



EK Környezetvédelmi Szolgálat 2020. évi jelentése

Endrődi Gáborné, Bodor Károly, Nagy Eszter, Szabó Dezső, Tósaki László,
Zbiskó-Mátéffy Viktória Környezetvédelmi Szolgálat
Jakab Dorottya, Pántya Annamária Sugárvédelmi Laboratórium

Jelentés

Budapest, 2020

Projekt: Project:	
Cím: Title:	ENERGIATUDOMÁNYI KUTATÓKÖZPONT KÖRNYEZETVÉDELMI SZOLGÁLAT 2020. ÉVI JELENTÉSE
Készítette: Authors:	Endrődi Gáborné, EK KVSZ
Dokumentum típus: Type of the document:	JELENTÉS
Nyilvántartási szám: Registry number:	EK-KSZ-2021-387-01

Módosítás/ Revision	Kelt/ Date	Aláírások/		
		Készítette/	Átvizsgálta/	Jóváhagyta/
0.	2021.03.10.	Endrődi Gáborné	Deme Sándor Pázmándi Tamás	Horváth Ákos
1.				
2.				

Módosítás / Revision Kelt / Date	A módosítás rövid leírása Short description of the revision
1.	
2.	

Tartalomjegyzék

1. Előszó	4
1.1. Jogszabályi háttér	4
1.2. A Szolgálat tevékenységét szabályozó belső és külső dokumentumok	5
2. Folyamatos mérések	6
2.1. Kibocsátásmérések	6
2.2. Meteorológiai mérések	7
2.3. A gamma-sugárzás dózisteljesítményének mérése	9
2.4. Passzív dozimetriai mérőrendszer	13
3. Mérések mintavételezéssel	17
3.1. Aeroszol és jódgőz szűrős mintavételek	17
3.2. Légköri kihullás	20
3.3. Szennyvíz	22
3.4. Helyszíni környezetellenőrzés	24
4. Dozimetria	26
4.1. Személyi dozimetria	26
4.2. Munkahelyi dozimetria	29
4.3. Belső sugárterhelés mérések	30
5. Egyéb tevékenységek	32
5.1. Összemérések	32
5.2. Központi Izotópraktár	32
5.3. Besugárzó laboratórium (Pavilon)	32
5.4. A Szolgálat minőségügyi rendszere	32
5.5. Előadások, oktatások	33
6. Rövidítések	34
7. Térképek	35
8. Információk	38
9. Hivatkozások	39

1. ELŐSZÓ

Az Energiatudományi Kutatóközpont (továbbiakban EK) Környezetvédelmi Szolgálatának (továbbiakban Szolgálat) alapfeladata a KFKI Telephely (továbbiakban Telephely) sugárvédelmi környezetellenőrzése.

A Szolgálat feladata a Telephely sugárvédelmi szempontból kiemelt létesítményeinek üzemeltetéséhez kötődően a telephelyi gamma-sugárzás dózisteljesítményének monitorozása, a környezeti minták elemzése, a központi izotópraktár üzemeltetése, egyes munkahelyi és személyi dozimetria feladatok ellátása és a kibocsátás ellenőrzés egy része. E feladatokhoz tartozik, hogy folyamatos, 24 órás sugárvédelmi ügyeletet ad, a Központi Izotópraktárban radioaktív anyagok átmeneti tárolását vállalja és besugárzó laboratóriumot üzemeltet. Munkaidő alatt az ügyeletes figyelemmel kíséri a környezetellenőrző hálózat jelzéseit, készenlétben tartja a rendkívüli eseményeknél szükséges eszközöket, felszereléseket, valamint felvilágosítást ad a Telephelyen belüli, sugárvédelemmel kapcsolatos ügyekben. Munkaidőn kívül az előzetes beosztási terv szerinti ügyeletest szükség esetén a Fegyveres Biztonsági Őrség (továbbiakban FBŐ) telefonon riasztja.

A Szolgálat munkáját jogszabályok, belső és külső dokumentumok szabályozzák.

Az EK felügyeleti szerve 2020-ban már – a Magyar Tudományos Akadémia helyett – a 2019-ben újonnan létrehozott Eötvös Loránd Kutatási Hálózat volt. A névhasználati jogunk is megváltozott és 2020 végétől a dolgozók közalkalmazotti státusza is megszűnt.

A Szolgálat munkatársainál egy fő személyében változás történt, de ez az összlétszámot nem érintette.

A korábbi éveknek megfelelően egyetemi hallgatókat fogadtunk, bár a COVID-19 járvány miatt az egyéb szervezett bemutatók, látogatások elmaradtak. A Szolgálat tagjai továbbképzéseken és belső oktatásokon vettek részt.

A Szolgálat szerződésai az előző években megkötött keretszerződések folytatásai.

A COVID-19 járvány a mi munkánkra is kihatással volt. Az év egy-egy időszakában a mintavételeket igyekeztünk úgy alakítani, hogy a mintagyűjtési időszak továbbra is lefedje a teljes időszakot, de a gyakoriságát csökkentjük. Intézkedési tervet dolgoztunk ki a munkatársak biztonságos munkavégzése érdekében.

1.1. *Jogszabályi háttér*

A Szolgálat munkája során a mindenkor hatályos jogszabályokat betartva végzi tevékenységét. A Szolgálat munkáját meghatározó főbb törvények, rendeletek 2020-ban:

- 1996. évi CXVI. törvény az atomenergiáról.
- 1997. évi CLIX. törvény a fegyveres biztonsági őrségről, a természetvédelmi és a mezei őrszolgálatról.
- 16/2000. (VI. 8.) EüM. rendelet az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról.
- 15/2001. (VI. 6.) KöM. rendelet az atomenergia alkalmazása során a levegőbe és vízbe történő radioaktív kibocsátásokról és azok ellenőrzéséről.
- 7/2007. (III.6.) IRM rendelet a nukleáris anyagok nyilvántartásának és ellenőrzésének szabályairól.

- 11/2010. (III. 4.) KHEM rendelet a radioaktív anyagok nyilvántartásának és ellenőrzésének rendjéről, valamint a kapcsolódó adatszolgáltatásról.
- 190/2011. (IX. 19.) Korm. rendelet az atomenergia alkalmazása körében a fizikai védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről.
- 487/2015. (XII. 30.) Korm. rendelet az ionizáló sugárzás elleni védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről.
- 489/2015. (XII. 30.) Korm. rendelet a lakosság természetes és mesterséges eredetű sugárterhelését meghatározó környezeti sugárzási helyzet ellenőrzési rendjéről és a kötelezően mérendő mennyiségek köréről.
- 490/2015. (XII.30.) Korm. rendeletet a hiányzó, a talált, valamint a lefoglalt nukleáris és más radioaktív anyagokkal kapcsolatos bejelentésekről és intézkedésekről, továbbá a nukleáris és más radioaktív anyagokkal kapcsolatos egyéb bejelentést követő intézkedésekről

1.2. A Szolgálat tevékenységét szabályozó belső és külső dokumentumok

A telephelyi szabályozás dokumentumai az EK intézeti előírások és belső minőségirányítási dokumentumok, Tűzvédelmi-, Munkavédelmi szabályzat, Közalkalmazotti szabályzat, Telephelyi és EK Sugárvédelmi Szabályzat, Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzat, Szervezeti és Működési Szabályzat, Környezetellenőrzési Szabályzat, szabványok.

2. FOLYAMATOS MÉRÉSEK

2.1. Kibocsátásmérések

A reaktor 80 méter magas szellőzőkéményen keresztül távozik a környezetbe az Izotóp Intézet Kft. és a Budapesti Kutatóreaktor (továbbiakban: BKR) sugárveszélyes munkahelyeiről elszívott levegő.

E fejezetben feltüntetett adatokat nem a Szolgálat mérte, azokat az Izotóp Intézet Kft. és a BKR Reaktor Üzeme (a továbbiakban RÜ) bocsátotta rendelkezésünkre.

A BKR 2020-ban 1827 órát, ~762 MW napot üzemelt, radioaktív nemesgáz izotóp (Ar-, Kr-, és Xe-) kibocsátása az éves kibocsátási korlát 3,33%-a volt (1. táblázat).

2020-ban a RÜ-ből folyékony radioaktív hulladék kibocsátás nem történt.

1. táblázat: A RÜ légnemű kibocsátási adatai 2020-ban

Radionuklid	Kibocsátott mennyiség (Bq)	Kibocsátási korlát (Bq/év)	Kibocsátás/korlát
⁴¹ Ar	3,82E+13	3,30E+15	1,16E-02
^{85m} Kr	2,36E+11	2,53E+16	9,33E-06
⁸⁷ Kr	3,94E+11	5,24E+15	7,51E-05
⁸⁸ Kr	1,14E+12	5,28E+13	2,16E-02
¹³³ Xe	1,85E+11	1,21E+17	1,53E-06
¹³⁵ Xe	3,39E+11	1,63E+16	2,08E-05

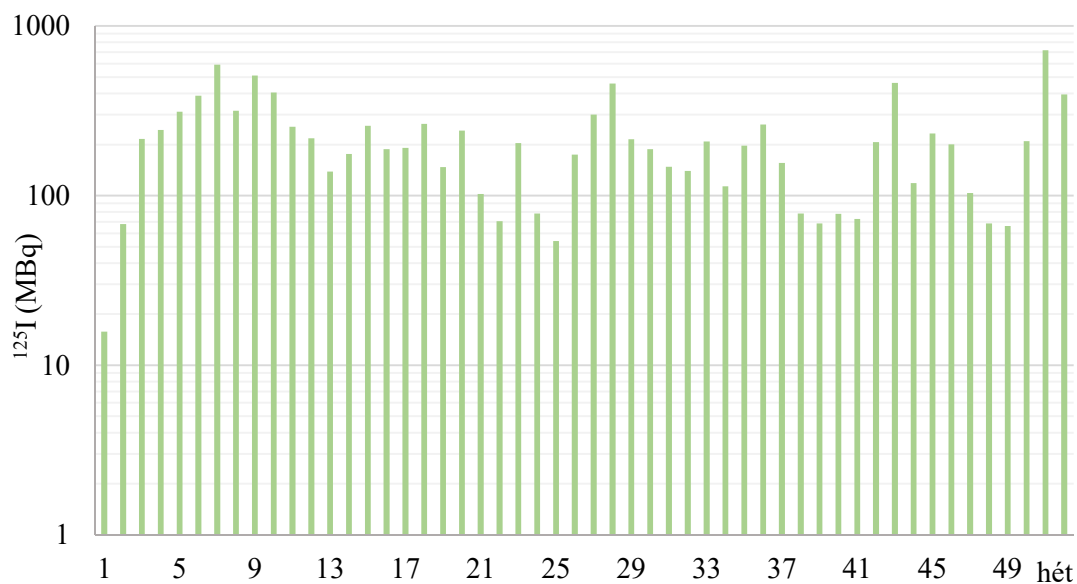
Az Izotóp Intézet Kft. tevékenységére vonatkozó hatósági kibocsátási korlátot és a tényleges légnemű kibocsátást adja meg a 2. táblázat, a kibocsátás az éves kibocsátási korlát 22%-a volt.

2. táblázat: Az Izotóp Intézet Kft. légnemű kibocsátási adatai 2020-ban

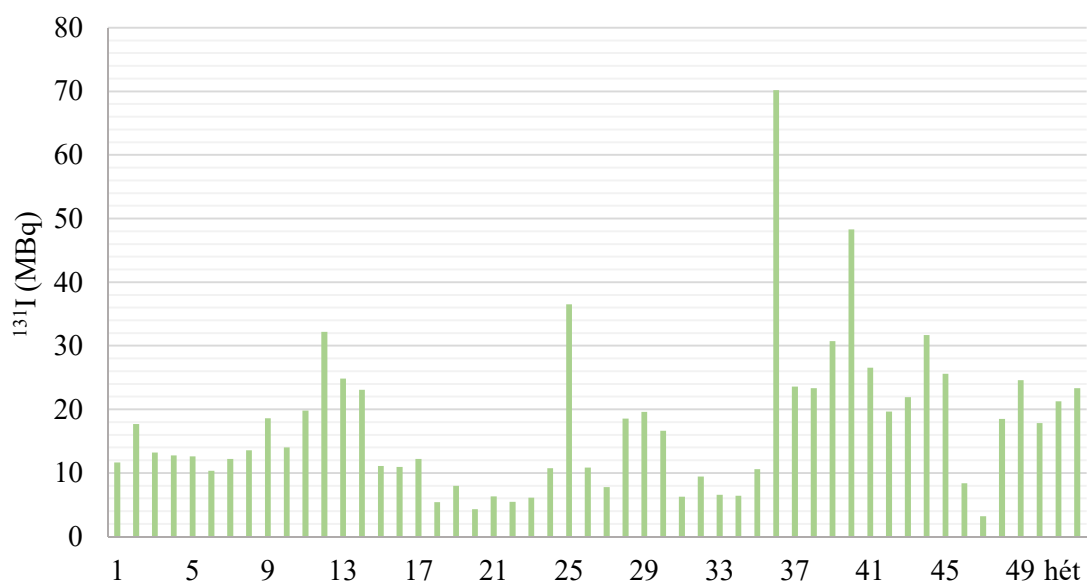
Radionuklid	Kibocsátott mennyiség (Bq)	Kibocsátási korlát (Bq/év)	Kibocsátás/korlát
¹²⁵ I*	1,13E+10	2,70E+11	4,18E-02
¹³¹ I*	9,05E+08	4,69E+11	1,93E-03
¹⁴ C**	8,00E+10	6,00E+11	1,33E-01
¹²⁵ I***	1,81E+08	4,00E+09	4,52E-02

* szellőzőkémény, **XXI/A épület, ***XXI/B épület

A RÜ kéményén keresztül történő, heti bontásban összesített józ izotóp kibocsátásokat az 1. ábra és 2. ábra mutatja be.



