék (folyók, természetes és mesterséges tavak),
- talajok (öntözött és nem öntözött szántó, kerti, réti és útmenti),
- leveles zöldség (konyhakerti indikátornövény, nyers konyhakerti táplálék, gyümölcs),
- húsfélék (sertés, marha, juh, baromfi, vad),
- nyers tej,
- dózisteljesítmény.

Előzetes konzultációs dokumentáció, Pöry Erőterv Zrt., F111121/0002/O, 2012. 01.31.

3.2 A környezet radioaktivitásának jellemzése

Háttéranyagok az Előzetes konzultációs dokumentáció 1-12. fejezeteihez

03. A környezet radioaktivitásának jellemzése
Mérési eredmények

Dózismegszorítás megalapozása, SOM System, 2011.



4. A sugárterhelés –számítások ismertetése

6. A mesterséges forrásokból származó sugárterhelés

A Paksi Atomerőmű (PAE) üzemeltetéséből eredő radionuklidok környezeti viselkedésének vizsgálatát megalapozó tanulmány, MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, 1997.

A Paksi Atomerőmű nukleáris létesítményeinek üzemeltetéséből eredő radionuklidok környezeti viselkedésének vizsgálata, MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, 1999.

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	12/22
	File név_verzió szám MKD_9_Korny_radio_v1.docx		

 mym magyar villamos művek	Lévai Projekt A környezeti hatástanulmány összeállítását megalapozó szakterületi vizsgálati és értékelési programok kidolgozása és végrehajtása Módszertani és kritérium dokumentum Környezeti radiokativitás általános jellemzése	 mym erbe
---	---	--

KKÁT Végleges Biztonsági Jelentés (VBJ) 6. verzió, SOM System Kft., 2009

9.5.2 A FELHASZNÁLT ALAPADATOK ÁTTEKINTÉSE

A hozzáférhető 2001-2010 közötti környezeti mérési eredményeket területi elhelyezkedésük szerint csoportokra bontottuk. pl. a HAKSER-ben 16 szektorból több szektorban és távolságban vannak mérési adatok, ezeket a szektor/távolság adatokat úgy vontuk össze, hogy lehetőleg statisztikailag értékelhető mennyiségű darabszámot (n legalább 10-20 legyen) kapjunk egy-egy területre, egy-egy méréstípusból.

Az így kialakított helyek esetében megadjuk az egyes jellemzők statisztikai adatait (átlag, darabszám, szórás, min, max). A HAKSER jelentéseiből és a központi adatbázisában tárolt 2001-2010 közötti előzetesen értékelt adatok alapján az alábbiakból fogunk kiindulni:



Mérés	Mérésszám, kimutatási határ felett	Mérésszám, kimutatási határ alatt	Mérésszám, Összes
Légköri aeroszol			
Összes-béta	2010	892	2902
Be-7	453	3	456
Cs-134	0	348	348
Cs-137	28	426	454
I-131	6	422	428
Pb-210	430	4	434
Légköri kihullás (fallout, dryout)			
Összes-béta	958	0	958
Be-7	648	23	671
Cs-137	16	707	723
K-40	45	1	46
Felszíni vizek (folyók, természetes és mesterséges tavak, csatornák)			
Összes-béta	1731	1	1732
Ac-228	10	0	10
Bi-214	56	0	56
Co-60	0	3	3
Cs-134	2	3	5
Cs-137	104	316	420
K-40	470	9	479
Pb-212	9	2	11
Pb-214	82	35	117
Ra-226	10	0	10
Th-234	9	0	9
Tl-208	14	74	88
U-235	382	29	411
H-3	615	340	955
Sr-90	271	140	411
Ivóvíz (kutak, mélységi)			
Összes-béta	536	2	538
Cs-134	0	178	178
Cs-137	21	275	296
K-40	24	0	24
H-3	133	90	223
Sr-90	73	107	180

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	13/22
	File név_verzió szám MKD_9_Korny_radio_v1.docx		

