



Komplexná správa o radiačnej ochrane za rok 2024

Správa o radiačnej ochrane za rok 2024

Výpuste rádioaktívnych látok z JZ JAVYS, a.s. Jaslovské
Bohunice a vplyv JZ JAVYS, a.s. na okolie, rok 2024

Výpuste rádioaktívnych látok z areálu JAVYS, a.s. Mochovce a
vplyv areálu na okolie, rok 2024

Uvoľňovanie materiálov z vyraďovania JZ JAVYS, a.s.
do životného prostredia za rok 2024

Správa o poskytovaní služieb osobnej dozimetrie za rok 2024

Správa o radiačnej ochrane za rok 2024



SCHVÁLIL

Ing. Miroslav Obert
generálny riaditeľ

RNDr. Peter Gerhart, PhD.
riaditeľ divízie bezpečnosti

VYPRACOVAL

Ing. Peter Kleštinec
riaditeľ sekcie radiačnej ochrany

Ing. Jozef Šiška
vedúci odboru radiačnej ochrany KP-V

Ing. Branislav Birčák
vedúci odboru radiačnej ochrany KP-A, KP-U, KP-R

Obsah

Obsah	2
Zoznam použitých skratiek	3
Úvod	5
1. Usmernenie dávkovej záťaže pracovníkov v JAVYS, a. s.	6
1.1. Dávková záťaž pracovníkov JAVYS, a. s. – KP Jaslovské Bohunice a Mochovce	7
1.2. Dávková záťaž pracovníkov – JZ V1	11
1.3. Dávková záťaž pracovníkov – JZ TSÚ RAO, JE A1, MSVP a IS RAO	17
1.4. Dávková záťaž pracovníkov – JZ RÚ RAO a FS KRAO	24
1.5. Dávková záťaž pracovníkov – sklad IRAO a ZRAM	30
2. Monitorovanie vnútornej kontaminácie pracovníkov JAVYS, a. s.	33
2.1 Vnútna kontaminácia – JZ V1	35
2.2 Vnútna kontaminácia – JZ TSÚ RAO, JE A1, MSVP a IS RAO	36
2.3. Vnútna kontaminácia – JZ RÚ RAO a FS KRAO	38
2.4 Vnútna kontaminácia – IRAO a ZRAM	39
3. Porušenie zásad radiačnej ochrany v JAVYS, a. s.	40
3.1. JZ V1	40
3.2. JZ TSÚ RAO, JE A1, MSVP a IS RAO	40
3.3. JZ RÚ RAO a FS KRAO	41
3.4. Sklad IRAO a ZRAM	41
4. Aplikácia princípov ALARA v JAVYS, a. s.	42
4.1. JZ V1	43
4.2. JZ TSÚ RAO, JE A1, MSVP a IS RAO	43
4.3. JZ RÚ RAO a FS KRAO	43
4.4. Sklad IRAO a ZRAM	43
5. Kontrolná činnosť v JAVYS, a. s.	44
5.1. JZ V1	44
5.2. JZ TSÚ RAO, JE A1, MSVP a IS RAO	44
5.3. JZ RÚ RAO a FS KRAO	44
5.4. Sklad IRAO a ZRAM	44
6. Nakladanie s IRAO a RMNP	45
6.1. Bilancia inštitucionálnych rádioaktívnych odpadov a zachytených rádioaktívnych materiálov neznámeho pôvodu	45
6.2 Nakladanie s RAO v JZ IS RAO	46
6.3 Prehľad IRAO, JM a RMNP dovezených v roku 2024 na ďalšie nakladanie do JAVYS; a. s.	47
Záver	50

Zoznam použitých skratiek

ALARA	- (As Low As Reasonable Achievable) Princíp používaný v radiačnej ochrane zameraný na udržiavanie čo najnižšej rozumne dosiahnuteľnej dávkovej záťaže personálu JE, alebo obyvateľstva s uvažovaním sociálnych a ekonomických faktorov
ARSOZ	- automatizácia riadenia starostlivosti o zariadenia (databázová aplikácia)
ASS-500	- Aerosol Sampling Station – stanička na monitorovanie objemovej aktivity v aerosóloch
BIDSF	- Bohunice international decommissioning support fund - medzinárodný fond na podporu vyradovania elektrárne v Bohuniciach
DZM	- dokumentácia zmeny a modifikácie
E	- efektívna dávka [mSv]
E _{MAX}	- maximálna efektívna dávka
EMO	- Elektráreň Mochovce
FS KRAO	- finálne spracovanie kvapalných rádioaktívnych odpadov
IED	- individuálna efektívna dávka
IRAO	- inštitucionálne rádioaktívne odpady
IS	- integrálny sklad
JAVYS, a. s.	- Jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť, akciová spoločnosť
JE	- Jadrová elektráreň
JM	- jadrový materiál
JZ	- jadrové zariadenie
KED	- kolektívna efektívna dávka
Komisia ALARA	- je výkonný orgán JAVYS, a. s. pre uplatňovanie princípu ALARA v praxi pri práci v prostredí s ionizujúcim žiarením za účelom optimalizácie dávok zamestnancov.
KP	- kontrolované pásmo
KP-A	- kontrolované pásmo - objekty vyrad'ovanej elektrárne A1 a objekty s technológiami na spracovanie, úpravy a skladovanie RAO - HVB, BSC, BL, skladovanie VJP v MSVP a IS RAO v Jaslovských Bohuniciach
KP-R	- kontrolované pásmo – sklad IRAO a ZRAM Mochovce
KP-U	- kontrolované pásmo - RÚ RAO a FS KRAO Mochovce
KP-V	- kontrolované pásmo - vyrad'ovanej elektrárne V1 v Jaslovských Bohuniciach
KP-Z	- kontrolované pásmo - priestory v budove firmy VUJE, a. s. v areáli JE A1
KV	- komplexné vyskúšanie
LaP	- Limity a podmienky
MDA	- minimálna detekovateľná aktivita
MDV SR	- Ministerstvo dopravy Slovenskej republiky
manmSv	- sumárna kolektívna dávka
NPPC	- Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum
NÚDCH	- Národný ústav detských chorôb
Medzná dávka	- je obmedzenie, ktoré sa používa v procese optimalizácie pri plánovanej situácii ožiarovania na obmedzenie alternatív riešenia a ktoré je stanovené ako horná hranica individuálnej osobnej dávky spôsobenej daným zdrojom ionizujúceho žiarenia
mSv	- mili Sievert - jednotka ekvivalentnej (efektívnej) dávky
MSVP	- medzisklad vyhoreného paliva
OS	- obalový súbor
OSL	- opticky stimulovaná luminiscencia

OSL dozimeter	- dozimetrické zariadenie pracujúce na princípe opticky stimulovanej luminiscencie
PD	- poľnohospodárske družstvo
PKV	- predkomplexné vyskúšanie
PPS	- pracovný postup
Post ALARA Review	- spätná analýza programu vykonaná v prípade, ak bola prekročená niektorá z plánovaných medzných dávok
Pracovník	- je zamestnanec, alebo samostatne zárobkovo činná osoba, ktorá je pri vykonávaní pracovnej činnosti vystavená ožiareniu, ktoré môže prekročiť niektorý z limitov ožiarovania obyvateľa
Program	- pracovná dokumentácia vytvorená podľa návodu RS/PD/NA-00-02 Návod na písanie predpisov PRG, PPS, PKV a KV, podľa ktorej sa vykonáva činnosť, ktorá vedie k potencionálnemu ožiareniu zamestnancov (práce v KP).
PUŽ	- použité uzavreté žiariče
R-príkaz	- doklad povoľujúci prácu v prostredí s ionizujúcim žiarením
RAO	- rádioaktívne odpady
RMNP	- Rádioaktívny materiál neznámeho pôvodu
RÚ RAO	- republikové úložisko rádioaktívnych odpadov Mochovce
RÚVZ SR	- Regionálny úrad verejného zdravotníctva
SE	- Slovenské elektrárne
SEOD	- systém elektronickej osobnej dozimetrie
SMÚ	- Slovenský Metrologický Ústav
SR	- Slovenská republika
ST1	- Stanička číslo 1 pri objekte 62 JE A1 na monitorovanie objemovej aktivity v aerosóloch
ST2	- Stanička číslo 2 pri objekte 50/10 JE A1 na monitorovanie objemovej aktivity v aerosóloch
ŠZD	- Štátny zdravotný dozor
TDS	- Teledozimetrický systém na meranie objemovej aktivity v aerosóloch
TSÚ RAO	- Technológie spracovania a úpravy rádioaktívnych odpadov
ÚJD SR	- Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky
ÚVZ SR	- Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky
VJP	- vyhoreté jadrové palivo
VMP VUJE	- veľkokapacitné monitorovacie pracovisko VUJE
VNAO	- veľmi nízko aktívne odpady
VUJE, a. s.	- Výskumný ústav jadrových elektrární, akciová spoločnosť
VVÚŽ	- Vývojový a výskumný ústav železníc
Z.z.	- Zbierka zákonov
ZRAM	- zachytené rádioaktívne materiály
ZZS	- závodné zdravotné stredisko

Úvod

Správa popisuje stav radiačnej ochrany v prevádzkach JAVYS, a. s. za rok 2024. Uvedené rozdelenie vyplýva z povolení na činnosti vedúce k ožiareniu a činnosti dôležité z hľadiska radiačnej ochrany, ktoré boli vydané samostatne pre JAVYS, a. s. – spracovateľské technológie TSÚ RAO a FS KRAO, skladovanie VJP v MSVP, ukladanie RAO v RÚ RAO, a skladovanie v sklade IRAO a ZRAM a IS RAO, vyraďovanie JE A1, V1.

Správa hodnotí nasledovné kapitoly z oblasti radiačnej ochrany za obdobie 01.01.2024 - 31.12.2024.

- 1) **„Usmernenie dávkovej záťaže pracovníkov v JAVYS, a. s.“** ukazuje kolektívnu a individuálnu dávkovú záťaž zamestnancov JAVYS, a. s. a dodávateľov v kontrolovaných pásmach KP-V, KP-A, KP-U a KP-R. Rozdelenie expozície zamestnancov a dodávateľov v prehľadoch podľa mesiacov, rokov a sekcií.
- 2) **„Monitorovanie vnútornej kontaminácie pracovníkov JAVYS, a. s.“** hodnotí vnútornú kontamináciu zamestnancov JAVYS, a. s. a dodávateľov v areáloch jadrových zariadení v areáloch Bohunice a Mochovce.
- 3) **„Porušenie zásad radiačnej ochrany v JAVYS, a. s.“** sumarizuje radiačné havárie a nehody, porušenie pravidiel, udalosti bez následkov a anomálie.
- 4) **„Aplikácia princípov ALARA v JAVYS, a. s.“** poukazuje na stav realizovaných programov v JAVYS, a. s. v sledovanom období a na Zasadania komisie ALARA.
- 5) **„Kontrolná činnosť v JAVYS, a. s.“** sumarizujú previerky a stav legislatívy v oblasti radiačnej ochrany.
- 6) **„Nakladanie s IRAO a RMNP“** bilancuje stav IRAO a RMNP v Zariadení pre nakladanie s inštitucionálnymi rádioaktívnymi odpadmi a zachytenými rádioaktívnymi materiálmi a Integrálnom sklade rádioaktívnych odpadov. Prehľad dovezených IRAO, JM a RMNP a nakladanie s RAO v JZ IS RAO.

1. Usmernenie dávkovej záťaže pracovníkov v JAVYS, a. s.

V období 01.01.2024 ÷ 31.12.2024 bola dávková záťaž pracovníkov JAVYS, a. s. a dodávateľov usmerňovaná podľa platnej legislatívy Slovenskej republiky.

Zákon 87/2018 Z.z. o radiačnej ochrane a o zmene a doplnení niektorých zákonov stanovuje nasledovné limity ožiarenia zamestnancov profesionálne pracujúcich s ožiariním:

- efektívna dávka 20 mSv za rok,
- ekvivalentná dávka 20 mSv za rok v očnej šošovke,
- ekvivalentná dávka v koži 500 mSv, vzťahuje sa na priemernú dávku na ploche ľubovoľného 1 cm² bez ohľadu na veľkosť ožiarennej plochy kože,
- ekvivalentná dávka 500 mSv za rok v končatinách.

Legislatívne požiadavky v oblasti radiačnej ochrany boli zapracované do interných smerníc podporného prierezového procesu - bezpečnosť / radiačná ochrana, ktorými sa v JAVYS, a. s. riadi. Limity ožiarenia v kontrolovaných pásmach JAVYS, a. s. sú:

- jednorazová osobná dávka 1 mSv,
- efektívna ročná dávka 13 mSv (interná usmernená hodnota IED_{max} bola schválená 28.02.2024 na Zasadnutí komisie ALARA č. 2/2024).
- sumárna ročná KED 2 500 man.mSv (interná usmernená hodnota KED v KP-V, KP-A, KP-U a KP-R) bola schválená 28.02.2024 na Zasadnutí komisie ALARA č. 2/2024.

Kontrolované pásma v JAVYS, a. s.:

KP-A - Objekty JE A1, TSÚ RAO, MSVP a IS RAO v Jaslovských Bohuniciach.

KP-R - Objekty IRAO a ZRAM v Mochovciach.

KP-U - Objekty RÚ RAO a FS KRAO v Mochovciach.

KP-V - Objekty JE V1 v Jaslovských Bohuniciach.

KP-Z - Závodné zdravotné stredisko (ZZS) a priestory v budove firmy VUJE, a. s. v areáli JE A1.

V nasledujúcich prehľadoch sú uvádzané kolektívne dávky jednotlivých organizácií pracujúcich v JAVYS, a. s. v roku, rozloženie kolektívnych dávok v priebehu roka, porovnanie kolektívnej, maximálnej individuálnej dávky, počtu pracovníkov za posledných 10 rokov, rozdelenie počtu pracovníkov v dávkových skupinách v roku, počty pracovníkov v jednotlivých mesiacoch roka, prehľady počtu zamestnancov, kolektívnej, maximálnej dávky v roku po sekciách.

Sledovacie obdobie pre OSL dozimeter bolo jednomesačné.

Všetky činnosti, ktoré sa vykonávajú v prostredí so zdrojmi ionizujúceho žiarenia, podliehajú pred ich povolením, počas ich realizácie a po ich ukončení procesu optimalizácie dávkovej záťaže v zmysle platnej štátnej legislatívy a vnútorného systému zabezpečenia kvality.

Všetky osoby, ktoré pracujú v kontrolovanom pásme, podliehajú kontrole a regulácii ožiarenia. Na sledovanie dávkovej záťaže u jednotlivých zamestnancov a dodávateľov a na zistenie obdržaných dávok počas práce v prostredí s ionizujúcim žiarením sa ako základný dozimeter používa OSL dozimeter. Každá osoba pracujúca so zdrojmi ionizujúceho žiarenia je zároveň povinná nosiť operatívny elektronický signálny dozimeter, a pokiaľ je predpísaný aj doplnkový dozimeter.

1.1. Dávková záťaž pracovníkov JAVYS, a. s. – KP Jaslovské Bohunice a Mochovce

Plnenie prevádzkových ukazovateľov bezpečnosti.

Parameter		Hodnota [mSv]	Plnenie [%]
IED	usmernená hodnota	13	87,6 %
	limit - 87/2018 Z.z.	20	57,0 %
	dosiahnutá hodnota	11,393	
KED	usmernená hodnota	2 500	42,7 %
	dosiahnutá hodnota	1 067,878	

Parameter		Hodnota [mSv]	Usmernená hodnota [%]	Limit 87/2018 Z. z. [%]
KP-V	JAVYS, a. s.	0,134	1,0	0,7
	dodávateľia (HYDROSERVI)	3,617	27,8	18,1
KP-A	JAVYS, a. s.	10,951	84,2	54,8
	dodávateľia (VUJE, a. s.)	11,393	87,6	57,0
KP-U	JAVYS, a. s.	1,509	11,6	7,5
	dodávateľia (CHEST_PROG)	0,177	1,4	0,9
KP-R	JAVYS, a. s.	---	0,0	0,0
	dodávateľia (---)	---	0,0	0,0

Maximálna mesačná IED za rok 2024 bola 2,435 mSv (november) u zamestnanca JAVYS, a. s. v KP-A a 3,425 mSv (september) u dodávateľov (VUJE, a. s.) v KP-A.

Prekročenie limitov ožiarenia - > 1 mSv / deň:

Maximálna IED denná na jeden R-príkaz (maximum < 1 mSv) z operatívnej dozimetrie bola v roku 2024 nasledovná:

IED _{MAX} denná [mSv]	KP-V	KP-A	KP-U	KP-R
2024	0,129	0,973	0,225	0,004
Dlhodobý priemer	0,470	0,813	0,346	0,022

V roku 2024 nenastalo prekročenie Limitu ožiarenia u žiadneho pracovníka.

Stav a vývoj čerpania KED vo všetkých KP.

Zamestnanci	Dlhodobý trend KED / rok [man.mSv]	KED za rok 2024 [man.mSv]	Stav KED voči dlhodobému trendu [%]
JAVYS, a. s.	368	331,472	90
Dodávateľia	621	736,406	119
Σ KP-A, KP-U, KP-V, KP-R	986	1 067,878	108

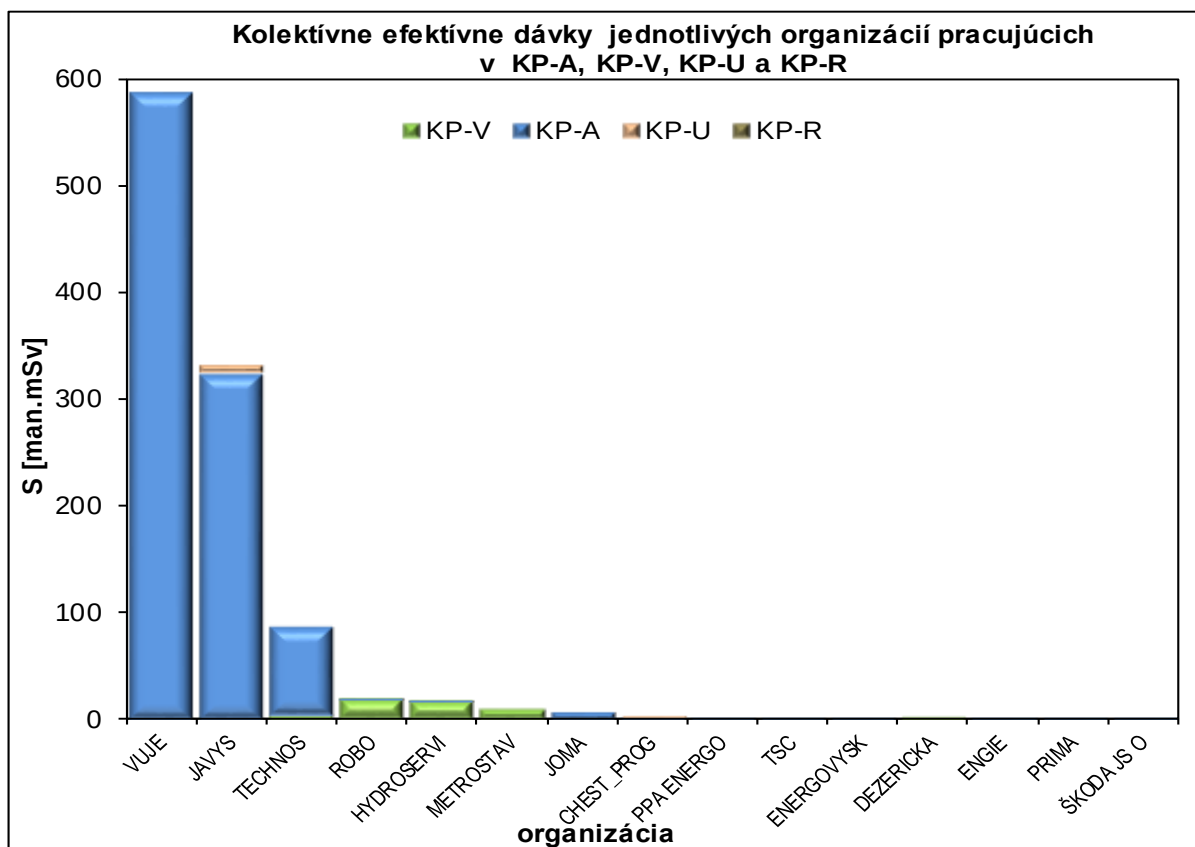
Najväčšie čerpanie KED bolo čerpané v mesiaci október – 108,827 man.mSv. 97,3 % tejto dávky čerpali dodávatelia v KP-A. Čerpanie KED podľa mesiacov, KP a zamestnancov danom roku.