1. ábra: Az Izotóp Intézet Kft. légnemű ^{125}I kibocsátása a szellőzőkéményen keresztül 2020-ban, heti bontásban (összesen $1,13\text{E}+04$ MBq, a kibocsátási korlát $2,70\text{E}+05$ MBq)



2. ábra: Az Izotóp Intézet Kft. légnemű ^{131}I kibocsátása a szellőzőkéményen keresztül 2020-ban, heti bontásban (összesen $9,05\text{E}+02$ MBq, a kibocsátási korlát $4,69\text{E}+05$ MBq)

2.2. Meteorológiai mérések

A 8 m magas oszlopot is magába foglaló, Boreas gyártmányú meteorológiai állomásunk a telephely északnyugati területén, a Szolgálat épülete (4/6-os épület, ld. 32. ábra) mellett helyezkedik el.

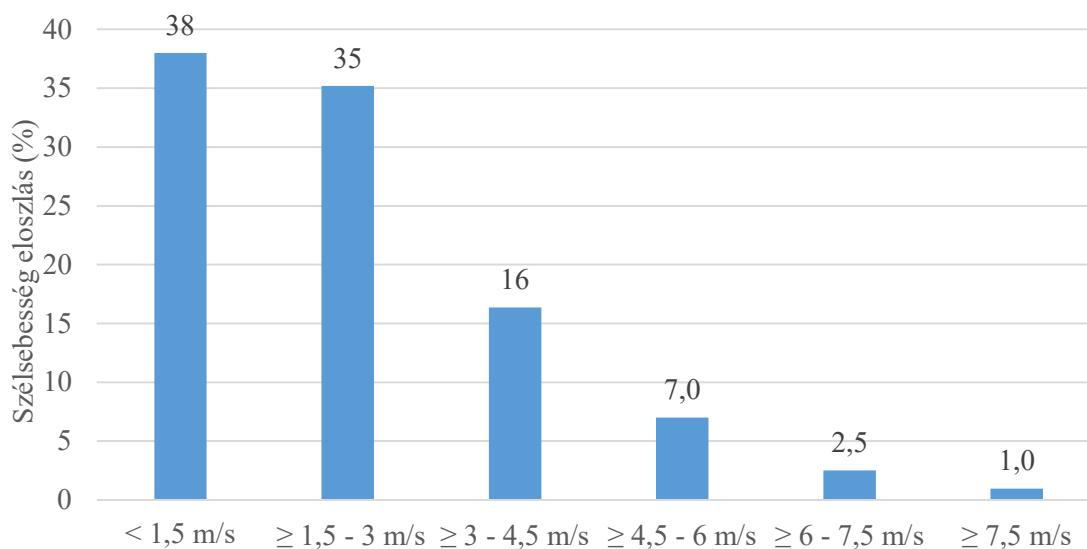
Az állomás tartalmaz egy billenőkanalas csapadékmennyiség mérőt. A hőmérséklet, légnyomás és páratartalom érzékelő a talajtól számított 2 m-es magasságban van felszerelve. A szélirány és -sebesség mérő a 8 m-es árboc tetejére került. Az állomás 10 percenként tárolja a

hőmérséklet, légnyomás, páratartalom, csapadék, szélesség és szélirány adatokat. A rendszer része egy adatgyűjtő, amely áramszünet esetén kb. 10 nap adatait képes tárolni. A széliránymérő cseréjét beterveztük, mert meghibásodás miatt megbízhatatlan szélirány adatokat szolgáltat. A mért értékeket Boreas MeteoLux S6 program dolgozza fel (3. ábra)

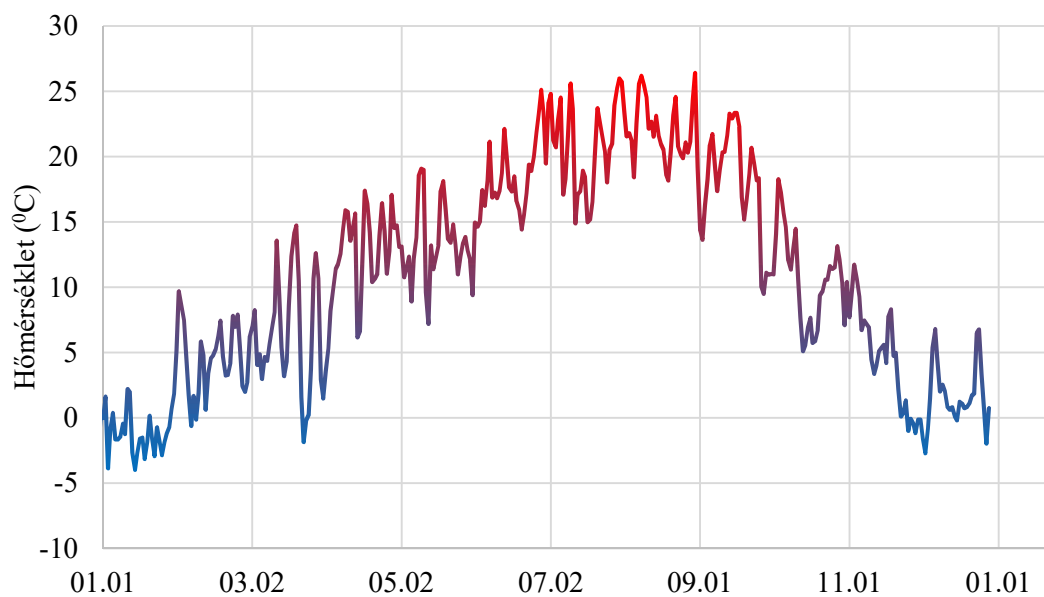


3. ábra: Boreas MeteoLux S6 mérési adatainak megjelenítése

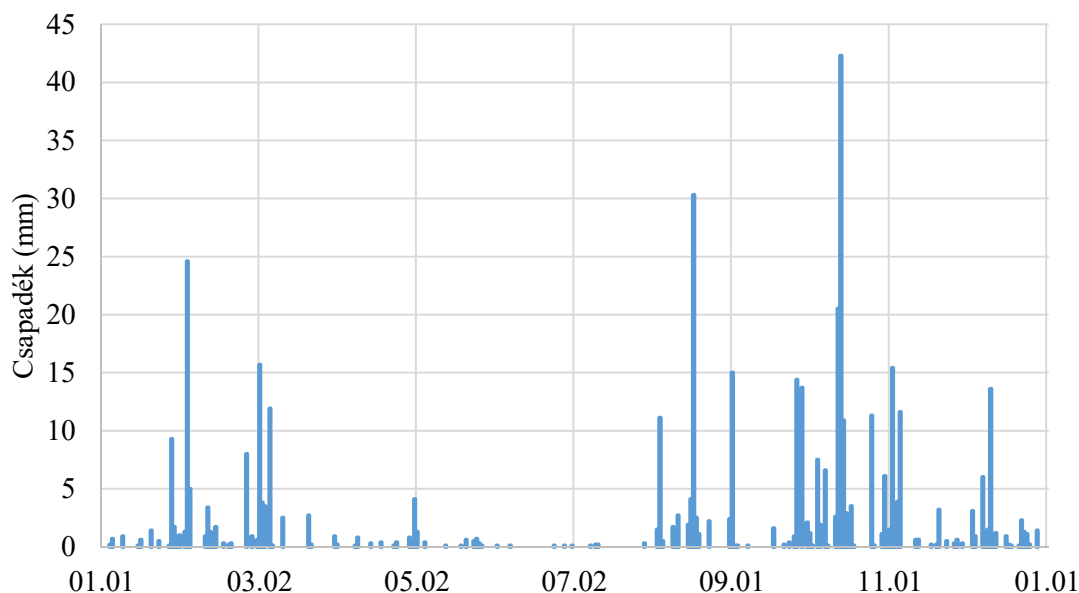
A rendszerrel mért adatokat a 4. ábra, az 5. ábra és a 6. ábra mutatja be.



4. ábra: A szélességek előfordulási gyakorisága 2020-ban



5. ábra: Napi hőmérséklet átlagértékek 2020-ban



6. ábra: 2020. évi napi csapadékmennyiségek

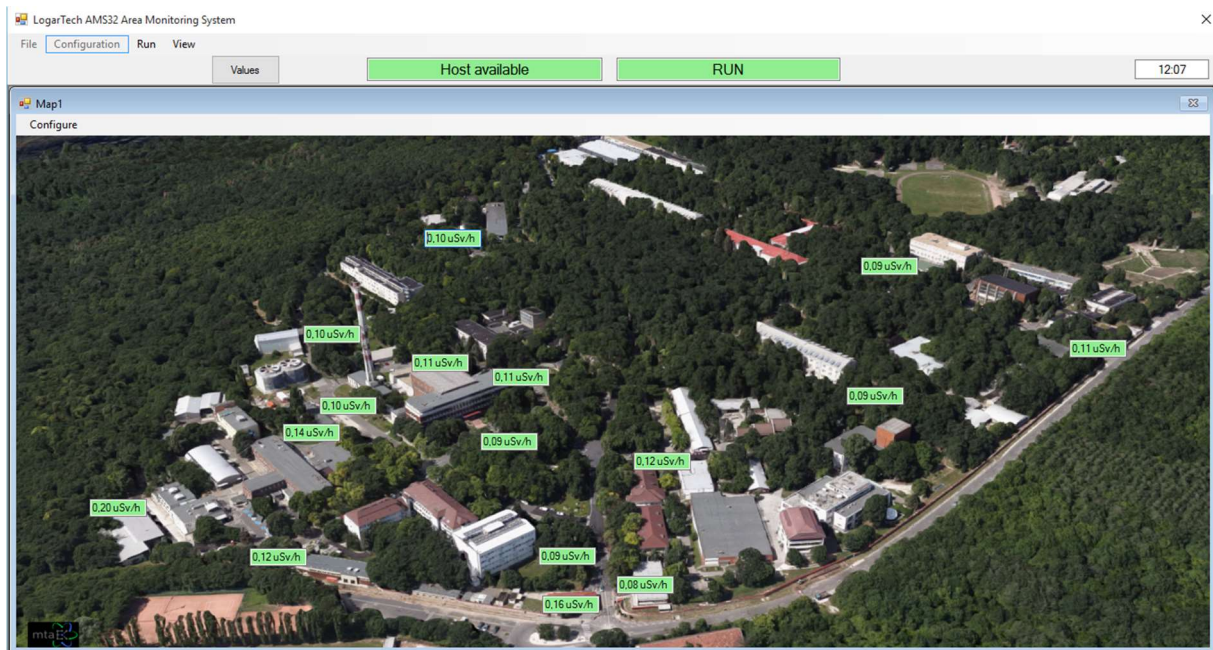
2.3. A gamma-sugárzás dózisteljesítményének mérése

A Telephelyen működő környezetellenőrzés alapját a területen kiépített – online kapcsolható – gamma-sugárzásmérő rendszer alkotja. A hálózatban 16 környezeti gamma-sugárzást mérő távmérő detektor működik a környezeti dózisegyenérték teljesítmény $H^*(10)$ (a továbbiakban gamma-dózisteljesítmény) mérésére (7. ábra). A rendszerbe a Központi Izotópraktár (KIR) belső terében biztonsági cézzal elhelyezett, nem a környezetben kialakult gamma-dózisteljesítmény ellenőrzését szolgáló szonda is be van kötve. A mérőhálózat egy része a légköri kibocsátási pontok körül (RÜ és Izotóp Intézet Kft.), másik része azoktól távol helyezkedik el (a környezeti háttér mérése).

A Telephely főbejáratánál és porta épületében elhelyezett három szonda a gépjármű- és személyforgalom ellenőrzését szolgálja, ezek gyors válaszuak, 5 másodpercen belül fény- és

hangjelzést adnak a Főporta személyzetének, ha a háttérszórás ötszörösét meghaladó szinttűllépés jön létre. Ezek a szondák (8. ábra) elsősorban az izotópszállítás ellenőrzésére szolgálnak.

A szondához két, egymástól eltérő érzékenyséű GM csövet tartalmaz (9. ábra). A szondához függőleges kialakítású, henger alakú, melyben a két GM cső függőleges tengelyű. A szonda érzékenysége a vízszintes síkban közel körszimmetrikus. A szonda nagyérzékenyséű GM csővének típusa ZP1220, Centronic gyártmányú, érzékenysége 7×10^{10} imp/Gv. A kisérzékenyséű GM cső ZP1301 típusú és szintén Centronic gyártmányú, ennek érzékenysége mintegy 500-szor kisebb, mint a nagyérzékenyséű csőé. A nagyérzékenyséű GM csövet 0,1 mSv/h dózisteljesítményig lehet használni, míg a kisérzékenyséűt a 0,1 mSv/h–1 Sv/h tartományban.