Üledék (folyók, természetes és mesterséges tavak)			
Összes-béta	872	0	872
Ac-228	239	0	239
Be-7	85	0	85
Bi-214	240	0	240
Co-60	5	5	10
Cs-134	30	566	596
Cs-137	974	122	1096
K-40	1044	2	1046
Pb-212	237	0	237
Pb-214	319	4	323
Ra-226	224	0	224
Th-234	224	0	224
Tl-208	324	0	324
U-235	344	26	370
Sr-90	328	275	603
Talajok (öntözött és nem öntözött szántó, kerti, réti és útmenti)			
Összes-béta	469	0	469
Cs-134	38	544	582
Cs-137	665	62	727
K-40	727	3	730
Sr-90	268	20	288
Fű			
Összes-béta	200	0	200
Cs-134	21	61	82
Cs-137	79	131	210
K-40	214	0	214
H-3	117	1	118
Sr-90	180	14	194
Leveles zöldség (konyhakerti indikátornövény, nyers konyhakerti táplálék, gyümölcs)			
Összes-béta	349	0	349
Cs-134	10	136	146
Cs-137	120	238	358
K-40	362	2	364
H-3	5	0	5
Sr-90	151	38	189
Húsfélék (sertés, marha, juh, baromfi, vad)			
Összes-béta	34	0	34
Cs-134	12	21	33
Cs-137	33	15	48
K-40	52	0	52
Sr-90	1	0	1
Nyers tej			
Összes-béta	736	0	736
Cs-134	47	471	518
Cs-137	147	654	801
I-131	0	139	139
K-40	761	4	765
Sr-90	259	170	429
Dózisteljesítmény			
-	408	0	408

9.5-1. táblázat Alapadatok - HAKSER adatbázis 2001-2010 közötti radionuklid méréseinek előzetes értékelése

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	14/22
	File név_verzió szám MKD_9_Korny_radio_v1.docx		

 mym magyar villamos művek	Lévai Projekt A környezeti hatástanulmány összeállítását megalapozó szakterületi vizsgálati és értékelési programok kidolgozása és végrehajtása Módszertani és kritérium dokumentum Környezeti radioaktivitás általános jellemzése	 mym erbe
---	---	--

9.6 A SZAKTERÜLETI VIZSGÁLAT ÉS ÉRTÉKELÉS MÓDSZERTANA

9.6.1 AZ ALKALMAZOTT MÓDSZERTAN LEÍRÁSA

Az első részfeladat végrehajtásához kiegészítő terepi mérésekre nincs szükség, a környezeti radioaktivitás értékelését a meglévő adatok összegyűjtésével, rendszerezésével és elemzésével hajtjuk végre. A környezeti radioaktivitásra vonatkozó értékelést az alábbiakra végezzük el:

- a radioaktív anyagok terjedését meghatározó jellemzők a telephelyen és annak környezetében,
- a radioaktív anyagok légköri, felszíni vízi és felszín alatti vízben történő terjedésének jellemezői,
- a telephely környezetének radiológiai viszonyai.

A másik részfeladat keretében a kijelölt mérési helyekről a vegetáció két szakaszában (tavaszi-nyári és késő nyári-ősz) vett talaj és növényi minták radionuklid koncentrációjának meghatározására kerül sor. A kijelölt 5 mintavételi helyről 4-6 mintavételi ponton a helyre jellemző növényi takaró (fű, sás, mezőgazdasági növény, fakéreg, stb.), ill. a növényzet alatti talaj mintázását végezzük el. A mintavétellel egy időben in-situ gamma-spektrometriai és dózisteljesítmény-mérést is végzünk.

A minták feldolgozása után gamma-spektrometriás méréssel meghatározzuk a természetes és mesterséges gamma-sugárzó izotópokat, a környezet-ellenőrzés során alkalmazott, monitorozásra alkalmas összes-béta és kálium-koncentrációkat, ill. feltárás után a minták ⁹⁰Sr aktivitáskoncentrációját.

9.7 A SZAKTERÜLETI VIZSGÁLATI PROGRAMOK ÖSSZEHANGOLÁSA

A lakossági sugárterhelés fejezet felhasználja az itt összegzett adatokat a sugárterhelés számításokhoz, azon esetekben, amikor egy környezeti elemben a ténylegesen mért, kimutatási határ feletti érték meghaladja a kibocsátásokból számított koncentrációt.

9.8 A KÖRNYEZETI RADIOAKTIVITÁS ÁLTALÁNOS JELLEMZÉSÉNEK VIZSGÁLATI PROGRAMJA

Célok	Az adott cél teljesítéséhez szükséges feladat, tevékenység
Mérések, elemzések elvárások szerinti teljesítése	A környezet radiológiai jellemzőinek vizsgálata és értékelése a telephely 30 km-es környezetében
	A környezeti radioaktivitás telephely engedélyezéshez szükséges, a radioaktív kibocsátásokra meghatározott értékelések elvégzése
Mérési jegyzőkönyvek egységes használata	Dokumentációkezelés, ellenőrzés
Terepi munkavégzés elvégzése	Mintavételi helyek korrekt kijelölése
Alfeladatok összehangolása	Feladat előrehaladási megbeszélések, egyeztetések

9.8.1 A TERVEZETT MINTAVÉTELEK, MÉRÉSEK, VIZSGÁLATOK

A vizsgálat és az értékelés kritériuma, hogy a környezet hatásvizsgálati dokumentumhoz a környezeti radioaktivitás jellemzésére vonatkozó elvárásokat teljesítsük, valamint a telephely engedélyezéshez szükséges adatbázist összeállítsuk.