	KP-V [man.mSv]		KP-A [man.mSv]		KP-U [man.mSv]		KP-R [man.mSv]		ΣKP [man.mSv]
	JAVYS	Firmy	JAVYS	Firmy	JAVYS	Firmy	JAVYS	Firmy	
I	0	2,893	30,507	61,025	0	0	0	0	94,425
II	0	3,479	22,933	74,611	1,931	0	0	0	102,954
III	0	4,423	29,383	66,936	1,608	0	0	0	102,350
IV	0,267	5,795	31,574	58,736	0,606	0	0	0	96,978
V	0	3,955	28,394	57,292	0,650	0	0	0	90,291
VI	0	2,718	27,508	54,259	0,363	0	0	0	84,848
VII	0,059	8,842	24,344	49,458	0,170	0	0	0	82,873
VIII	0	5,899	25,998	50,769	0,336	0	0	0	83,002
IX	0	4,969	25,697	69,388	0,858	0	0	0	100,912
X	0,202	1,519	31,278	74,654	0,820	0	0	0	108,827
XI	0	2,462	27,364	63,191	0,064	0,354	0	0	93,081
XII	0	1,633	18,558	7,146	0	0	0	0	27,337
2024	0,528	48,587	323,538	687,465	7,406	0,354	0	0	1 067,878
	49,115		1 011,003		7,760		0		

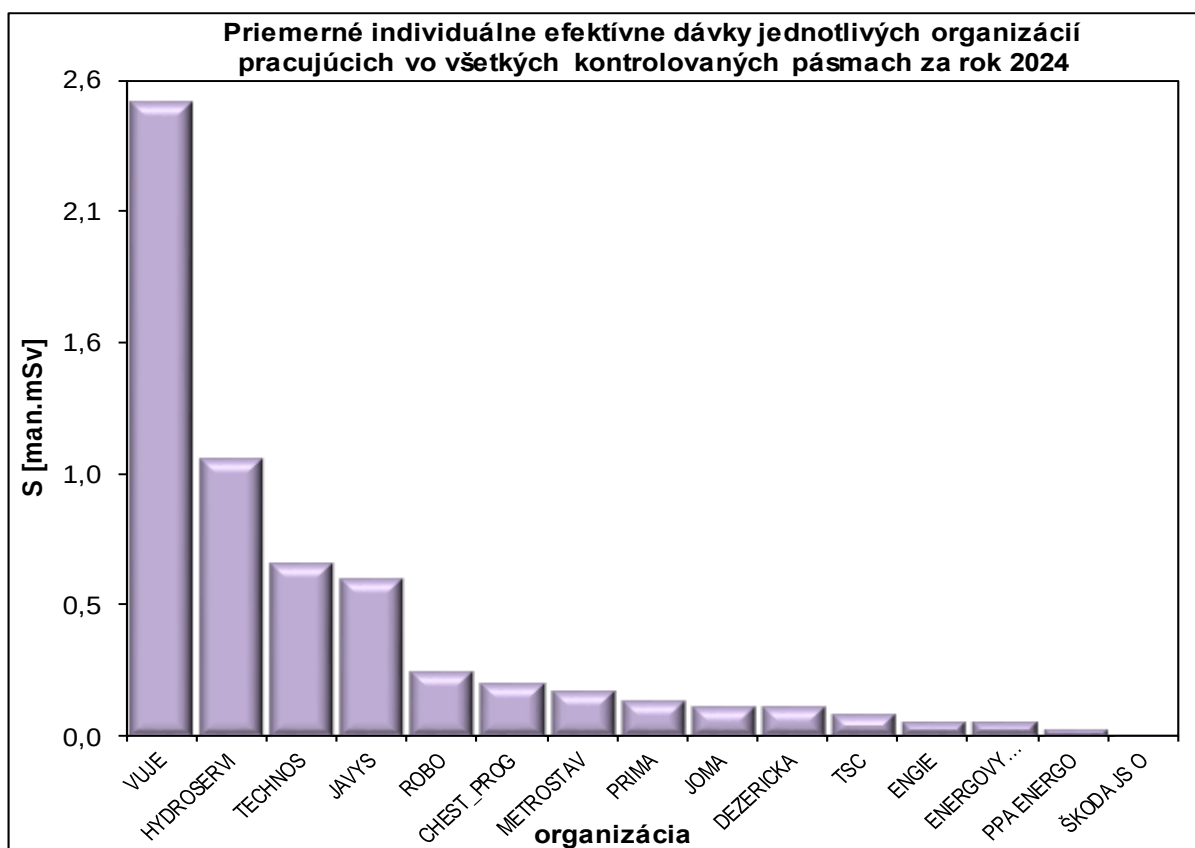
Počet spoločností, ktoré pracovali v jednotlivých KP JAVYS, a. s. bol roku 2024 = 41. 15 spoločností čerpalo nenulovú kolektívnu efektívnu dávku v jednotlivých KP:

Firma	KP-V	KP-A	KP-U	KP-R	Σ KP	Podiel [%]
	[man.mSv]					
VUJE	0,052	586,626			586,678	54,9
JAVYS	0,528	323,538	7,406	0	331,472	31,0
TECHNOS	3,908	83,000			86,908	8,1
ROBO	18,400	2,157	0		20,557	1,9
HYDROSERVI	17,150	1,599			18,749	1,8
METROSTAV	8,491				8,491	0,8
JOMA		7,119			7,119	0,7
CHEST_PROG	0	2,212	0,354		2,566	0,2
PPA ENERGO	0	1,695	0		1,695	0,2
TSC	0	1,300	0		1,300	0,1
ENERGOVYSK	0	1,093			1,093	0,1
DEZERICKA	0,586				0,586	0,1
ENGIE	0	0,390			0,390	0,0
PRIMA		0,141			0,141	0,0
ŠKODA JS O	0	0,133	0		0,133	0,0
SUMA	49,115	1 011,003	7,760	0	1 067,878	100,0

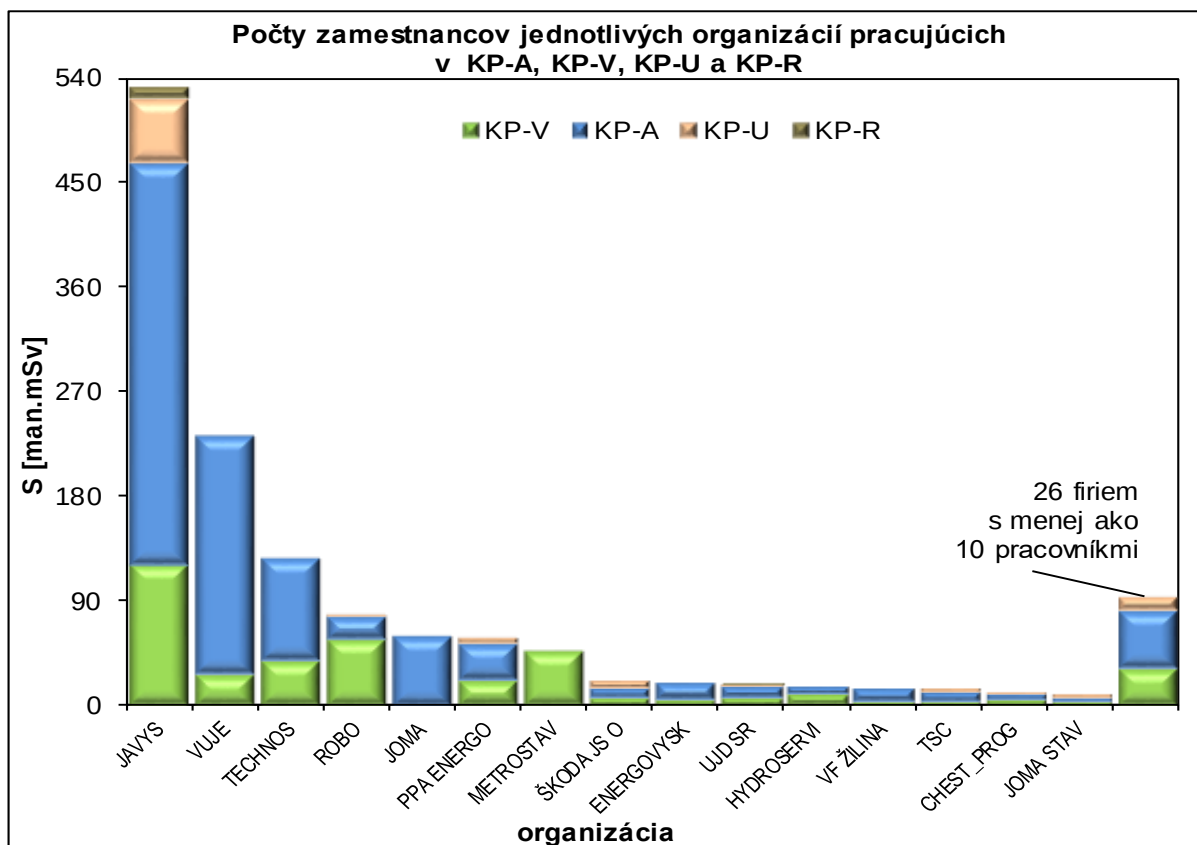
Najvyššiu KED čerpali zamestnanci VUJE, a. s. = 54,9 % nasledoval JAVYS, a. s. = 31,0 % a TECHNOS = 8,1 %. Ostatných 12 firiem malo ≤ 5 % podiel na čerpaných dávkach (spolu 5,9 %). 26 firiem malo KED = 0 man.mSv.



Najvyššiu priemernú IED v roku 2024 čerpali zamestnanci firmy VUJE, a. s. = 2,518 mSv. Zamestnanci JAVYS, a. s. mali priemernú IED = 0,623 mSv za rok 2024.

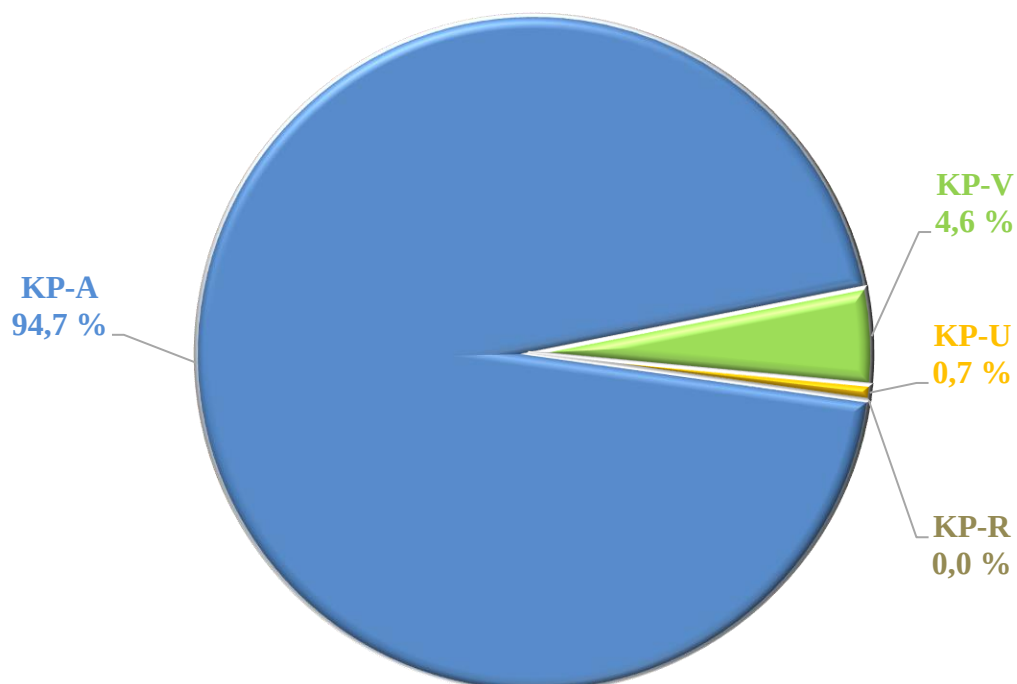


V roku 2024 pracovalo vo všetkých KP 1 364 pracovníkov.



Percentuálne rozloženie čerpanej KED podľa KP a zamestnancov.

	KP-V	KP-A	KP-U	KP-R	ΣKP
	[%]				
JAVYS, a. s.	0,0	30,3	0,7	0,0	31,0
dodávateľia	4,5	64,4	0,0	0,0	69,0



1.2. Dávková záťaž pracovníkov – JZ V1

Jednému zamestnancovi JAVYS, a. s. bol pozastavený vstup do kontrolovaného pásma JAVYS, a. s. V1 z dôvodu zdravotnej nespôsobilosti.

Žiadnemu zamestnancovi dodávateľa nebol pozastavený vstup do kontrolovaného pásma JAVYS, a. s. V1 z dôvodu zdravotnej nespôsobilosti.

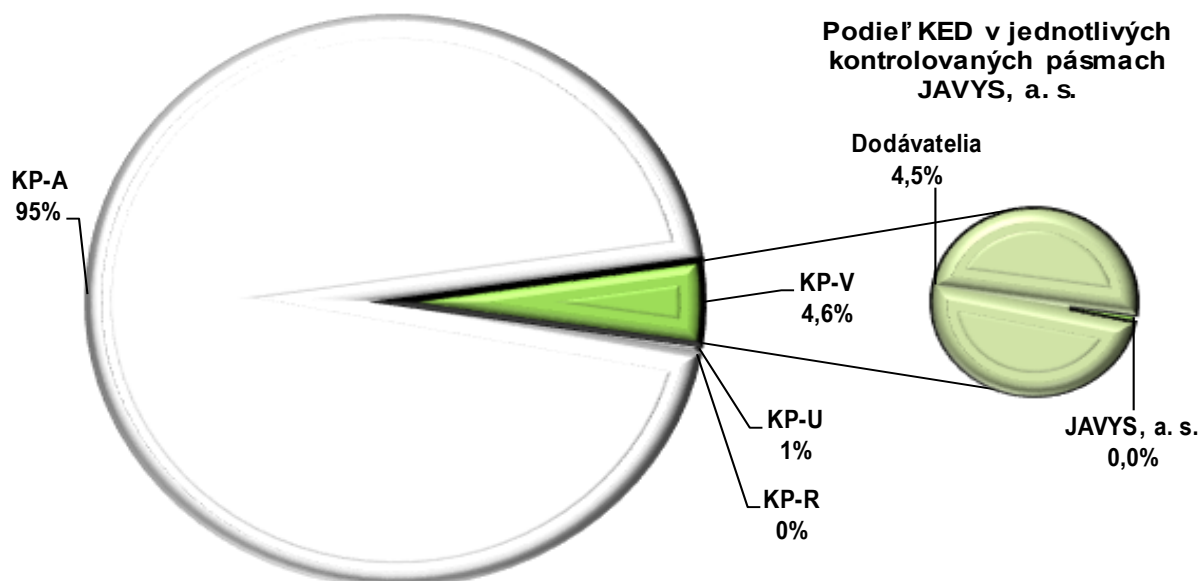
Za sledované obdobie nebol prešetrovaný prípad nezvyčajnej odozvy OSL dozimetra.

Usmernená hodnota IED JAVYS, a. s. ≤ 13 mSv

Usmernená hodnota KED JAVYS, a. s. ≤ 2 500 man.mSv

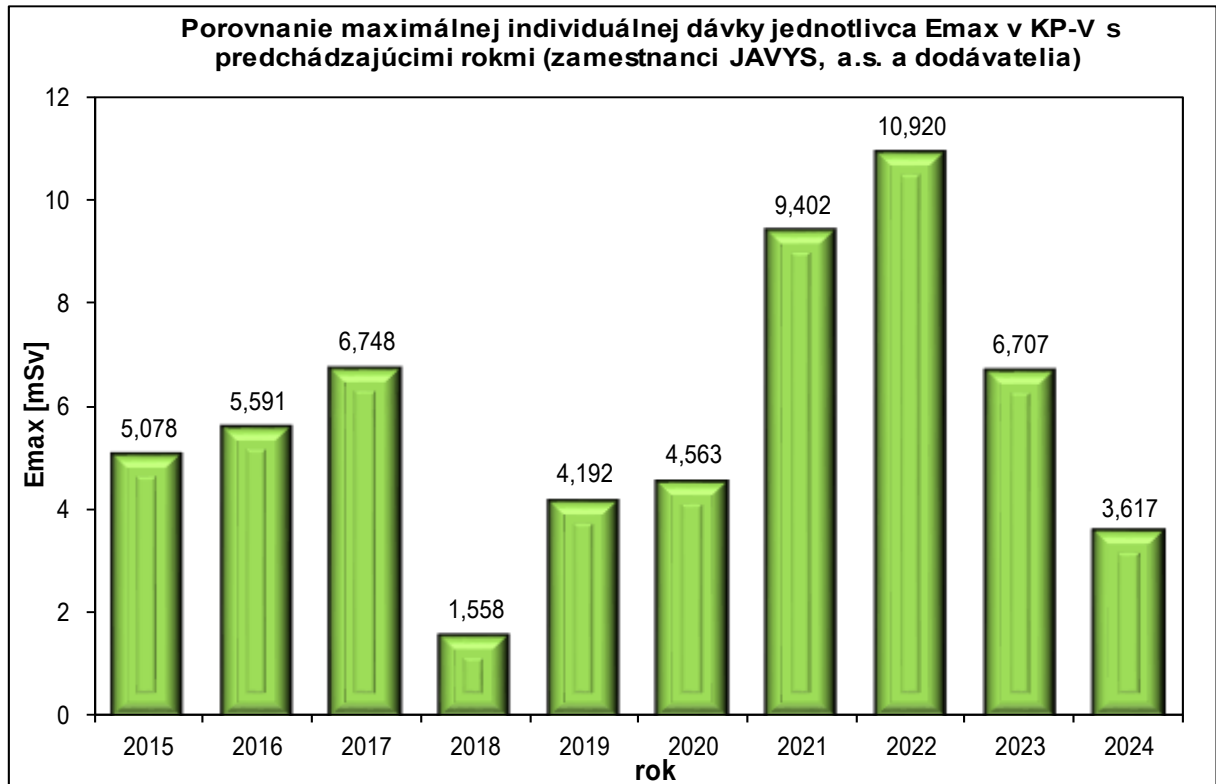
Čerpanie individuálnych a kolektívnych efektívnych dávok zamestnancov JAVYS, a. s. a dodávateľských organizácií v KP-V (JE V1):

Parameter	Limit
IED	< 13 mSv
Maximálna individuálna efektívna dávka v KP-V	3,617
- <i>maximálna individuálna efektívna dávka zamestnanca JAVYS, a. s.</i>	0,134
- <i>maximálna IED dodávateľa (HYDROSERVI)</i>	3,617
IED_{MAX}/mesiac	--- mSv
Maximálna mesačná IED zamestnanca JAVYS, a. s.	0,113
Maximálna mesačná IED dodávateľa (HYDROSERVI)	1,098
IED₀	--- mSv
Priemerná individuálna dávka pracovníka	0,124
- <i>priemerná individuálna dávka pracovníka JAVYS, a. s.</i>	0,004
IED_{denná} / R-príkaz	< 1 mSv
Maximálna jednorazová dávka pracovníka	0,129
KED	< 2 500 man.mSv
Kolektívna efektívna dávka v KP-V	49,115
- kolektívna efektívna dávka zamestnancov JAVYS, a. s.	0,587
Počet pracovníkov	---
Počet pracovníkov v KP-V	397
- počet pracovníkov JAVYS, a. s. v KP-V	121

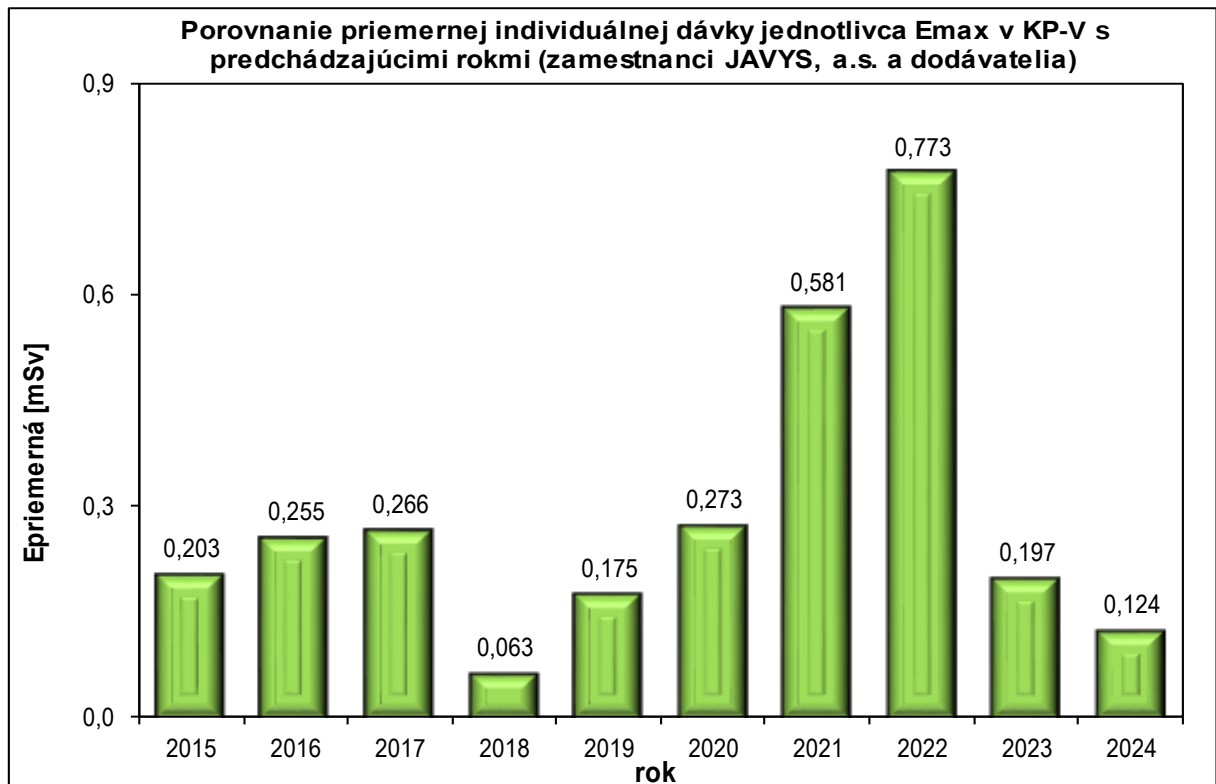


Individuálna efektívna dávka

Maximálna individuálna dávka zamestnancov v KP-V za posledných 10 rokov.