7. ábra: A gamma-szonda mérőpontok jelzése a Telephelyen

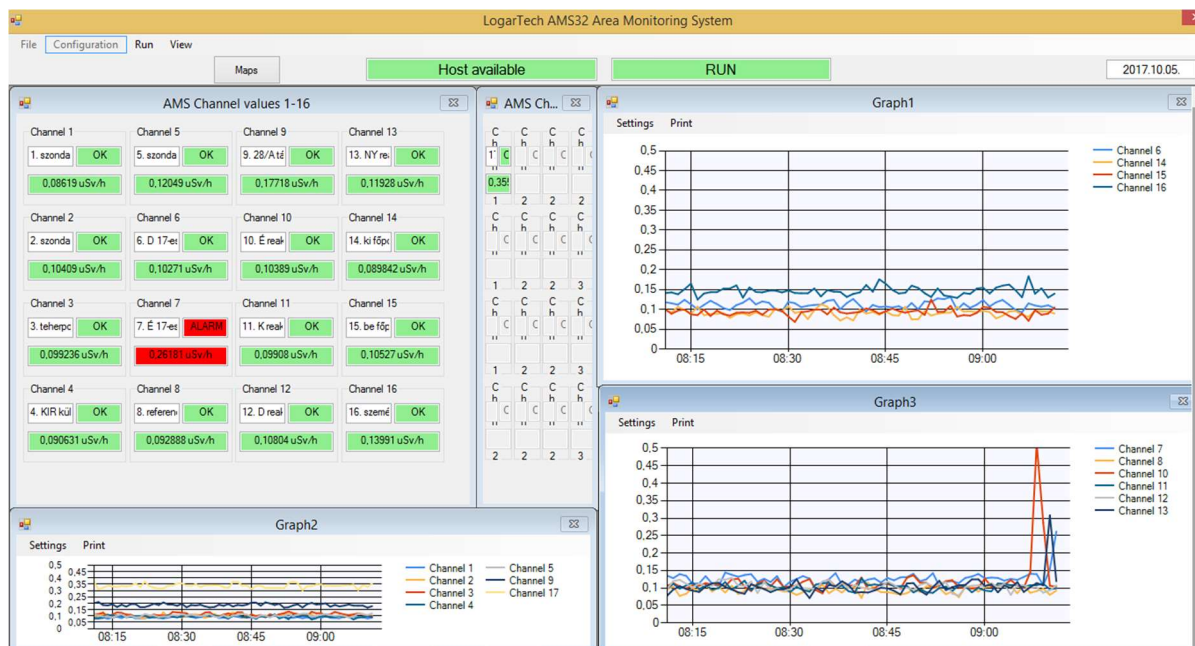


8. ábra: Riasztó kijelzővel felszerelt gamma-szonda



9. ábra: Gamma-szondák és belső szerelvényeik

A szondák jelei földkábelen át jutnak a központi adatgyűjtőbe. A beérkező jelek a Szolgálat ügyeleti helyiségében elhelyezett adatgyűjtő központnál jelennek meg. Az adatgyűjtés percenkénti lekérdezéssel történik. A berendezés a háttérnél (<200 nSv/h) szignifikánsan nagyobb szintnél (250 nSv/h-t meghaladó gamma-dózisteljesítmény) hang- és színjelzéssel figyelmezteti az ügyeletest. Az adatok grafikusan is megjelennek, ami könnyű áttekintést biztosít (10. ábra). A program a percenként lekérdezett adatokat és az ezekből képzett 10 perces átlagértékeket is eltárolja. Az adatgyűjtéstől függetlenül, belső hálózaton telepített kliens-programokkal is elérhetőek és feldolgozhatók az adatok.



10. ábra: A gamma-dózisteljesítményt megjelenítő program kijelzése

A Telephely ún. háttér-, valamint a kibocsátási pontok körüli gamma-dózisteljesítmény utolsó 10 perces adatai a lakosság számára is elérhetőek a <http://148.6.56.150/> vagy a <http://kvsz.kfki.hu/> internet címen.

A szondák mérési adatainak átlagértékét a 3. táblázat mutatja. Az adatokat a szondák 10 perces átlageredményeiből számoltuk.

3. táblázat: A gamma-szondák 10 perces átlag mérési eredményeiből képzett adatok nSv/h egységben 2020-ban

Szonda	Gamma-dózisteljesítmény (nSv/h)												
	jan.	febr	márc.	ápr.	máj.	jún.	júl.	aug.	szept.	okt.	nov.	dec.	éves átlag
1	113	113	113	114	115	116	114	115	115	115	112	115	114
2	119	119	119	121	122	121	121	122	123	122	118	121	121
3	134	133	133	134	135	135	134	135	136	137	133	136	135
4	108	108	108	108	109	109	106	109	110	110	108	110	109
5	119	119	119	120	121	121	119	120	121	121	118	121	120
6	126	126	127	127	128	127	125	125	126	128	123	127	126
7*	145	132	131	128	128	133	134	129	130	129	133	138	133
8	110	114	122	124	126	125	122	123	124	126	123	124	122
9*	266	265	264	261	263	283	294	296	295	296	292	296	281
10	120	119	118	116	121	120	116	116	119	117	115	119	118
11	120	120	121	120	122	122	119	120	121	121	119	122	120
12	122	122	122	122	125	124	122	123	125	124	121	124	123
13	120	119	121	124	121	123	124	124	126	125	122	126	123
14	121	121	122	121	122	123	121	122	123	123	120	123	122
15	111	111	111	112	113	113	112	112	113	113	110	113	112
16**	180	181	181	181	180	181	180	180	190	191	190	192	184
17(K)***	439	440	439	438	438	437	430	436	422	451	501	508	448

*A 7. és 9. számú szonda közelében olyan helyiségek találhatók, ahol sugárforrásokat tárolnak, így a nagyobb gamma-dózisteljesítményt az ott tárolt sugárforrások okozzák.

** A 16. számú szonda a porta épületében helyezkedik el, az építési anyagok radionuklid tartalma miatt magasabbak az értékek

*** A 17(K). szonda a Központi Izotópraktár belső terében található, ezért nagyobb a gamma-dózisteljesítmény. E szonda esetén nincs beállítva riasztási küszöb, mivel nem a környezetellenőrzés része.

2.4. Passzív dozimetriai mérőrendszer

A telephelyi sugárvédelmi környezetellenőrzésben a környezeti gamma-sugárzás monitorozása kettős rendszerű: az aktív gamma-dózisteljesítmény mérőhálózat által szolgáltatott mérési adatok kiegészítésére passzív dózismérések szolgálnak. A passzív dózismérések révén az adott mérési ponton a gamma-szondák üzemképtelensége esetén is rendelkezésre áll dózisérték, és meghatározható az expozíciós időre vonatkozó átlagos dózisteljesítmény. A könnyen kihelyezhető passzív doziméterek segítségével olyan, ellenőrző funkció tekintetében kiemelt területek monitorozását is el tudjuk végezni, ahol az aktív mérőhálózat szondájának telepítése nem volt kivitelezhető.

A gamma-sugárzás dózisének mérésére az egyik legelterjedtebben használt passzív dozimetriai mérőeszköz a termolumineszcens (TL) elven működő dózismérő. Passzív dozimetriai célokra a telephelyi sugárvédelmi környezeti monitoring során is TL dozimétereket, a Pille dozimetriai rendszerben használt dózismérőket alkalmazunk. A telephelyi környezetellenőrzés részeként passzív dózismérés a Telephely 13 pontján történik: 9 mérőponton a passzív dózismérések az aktív gamma-dózisteljesítmény mérésekkel párhuzamosan zajlanak, míg 4 mérőponton kizárólag TL dozimetriai méréseket végzünk. A mérőpontokra kihelyezett passzív dózismérők begyűjtése és utólagos, laboratóriumi kiolvasása átlagosan háromhavi gyakorisággal történt.

A 4. táblázatban a 2019. december – 2020. decemberi időszakban, Pille doziméterekkel (11. ábra) mért, átlagos környezeti gamma-dózisteljesítmény ($H^*(10)$) adatokat összegeztük.



11. ábra: A Pille rendszer dózismérője

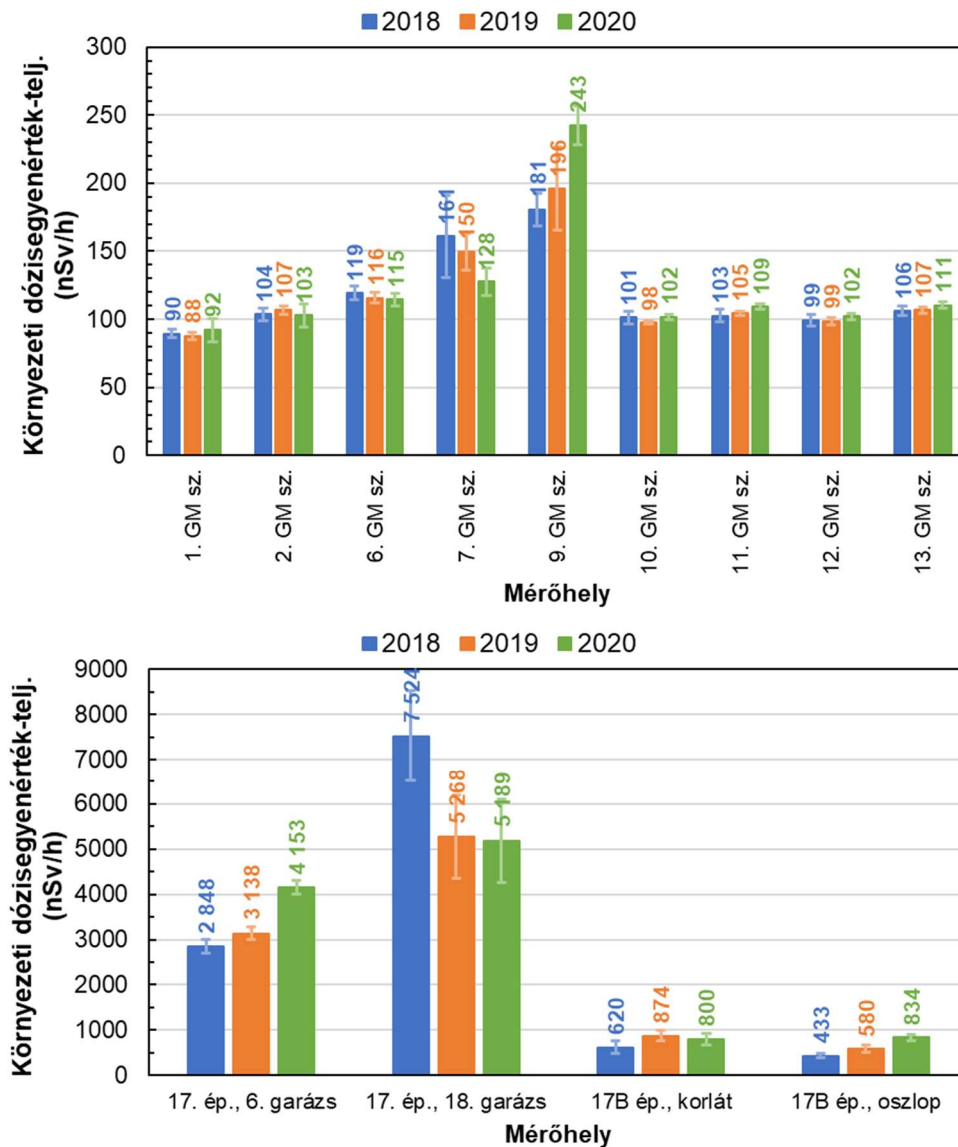
4. táblázat: A 2020-ben Pille doziméterekkel mért átlagos környezeti gamma-dózisteljesítmény

Mérési időszak	2019.12.13.- 2020.02.06.	2020.02.06.- 2020.06.15.	2020.06.15.- 2020.07.28.	2020.07.28.- 2020.12.17.
Átlagos expozíciós idő (h)	1321	3115	1031	3407
Mérőállomás	Környezeti dózisegyenérték-teljesítmény (nSv/h)			
1. GM szonda, 1. állomás	104	91	90	84
2. GM szonda, 8. épület	91	110	108	103
6. GM szonda, 6. állomás	117	116	117	108
7. GM szonda, IHT-nál*	126	124	142	119
9. GM szonda, 28/A épület	229	233	260	248
10. GM szonda, RÜ Észak	103	103	102	99
11. GM szonda, RÜ Kelet	111	109	110	107
12. GM szonda, RÜ Dél	105	100	103	101
13. GM szonda, RÜ Nyugat	114	108	110	110
17-es épület, 6-os garázs	4085	3999	4199	4328
17-es épület, 18-as garázs	6356	4322	4604	5474
17B épület melletti korlát	747	- ^a	941	712
17B épület melletti világítás- oszlop	771	765	894	907

^a Kiolvasási hiba, *Inaktív Hulladék Tároló

Az 1., 2., 6., 10., 11., 12., 13. GM szonda mellett elhelyezett TL dózismérők a háttérsugárzás szintjének megfelelő dózisteljesítmények monitorozását végzik. Ezek esetében az adott mérőállomásokon mért értékekben mérési időszakonként kismértékű ingadozás figyelhető meg, az adatok átlagos relatív szórása ~4%. A 7. és 9. GM szonda mellett, valamint a 17 és 17B épületeknél kihelyezett doziméterek olyan helyiségek közelében találhatók, amelyekben sugárforrásokat tárolnak. Ebből következően ezeken a mérőpontokon a háttérsugárzás szintjét szignifikánsan meghaladó dózisteljesítmények mérhetők. A nagyobb dózisteljesítmény-értékek esetében mérési időszakonként jellemzően nagyobb mértékű változékonyság tapasztalható, amely elsődlegesen a mesterséges eredetű sugárzás (a mérőpontok környezetében tárolt sugárforrások mennyiségének és aktivitásának) időbeli megváltozásával magyarázható.