A környezet radiológiai jellemzőinek vizsgálata és értékelése a telephely 30 km-es környezetében (10 éves időszakra) az alábbi témakörökre terjed ki:

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	15/22
	File név_verzió szám MKD_9_Korny_radio_v1.docx		

1. földfelszíni levegő aktivitáskoncentrációja (aeroszolok, radiojódok, radioaktív nemesgázok, trícium és radiokarbon),
2. talaj- és fűminták aktivitáskoncentrációja (gamma-sugárzó izotópok, radiostroncium)
3. a dunai víz- és iszapminták aktivitáskoncentrációja (gamma-sugárzó izotópok, radiostroncium, trícium),
4. halastavak hal-, víz- és iszapmintáinak aktivitáskoncentrációja (gamma-sugárzó izotópok, radiostroncium, trícium),
5. talajvíz aktivitáskoncentrációja (gamma-sugárzó izotópok, trícium),
6. tejminták aktivitáskoncentrációja (gamma-sugárzó izotópok),
7. gamma-sugárzás dózisteljesítménye a környezetben.

E feladat végrehajtásához kiegészítő terepi mérésekre nincs szükség.

A mesterséges eredetű izotópok megjelenésének vizsgálata az üzemidő hosszabbítás környezetvédelmi megalapozása során, morfológiai alapon azonosított 5 potenciális felhalmozódási helyen az alábbi mérésekkel:

- in-situ gamma-spektrometriai mérés (50 mérés),
- dózisteljesítmény mérés (50 mérés),
- talaj aktivitáskoncentráció mérés (felsőtalaj 0-5 cm-es részből vett 50 db minta mérése gamma-sugárzó izotópokra és Sr-90-re),
- fű-, sás- és fakéreg aktivitáskoncentráció mérés (50 db minta mérése gamma-sugárzó izotópokra és Sr-90-re).

9.8.1.1 Mintavételek

A mintavételeket a nukleáris létesítményektől (PAE, KKÁT) eredő radionuklidok különböző potenciális felhalmozódási helyein végezzük el, amelyek az üzemidő hosszabbítás során kijelölt 5 db vizsgálati hellyel azonosak.

9.8.1.2 Mérések

Helyszíni mérés:

- in-situ gamma-spektrometriai mérés (50 mérés),
- dózisteljesítmény mérés (50 mérés).



Labor mérés:

- talaj aktivitáskoncentráció mérés (50 db minta mérése gamma-sugárzó izotópokra és Sr-90-re),
- fű-, sás- és fakéreg aktivitáskoncentráció mérés (50 db minta mérése gamma-sugárzó izotópokra és Sr-90-re).

9.8.1.3 Vizsgálatok

A környezeti radiológiai, 2001-2010-ben végzett mérések elemzése, illetve az 5 kijelölt pont méréseinek a kiértékelése.

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	16/22
	File név_verzió szám MKD_9_Korny_radio_v1.docx		

 mym magyar villamos művek	Lévai Projekt A környezeti hatástanulmány összeállítását megalapozó szakterületi vizsgálati és értékelési programok kidolgozása és végrehajtása Módszertani és kritérium dokumentum Környezeti radiokativitás általános jellemzése	 mym erbe
---	---	--

9.8.2 A MINTAVÉTELEK, MÉRÉSEK, VIZSGÁLATOK VÉGREHAJTÁSA

9.8.2.1 Mintavételek

A talajokat a felső 0-5 cm-es rétegből ásóval mintázzuk. A homogenizált szedimentum/talaj mintákat az egyes mérési helyekről polietilén zsákokban szállítjuk a laboratóriumba. A fűféléket sarlóval vágjuk le, a fakérget lehetőleg a mohásabb oldalról lefejtjük, majd a mintákat külön zsákokba gyűjtjük és szállítjuk a laboratóriumba. A zsákokat ellátjuk a mintavételezés minden fontos adatával (azonosító, hely koordináták, dátum, minta típusa).