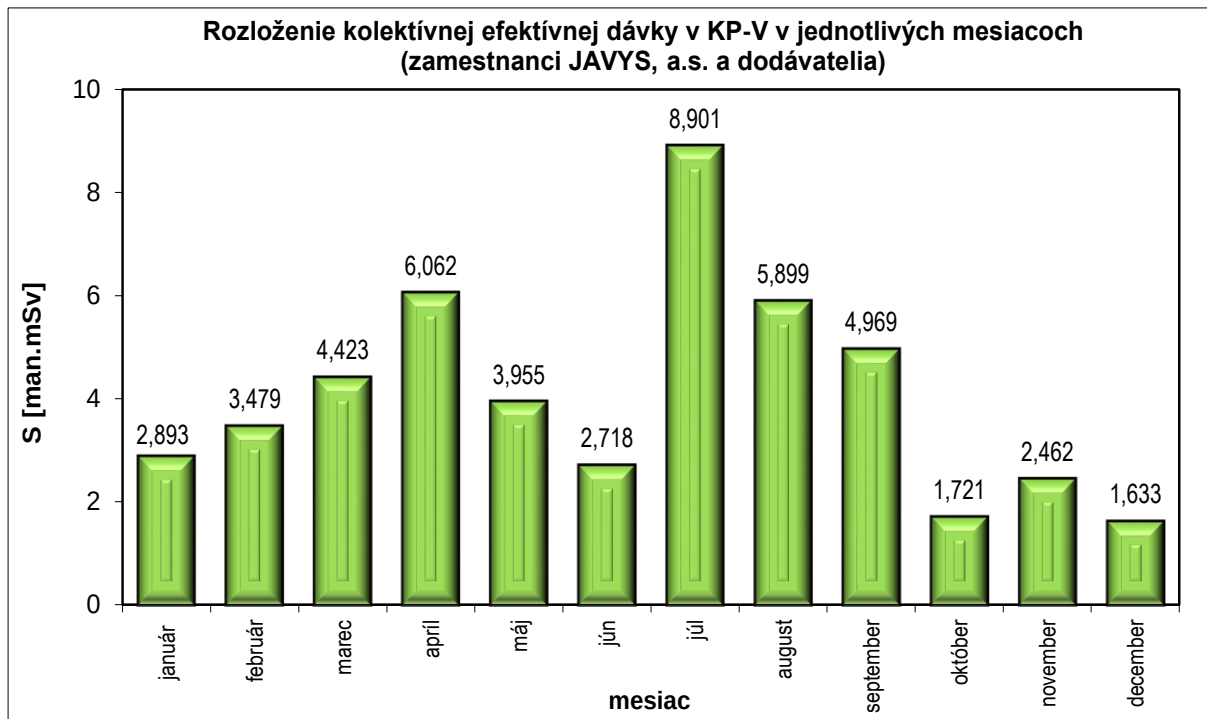


Priemerná individuálna dávka zamestnancov v KP-V za posledných 10 rokov.

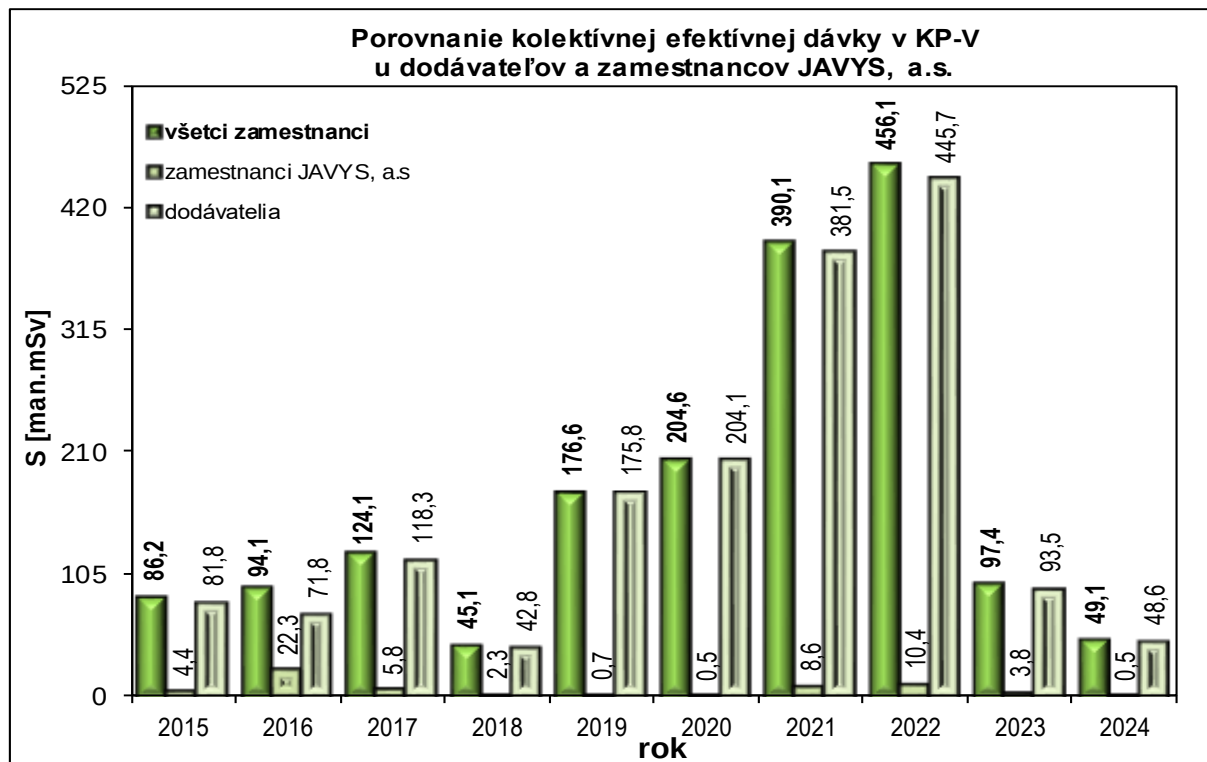


Kolektívna efektívna dávka

Distribúcia dávok po mesiacoch. Priemerná KED = 4,093 man.mSv / mesiac.



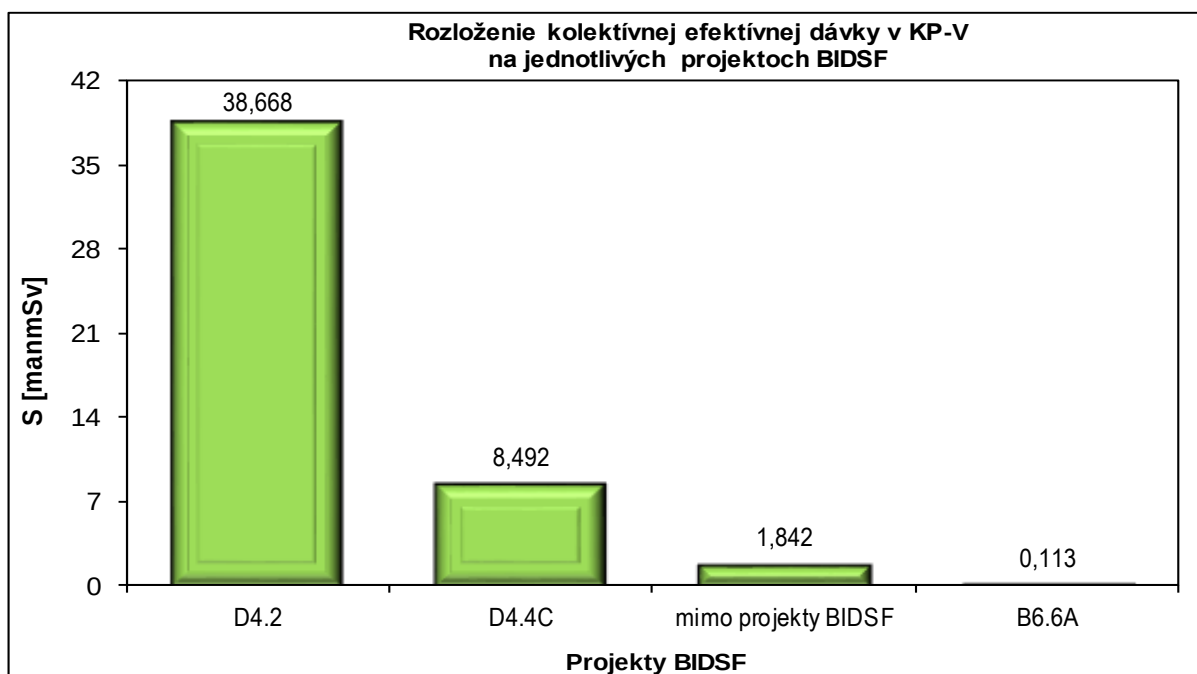
Ročná KED a jej podiel medzi zamestnancami JAVYS, a. s. a dodávateľmi za 10 rokov.



Distribúcia dávok podľa firiem. V sledovanom období malo 7 firiem nenulovú dávku. Zamestnanci JAVYS, a. s. mali podiel 1,1 % z celkovej KED dosiahnutej v roku 2024 všetkými 28 firmami pracujúcimi v KP –V (JE V1).

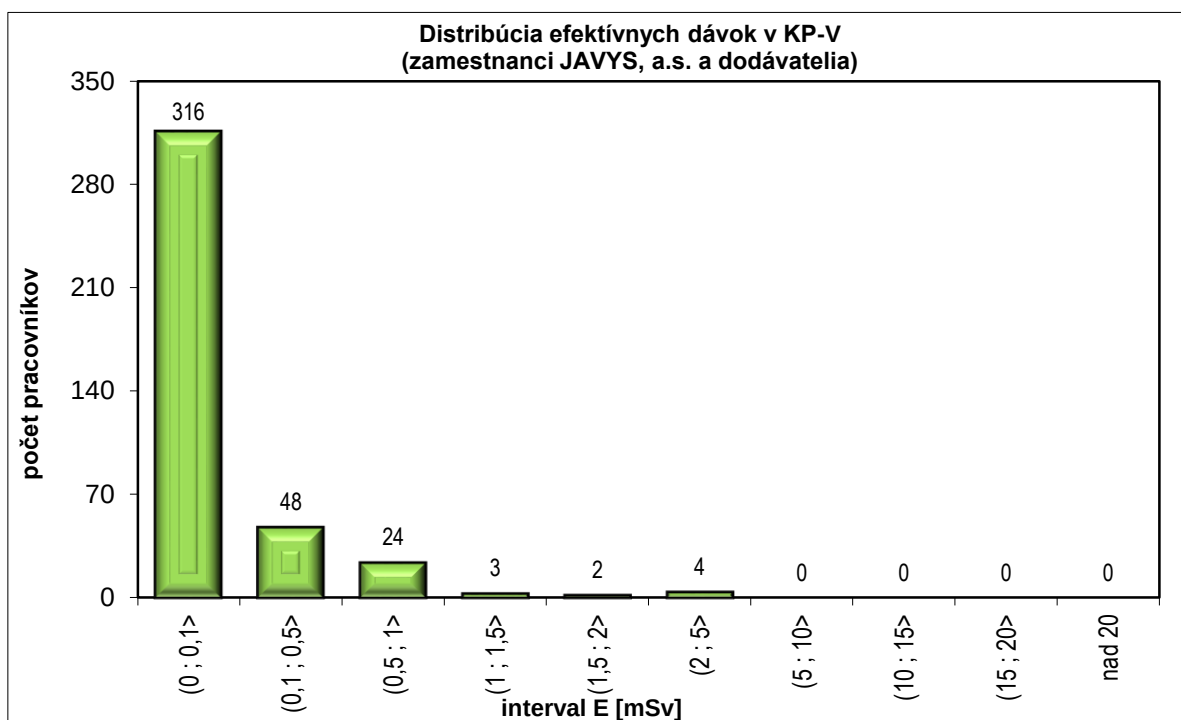


Kolektívne efektívne dávky a ich rozdelenie spojené s realizáciou projektov BIDSF. V rámci BIDSF projektov bolo čerpaných 96,2 % KED v KP-V.

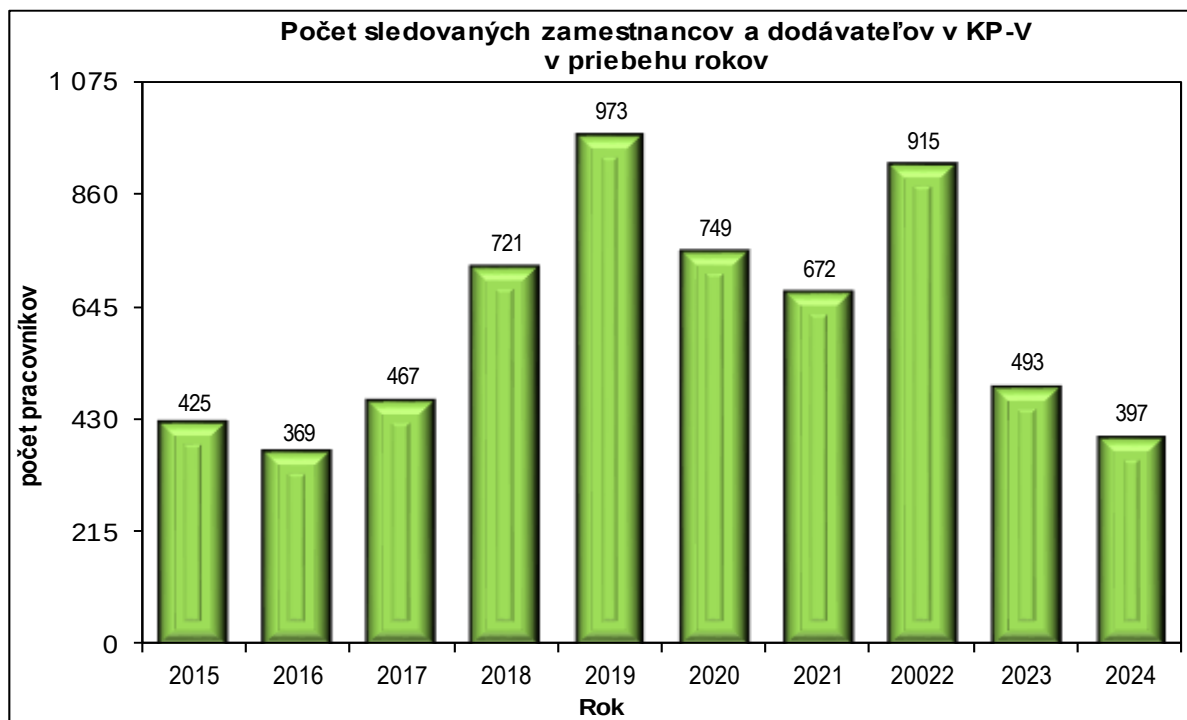


Počet pracovníkov

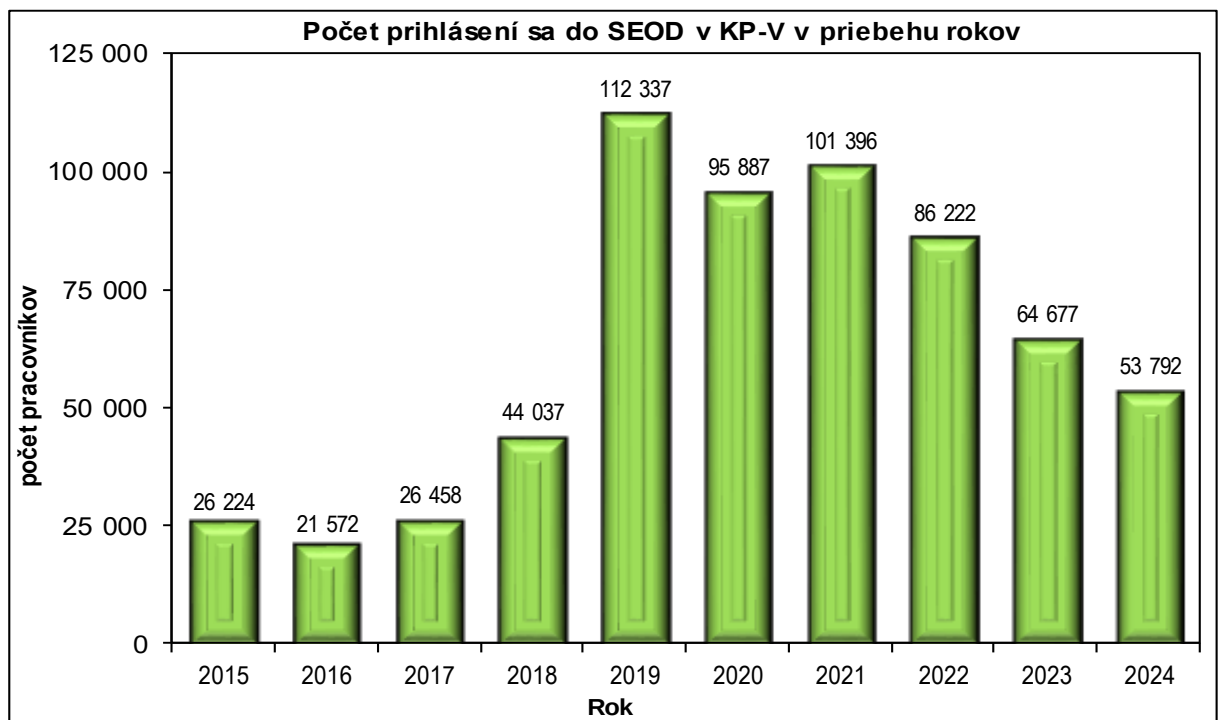
Na dokreslenie rozdelenia dávok pracovníkov pracujúcich v KP-V (JE V1) je v grafe uvedené rozdelenie počtu pracovníkov v dávkových skupinách od 0 – 5 mSv. 79,6 % pracovníkov má IED nulovú, alebo takmer nulovú dávku.



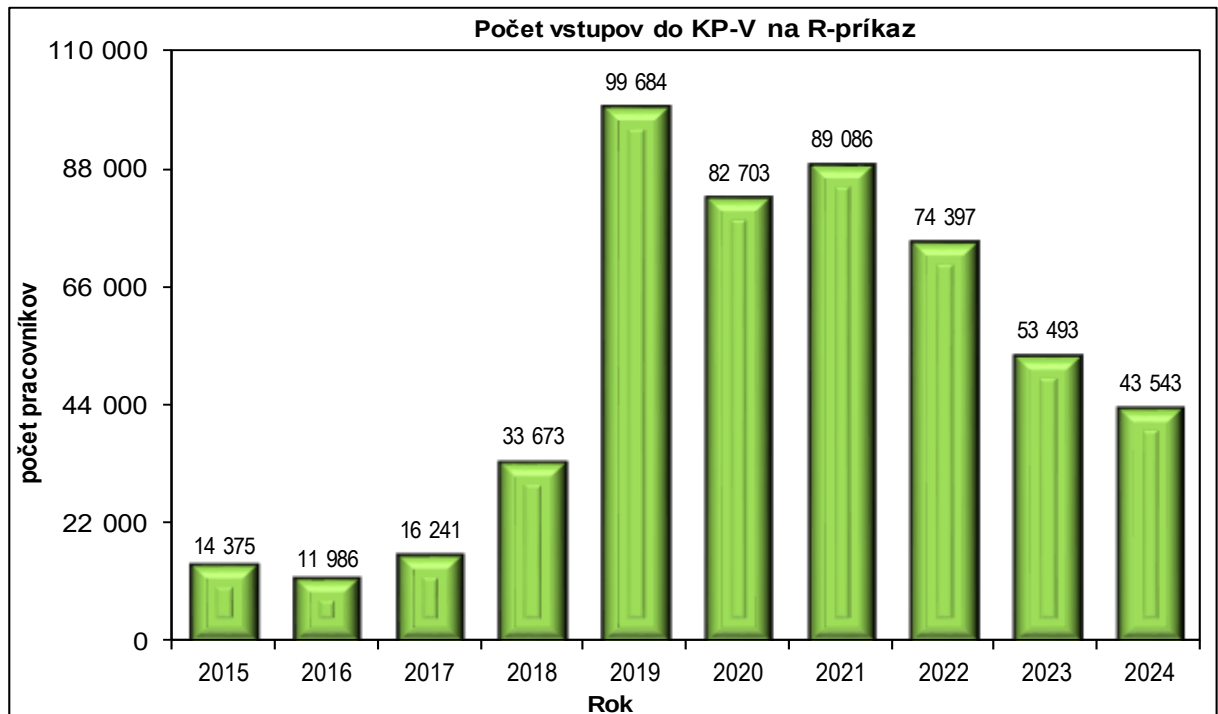
Počet sledovaných pracovníkov v KP-V (JE V1) podľa rokov vyjadruje koľko pracovníkov si vybralo za posledných 10 rokov filmový dozimeter, resp. OSL dozimeter.



Počet prihlásení sa do systému na termináli SEOD v KP-V. Priemerný počet vstupov do KP bol 147 / deň.



Počet vstupov do KP spätých s výkonom prác na R-príkaz.



1.3. Dávková záťaž pracovníkov – JZ TSÚ RAO, JE A1, MSVP a IS RAO

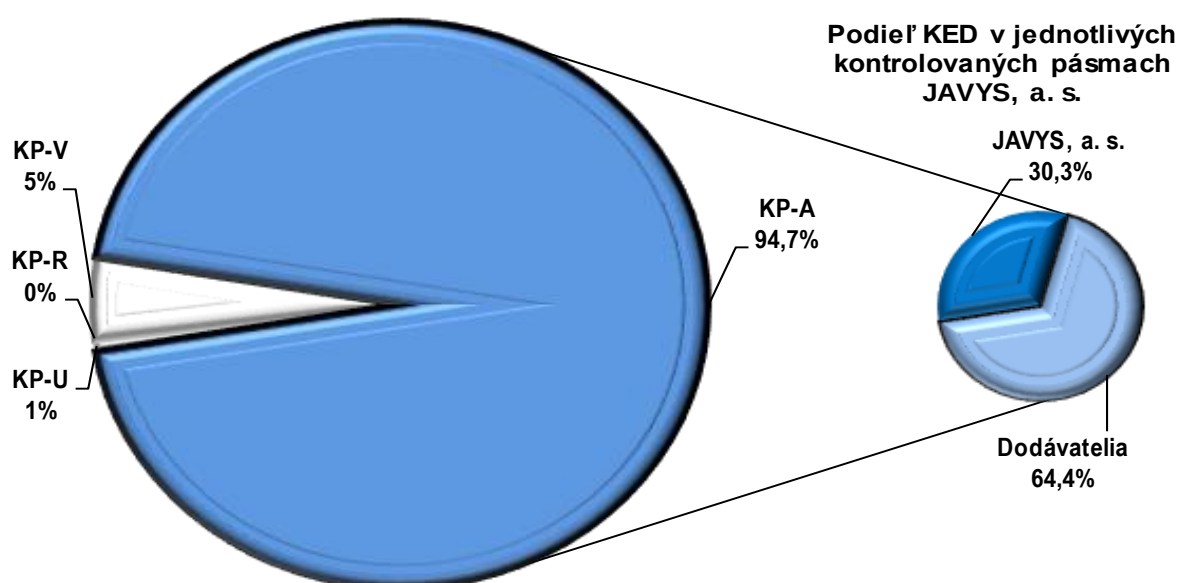
Činnosti vedúce k ožiareniu v rámci plnenia úloh Projektu vyrad'ovania JE A1, boli vykonávané na základe operatívnych programov prác. Súčasťou týchto programov bolo plánovanie, respektíve odhad individuálnych a kolektívnych dávok z predpokladaných realizovaných činností. Činnosti, pri ktorých sa predpokladala vyššia individuálna a kolektívna dávka boli posudzované na komisii ALARA v rámci schvaľovania realizačných programov prác.