Mindez összhangban van az éves átlagértékek időbeli megváltozásával (12. ábra) is, a természetes sugárzást mérő szondák esetében nem tapasztalható számottevő változás, míg a (részben) mesterséges eredetű sugárzást monitorozó szondák esetében jelentős, több mint 10%-os különbség figyelhető meg az elmúlt évek átlagértékeiben.



12. ábra: Környezeti dóziségyenérték-teljesítmény értékek éves átlaga mérőállomásonként, 2018–2020 időszakban

A Telephely aktív és passzív környezeti sugármérő rendszereinek összehasonlító vizsgálata megmutatta, hogy annak ellenére, hogy a passzív rendszer adott expozíciós időtartamra kiszámított dózisteljesítmény-értékei szisztematikusan (átlagosan 15%-kal) kisebbek az aktív rendszer ugyanazon mérési időszakokra átlagolt értékeihez képest, a környezeti dózisteljesítmény-értékekben bekövetkező szintváltozások nyomon követését, a monitorozási feladat megbízható ellátását mindkét mérőrendszer biztosítja.

A telephelyi környezeti sugármérő rendszereinek összehasonlító célú vizsgálatát az adatok megbízhatóságának ellenőrzése céljából független, kalibrált referencia mérőeszközzel (RSS 112 típusú nagynyomású ionizációs kamra) végzett méréssorozattal is kiegészítettük [1].

Az adatok összevetése kapcsán fontos kiemelni, hogy az ionizációs kamra és a TL detektorok a detektorokban leadott energiát, azaz a dózist mérik, míg a GM csövek a sugárzás által kiváltott eseményszámot, ami csak az adott sugárfajtára és energiára vonatkozóan lesz arányos a dózissal. A GM szondák szignifikáns felülmérését a többi mérőeszközhöz képest az magyarázza,

hogy a kozmikus összetevőt jelentősen (több mint kétszeresen) felülméri a tényleges dózisteljesítményhez képest. Ennek számszerűsítésével a telephelyi GM szondák jelzéséből kiszámíthatóvá vált a környezeti gamma-sugárzási komponens és környezeti dózisegyenérték-teljesítménye.

3. MÉRÉSEK MINTAVÉTELEZÉSEL

3.1. Aeroszol és jódgáz szűrős mintavételek

A környezeti ellenőrzések fontos része a levegőben lévő radionuklidok aktivitáskonzentrációjának meghatározása.

A Telephely négy pontján telepített mintavevő állomáson végezzük a környezeti levegő mintavételezését.

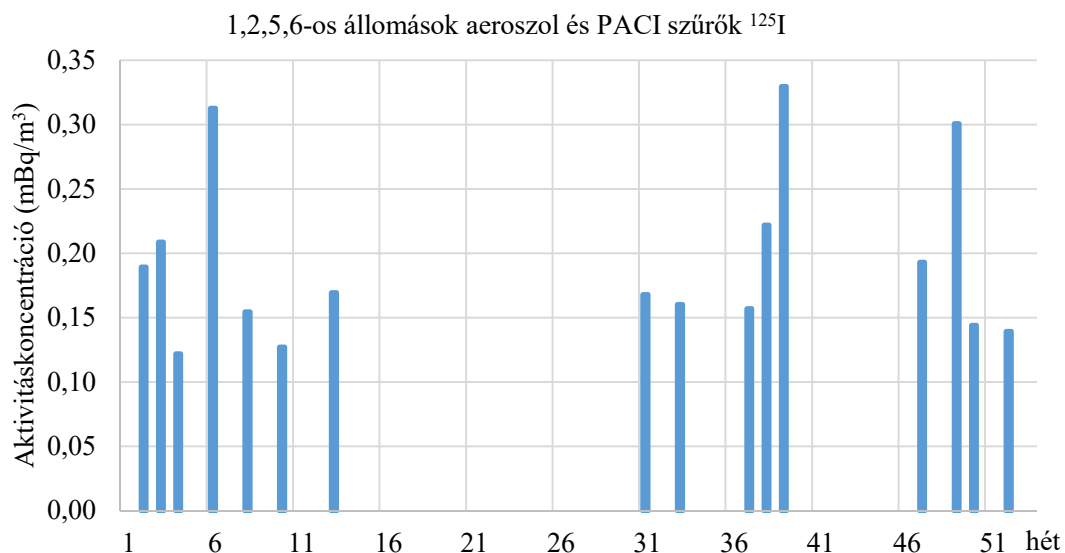
A levegőmintavevő mérőállomásokon a levegőben található aeroszokok aktivitásának meghatározása céljából folyamatos működésű mintavevők üzemelnek. A környezetvédelmi hatóság által jóváhagyott mintavételi terv szerint a szűrőcsere az 1. állomáson heti, a 2., 5. és 6. állomáson munkanapi rendszerességgel történik, $\sim 100 \text{ m}^3/\text{nap}$ átszívott levegő térfogattal.

A 6. állomáson háromrétegű szűrő található, a szűrők cseréje és kiértékelése az alábbiak szerint történik:

Az üvegszál-as aeroszol szűrő ($\text{Ø}55 \text{ mm}$, típusa: MN 85/90) cseréje munkanapi rendszerességgel ($\sim 100 \text{ m}^3$ levegő átszívással), a vékonyrétegű réz-szulfid elemi jódgáz szűrő ($\text{Ø}55 \text{ mm}$, típusa: PACI) és a granulátum szerves jódgáz szűrő (65 g, típus: AC6120 molekulaszűrő ezüsttel impregnálva) cseréje heti rendszerességgel, $\sim 700 \text{ m}^3$ levegő átszívással történik.

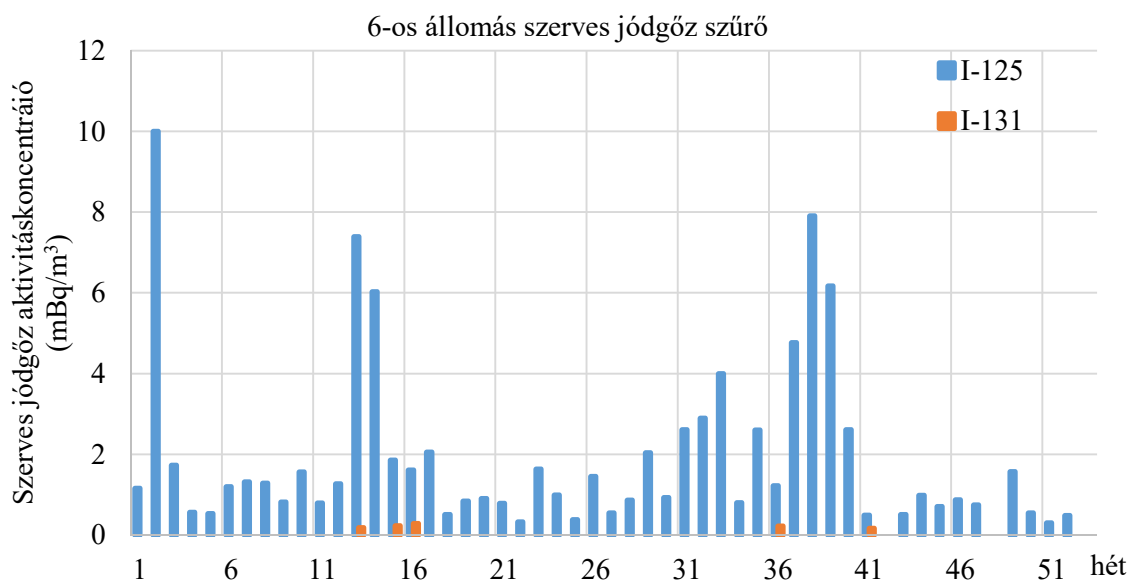
Az állomások aeroszol szűrő mintái 72 órás pihentetést követően kerülnek monitorozó jellegű összes-béta aktivitáskonzentráció meghatározásra. Amennyiben az aktivitáskonzentráció meghaladja az 5 mBq/m^3 értéket, gamma-spektrometriai vizsgálattal azonosítjuk a benne lévő nuklidokat.

Műszer meghibásodás miatt 2020-ban az összes-béta aktivitást nem tudtunk vizsgálni. E helyett a levett aeroszol és PACI szűrő mintákat összevontan, gamma-spektrometriai módszerrel vizsgáltuk. A szűrőkön a mesterséges nuklidok közül a ^{125}I izotóp haladta meg a kimutatási határ ($0,1 \text{ mBq/m}^3$) értékét, ezt a 13. ábra mutatja be.



13. ábra: A levegő aeroszol heti átlagos ^{125}I izotóp aktivitáskonzentrációja 2020-ban az 1., 2., 5. és 6. állomáson (kimutatási határ: $0,1 \text{ mBq/m}^3$)

A 6-os állomás szerves jódgőz mintáiban a 2019. évihez képest a ^{131}I izotóp aktivitáskonzentrációja csökkent, a ^{125}I aktivitáskonzentrációja viszont emelkedett. Az emelkedett értékek nem haladták meg a 10 mBq/m^3 értéket, így jelentési kötelezettségünk ebből kifolyólag nem adódott. 2020-ban csak két alkalom kivételével nem érte el a kimutatási határ értékét. A szerves jódgőz izotópok aktivitáskonzentráció értékeit a 14. ábra mutatja.



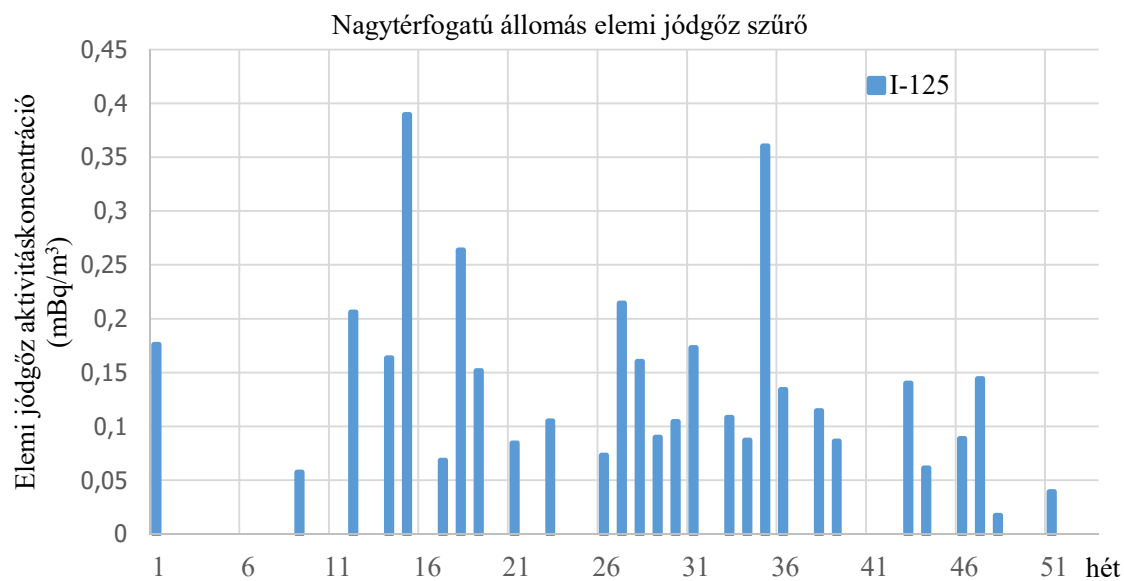
14. ábra: A levegő ^{125}I és ^{131}I (szerves jódgőz) tartalmának heti átlagos aktivitáskonzentrációja 2020-ban a 6. állomáson (kimutatási határ ^{125}I : $0,25\text{ mBq/m}^3$, ^{131}I : $0,15\text{ mBq/m}^3$)

A vizsgálatok érzékenységének növelése érdekében nagytérfogatú (továbbiakban nagytérfogatú) mintavevőt is üzemeltetünk az 1. állomáson. A nagytérfogatú levegő mintavevő rendszerben háromrétegű szűrő található. Az üvegszál aszrol szűrő ($\text{Ø}197\text{ mm}$, típusa: MN 85/90), a vékonyrétegű réz-szulfid elemi jódgőz szűrő ($\text{Ø}197\text{ mm}$, típusa: PACI) és az aktív szén patron szerves jódgőz szűrő (500 g , típusa: J42) cseréje és mérése hetente történik. (Az átszívott levegő mennyisége mintegy $5000\text{ m}^3/\text{hét}$).