9.8.2.2 Mérések

A laboratóriumba beérkező különböző típusú minták feldolgozása, minta előkészítése és a radioaktivitás mérése a laboratórium akkreditált (**NAT-1-0969-2010 számon bejegyzett vizsgálólaboratórium**) módszertani előírásainak alapján történik. A vizsgálólaboratórium eljárásai közül a következő metodikákat alkalmazzuk ezen projekt keretében:

Növényminták előkészítése radioaktivitás méréshez (összes béta, gamma spektrometria), valamint radiokémiai elválasztáshoz (OSSKI HSZ 1.4. 2005):

A minta előkészítés során a vizsgált mintát a méréshez megfelelő térfogatra illetve formára (hamu) hozzuk. A gamma-spektrometriás mérésekhez a minta teljes mennyiségének hamuja felhasználható, összes-béta mérés, radiokémiai feldolgozás során a minta hamujának meghatározott részét használjuk fel. A szükséges nyersminta mennyisége általában 3-5 kg. Száritással a minta térfogatát csökkentjük, hamvasztásra, illetve gamma-spektrometriás mérésre alkalmassá tesszük. Amennyiben a minta még szárított állapotban is nagy térfogatú, hamvasztani nem lehet (fű, fakéreg) úgy őrléssel aprítjuk. A mintát jellegének megfelelően tálcára, vagy porcelánedénybe helyezük és szárítószekrényben súlyállandóságig szárítjuk. A hamvasztás azoknál a mintáknál fontos, ahol a minta további kémiai feldolgozásra kerül. A hamut dörzsmozsárban homogenizáljuk, és mérjük a tömegét. A hamuból végezzük el a további radioaktivitás méréseket.



Talajminták előkészítése radioaktivitás méréshez (összes béta, gamma spektrometria), valamint radiokémiai elválasztáshoz (OSSKI HSZ 1.4. 2005):

Minta előkészítés során a mintát egyszerű fizikai eljárásokkal olyan állapotúra alakítjuk, hogy az a további radiokémiai mérésre alkalmas, homogén és reprodukálható legyen. A minta előkészítés lépései a következők: szárítás, aprítás, homogenizálás, frakcionálás A talajmintát alumínium tálcára öntjük, szétterítés után a növényi részeket, nagyobb köveket eltávolítjuk, az összeragadt rögöket széttörjük. A mintát tálcás szárítószekrényben 105 °C-on kiszárítjuk, a minta mennyiségétől és nedvesség- tartalmától függően 10-24 óráig. A lehűlt mintát golyósmalomban, ha szükséges őrlőmalomban aprítjuk, golyósmalomban homogenizáljuk. A golyósmalomból kivett homogenizált mintát laboratóriumi vibrációs szitagépen átszitáljuk és az 1,25 mm-es szitán áteső frakcióból végezzük el a radioaktivitás méréseket. A minta nedvességtartalmát ha szükséges szárítás előtt és után történő tömegmérésből meghatározzuk.

Környezeti és humán eredetű minták mérése passzív árnyékolású félvezető detektoros gamma-spektrometriai módszerrel (OSSKI HSZ 1.5. 2007.):

A gamma-spektrometria nuklidspecifikus vizsgálati módszer: az energiaspektrum minőségi és mennyiségi vizsgálatra alkalmas. Gamma-spektrometriával a mintában lévő egy vagy többenergiájú gamma-sugárzó radionuklidok aktivitáskoncentrációját lehet közvetlenül mérni anélkül, hogy a mintát kémiaileg roncsolni kelljen. A gamma-spektrometriai mérőrendszer két CANBERRA GC1520 p- és GR20195 n-típusú 15 illetve 20 %-os relatív határfokú nagy tisztaságú germánium detektorral van felszerelve, amelyeket a háttérsugárzás csökkentése érdekében 10 cm falvastagságú ólomból készült árnyékolással veszünk körül. A CANBERRA gyártmányú AccuSpec/B sokcsatornás

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	17/22
	File név_verzió szám MKD_9_Korny_radio_v1.docx		

 mym magyar villamos művek	Lévai Projekt A környezeti hatástanulmány összeállítását megalapozó szakterületi vizsgálati és értékelési programok kidolgozása és végrehajtása Módszertani és kritérium dokumentum Környezeti radiokativitás általános jellemzése	 mym erbe
---	---	--

analizátorral és a Genie-2000 szoftverrel rendelkező számítógéppel felvesszük és kiértékeljük a spektrumokat. A mérési időt 80000 és 160000 s között változtatjuk.