Usmernená hodnota IED JAVYS, a. s. $\leq 13 \text{ mSv}$

Usmernená hodnota KED JAVYS, a. s. $\leq 2 \text{ 500 man.mSv}$

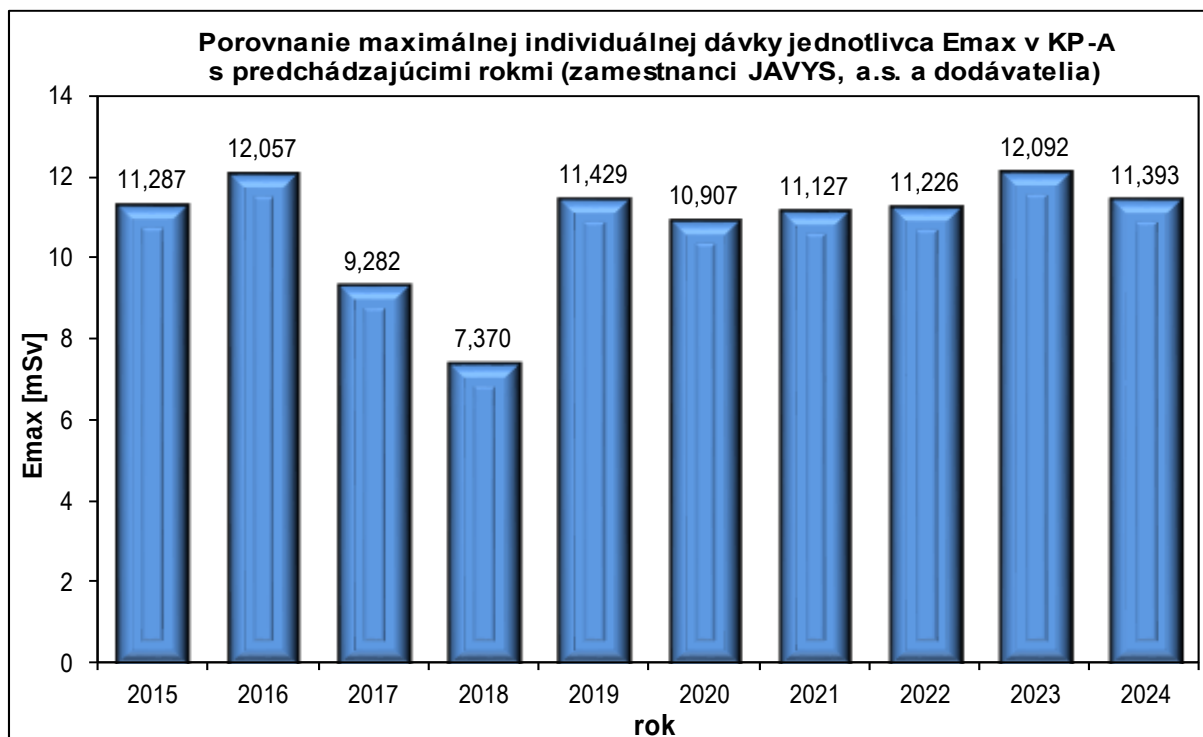
Čerpanie individuálnych a kolektívnych efektívnych dávok zamestnancov JAVYS, a. s. a dodávateľských organizácií v KP-A (TSÚ RAO, JE A1, MSVP a IS RAO):

Parameter	Limit
IED	< 13 mSv
Maximálna individuálna efektívna dávka v KP-A	11,393
- maximálna individuálna efektívna dávka zamestnanca JAVYS, a. s.	10,951
- maximálna individuálna efektívna dávka dodávateľa (VUJE, a. s.)	11,393
IED_{MAX}/mesiac	--- mSv
Maximálna mesačná IED zamestnanca JAVYS, a. s.	3,425
Maximálna mesačná IED dodávateľa (VUJE, a. s.)	2,435
IED₀	--- mSv
Priemerná individuálna dávka pracovníka	1,163
- priemerná individuálna dávka pracovníka JAVYS, a. s.	0,935
IED_{denná} / R-príkaz	< 1 mSv
Maximálna jednorazová dávka pracovníka	0,973
KED	< 2 500 man.mSv
Kolektívna efektívna dávka v KP-A	1 011,003
- kolektívna efektívna dávka zamestnancov JAVYS, a. s.	323,538
Počet pracovníkov	---
Počet pracovníkov v KP-A	869
- počet pracovníkov JAVYS, a. s. v KP-A	346

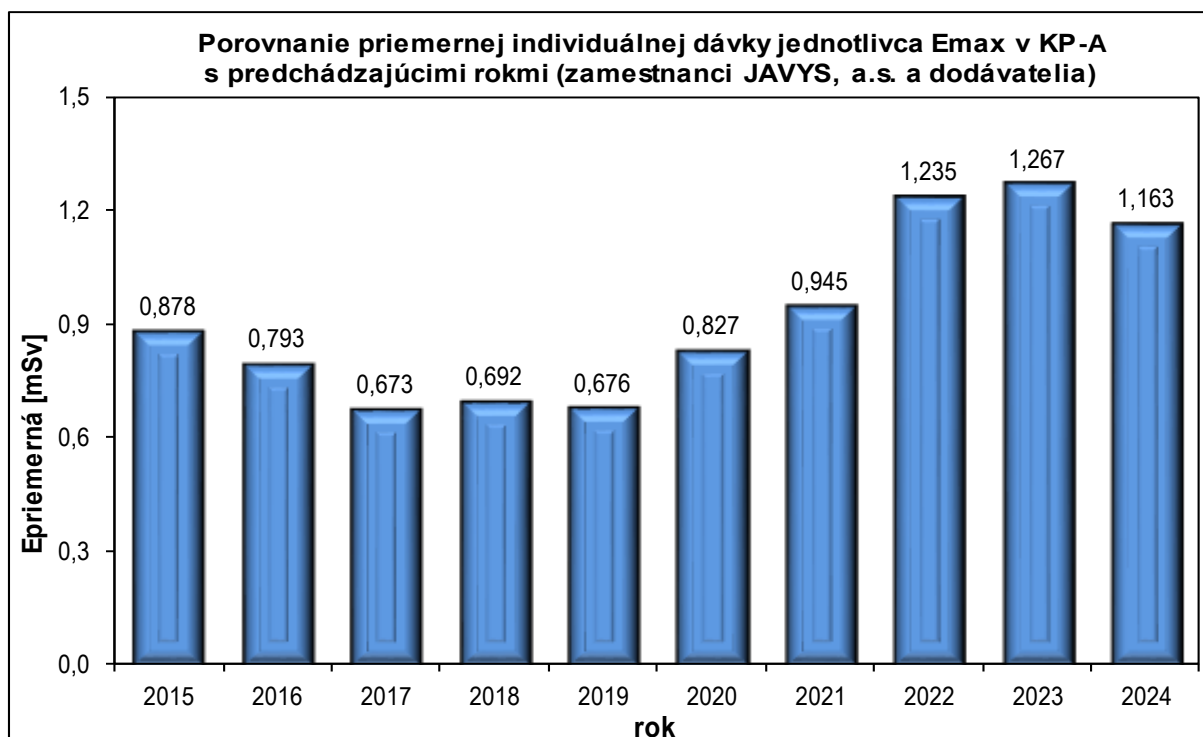


Individuálna efektívna dávka

Maximálna individuálnu dávka zamestnancov za posledných 10 rokov.

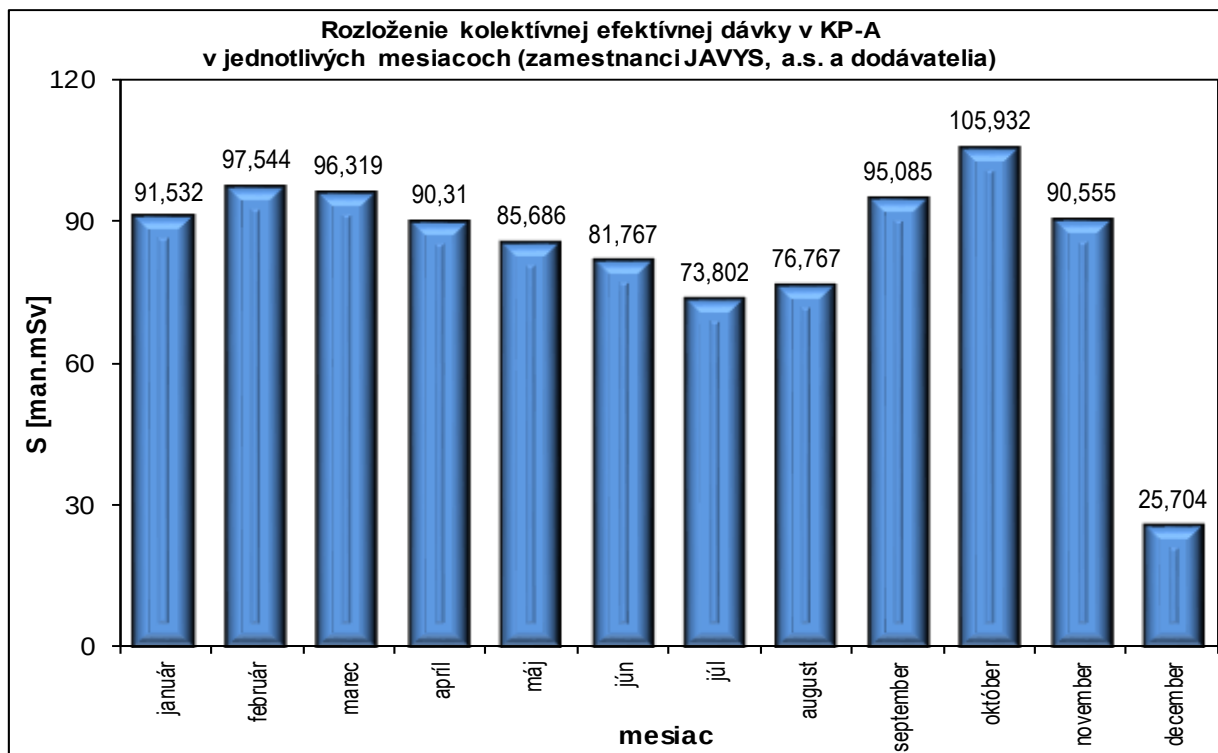


Priemerná individuálnu dávka zamestnancov za posledných 10 rokov.

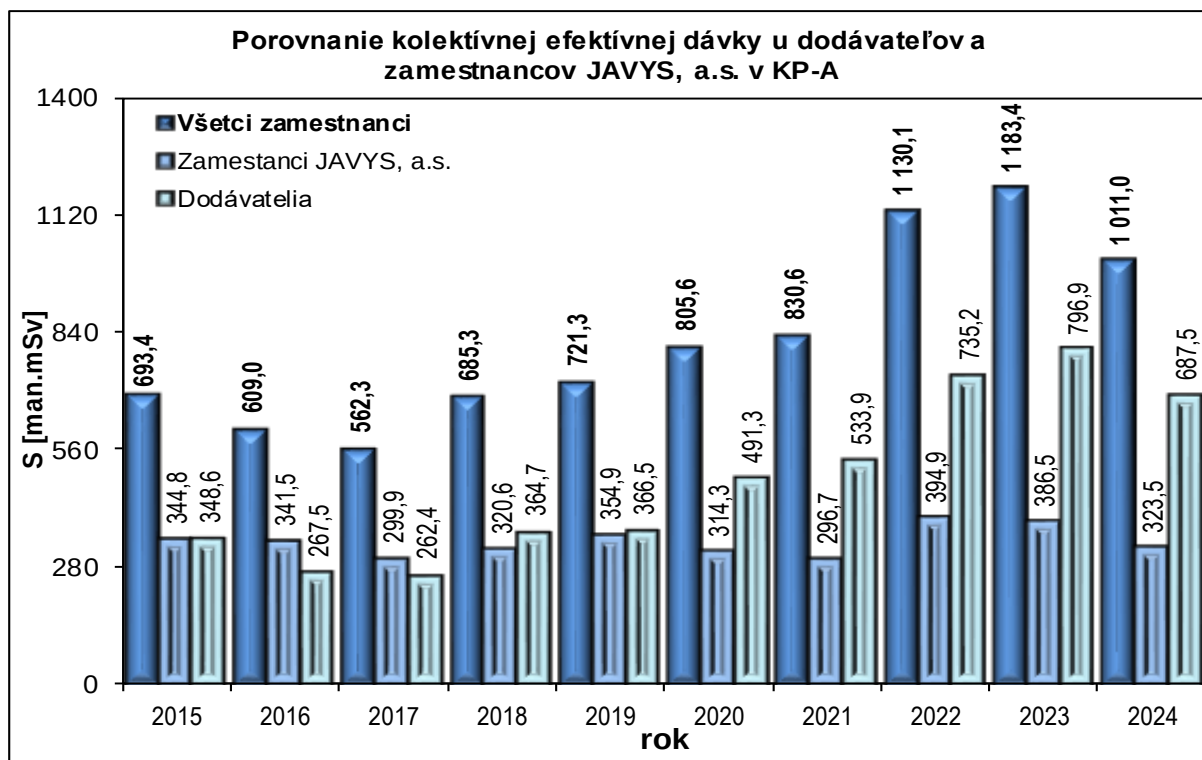


Kolektívna efektívna dávka

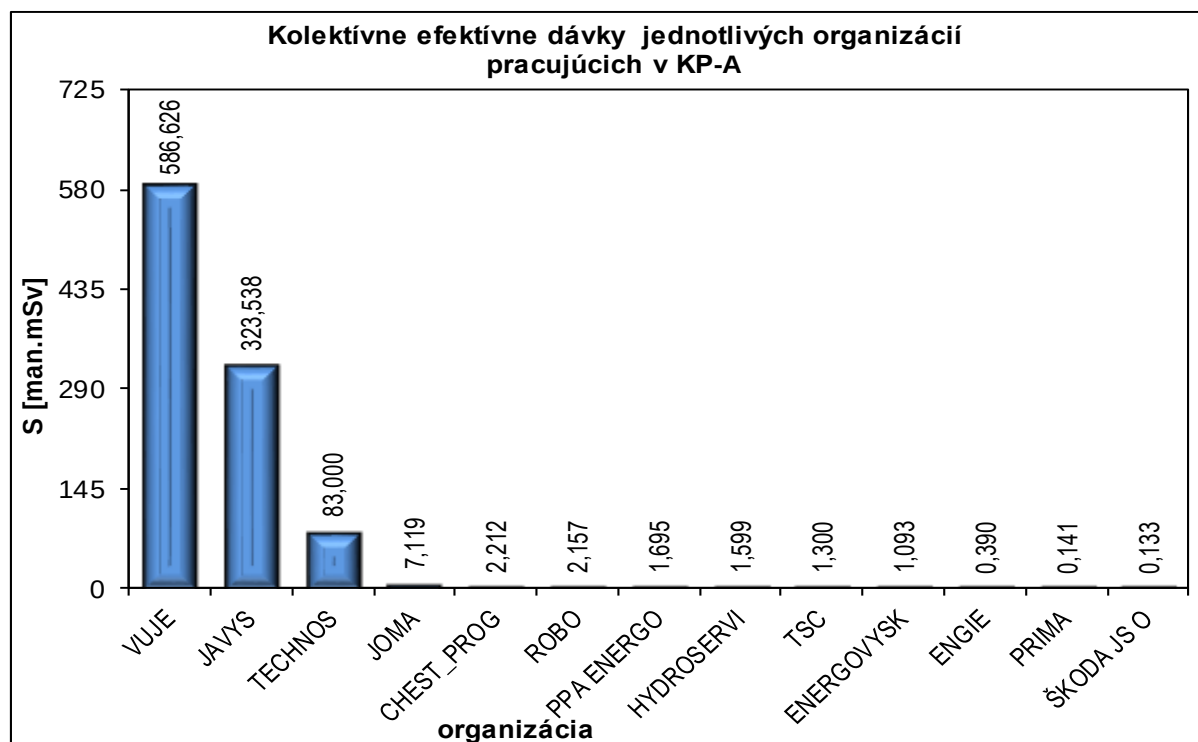
Distribúcia dávok po mesiacoch. Priemerná KED = 84,250 man.mSv / mesiac.



Ročná KED a jej podiel medzi zamestnancami JAVYS, a. s. a dodávateľmi za 10 rokov.

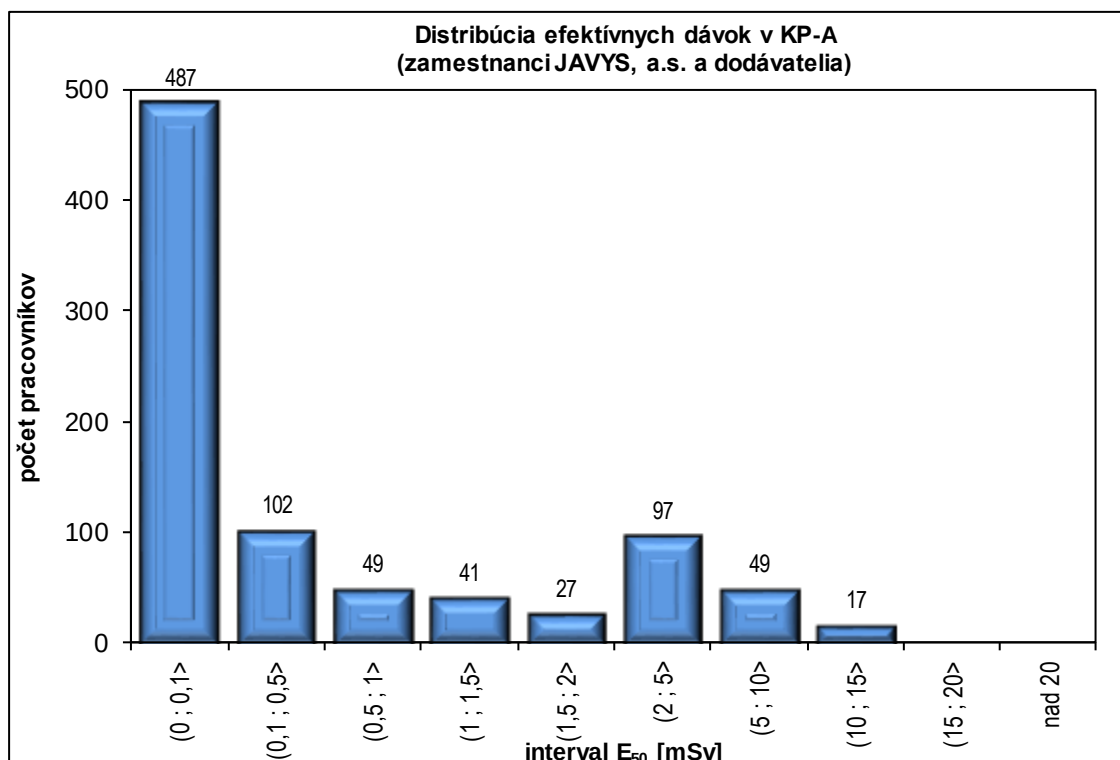


Distribúcia dávok podľa firiem. V sledovanom období malo 13 firiem nenulovú dávku. Zamestnanci JAVYS, a. s. v KP-A mali 32,0 % podiel z celkovej KED, dosiahnutej všetkými 35 firmami.

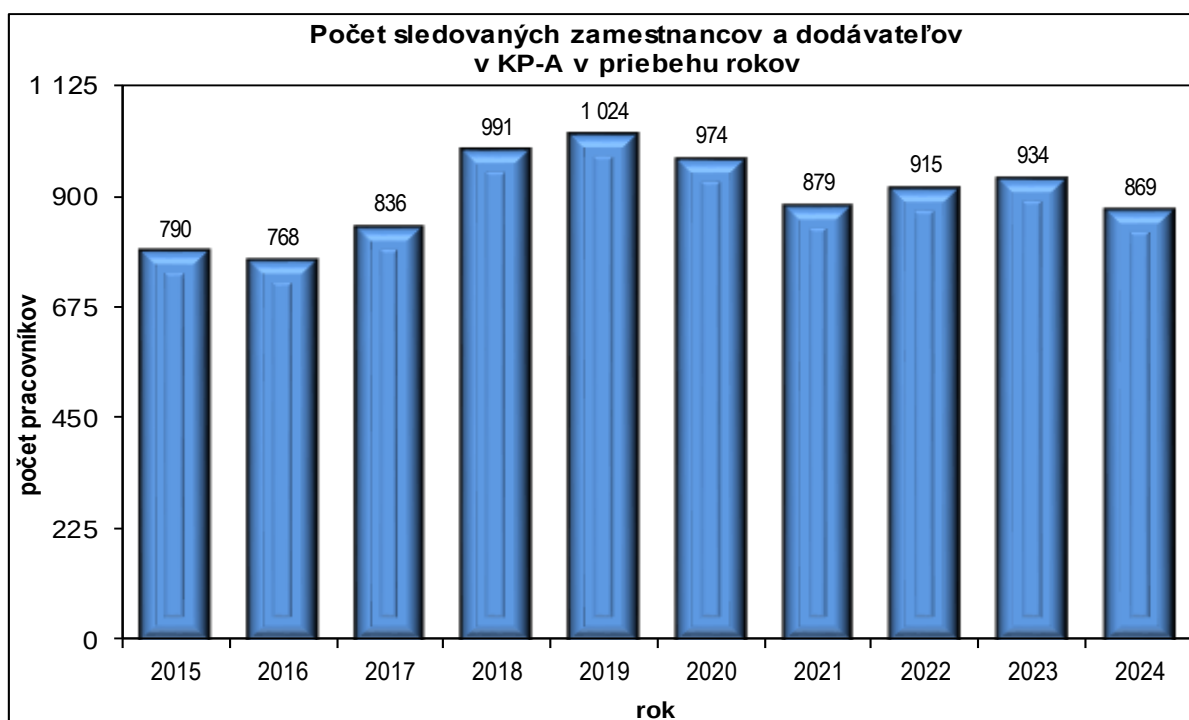


Počet pracovníkov

Na dokreslenie rozdelenia expozície pracovníkov pracujúcich v KP-A (TSÚ RAO, JE A1, MSVP a IS RAO) je v grafe uvedené rozdelenie počtu pracovníkov v skupinách od 0 - 10 mSv. 56,0 % pracovníkov má IED nulovú, alebo takmer nulovú dávku.