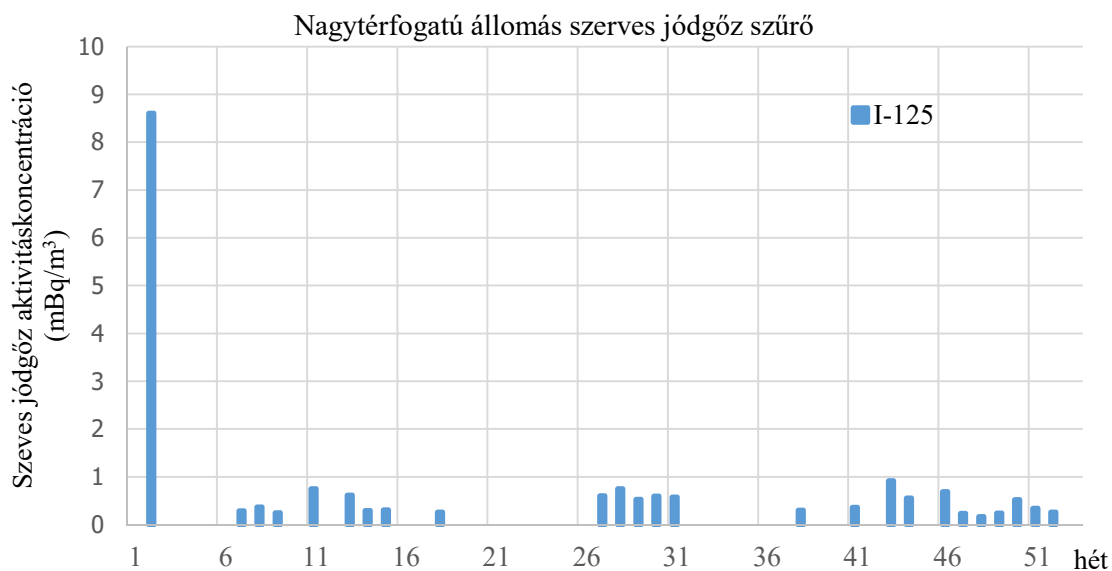
A nagytérfogatú mintavevő állomás aszrol szűrőjén 2020-ban nem találtunk kimutatási határ ($0,1\text{ mBq/m}^3$) feletti ^{125}I és ^{131}I izotópot.

A nagytérfogatú elemi jódgőz mérések $0,4\text{ mBq/m}^3$ alatti ^{125}I aktivitáskonzentrációt mutattak (15. ábra).

A szerves jódgőz ^{125}I aktivitáskonzentrációja viszont meghaladta a 8 mBq/m^3 értéket a 2. hét mintájában (16. ábra). Az Izotóp Intézet Kft. épülete melletti 6-os állomásunk szerves jódgőz mintája éppúgy a 2. heti mintában mutatta az éves maximális aktivitáskonzentrációt (10 mBq/m^3). A két mérőpont meglehetősen távol fekszik egymástól, és a nagytérfogatú állomás a potenciális kibocsátási pontoktól is távol fekszik (ld. 32. ábra). Nem sikerült kiderítenünk, hogy mi okozhatta a kiugró eredményt mindkét mintában.



15. ábra: A levegő ^{125}I és ^{131}I elemi jódgőz aktivitáskonzentrációja 2020-ban (kimutatási határ ^{125}I és ^{131}I : $0,1 \text{ mBq/m}^3$, utóbbi esetében minden minta kimutatási határ alatt volt)



16. ábra: A levegő ^{125}I és ^{131}I szerves jódgőz aktivitáskonzentrációja 2020-ban (kimutatási határ ^{125}I : $0,5 \text{ mBq/m}^3$ ^{131}I : $0,1 \text{ mBq/m}^3$, utóbbi esetében minden minta kimutatási határ alatt volt)

3.2. Léggöri kihullás

A léggöri kihullás (fall-out) radioaktivitásának meghatározása az 1., 2., 5. és 6. mérőállomásokon gyűjtött minták előkészítése (szűrőpapíron történő bepárlás) után gamma-spektrometriai méréssel történik. A 0,2 m² felületű, kör alakú mintavevő berendezés üritése a 6. állomáson a hét első munkanapján, hetente, míg a többi állomáson a hónap első hétfői munkanapján, havonta történik. Az 1., 2. és 5. állomás mintáit összeöntve pároljuk be, közös mintát képezve a jobb kimutatási határok érdekében.

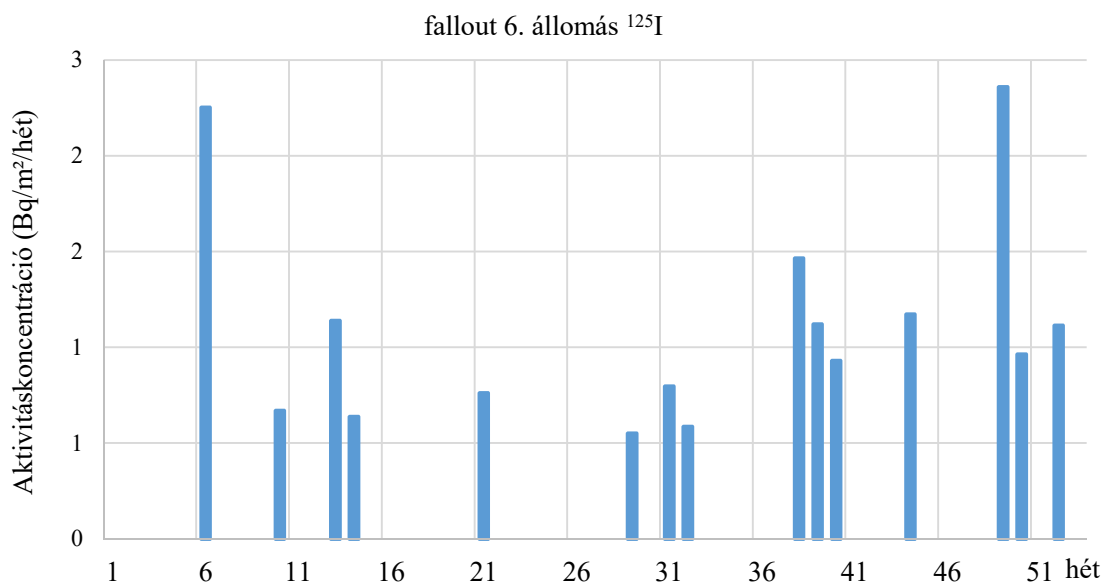
A havi, összeöntött léggöri kihullás mintákban hét alkalommal (február-augusztus hónapok: 0,28-1 Bq/m²/hó) volt kimutatható ¹²⁵I és két alkalommal (június: 0,24; és július: 0,25 Bq/m²/hó) ¹³⁷Cs izotóp. A 6. állomás heti mintáiban 15 alkalommal mértünk ¹²⁵I izotópot 0,55 és 2,4 Bq/m²/hét tartományban, és egy alkalommal (június) ¹³⁷Cs-ot 2,1 Bq/m²/hét koncentrációban, a többi alkalommal kimutatási határ alatti értékeket detektáltunk. Ezeket az értékeket, valamint a kimutatási határokat az 5. táblázat és a 6. táblázat és a 17. ábra mutatja be.

5. táblázat: 1., 2., 5. állomás közös fall-out minta (havi)

Izotóp	Aktivitáskoncentráció (Bq/m ² /hó)	Kimutatási határ (Bq/m ² /hó)
¹²⁵ I	<0,2–1,0	0,2
¹³⁷ Cs	<0,2–0,25	0,2

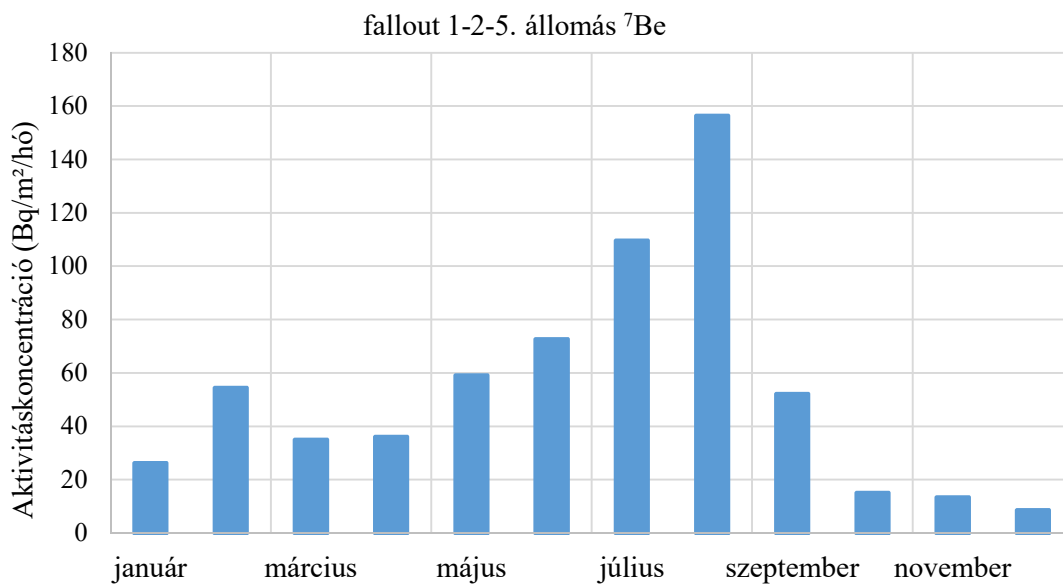
6. táblázat: 6. állomás fall-out minta (heti)

Izotóp	Aktivitáskoncentráció (Bq/m ² /hét)	Kimutatási határ (Bq/m ² /hét)
¹²⁵ I	<0,3–2,4	0,3
¹³⁷ Cs	<1,0-2,1	1,0

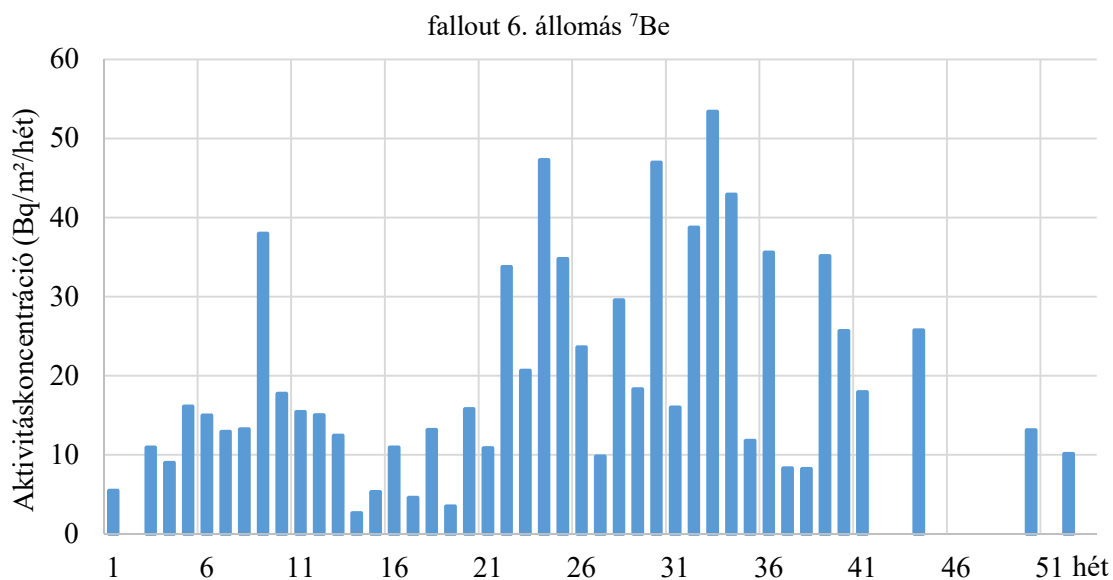


17. ábra: A léggöri kihullásból (fall-out) eredő ¹²⁵I heti mért értékei a 6. állomáson 2020-ban (kimutatási határ 0,3 Bq/m²/hét)

A 18. ábra és 19. ábra mutatja az 1., 2. és 5. állomásokról, valamint a 6. állomásról 2020-ban begyűjtött fall-out minták ^7Be aktivitását a vonatkozó időszakokra.