⁹⁰Sr radioaktív koncentrációjának meghatározása növényi mintákban (OSSKI HSZ 1.3. 2005):

A módszer alkalmas különböző növényi minták ⁹⁰Sr aktivitáskoncentrációjának meghatározására, ha a mintában a ⁹⁰Sr aktivitáskoncentrációja nagyobb vagy egyenlő, mint 0,1 Bq/kg. A minta ⁹⁰Sr radioaktív koncentrációját, az ⁹⁰Y béta-sugárzásának mérésén keresztül határozzuk meg, az ⁹⁰Y szelektív radiokémiai úton történő elválasztása után. A mérés azon alapul, hogy a ⁹⁰Sr és az ⁹⁰Y radioaktív egyensúlyban van. A növényi hamu savas feltárása után tömény (65%) salétromsavas oldatból salétromsavval ekvilibrált tributil-foszfáttal az itriumot a kétértékű kationok –Ca, Mg, Sr, stb- mellől extraháljuk majd a szerves fázisból desztillált vízbe visszaextrahált itriumot, megfelelő pH mellett itrium-oxalát csapadék formájában választjuk le. A leválasztott csapadék aktivitását mérjük. A preparátumot a béta-aktivitás mérésére alkalmas, alacsonyhatterű béta-mérőberendezéssel mérjük (BERTHOLD LB 770/5/2/PC).

⁹⁰Sr radioaktív koncentrációjának meghatározása talajmintákban (OSSKI HSZ 1.3. 2005):

A módszer alkalmas talaj, ill. szedimentum mintákból a ⁹⁰Sr aktivitáskoncentrációjának meghatározására, ha a mintában a ⁹⁰Sr aktivitáskoncentrációja nagyobb vagy egyenlő, mint 0,1 Bq/kg. A minta ⁹⁰Sr radioaktív koncentrációját az ⁹⁰Y béta-sugárzásának mérésén keresztül határozzuk meg, az ⁹⁰Y szelektív radiokémiai úton történő elválasztása után. A mérés azon alapul, hogy a ⁹⁰Sr és az ⁹⁰Y radioaktív egyensúlyban van. A szedimentum savas feltárása után tömény (65%) salétromsavas oldatból salétromsavval ekvilibrált tributil-foszfáttal az itriumot a kétértékű kationok –Ca, Mg, Sr, stb- mellől extraháljuk majd a szerves fázisból desztillált vízbe visszaextrahált itriumot, megfelelő pH mellett itrium-oxalát csapadék formájában választjuk le. A leválasztott csapadék aktivitását mérjük. A preparátumot a béta-aktivitás mérésére alkalmas, alacsonyhatterű béta-mérőberendezéssel mérjük (BERTHOLD LB 770/5/2/PC).

A mintavételezés helyén in-situ gamma-spektrometriai és külső gamma-dózisteljesítmény mérést is végzünk 1 m magasságban:

In-situ félvezető detektoros gamma-spektrometriai vizsgálat (OSSKI HSZ 2010):



Az in-situ gamma-spektrometria segítségével a külső terek gamma-sugárzásának felmérése lehetséges. A gamma-spektrometria nuklidspecifikus vizsgálati módszer, a gamma-sugárzó radionuklidok minőségi és mennyiségi meghatározására alkalmas. A mérőrendszer: nagytisztaságú félvezető germánium detektorból (HPGe), sokcsatornás analizátorból (INSPECTOR) és hordozható adatrögzítő egységből áll (PC), amin a mérést vezérlő és kiértékelő szoftver van. A mérés során a detektor függőleges helyzetben, 1 méter magasságban a földfelszín felett, a földfelszín felé irányítva egy háromlábban áll. A mérési idő 1800 sec.

Kiértékeléskor a mérendő nuklid/nuklidok típusától függően háromféle geometria (eloszlás) használható: természetes eredetű radionuklidok esetén homogén eloszlás (félvégtelen tér), ebben az esetben tömegre vonatkozó aktivitáskoncentrációt határozzuk meg (Bq/kg). Kihullások esetén felületi szennyezettséget határozzuk meg (Bq/m²): régebbi kihullás esetén (pl. Cs-137) exponenciális eloszlást, friss kihullás esetén felületi szennyeződést feltételezve.