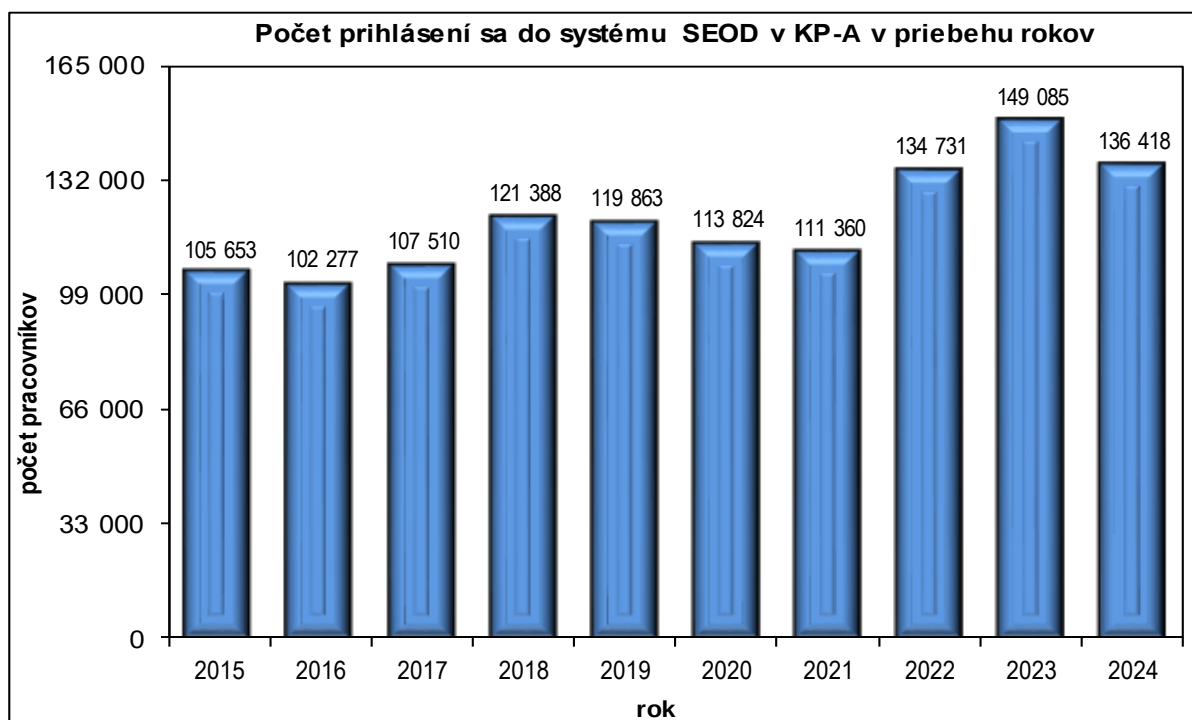


Počet sledovaných zamestnancov v KP-A (TSÚ RAO, JE A1, MSVP a IS RAO) podľa rokov vyjadruje koľko pracovníkov si vybralo za posledných 10 rokov filmový dozimeter resp. OSL dozimeter.

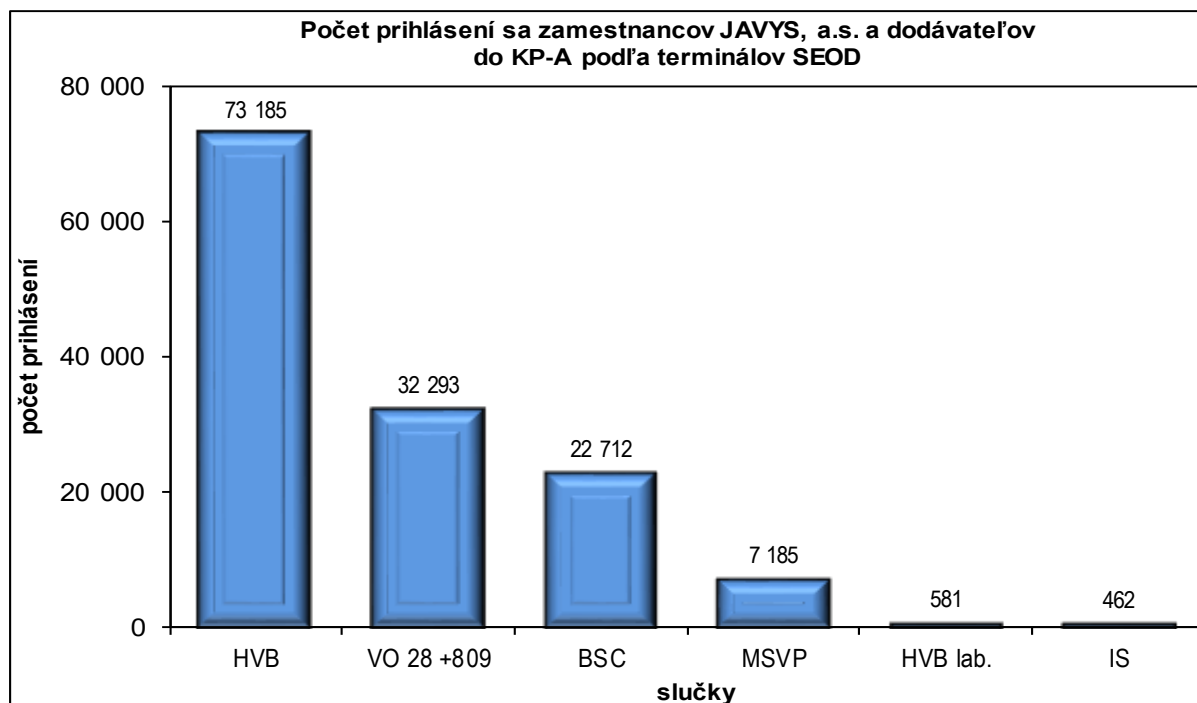


Počet prihlásení sa do systému SEOD v KP-A (TSÚ RAO, JE A1, MSVP a IS RAO).
Priemerný počet vstupov do KP bol 373 / deň.

V tabuľke je počet prihlásení za posledných 10 rokov.

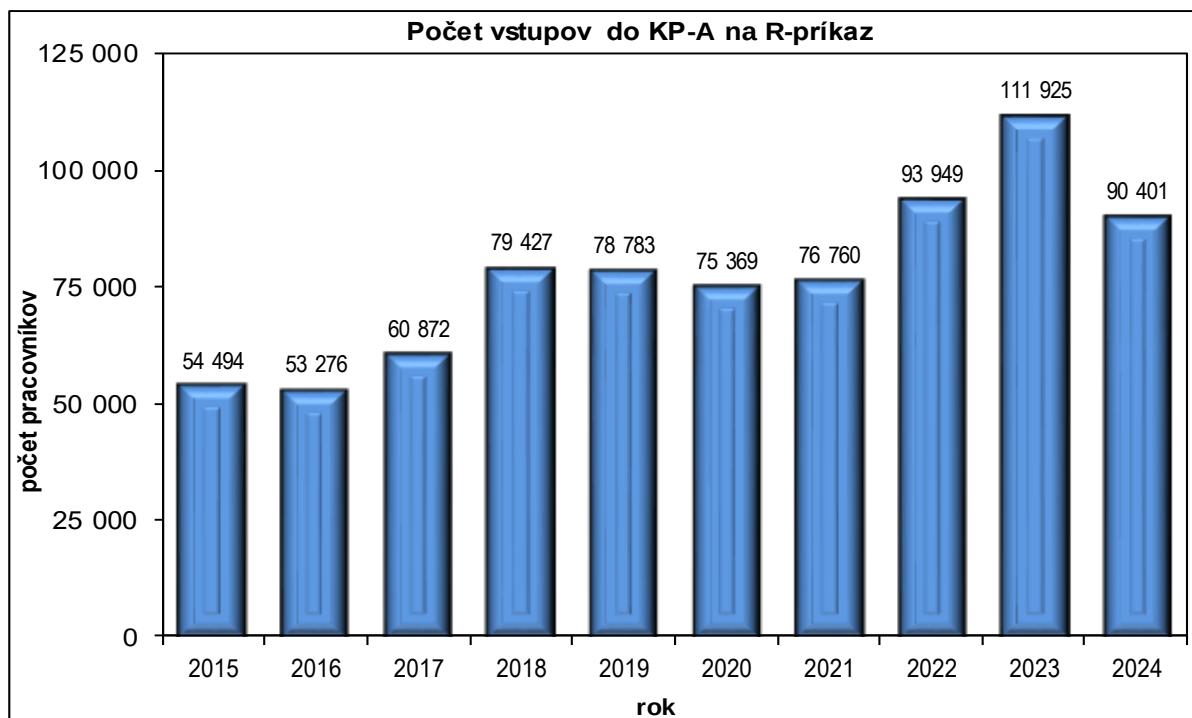


V tabuľke je rozdelenie prihlásení podľa jednotlivých slučiek.



* Slučky 809 a VO 28 sú zlúčené vzhľadom k organizačnému usmerneniu.

Počet vstupov do KP spätých s výkonom prác na R-príkaz.



1.4. Dávková záťaž pracovníkov – JZ RÚ RAO a FS KRAO

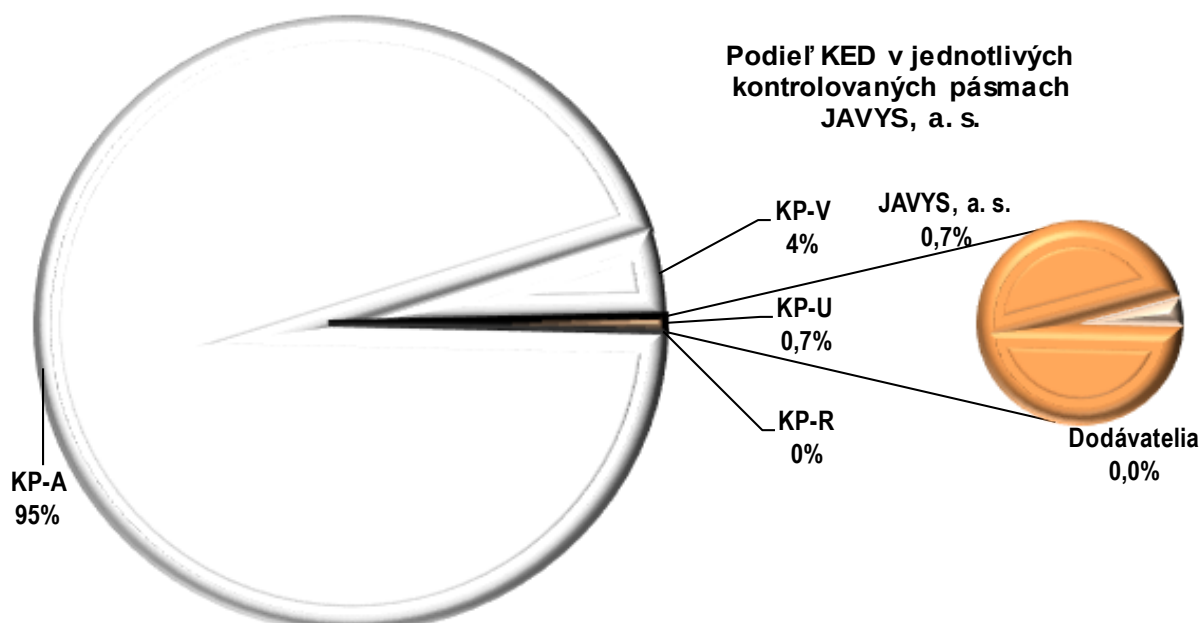
V JZ RÚ RAO a FS KRAO (kontrolované pásma U) sa dávková záťaž dlhodobo drží na nízkych hodnotách.

Usmernená hodnota IED JAVYS, a. s. ≤ 13 mSv

Usmernená hodnota KED JAVYS, a. s. $\leq 2\,500$ mSv (Suma: KP-A, KP-V, KP-U a KP-R)

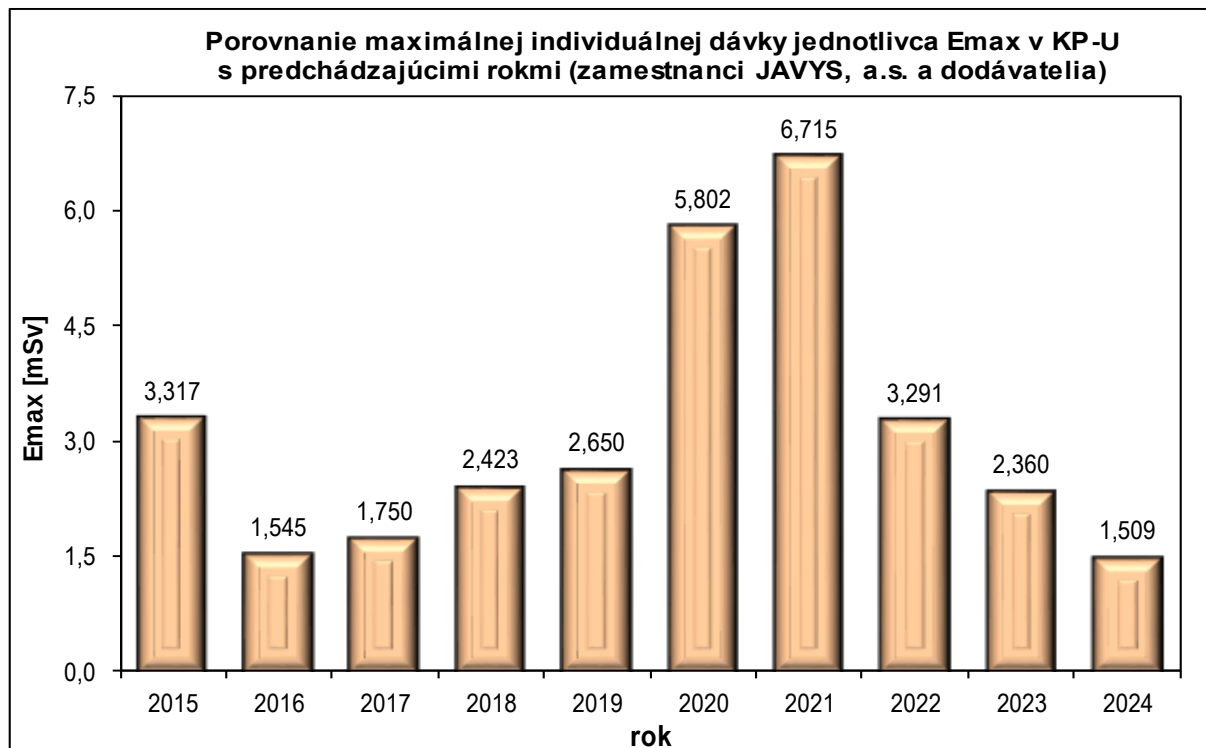
Čerpanie individuálnych a kolektívnych efektívnych dávok zamestnancov JAVYS, a. s. a dodávateľských organizácií v KP-U (RÚ RAO a FS KRAO):

Parameter	Limit
IED	< 13 mSv
Maximálna individuálna efektívna dávka v KP-U	1,509
- maximálna individuálna efektívna dávka zamestnanca JAVYS, a. s.	1,509
- maximálna individuálna efektívna dávka dodávateľa (CHEST_PROG)	0,177
IED_{MAX}/mesiac	--- mSv
Maximálna mesačná IED zamestnanca JAVYS, a. s.	0,
IED₀	--- mSv
Priemerná individuálna dávka pracovníka	0,089
- priemerná individuálna dávka pracovníka JAVYS, a. s.	0,137
IED_{denná} / R-príkaz	< 1 mSv
Maximálna jednorazová dávka pracovníka	0,225
KED	< 2 500 man.mSv
Kolektívna efektívna dávka v KP-U	7,760
- kolektívna efektívna dávka zamestnancov JAVYS, a. s.	7,406
Počet pracovníkov	---
Počet pracovníkov v KP-U	87
- počet pracovníkov JAVYS, a. s. v KP-U	54

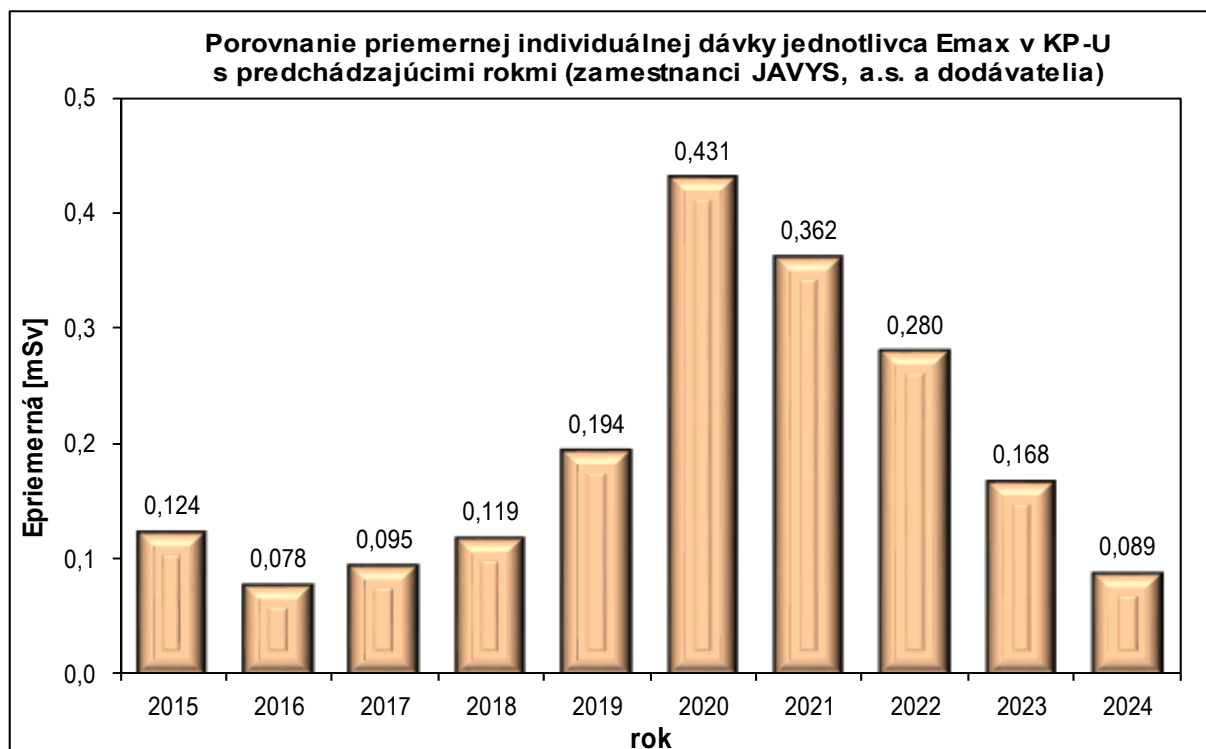


Individuálna efektívna dávka

Maximálna individuálnu dávka zamestnancov v KP-U za posledných 10 rokov.

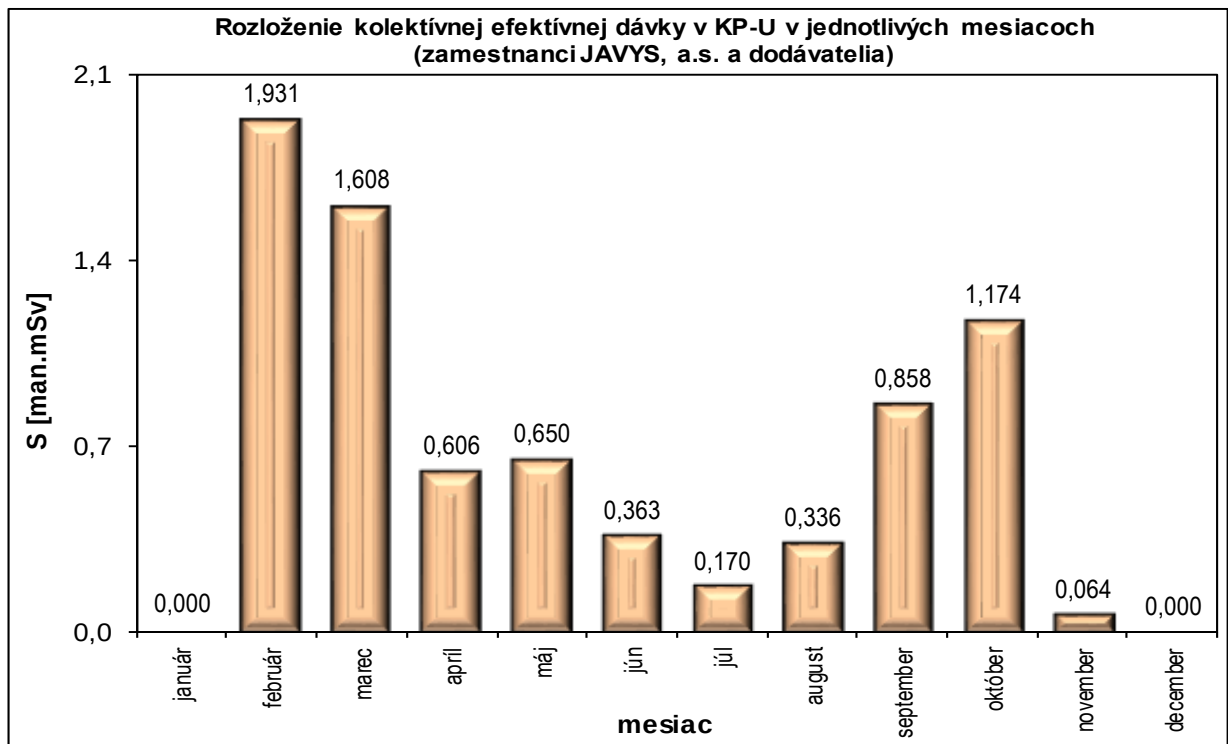


Priemerná individuálnu dávka zamestnancov v KP-U za posledných 10 rokov.