18. ábra: A légköri kihullásból (fall-out) eredő ^7Be havi értékei, 2020-ban az 1., 2 és 5. állomás közös mintájában (kimutatási határ 1 Bq/m²/hó)



19. ábra: A légköri kihullásból (fall-out) eredő ^7Be heti értékei 2020-ban a 6. állomáson (kimutatási határ: 10 Bq/m²/hét)

3.3. Szennyvíz

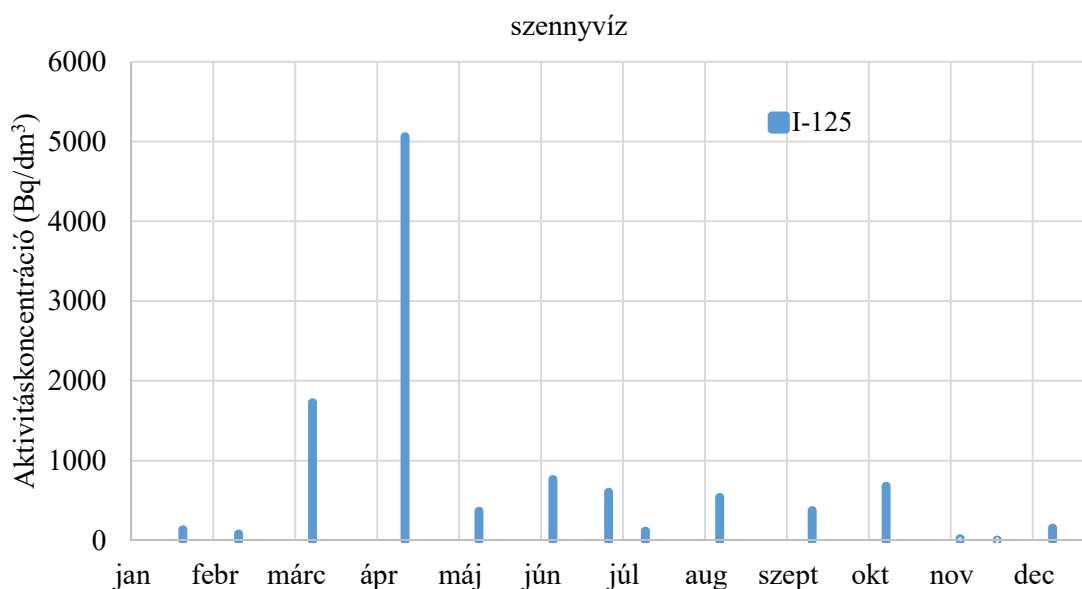
A telephelyi szennyvíz egy közös összefolyó ágon keresztül éri el a közcsatornát. A közös ágra telepített mintavevő berendezés átlagmintát gyűjt. A mintavevő szivattyút minden hónap első hétfőjén, a mintavevő rendszer tisztítása után indítjuk el. A 24 órás átlagminta vétel a következő napon történik. A levett szennyvízminta összes-béta, trícium és gamma-spektrometriás aktivitáskoncentrációja havonta kerül meghatározásra. Az értékek jelentős ingadozása a gyűjtött radioaktív szennyvizek kiengedésével van kapcsolatban (20. ábra 21. ábra és 22. ábra).

Mérőműszer meghibásodás miatt összes-béta aktivitásmérést 2020-ban nem végeztünk.

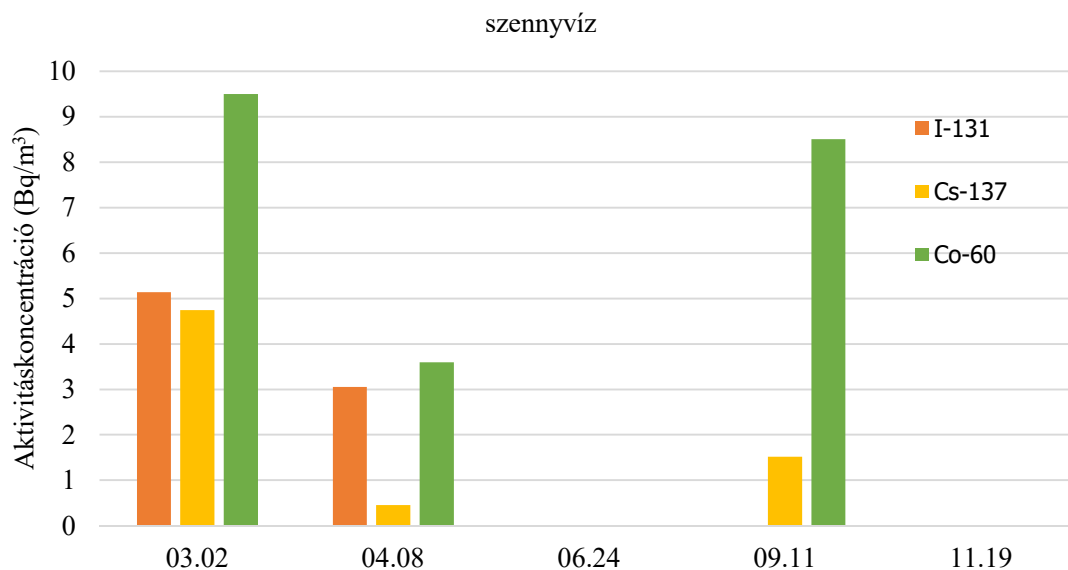
Az Izotóp Intézet Kft. gyűjtött szennyvizének kiengedései alkalmával vett szennyvíz mintákat gamma-spektrometriával vizsgáljuk. A kiengedés kezdete után ½ órával, valamint a kiengedés befejezése után ½ órával, és a következő napon veszünk mintákat. A kiengedések dátumát, valamint a mért radionuklid aktivitáskoncentrációt a 7. táblázat mutatja. ¹³¹I, ¹³⁷Cs és ⁶⁰Co izotópokat csak a kiengedések alkalmával detektáltunk, ezek átlagos aktivitáskoncentrációját a 21. ábra mutatja.

7. táblázat: Az Izotóp Intézet Kft. gyűjtött szennyvíz kiengedésekor mért izotóp aktivitás koncentrációk (Bq/dm³)

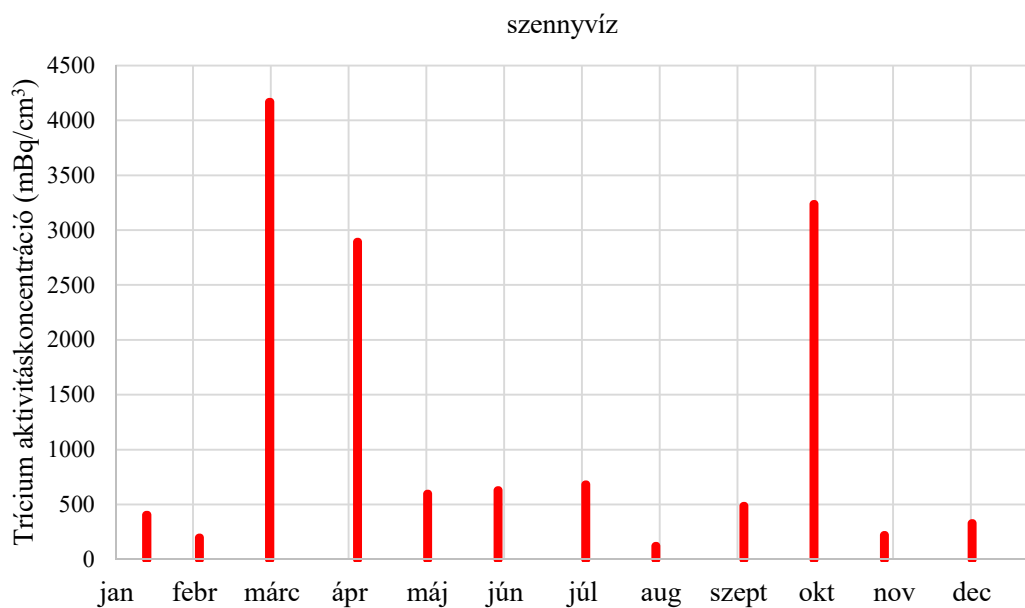
dátum	2020.03.02	2020.04.08	2020.06.24	2020.09.11	2020.11.19
¹²⁵ I	725-4099	392-7670	609-742	1740-1742	8,9-11
¹³¹ I	5,1-10	2,5-6,6	-	-	-
¹³⁷ Cs	1,6-9,3	1,4	-	4,5	-
⁶⁰ Co	4,8-19	4,8-6,0	-	26	-



20. ábra: A telephelyről eltávozó szennyvíz ¹²⁵I aktivitáskoncentrációja 2020-ban (kimutatási határ: 1 Bq/dm³)



21. ábra: Az telephelyről eltávozó szennyvíz átlagos ^{60}Co , ^{137}Cs és ^{131}I aktivitáskonzentrációja 2020-ban
(kimutatási határ: 1 Bq/dm³)



22. ábra: A telephelyről eltávozó szennyvíz trícium aktivitáskonzentrációja 2020-ban
(kimutatási határ: 8 mBq/cm³)

3.4. Helyszíni környezetellenőrzés

A Szolgálat 2020-ban a következő táblázatban megadott környezeti indikátornövény és talaj mintavételt és gamma-spektrometriai vizsgálatot végezte a KFKI Telephelyen (8. táblázat)

8. táblázat: 2020-ban végzett indikátornövény és talaj vizsgálatok

Minta típusa	Mintavétel ideje	Mintavétel helye	Azonosított izotóp (Bq/kg szárazanyag)
talaj	2020.02.13.	Központi virágágyás	¹³⁷ Cs: 12,7 Bq/kg
talaj	2020.02.13.	Reaktor melletti park	nem volt kimutatható
fű	2020.05.27.	Reaktor melletti park	nem volt kimutatható
talaj	2020.08.13.	10-es szonda mellől	¹³⁷ Cs: 6,3 Bq/kg
fű	2020.09.09.	17. épület jobb-oldal	nem volt kimutatható
fű	2020.09.09.	7-es szonda mellől	nem volt kimutatható
moha	2020.11.26.	5/2. épület melletti árok	¹³⁷ Cs: 19 Bq/kg

A növényi mintákat 105 °C-on történő szárítást követően elektromos aprítóban felaprítjuk, majd megfelelő geometriájú edénybe bemérve gamma-spektrometriával meghatározzuk meg a radionuklid tartalmat.

A természetes eredetű radionuklidokon kívül ¹³⁷Cs-ot azonosítottunk egyes mintákban.

Mozgólaboratórium

Az EK és jogelődje 1990 óta működtet mozgólaboratóriumot. A gépkocsit jelenleg a Szolgálat és az EK Sugárbiztonsági Laboratóriuma (SBL) közösen üzemelteti. A szolgálati feladatok között szerepel a helyszíni környezeti mintavételek és helyszíni radiológiai mérések kivitelezése az in-situ gamma-spektrometriai mérőrendszerrel. A mozgólaboratóriumot és berendezéseit a 23. ábra és 24. ábra mutatja.



23. ábra: A mozgólaboratórium berendezései



24. ábra: A mozgólaboratórium gépkocsija

A mozgólaboratórium a fizikai védelemről szóló 190/2011. (IX. 19.) Korm. rendelet szerinti D szintű sugárforrás szállítási engedéllyel rendelkezik. A Magyar Honvédség (MH) és az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (OKF) részére szállítottunk radioaktív sugárforrásokat. A gépkocsival részt vettünk az MH és az OKF által szervezett kültéri radioaktív forrás felderítési gyakorlatain.

A mozgólaboratórium mérőműszer és eszközparkja:

- gamma-spektrometriai HpGe detektor rendszerek,
- elektronikus személyi doziméterek,
- radonmérő rendszer,
- talaj- és növény mintavevő készlet,
- hordozható szcintillációs nuklid azonosító készülék,
- aeroszol mintavevő rendszer,
- útvonal-monitorozó rendszer,
- alfa-béta és gamma-sugárzás felületi szennyezettség mérők,
- gamma-dózismérők,
- jódotópek vizsgálatára szcintillációs detektor.

4. DOZIMETRIA

4.1. Személyi dozimetria

A jogszabályi előírásoknak és kötelezettségeknek eleget téve, az EK hatósági dozimétereket biztosít a sugárveszélyes munkakörben dolgozóknak. Az ezzel kapcsolatos feladatokat a Szolgálat látja el. Hatósági doziméter megrendelést, kiosztást és begyűjtést végzünk az EK sugárveszélyes munkakörben dolgozó munkavállalói és szerződés alapján a telephely egyéb intézményeiben dolgozók részére. A hatósági doziméterek rendelkezésre állását és kiértékelését a Nemzeti Népegészségügyi Központ (NNK) Országos Személyi Dozimetriai Szolgálata (OSZDSZ) megrendelés alapján biztosítja. A 2020. évben nem volt bejelentés és kivizsgálás-köteles dozimetriai esemény. Az OSZDSZ által mért adatokat a 9. táblázatban foglaltuk össze.