Külső gamma-dózisteljesítmény mérése szcintillációs detektorral (OSSKI HSZ 2010)

A módszer alkalmas a 38 keV – 7 MeV energiájú gamma-fotonoktól származó, 1 nSv/h – 100 Sv/h h tartományba eső külső gamma-dózisteljesítmény mérésére. A műszer az eredményt környezeti dózisegyenérték teljesítményben (H*(10)) jelzi ki. A műszer a -30 – +50 °C hőmérséklettartományban és 0 – 95% relatív páratartalmú levegőben használható. A műszer által érzékelt névleges szög tartomány: ± 60°. A mérés alapja, hogy az ionizáló sugárzás fotonjai a detektorban elhelyezkedő szerves kristályban fényfelvillanásokat (szcintilláció) keltenek, amelyeket a detektorral egybeépített fotoelektron-sokszorozó a fotonok energiájával arányos elektromos áramimpulzusokká alakít. A műszer az impulzusok nagyságának és számának mérésén keresztül határozza meg a dózisteljesítményt integráló módban. A készülék

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	18/22
	File név_verzió szám MKD_9_Korny_radio_v1.docx		

 mym magyar villamos művek	Lévai Projekt A környezeti hatástanulmány összeállítását megalapozó szakterületi vizsgálati és értékelési programok kidolgozása és végrehajtása Módszertani és kritérium dokumentum Környezeti radioaktivitás általános jellemzése	 mym erbe
---	---	--

tipikusan kéziműszer (Automess): kisméretű, könnyű, hordozható. A mérés során a műszert a talajtól mért 1 m magasságban tartjuk.

9.8.2.3 Vizsgálatok

A 2001-2010-ben végzett környezeti radiológiai mérések elemzése, illetve az 5 kijelölt pont méréseinek a kiértékelése.

A környezeti radioaktivitás értékelését a meglévő adatok összegyűjtésével, rendszerezésével és elemzésével hajtjuk végre. A környezeti radioaktivitásra vonatkozó értékelést az alábbiakra végezzük el:

- a radioaktív anyagok terjedését meghatározó jellemzők a telephelyen és annak környezetében,
- a radioaktív anyagok légköri, felszíni vízi és felszín alatti vízben történő terjedésének jellemezői,
- a telephely környezetének radiológia viszonyai.

A mesterséges eredetű izotópok megjelenésének vizsgálatát az üzemidő-hosszabbítás környezetvédelmi megalapozása során, morfológiai alapon azonosított 5 potenciális felhalmozódási helyen, az alábbi helyszíni és laboratóriumi mérésekkel hajtjuk végre:

- in-situ gamma-spektrometriai mérés (50 mérés),
- dózisteljesítmény mérése (50 mérés),
- talaj aktivitáskoncentrációjának mérése (felső talaj 0-5 cm-es részből vett 50 db minta mérése gamma-sugárzó izotópokra és Sr-90-re),
- fű, sás és fakéreg aktivitáskoncentrációjának mérése (50 db minta mérése gamma-sugárzó izotópokra és Sr-90-re).

A korábbi mérési adatok feldolgozása során a hozzáférhető 2001-2010 közötti környezeti évenkénti mérési eredményeket területi elhelyezkedésük szerint csoportokra bontjuk, pl. a HAKSER-ben 30 km-en belül a 16 szektorból több szektorban és távolságban vannak mérési adatok, ezeket a szektor/távolság adatokat úgy vonjuk össze, hogy lehetőleg statisztikailag értékelhető mennyiségű darabszámot (legalább 10 legyen) kapjunk egy-egy évre és területre egy-egy méréstípusból. Majd az így kialakított helyek és időszakok esetében megadjuk az egyes jellemzők statisztikai adatait (átlag, darabszám, szórás, min, max). Az egyes kialakított mérési sorozatoknál a kiugró adatok meghatározását is elvégezzük (pl. Dixon féle Q-teszttel) és az így kiugrónak számító adatokat további kritikai vizsgálatnak alávetve szükség szerint kihagyjuk a számításból. Ugyanakkor ha valamely jellemző értéke érdemben nem elemezhető területi és/vagy évenkénti bontásban, akkor az egyes kategóriákat összevontan fogjuk kezelni (pl. elképzelhető nagyon kevés mért adattal rendelkező jellemző esetében, hogy a teljes vizsgált területre és időszakra csak egy statisztikai adatsort v. minimum-maximum értéket fogunk tudni megadni).

9.8.3 MŰSZAKI ELLENŐRZÉS



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

9.9 ÉRTÉKELÉSEK

9.9.1 ELFOGADHATÓSÁGI KRITÉRIUMOK

A feladat végrehajtása során meghatározó kritérium, hogy a környezeti radioaktivitás általános jellemzőit bemutassuk „A környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII.25.) Kormányrendelet” alapján, valamint a telephely engedélyezéshez a szükséges értékeléseket a „118/2011. (VII. 11.)