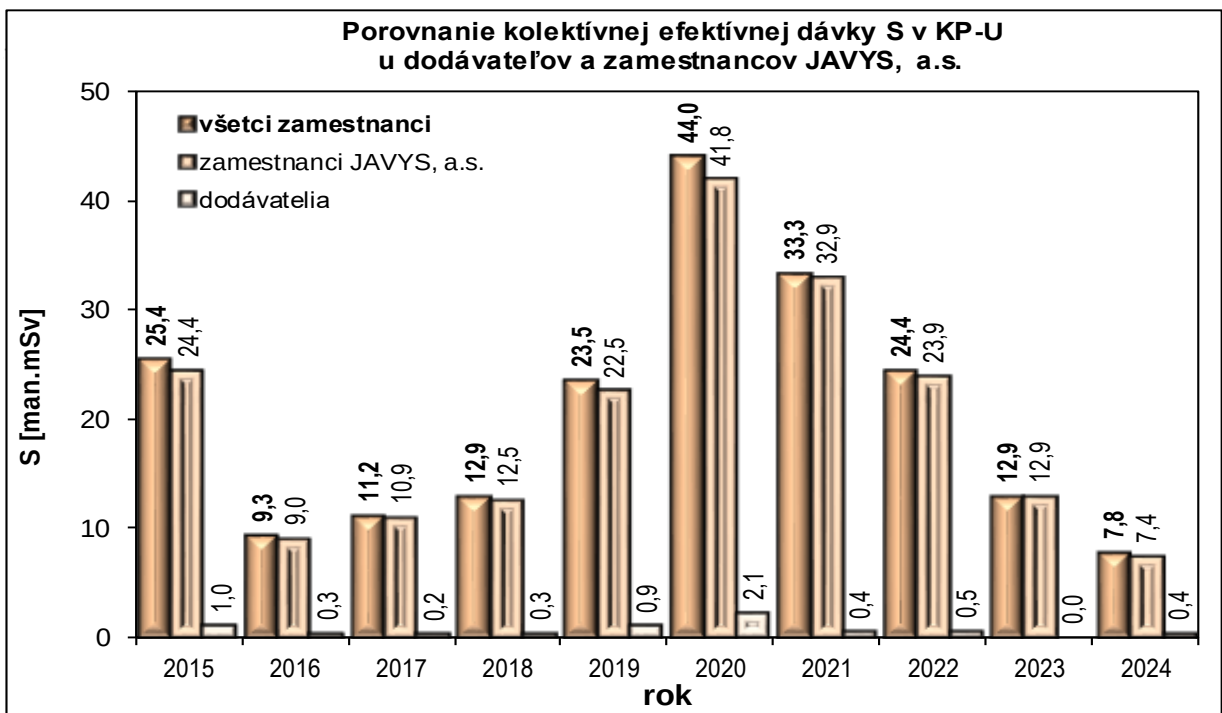


Kolektívna efektívna dávka

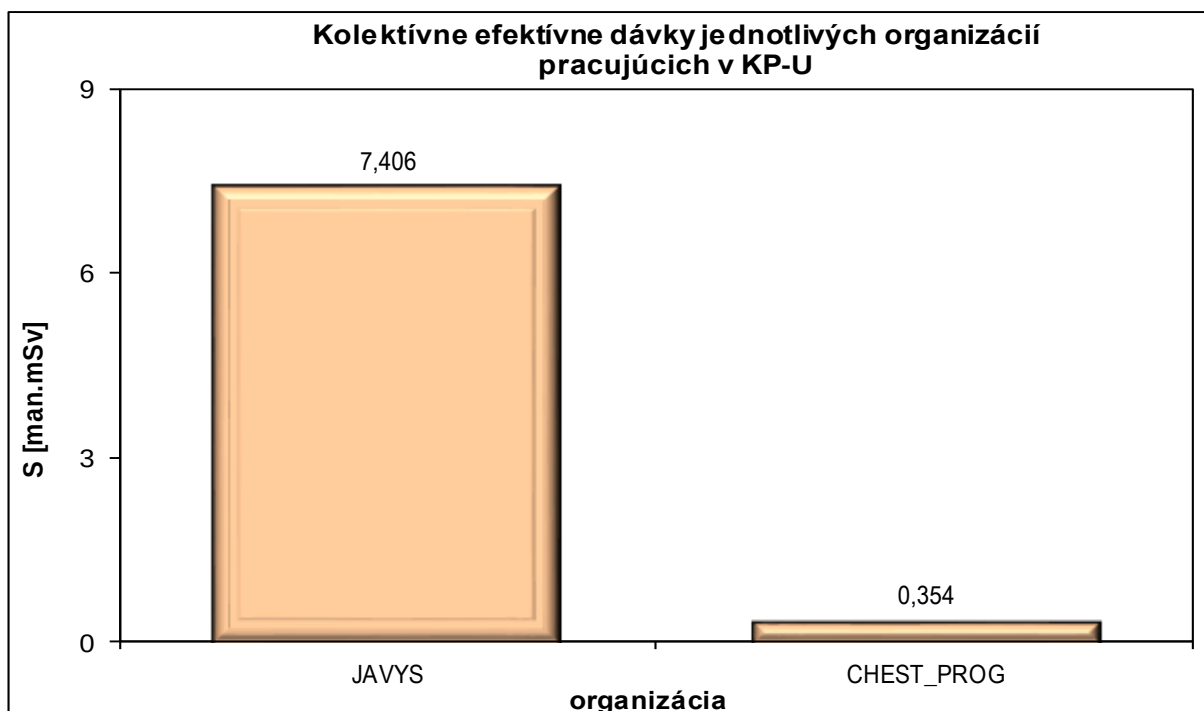
Distribúcia dávok po mesiacoch. Priemerná KED = 0,647 man.mSv / mesiac.



Ročná KED a jej podiel medzi zamestnancami JAVYS, a. s. a dodávateľmi za 10 rokov.

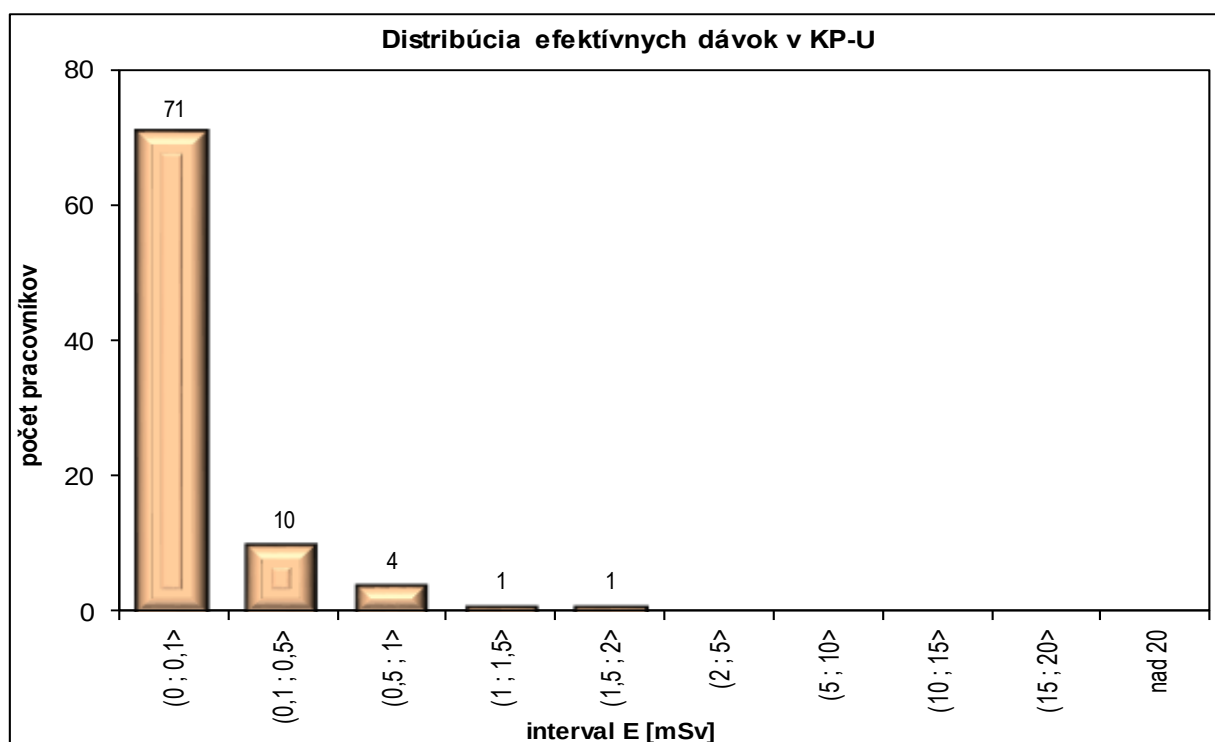


V sledovanom období mala len 2 firmy nenulovú dávku. Zamestnanci JAVYS, a. s. sa podieľali v KP-U 95,4 % z celkovej KED čerpanej všetkými 10 spoločnosťami. Distribúcia dávok podľa firiem.

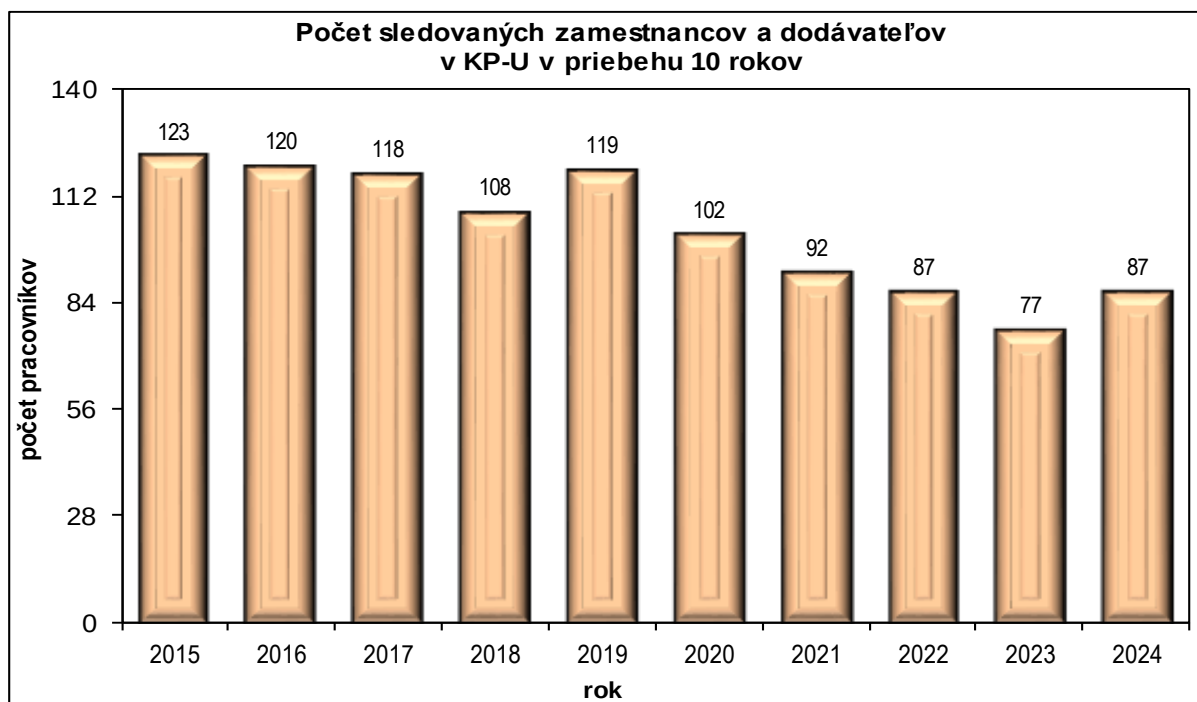


Počet pracovníkov

Na dokreslenie rozdelenia expozície pracovníkov pracujúcich v KP-U (RÚ RAO a FS KRAO) je v grafe uvedené rozdelenie individuálnych efektívnych dávok v skupinách od 0 – 2 mSv. 81,6 % pracovníkov má IED nulovú, alebo takmer nulovú dávku.

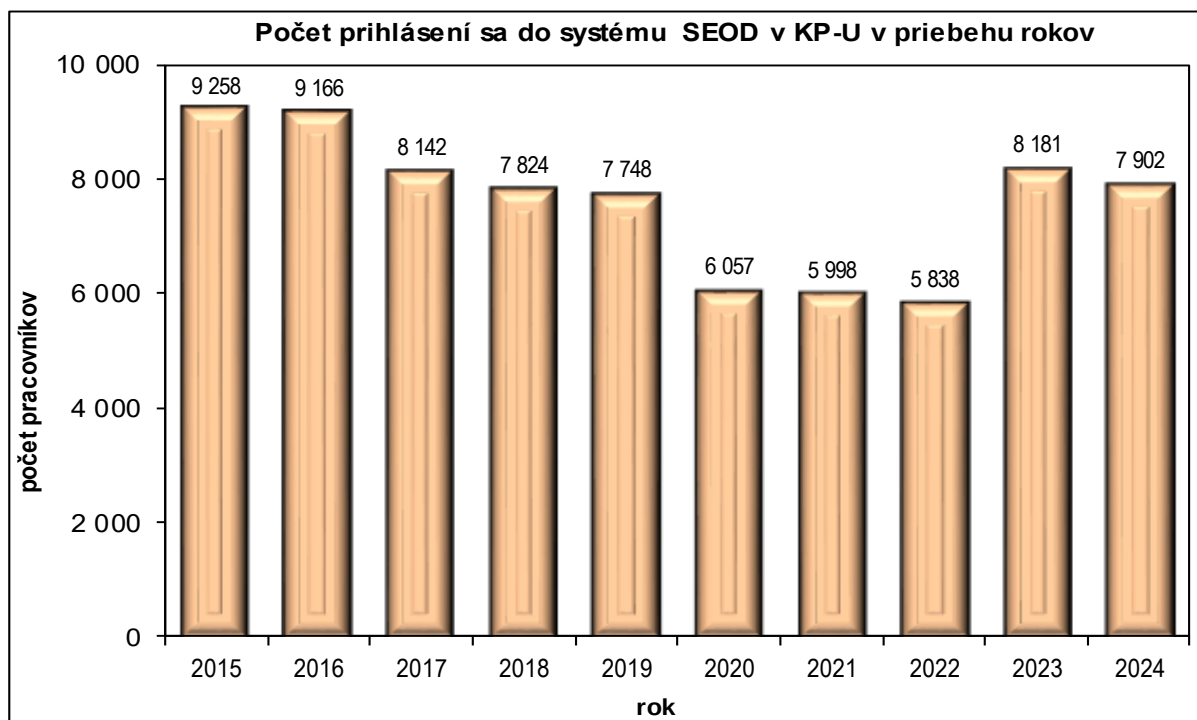


Počet sledovaných ľudí v KP-U (RÚ RAO a FS KRAO) podľa rokov vyjadruje koľko pracovníkov si vybralo v príslušnom roku filmový dozimeter, resp. OSL dozimeter.

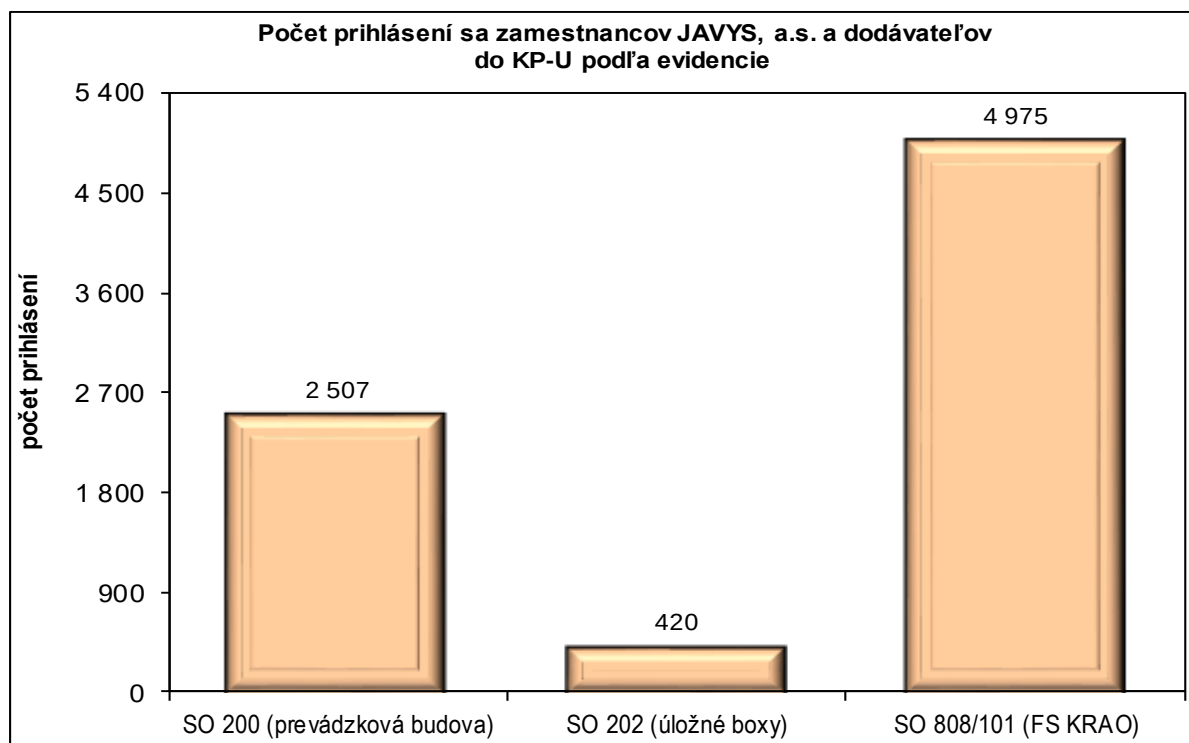


Počet prihlásení sa v do KP-U (RÚ RAO a FS KRAO). Priemerný počet vstupov do KP bol 22 / deň.

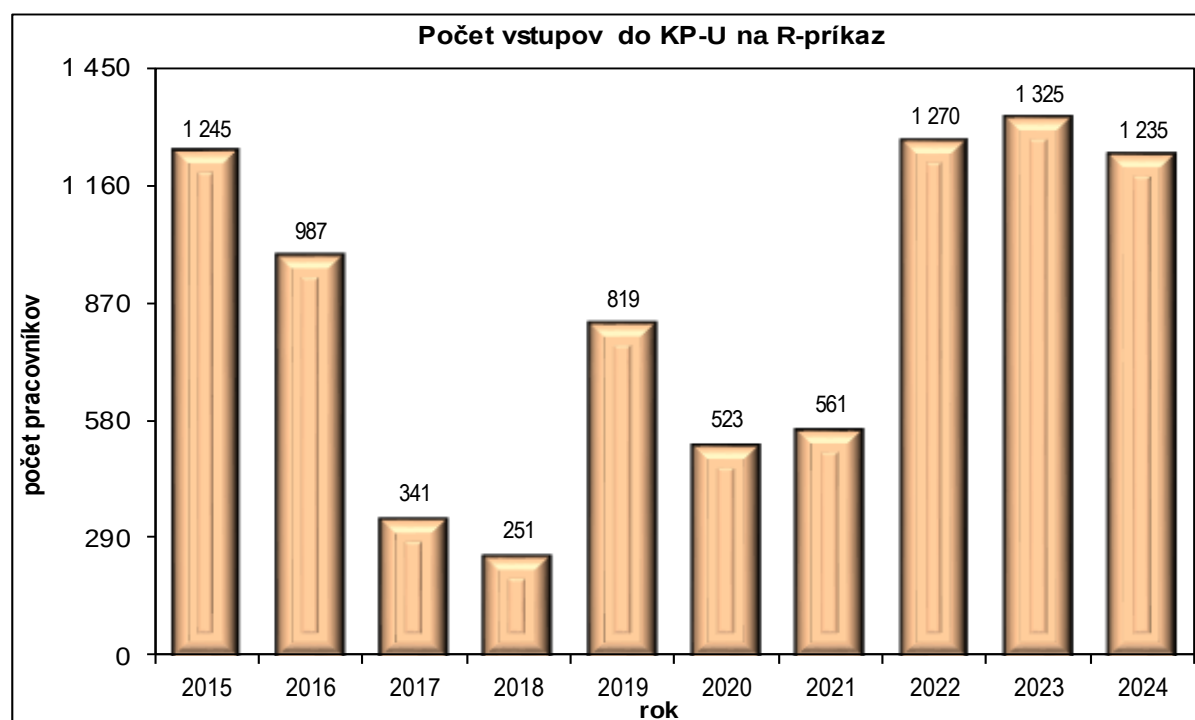
V tabuľke je počet prihlásení za posledných 10 rokov.



V nasledovnej tabuľke je rozdelenie počtu prihlásení podľa jednotlivých slučiek.



Počet vstupov do KP späť s výkonom prác na R-príkaz.



1.5. Dávková záťaž pracovníkov – sklad IRAO a ZRAM

V objekte IRAO a ZRAM (kontrolované pásmo R) sa dávková záťaž drží na nízkych hodnotách. Zariadenie je v prevádzke od marca 2016. Od začiatku prevádzky v marci 2016 s výnimkou mája a novembra 2018 a novembra 2022 boli IED a KED vždy = 0 mSv.