9. táblázat: A hatósági TL dózismérőkkel mért esetszám 2020-ban az OSZDSZ adatai alapján

Hatósági doziméter 2020						
Dózis	viselési időszak					
[mSv(H _p 10)]	2019. december 1. – 2020. január 31.	február 1- március 31.	április 1. - május 31.	június 1. -július 31.	augusztus 1. - szeptember 30.	október 1. -november 30.
< 0,1	-	5	-	1	2	
< 0,2	88	67	-	108	100	105
< 0,3	-	-	113	2	-	
< 0,4	-	-	1	-	-	
< 0,5	-	24	-	-	-	
0,2-0,3	8	3	-	6	13	9
>0,3-0,4	2	1	1	-	-	2
>0,4-0,5	3	-	-	-	1	
>0,5-0,6	-	-	-	-	-	
>0,6-0,7	-	1	-	-	1	
Nem értékelhető	-	-	-	-	-	
Összesen	101	101	115	117	117	116

A hatósági doziméterek mellett az EK saját hatáskörben RADOS gyártmányú dozimétert is biztosít a dolgozóinak. A Kutatóreaktorban dolgozó kollégák albedo elven működő neutron dozimétert kapnak, amely a neutron és gamma sugárzást is méri (26. ábra). A többi sugárveszélyes munkahelyen dolgozók (ahol neutron sugárzással nem kell számolni) gamma dozimétert (25. ábra) kapnak.

A cseréket a hatósági doziméterekkel párhuzamosan, kéthavonta végeztük el. A kiolvasások során nem mértünk 2 mSv/2 hó értéket meghaladó neutron, vagy gamma-dózist. Az EK RADOS doziméterek mérési eredményeit a 10. táblázatban foglaltuk össze.

10. táblázat: Az EK-s gamma- és neutron (albedo) doziméterrel mért esetszám összesítése

EK RADOS Gamma TLD 2020						
Dózis	viselési időszak					
[mSv(H_p10)]	2019. december 1. – 2020. január 31.	február 1- március 31.	április 1. - május 31.	június 1. -július 31.	augusztus 1. - szeptember 30.	október 1. - november 30.
< 0,2	103	77	77	128	107	128
0,2-0,3	23	43	13	5	20	9
>0,3-0,4	3	4	3	-	4	1
>0,4-0,5	1	2	-	-	1	
>0,5-0,6	-	-	-	-		
>0,6-0,7	-	-	-	-		
>0,7-0,8	-	-	-	-		
>0,8-0,9		1	-	-		
Nem értékelhető	-	-	-	-	-	-
Összesen	130	127	93	133	132	138
EK RADOS Albedo TLD 2020						
Dózis	viselési időszak					
[mSv(H_p10)]	2019. december 1. – 2020. január 31.	február 1- március 31.	április 1. - május 31.	június 1. -július 31.	augusztus 1. - szeptember 30.	október 1. - november 30.
< 0,2	78	76	66	82	83	87
0,2-0,3	1	1	-	-	-	-
>0,3-0,4	-	-	-	-	-	-
>0,4-0,5	-	-	-	-	-	-
>0,5-0,6	-	-	-	-	-	-
>0,6-0,7	-	-	-	-	-	-
Nem értékelhető	-	-	-	-	-	-
Összesen	79	77	66	82	83	87



25. ábra: RADOS gamma-doziméter tok és kártya



26. ábra: Albedo neutron doziméter

Adott munkák végzésekor szükség lehet a kapott dózisosok gyors kiértékelésére, vagy előre meghatározott dózisszint elérésekor riasztásra. Ilyen esetekben elektronikus személyi dozimétereket (EPD) használunk, melyeket a 27. ábra mutat.



27. ábra: EPD doziméterek

4.2. Munkahelyi dozimetria

A 10. épület (RÜ) 13 meghatározott pontján egész évben gamma- és neutron-sugárterhelés mérésére alkalmas termolumineszcens ^6LiF és ^7LiF tablettát tartalmazó albedo doziméterek vannak kihelyezve. A TLD-k kiértékelése a személyi doziméterekkel megegyező módon, kéthavonta történik. A reaktorcsarnokban a dózisteljesítmény korlát $30 \mu\text{Sv/h}$. A besugárzó csatornákat minden esetben megfelelő védelemmel, árnyékolással látják el. Az elmúlt évben a mért neutron dózisos összege a X/10. mérési pozícióban volt a legmagasabb ($18,9 \text{ mSv}$), ezt követte a X/13.-as ($9,0 \text{ mSv}$), majd az X/1.-es pozíció ($6,6 \text{ mSv}$). A mért gamma-dózisos éves összege a X/4. mérési pontban volt a legmagasabb ($8,0 \text{ mSv}$), a második legnagyobb értéket a X/13. számú ($6,9 \text{ mSv}$), a harmadik legmagasabb értéket a X/10. számú pozícióban kaptuk ($5,7 \text{ mSv}$).

11. táblázat: A Kutató Reaktorban elhelyezett doziméterekkel mért eredmények összesítése

	RADOS - EK 2020. év mSv [Hp(10)]													
	2019. dec- 2020. jan		feb-márc		ápr-máj		jún-júl		aug-szept		okt-nov		Összesen	
	gamma	neutron	gamma	neutron	gamma	neutron	gamma	neutron	gamma	neutron	gamma	neutron	gamma	neutron
X-1	0,26	1,64	0,27	1,55	0,19	1,29	0,21	0,72	0,20	0,74	0,20	0,62	1,3	6,6
X-2	0,12	0,30	0,18	0,56	0,11	0,18	0,15	0,17	0,10	0,14	0,12	0,13	0,8	1,5
X-3	0,16	0,35	0,25	0,88	0,19	0,21	0,21	0,31	0,17	0,20	0,21	0,24	1,2	2,2
X-4	1,03	0,15	1,69	0,83	1,28	0,00	1,36	n.d.	1,12	0,19	1,52	n.d.	8,0	1,2
X-5	0,24	0,37	0,39	1,35	0,26	0,34	0,26	0,34	0,24	0,28	0,34	0,48	1,7	3,2
X-6	0,19	0,46	0,27	1,39	0,15	0,44	0,18	0,36	0,15	0,34	0,23	0,46	1,2	3,5
X-7	0,98	0,47	0,76	1,42	0,29	0,55	0,26	0,39	0,40	0,29	0,69	0,46	3,4	3,6
X-8	0,73	0,47	0,72	1,21	0,37	0,48	0,28	0,35	0,31	0,37	0,54	0,32	2,9	3,2
X-9	0,22	0,44	0,34	1,11	0,20	0,31	0,23	0,31	0,17	0,21	0,23	0,25	1,4	2,6
X-10	0,94	3,33	1,43	6,81	0,84	2,91	0,85	2,62	0,67	1,87	0,93	1,36	5,7	18,9
X-11	0,97	n.d.	1,34	0,51	0,24	0,14	0,25	0,19	0,22	0,07	0,28	0,12	3,3	1,0
X-12	0,53	0,56	0,88	1,57	0,53	0,43	0,57	0,44	0,43	0,31	0,68	0,53	3,6	3,8
X-13	1,31	1,24	1,74	3,01	1,07	0,99	1,10	1,09	0,97	1,15	0,75	1,51	6,9	9,0

A munkahelyi dozimetria részeként, a Központi Izotópraktár belső terében gamma-szondát helyeztünk el, ez a 2.3. alfejezetben már említésre került.

4.3. Belső sugárterhelés mérések

Az EK sugárveszélyes munkahelyein nyílt sugárforrásokkal dolgozó munkavállalók belső sugárterhelését egészszteszámológó berendezéssel (28. ábra és 29. ábra) határozzuk meg. Ez egy olyan alacsony-háttérű mérőhely, amelyben a mérendő személyt egy ágyon fekve nagyérzékenységű detektorok mérik. A kis aktivitások mérésénél elengedhetetlen a környezeti gamma-sugárzás minél teljesebb leárnyékolása olyan anyagokkal, amelyek maguk nem tartalmaznak radioizotópot. Az egészszteszámológó árnyékolásának alapja a 20 cm vastag acélfal, amely a mérendő személyt és a detektorokat körbeveszi.

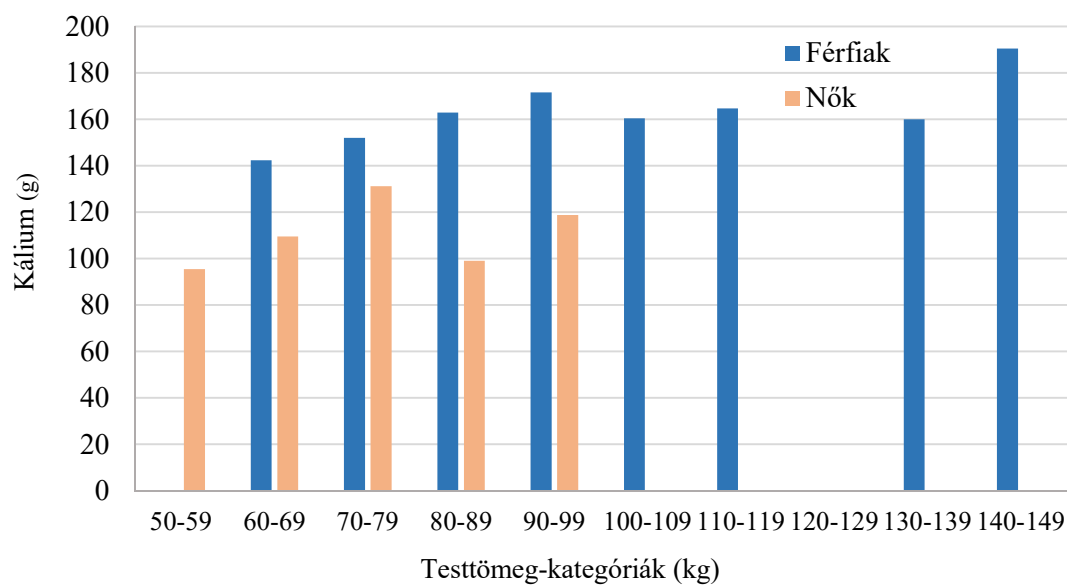


28. ábra: Egészszteszámológó mérőhely kívülről

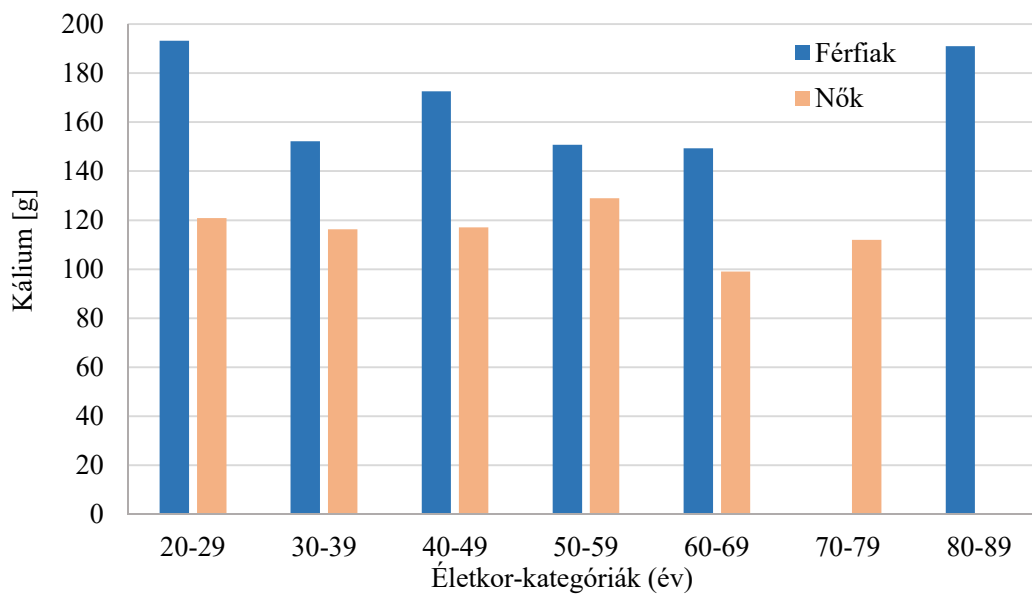


29. ábra: Egészszteszámológó mérőhely belülről

2020-ban 118 vizsgálatot végeztünk el saját munkavállalóinknál. Egy esettől eltekintve csak természetes ^{40}K izotópot azonosítottunk a rutin-vizsgálatok során (30. ábra és 31. ábra). Az említett kivételnél, egy munkatársunk szervezetében ^{60}Co izotóp jelenlétét állapítottuk meg. Az adott kolléga egy új technológia kifejlesztésénél volt jelen. EK-n belül részletes kivizsgálást folytattunk le az eset teljes felderítésére és az érintett dolgozók elszenvedett sugárterhelésének meghatározására. Az elvégzett dózisbecslések után megállapítható volt, hogy hatósági kivizsgálás nem szükséges [2].



30. ábra: A kálium átlagmennyisége a kg-ban megadott testtömeg kategória függvényében



31. ábra: A kálium átlagmennyisége az életkor kategória függvényében

5. EGYÉB TEVÉKENYSÉGEK

5.1. Összemérések

2020-ban is részt vettünk a PROCORAD nemzetközi körvizsgálatban vizeletminták folyadékszintillációs és gamma-detektoros összemérése céljából.

5.2. Központi Izotópraktár

A Szolgálat üzemelteti Központi Izotópraktárt (KIR). A raktárba anyag be- és kiszállítás nem történt 2020-ban.

A fizikai védelmi előírásoknak megfelelően rendszeresen ellenőrizzük a KIR-ben tárolt anyagokat. 2020-ban a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség ellenőrzést tartott, ami sikeresen lezajlott.