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	19/22
	File név_verzió szám MKD_9_Korny_radio_v1.docx		

 mym magyar villamos művek	Lévai Projekt A környezeti hatástanulmány összeállítását megalapozó szakterületi vizsgálati és értékelési programok kidolgozása és végrehajtása Módszertani és kritérium dokumentum Környezeti radiokativitás általános jellemzése	 mym erbe
---	---	--

Kormányrendelet a nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről, NBSZ 7. kötet” szerint elvégezzük és az elvárt adatbázist összeállítsuk.

A 10 éves környezeti radiológiai mérési adatok feldolgozásánál és értékelésénél elsősorban azon mérési eredményeket tekintjük relevánsnak, elfogadhatónak, amelyek a kimutatási határ felett vannak és a mérési hibájuk legfeljebb $\pm 20\%$. Az egyes vizsgált jellemzők esetében átlagot és szórást csak abban az esetben adunk meg, ha az adatok feldolgozása során az adott jellemző esetében találunk legalább 10 darab a fentieknek megfelelő mért értéket. Amennyiben nem lesz elegendő ilyen adat megvizsgáljuk a többi, fentieknek nem megfelelő, esetleg kimutatási határ alatti értéket is és ezekből próbálunk eredményt megadni; ilyen esetekben átlagot és szórást nem, legfeljebb minimum és maximum értéket fogunk közölni.

9.9.1.1 Mintavételek

A nukleáris létesítményektől 5 különböző potenciális felhalmozódási helyen végezzük, amelyek kiválasztása a kibocsátás, a meteorológiai viszonyok (jellemző szélirány), a kihullás és a geomorfológia figyelembe vételével történik.

9.9.1.2 Mérések



A 10 éves környezeti radiológiai mérési adatok feldolgozásánál és értékelésénél elsősorban azon mérési eredményeket tekintjük relevánsnak, elfogadhatónak, amelyek a kimutatási határ felett vannak és a mérési hibájuk legfeljebb $\pm 20\%$. Az egyes vizsgált jellemzők esetében átlagot és szórást csak abban az esetben adunk meg, ha az adatok feldolgozása során az adott jellemző esetében találunk legalább 10 darab a fentieknek megfelelő mért értéket. Amennyiben nem lesz elegendő ilyen adat megvizsgáljuk a többi, fentieknek nem megfelelő, esetleg kimutatási határ alatti értéket is és ezekből próbálunk eredményt megadni; ilyen esetekben átlagot és szórást nem, legfeljebb minimum és maximum értéket fogunk közölni.

A nukleáris létesítményektől 5 különböző potenciális felhalmozódási helyen vett minták radioaktivitás mérés kiértékelése a laboratórium akkreditált (NAT-1-0969-2010 számon bejegyzett vizsgálólaboratórium) i előírásai alapján történik

9.9.1.3 Vizsgálatok

A 10 éves környezeti radiológiai mérési adatok közül csak a mesterséges radioizotópok adatait fogjuk kiértékelni. A korábbi mérési adatok feldolgozása során a hozzáférhető 2001-2010 közötti környezeti évenkénti mérési eredményeket területi elhelyezkedésük szerint csoportokra bontjuk, pl. a HAKSER-ben 30 km-en belül a 16 szektorból több szektorban és távolságban vannak mérési adatok, ezeket a szektor/távolság adatokat úgy vonjuk össze, hogy lehetőleg statisztikailag értékelhető mennyiségű darabszámot (legalább 10 legyen) kapjunk egy-egy évre és területre egy-egy méréstípusból. Majd az így kialakított helyek és időszakok esetében megadjuk az egyes jellemzők statisztikai adatait (átlag, darabszám, szórás, min, max). Az egyes kialakított mérési sorozatoknál a kiugró adatok meghatározását is elvégezzük (pl. Dixon féle Q-tesztel) és az így kiugrónak számító adatokat további kritikai vizsgálatnak alávetve szükség szerint kihagyjuk a számításból. Ugyanakkor ha valamely jellemző értéke érdemben nem elemezhető területi és/vagy évenkénti bontásban, akkor az egyes kategóriákat összevontan fogjuk kezelni (pl. elképzelhető nagyon kevés mért adattal rendelkező jellemző esetében, hogy a teljes vizsgált területre és időszakra csak egy statisztikai adatsort vagy minimum-maximum értéket fogunk tudni megadni).

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	20/22
	File név_verzió szám MKD_9_Korny_radio_v1.docx		

 mym magyar villamos művek	Lévai Projekt A környezeti hatástanulmány összeállítását megalapozó szakterületi vizsgálati és értékelési programok kidolgozása és végrehajtása Módszertani és kritérium dokumentum Környezeti radiokativitás általános jellemzése	 mym erbe
---	---	--

9.10 DOKUMENTÁLÁS, JELENTÉSKÉSZÍTÉS

9.10.1 ALAPADATOK DOKUMENTÁLÁSA

A 8.6.1 pontban megjelölt adatokat és az 5 mintavételi hely mérési eredményeit összesítjük, valamint a dokumentálást az OSSKI dokumentálási elvárásai szerint hajtjuk végre.