Usmernená hodnota IED JAVYS, a. s. ≤ 13 mSv

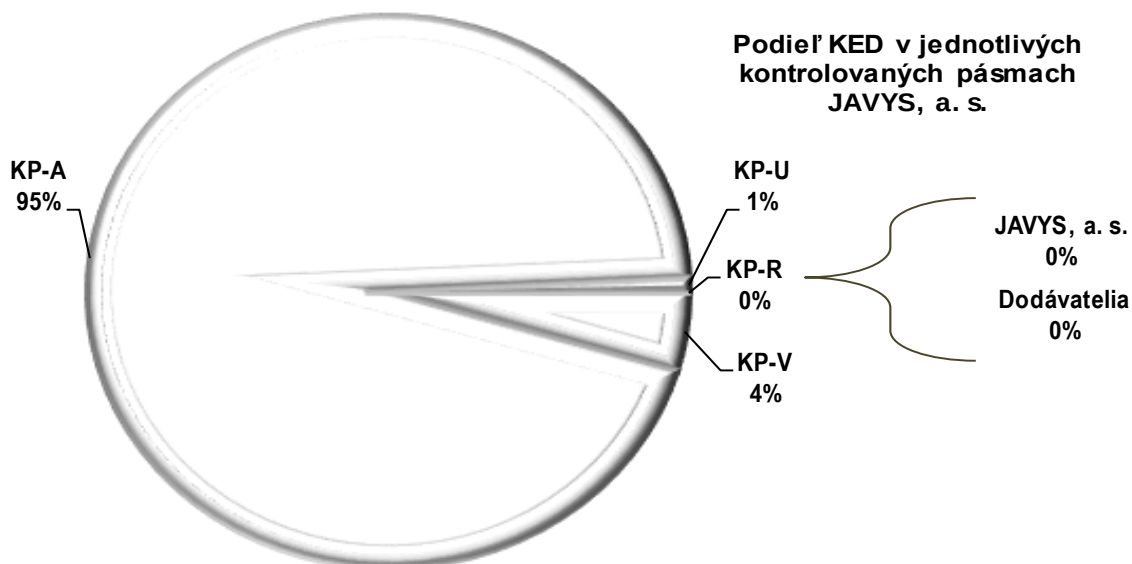
Usmernená hodnota KED JAVYS, a. s. $\leq 2\,500$ man.mSv

Čerpanie individuálnych a kolektívnych efektívnych dávok zamestnancov JAVYS, a. s. a dodávateľských organizácií v KP-R (IRAO a ZRAM):

Parameter	Limit
IED	< 13 mSv
Maximálna individuálna efektívna dávka v KP-R	0,000
IED_{MAX}/mesiac	--- mSv
Maximálna mesačná IED zamestnanca JAVYS, a. s.	0,000
IED₀	--- mSv
Priemerná individuálna dávka pracovníka	0,000
KED	< 2 500 man.mSv
Kolektívna efektívna dávka v KP-R	0,000
Počet pracovníkov	---
Počet pracovníkov v KP-R	12

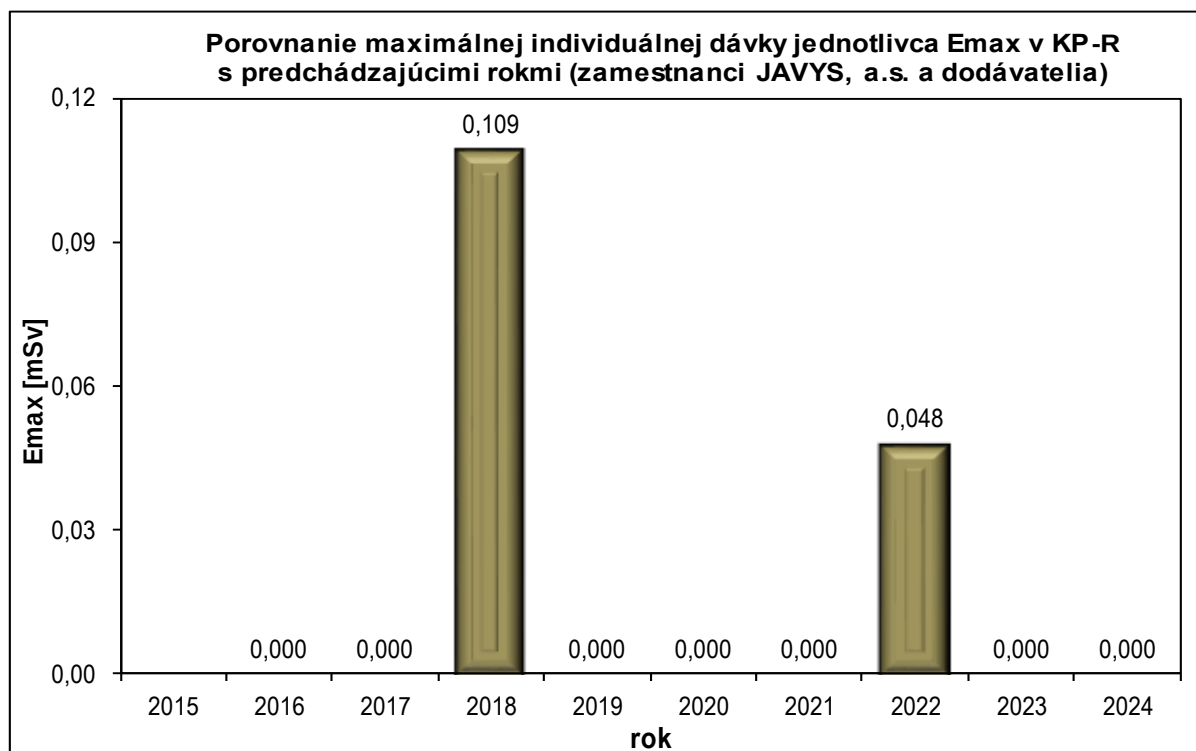
V sledovanom období boli len nulové dávky. V KP-R pracovali len pracovníci JAVYS, a. s.

Počet vstupov do KP-R spätých s výkonom prác na R-príkaz: 0.

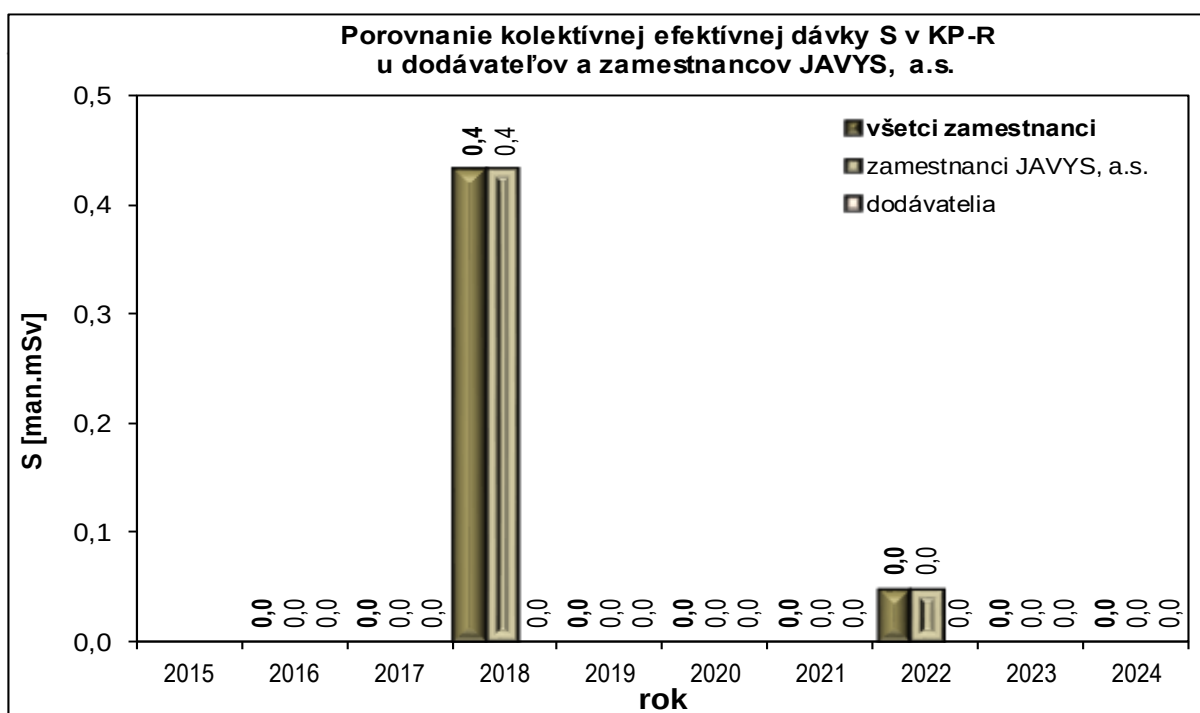


Individuálna efektívna dávka

Maximálna individuálnu dávka zamestnancov v KP-R (IRAO a ZRAM) za posledných 10 rokov.

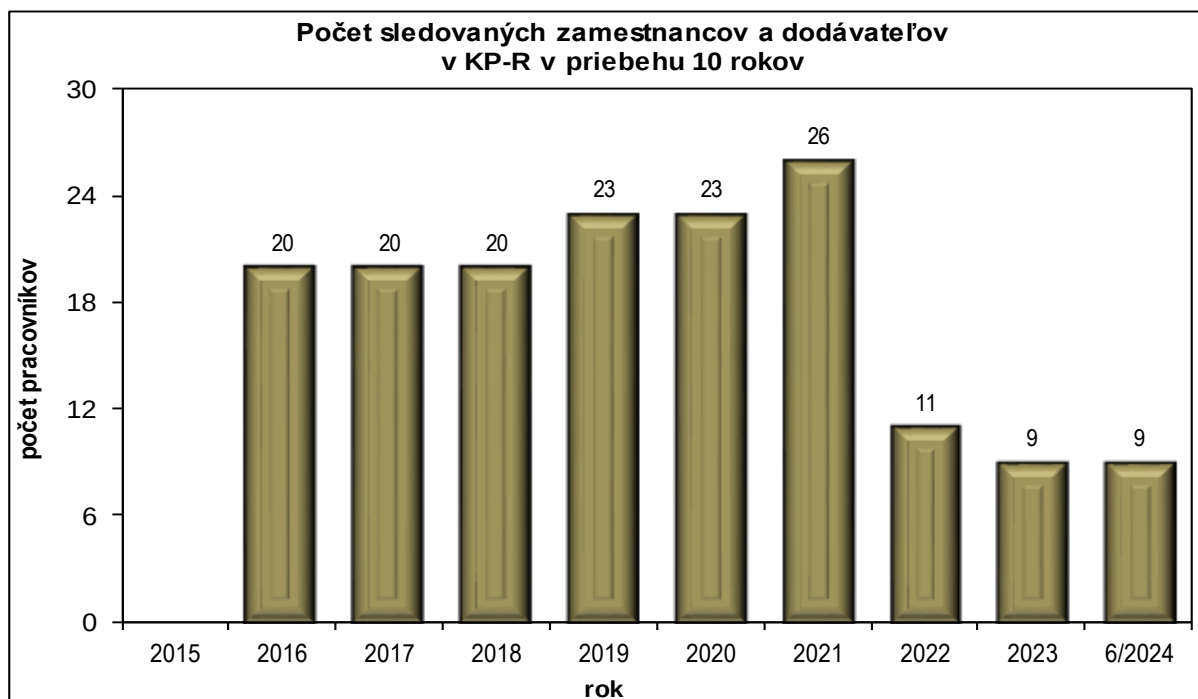
**Kolektívna efektívna dávka**

Ročná KED a jej podiel medzi zamestnancami JAVYS, a. s. a dodávateľmi za 10 rokov KP-R (IRAO a ZRAM).



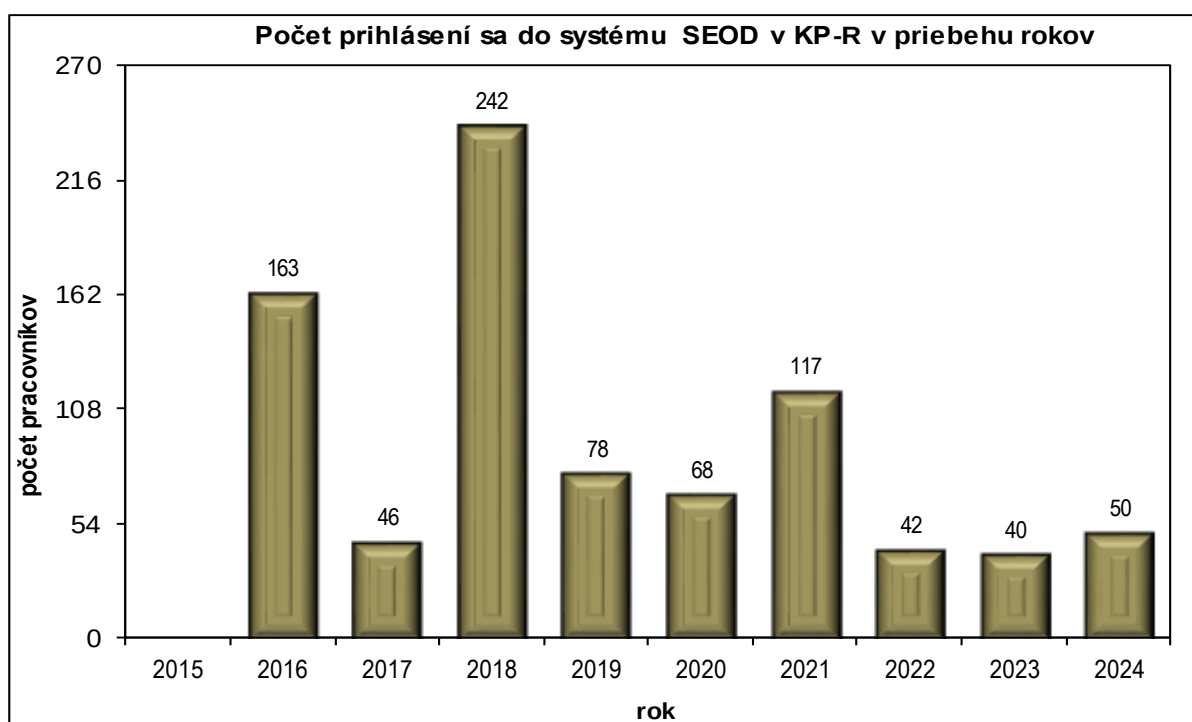
Počet pracovníkov

Počet sledovaných ľudí v KP-R (IRAO a ZRAM) podľa rokov vyjadruje koľko pracovníkov si vybralo v príslušnom roku filmový dozimeter, resp. OSL dozimeter.



Počet prihlásení sa do KP-R (IRAO a ZRAM). Priemerný počet vstupov do KP bol 0,1 / deň.

V tabuľke je počet prihlásení za posledných 10 rokov.



2. Monitorovanie vnútornej kontaminácie pracovníkov JAVYS, a. s.

Súčasťou monitorovania pracovníkov pracujúcich so zdrojmi ionizujúceho žiarenia je aj monitorovanie vnútorného ožiarenia.

Monitorovanie vnútorného ožiarenia osôb pri činnostiach vedúcich k ožiareniu sa týka:

- zamestnancov JAVYS, a. s. a zamestnancov externých dodávateľov, ktorí vykonávajú pre JAVYS, a. s. činnosti vedúce k ožiareniu,
- všetky osoby, ktoré za účelom dozoru, kontroly, exkurzie, alebo z iných dôvodov vstupujú do niektorého z KP JAVYS, a. s.,
- zamestnancov inej právnickej, alebo fyzickej osoby.

Monitorovanie dávok z vnútorného ožiarenia sa vykonávajú meraním dávok z vnútorného ožiarenia priamymi a nepriamymi metódami.

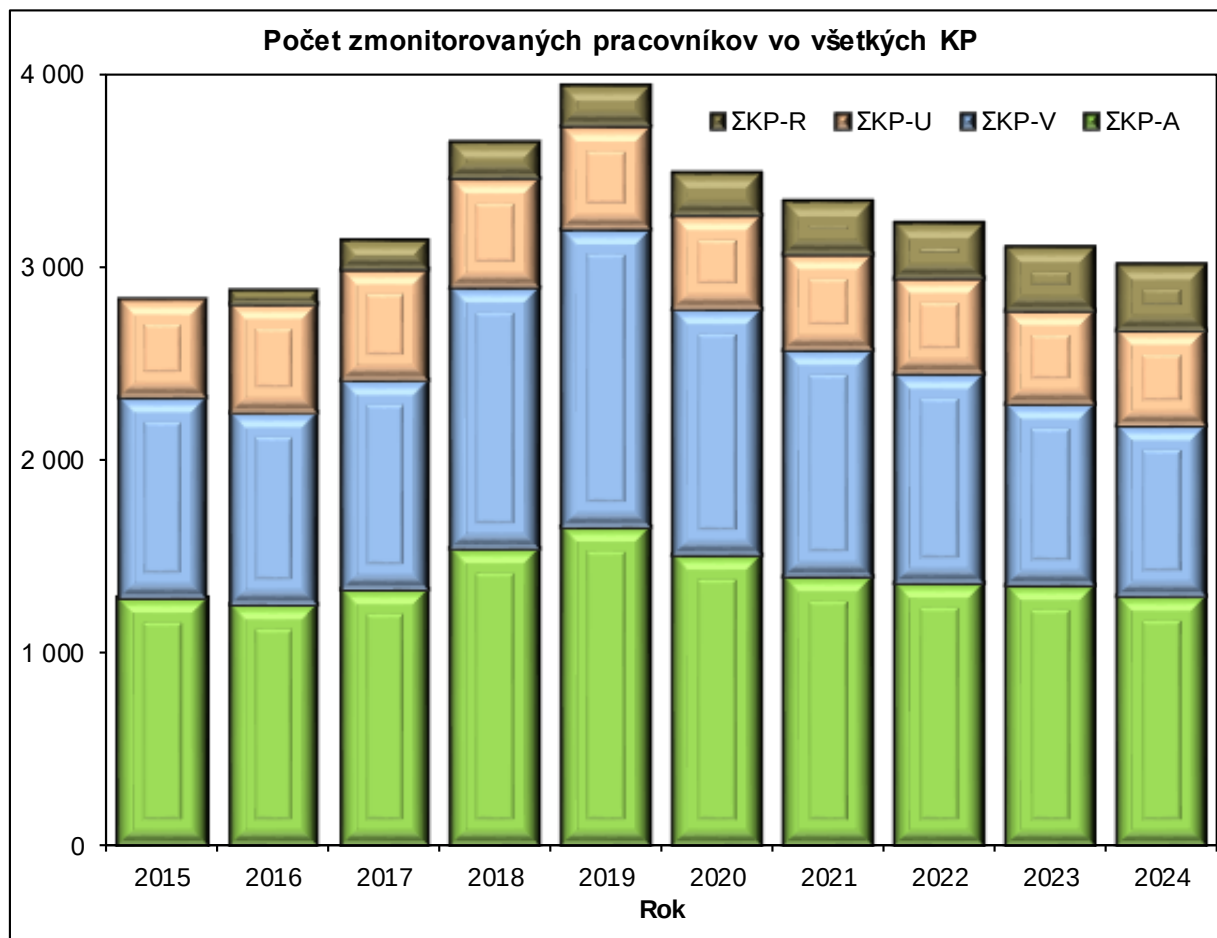
Vykonávané merania sú:

- stanovenie rádionuklidov na zariadení FASTSCAN,
- meranie aktivity jódu v štítnej žľaze,
- meranie objemovej aktivity trícia v moči,
- stanovenie depa rádionuklidov gama celotelovým gamaspektrometrickým meraním,
- stanovenie obsahu stroncia v moči,
- gamaspektrometrické stanovenie obsahu rádionuklidov v moči.

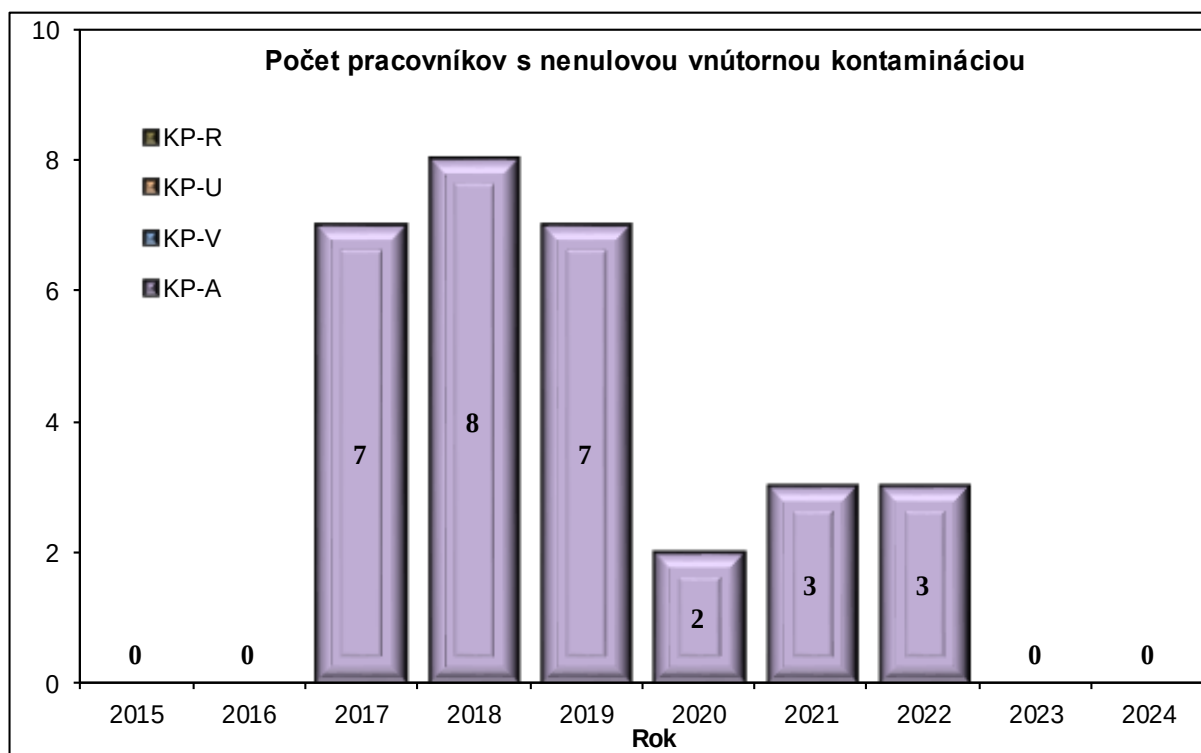
Z dôvodu rozmanitostí profesií, rôznych dĺžok pobytu v KP, charakteru prác, odlišností rizika vnútorného ožiarenia osôb pohybujúcich sa v KP, monitorovanie dávok z vnútorného ožiarenia týchto osôb sa rozdeľuje nasledovným spôsobom:

- vstupné: pre všetky osoby, ktoré si vybavujú dlhodobé, resp. jednorazové povolenie vstupu do KP,
- periodické: pre všetky osoby pracujúce v KP ako súčasť lekárskeho periodického prehliadok,
- výstupné: pre osoby, ktoré ukončili prácu v KP, resp. pracovný pomer,
- pravidelné: pre osoby s vysokým rizikom vnútorného ožiarenia,
- mimoriadne: pre všetky osoby z KP, pri podozrení na vnútorné ožiarenie, pri prácach na príkaz R, pri prácach so zvýšeným radiačným rizikom a pri signalizácii prístroja GEM 5 na hygienickej slučke.