A KIR épülete ad helyet a pulzált sugárzási tereket létrehozó berendezés fejlesztésének, mely segítségével különféle detektorokat lehet tesztelni pulzált gammasugárzási viszonyok között. A KIR melletti hangárt felújítottuk, és tanpályát rendeztünk be, ahol elveszett források felkutatását lehet gyakorolni, főként a 490/2015. (XII. 30.) rendeletben szereplő eljáró szervek részére.

5.3. Besugárzó laboratórium (Pavilon)

A 10/5. épület 103 és 104-es számú helyiségeiben képzett műszerkalibráló (besugárzó) laboratóriumban (továbbiakban Pavilon) a Szolgálat, a Sugárvédelmi Laboratórium és az Úrkutató Laboratórium munkatársai végeztek kalibráló méréseket. A használt berendezéseink:

- nyitott nyalábú gamma-besugárzó (^{137}Cs)
- zártterű gamma-besugárzó (^{137}Cs)
- nyitott nyalábú neutron besugárzó készülék ^{239}Pu -Be sugárforrással

A Szolgálat tevékenységi engedélye (beleértve KIR, Pavilon) 2022-ig szól. A Pavilonban használt sugárforrások szolgálati idejét meghosszabbítottuk. A Pavilonban csak az arra feljogosított személyek végezhetnek munkát, a belépés kártyával és egyéni kóddal történik. A területen kéthavonta sugárzási szint és szennyezettség ellenőrzés történik. A sugárforrásokat a fizikai védelmi rendeleteknek megfelelő időközönként ellenőrizzük és az ellenőrzésről jegyzőkönyvet készítünk.

5.4. A Szolgálat minőségügyi rendszere

A Szolgálat 2020-ban is az MSZ EN ISO 9001:2015 szabványnak megfelelően végezte munkáját. A Szolgálaton belső auditot 2020. május 19-én tartott az EK minőségügyi vezetése. Az audit a COVID-helyzet miatt nem személyesen zajlott, hanem a dokumentációk átadásával.

A Baranya Megyei Kormányhivatal Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztálya negyedévente ellenőrzi a Szolgálat működését.

5.5. Előadások, oktatások

2020-ban a COVID járvány miatt a tervezett előadások, a konferenciák és az oktatások száma lecsökkent és többnyire on-line módon kerültek megrendezésre.

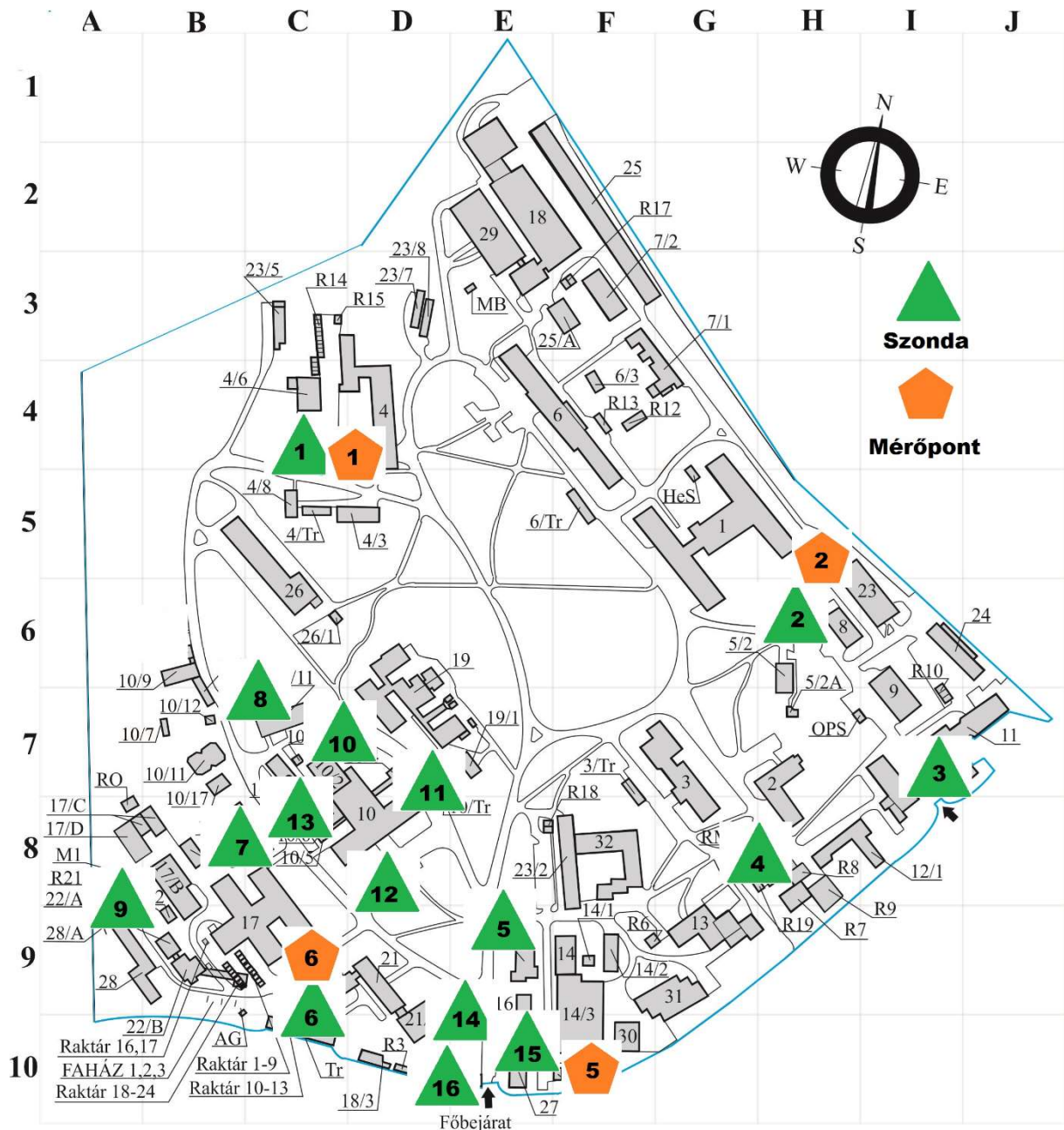
A Környezetvédelmi Szolgálaton megtartott oktatások:

- Egésztest mérés laborgyakorlat BME egyetemi hallgatóknak, előadó: Pántya Annamária (SVL-KVSZ)

6. RÖVIDÍTÉSEK

BKR	Budapesti Kutatóreaktor
BME	Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
EK	Energiatudományi Kutatóközpont
EPD	Electronic Personal Dosimeter
FBŐ	Fegyveres Biztonsági Őrség
IHK	Inaktív Hulladéktároló
KIR	Központi Izotópraktár
KVSZ	Környezetvédelmi Szolgálat
MH	Magyar Honvédség
NNK	Nemzeti Népegészségügyi Központ
OAH	Országos Atomenergia Hivatal
OKF	Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság
OSZDSZ	Országos Személyi Dozimetriai Szolgálat
RÜ	Reaktor Üzem
SBL	Sugárbiztonsági Laboratórium
SVL	Sugárvédelmi Laboratórium
TLD	Termolumineszcens doziméter

7. TÉRKÉPEK



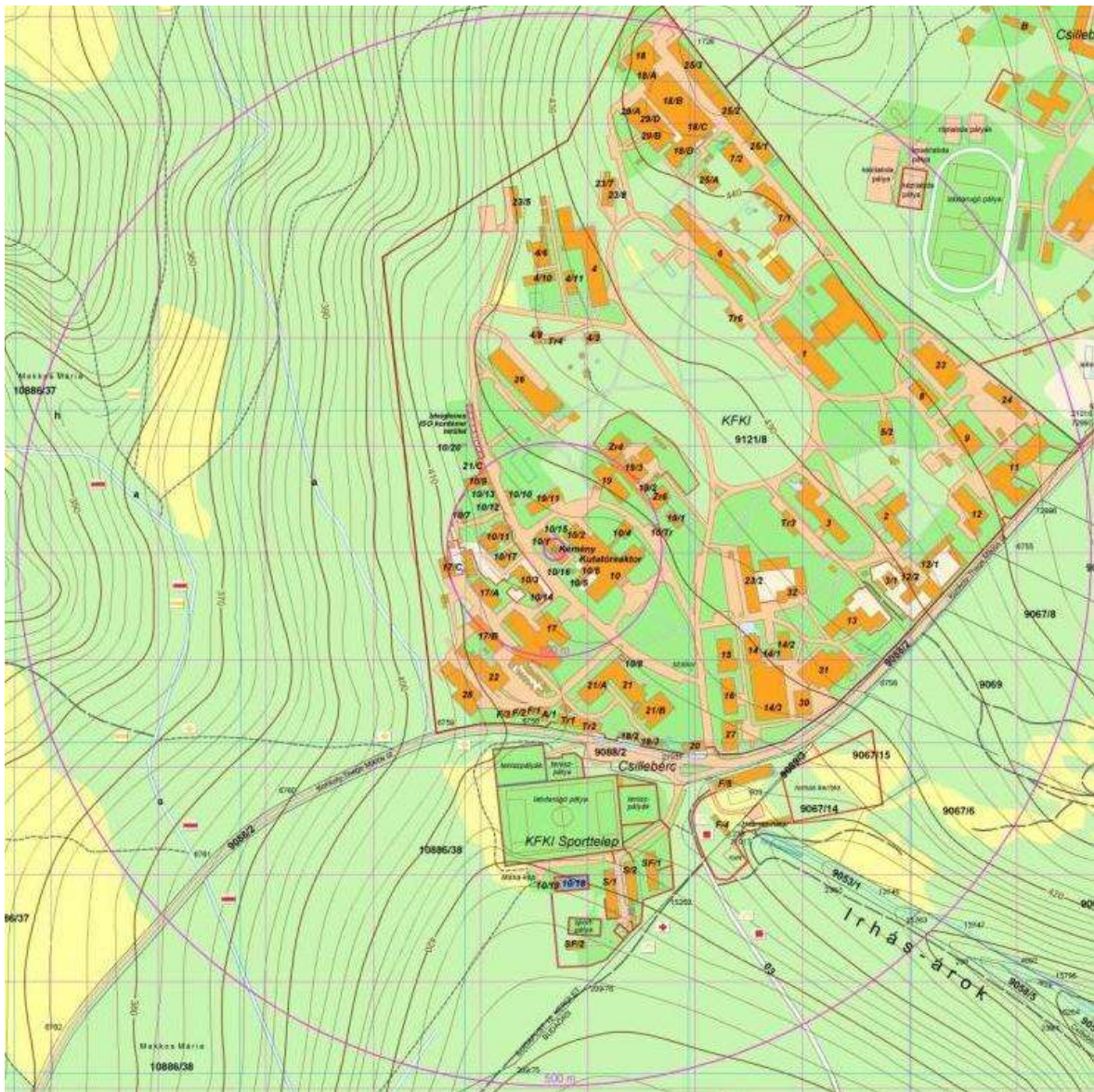
A KFKI telephely térképe

(Méret: 1:2000)

Cím: H-1121 Budapest, Konkoly Thege Miklós út 29-33

N: 47°29' E: 18°57'

32. ábra: A Telephely térképe a gamma-sugárzást mérő szondákkal (háromszögek) és a mintavevő állomásokkal (ötszögek)



33. ábra: A Budapesti Kutatóreaktor 500 m-es sugarú környezetének térképe. A térképen szerepel a 100 m-es sugarú kör is.

8. INFORMÁCIÓK

A Környezetvédelmi Szolgálat elérhetősége

Energiatudományi Kutatóközpont Környezetvédelmi Szolgálat

Székhelye és telephelye: KFKI telephely 1121 Budapest, Konkoly Thege Miklós út 29-33.

Levelezési cím: 1525 Budapest 114., Pf. 49.

Telefon: (+36 1) 392-2222/1194

Fax: (+36 1) 392-2765

Az éves jelentés készítésében közreműködtek:

- Endródi Gáborné – szolgálatvezető
- Bodor Károly – környezetmérnök
- Jakab Dorottya – környezetmérnök
- Nagy Eszter – vegyészmérnök
- Pántya Annamária – mérnök-fizikus
- Szabó Dezső – mérés-technikus
- Tósaki László Mihály – szakalkalmazott
- Zbiskó-Mátéffy Viktória – munkatárs

Az éves jelentést átvizsgálta

Deme Sándor – tudományos főmunkatárs

Pázmándi Tamás – EK SVL laboratóriumvezető, tudományos főmunkatárs

Észrevételeiket várjuk a következő elérhetőségeken

E-mail: endrodi.gaborne@ek-cer.hu

Telefon: (+36 1) 392-2645

Web cím: <http://kvsz.kfki.hu/> és <http://148.6.56.150/>

9. HIVATKOZÁSOK

[1] Jakab Dorottya, A KFKI Telephely környezetisugárzás-monitorozó rendszereinek összehasonlító vizsgálata, KVSZ-2020-387-02-01-00, 2020

[2] Pántya Annamária et al, A Fűtőelem és Reaktoranyagok Laboratórium munkatársai belső sugárterhelésének meghatározása, EK-SVL-2020- 01-01-00