9.10.2 MINTAVÉTELEK, MÉRÉSEK, VIZSGÁLATOK DOKUMENTÁLÁSA

A dokumentálást az OSSKI dokumentálási elvárásai szerint végezzük el.

9.10.2.1 Mintavételek

A mintavételezés során a zsákokat ellátjuk minden fontos adattal: azonosító, hely koordináták, dátum, minta típusa.

A helyszíni méréseknél a feljegyzések vezetésére, kezelésére, megőrzésére kialakított általános szabályokat a "Minőségügyi és műszaki feljegyzések kezelése" c. eljárás leírás tartalmazza. Helyszíni mérések esetén a mérési eredmények Helyszíni mérési naplóban kerülnek összefoglalásra.

9.10.2.2 Mérések

Labormérés esetén a vizsgálati eredmények alapvető dokumentuma a mérési körülmények és eredmények feljegyzésére alkalmasan kialakított munkanapló, vagy más egyéb, erre a célra kialakított feljegyzés forma.

A munkanaplók formanyomtatványainak kialakításakor igen nagy figyelemmel vagyunk arra, hogy a vizsgálati eljárás / mérés bármely fázisa bármikor visszamenőlegesen is követhető és ellenőrizhető legyen a feljegyzett adatok alapján.

9.10.3 AZ ÉRTÉKELÉS FOLYAMATÁNAK DOKUMENTÁLÁSA

A munkavégzés során keletkező dokumentumok a megadott formai és tartalmi követelményeknek („Mester fájlok” alkalmazásával), megfelelően készülnek, figyelembe véve az OSSKI Eljárási utasításait is.

A 10 éves környezeti radiológiai adatok értékeléséhez kiegészítő terepi mérésekre nincs szükség, a feladatot folyamatosan végezzük. A környezeti radioaktivitás értékelését a meglévő adatok összegyűjtésével, rendszerezésével és elemzésével hajtjuk végre. A kiértékelést egy részjelentésben és egy zárójelentésben adjuk át.



Az 5 kijelölt mérési helyről a vegetáció két szakaszában (tavaszi-nyári és késő nyári-őszi) veszünk talaj és növényi mintákat, ill. a mintavétellel egy időben in-situ gamma-spektrometriai és dózisteljesítmény-mérést is végzünk. A kiértékelést ezután hajtjuk végre és egy részjelentésben és egy zárójelentésben adjuk át.

9.10.4 AZ EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA

A jelentéseket és részjelentéseket az ERBE Zrt. által előírt formában készítjük, s azokat archiváljuk.

A feladat eredményeit részjelentések és zárójelentés formában foglaljuk össze.

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	21/22
	File név_verzió szám MKD_9_Korny_radio_v1.docx		

 mym magyar villamos művek	Lévai Projekt A környezeti hatástanulmány összeállítását megalapozó szakterületi vizsgálati és értékelési programok kidolgozása és végrehajtása Módszertani és kritérium dokumentum Környezeti radiokativitás általános jellemzése	 mym erbe
---	---	--

9.11 A KÖRNYEZETI RADIOAKTIVITÁS ÁLTALÁNOS JELLEMZÉSE VIZSGÁLATI PROGRAM IDŐBELISÉGE (ÜTEMTERV)

A 10 éves környezeti radiológiai adatok értékelését folyamatosan végezzük.

A kiértékelést egy részjelentésben és egy zárójelentésben adjuk át.

A részjelentés határideje: 2012. május 31.

A zárójelentés határideje: 2012. december 31.

Az 5 kijelölt mérési helyről a vegetáció két szakaszában veszünk mintákat, ill. a mintavétellel egy időben helyszíni méréseket is végzünk. A laborméréseket, kiértékelést ezután hajtjuk végre, az eredményeket egy részjelentésben és egy zárójelentésben adjuk át.

A részjelentés határideje: 2012. október 31.

A zárójelentés határideje: 2013. március 15.

MVM ERBE Zrt.	Lévai Dokumentum azonosító: 540603A00037EBA	Dátum:	Lapszám:
	ERBE dokumentum azonosító: S 11 122 0 003 v1 25	2012. május 11.	22/22
	File név_verzió szám MKD_9_Korny_radio_v1.docx		