Všetci pracovníci JAVYS, a. s. a dodávateľských organizácií za posledných 10 rokov.



Pracovníci JAVYS, a. s. a dodávateľských organizácií s vnútornou kontamináciou 0 – 0,42 mSv za posledných 10 rokov.

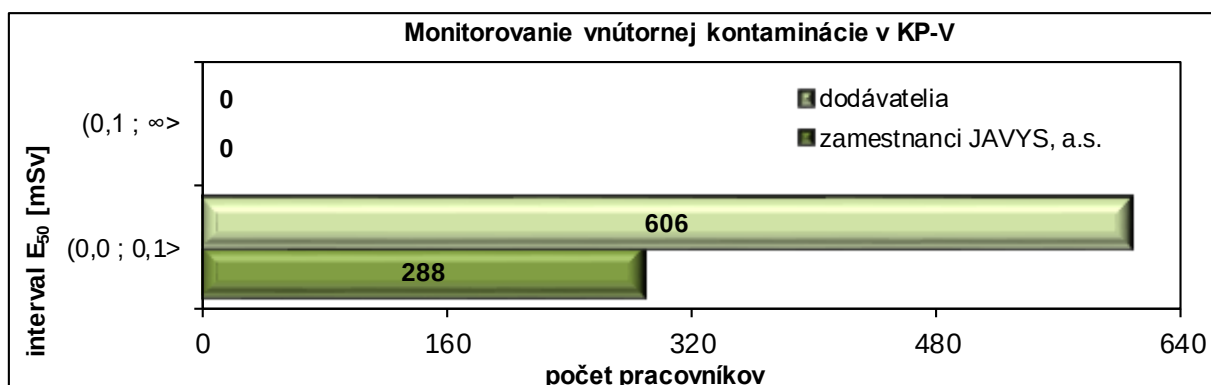


2.1 Vnútna kontaminácia – JZ V1

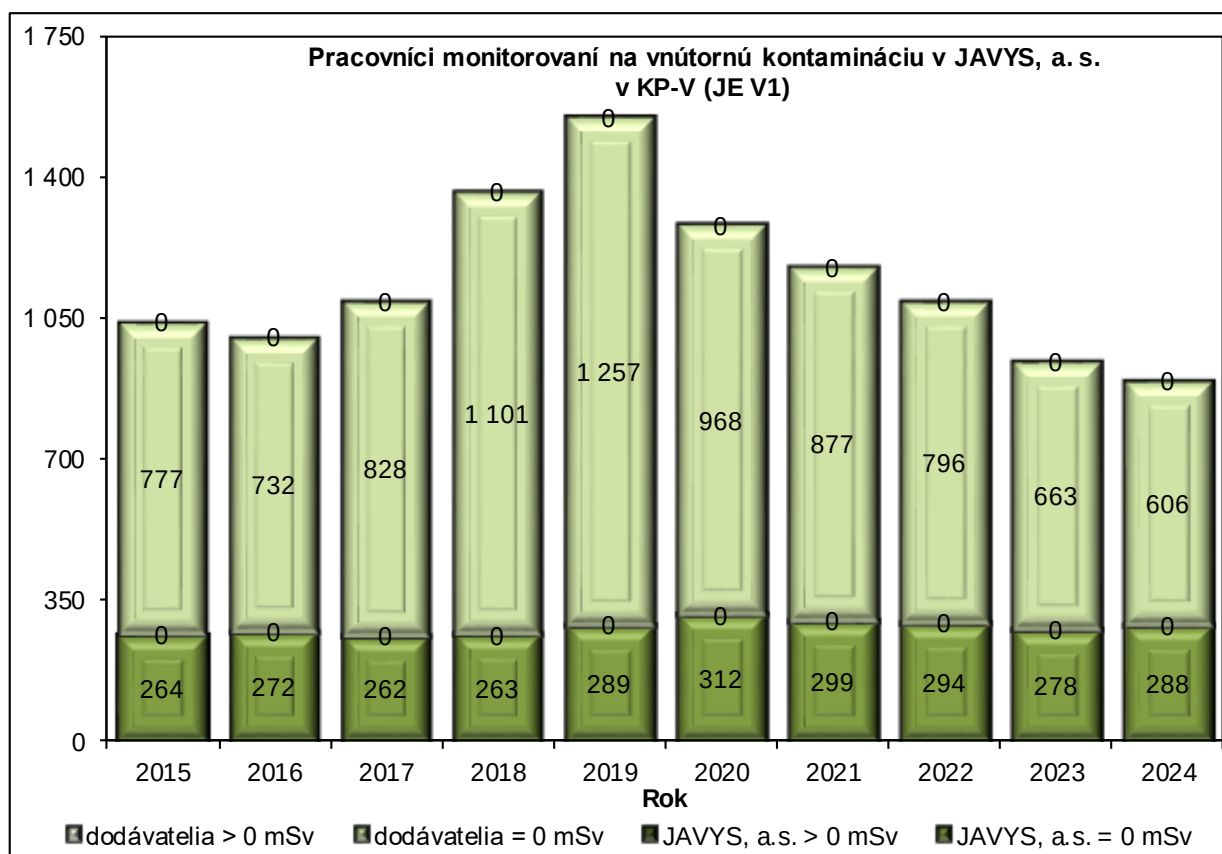
V roku 2024 sa monitorovaniu vnútorného ožiarenia pracovníkov v JAVYS, a. s. KP-V (JE V1) podrobilo 894 pracovníkov, z toho bolo:

- 288 zamestnancov JAVYS, a. s.
- 606 zamestnancov dodávateľských organizácií,

ktorí sa podieľali na opravách a údržbe v kontrolovanom pásme JAVYS, a. s. - KP-V.



Všetci pracovníci JAVYS, a. s. a dodávateľských organizácií mali nulovú hodnotu vnútornej kontaminácie za posledných 10 rokov.



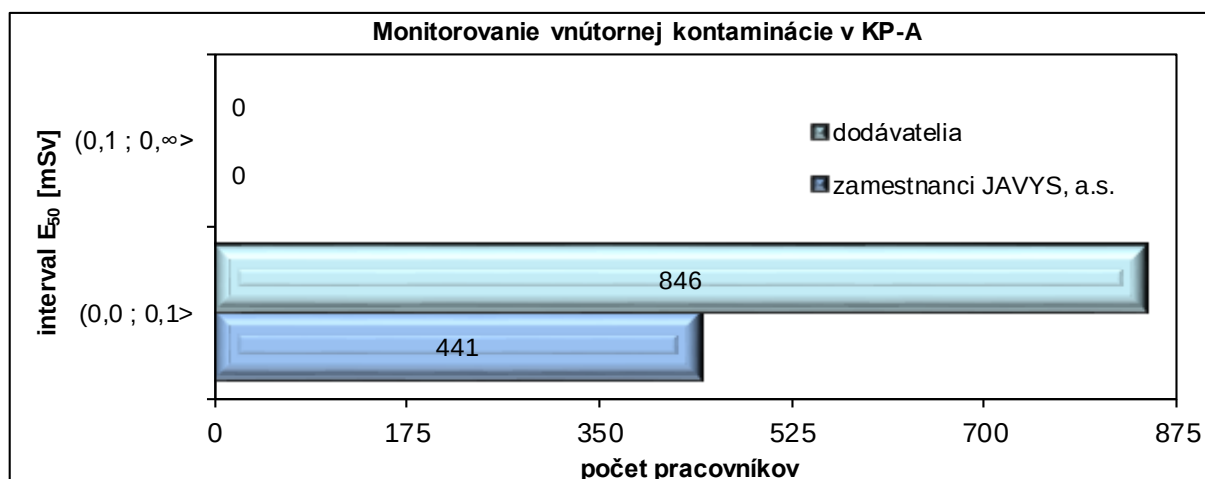
Prítomnosť umelých rádionuklidov v organizme s aktivitou prekračujúcou záznamovú úroveň nebola zistená u žiadneho zamestnanca, alebo dodávateľa JAVYS, a. s. v KP-V.

2.2 Vnútna kontaminácia – JZ TSÚ RAO, JE A1, MSVP a IS RAO

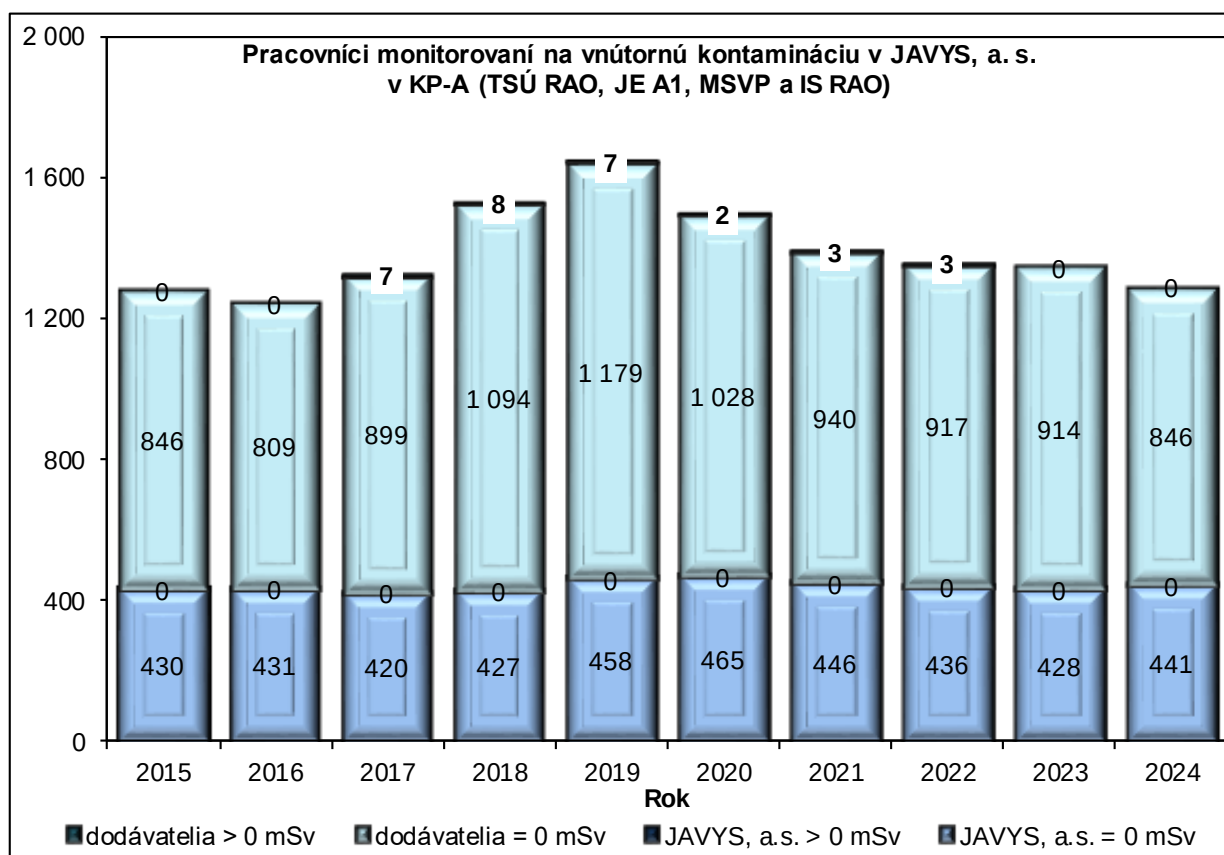
V roku 2024 sa monitorovaniu vnútorného ožiarenia osôb v JAVYS, a. s. v KP-A (TSÚ RAO, JE A1, MSVP a IS RAO) podrobilo 1 287 pracovníkov, z toho bolo:

- 441 zamestnancov JAVYS, a. s.
- 846 zamestnancov dodávateľských organizácií,

ktorí sa podieľali na opravách a údržbe v kontrolovanom pásme JAVYS, a. s. - KP-A.



Všetci pracovníci JAVYS, a. s. mali nulovú hodnotu vnútornej kontaminácie za posledných 10 rokov. Pracovníci dodávateľov mali 30 × za posledných 10 rokov nenulové hodnoty.

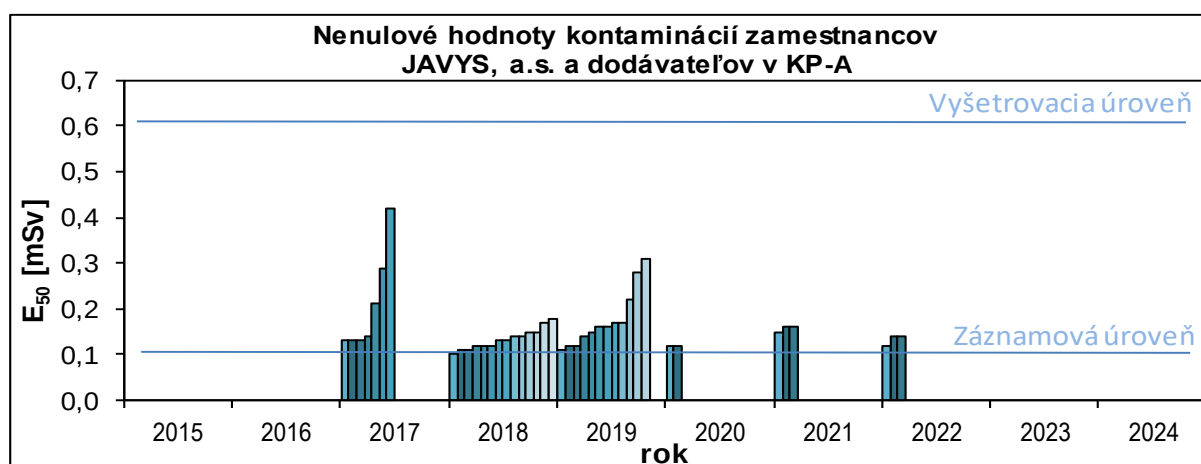


30 pracovníkov dodávateľských organizácií malo v 41 prípadoch za posledných 10 rokov hodnotu vnútornej kontaminácie nad Záznamovú úroveň ($\geq 0,1$ mSv). Žiaden pracovník nedosiahol Vyšetrovaciu úroveň ($\geq 0,6$ mSv) za posledných 10 rokov.

V roku 2024 nemali žiadny pracovníci hodnotu vnútornej kontaminácie $> 0,1$ mSv.

Rok	Firma	Počet pracovníkov [---]	Počet prípadov [---]	Vyšetrovacía úroveň [%]
2015	---	0	0	0
2016	---	0	0	0
2017	VUJE, a. s.	7	7	≤ 70
2018	WOOD	8	14	≤ 30
2019	WOOD	7	12	≤ 52
2020	JACOBS	2	2	≤ 20
2021	VUJE, a. s.	3	3	≤ 27
2022	VUJE, a. s.	3	3	≤ 23
2023	---	0	0	0
2024	---	0	0	0

Pracovníci dodávateľských organizácií s vnútornou kontamináciou 0,10 – 0,42 mSv za posledných 10 rokov.



Pracovníci s nenulovou hodnotou vnútornej kontaminácie voči vyšetrovacej úrovni:



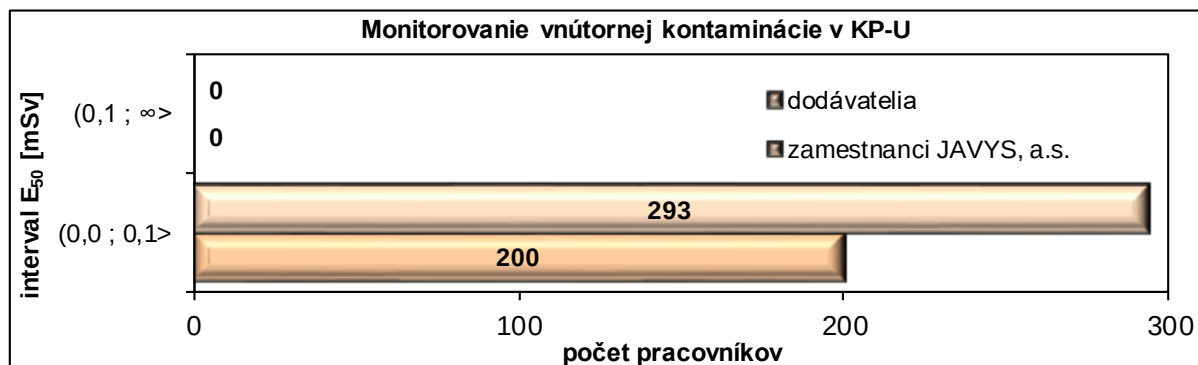
Prítomnosť umelých rádionuklidov v organizme s aktivitou prekračujúcou záznamovú úroveň nebola zistená u žiadneho zamestnanca, alebo dodávateľa JAVYS, a. s. v KP-A.

2.3. Vnútna kontaminácia – JZ RÚ RAO a FS KRAO

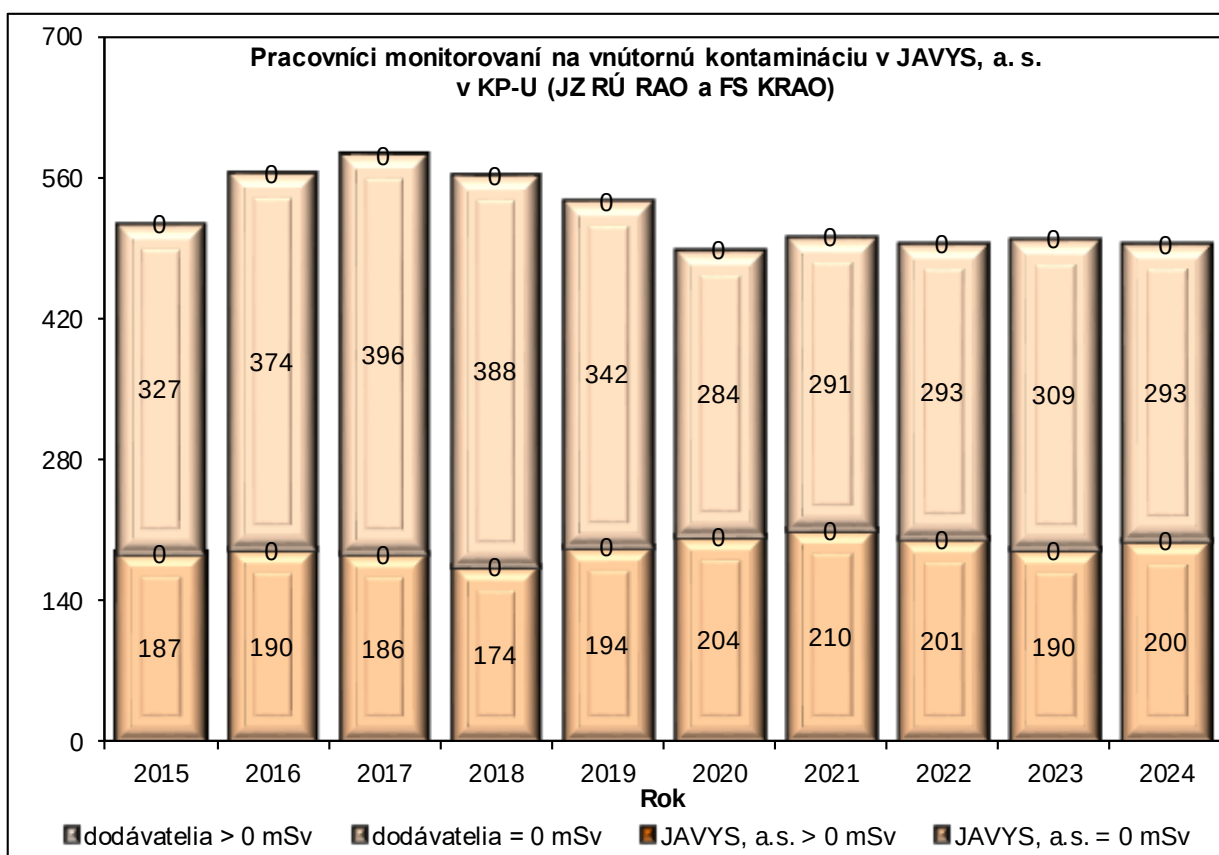
Monitorovanie vnútornej kontaminácie zamestnancov pracujúcich so zdrojmi ionizujúceho žiarenia v JZ RÚ RAO a FS KRAO je vykonávané na základe ZOD s EMO.

V roku 2024 sa monitorovaniu vnútorného ožiarovania pracovníkov v JAVYS, a. s. v KP-U (RÚ RAO a FS KRAO) podrobilo 493 pracovníkov, z toho bolo:

- 200 zamestnancov JAVYS, a. s.
 - 293 zamestnancov dodávateľských organizácií,
- ktorí sa podieľali na opravách a údržbe v kontrolovanom pásme JAVYS, a. s. - KP-U.



Všetci pracovníci JAVYS, a. s. a dodávateľských organizácií mali nulovú hodnotu vnútornej kontaminácie za posledných 10 rokov.



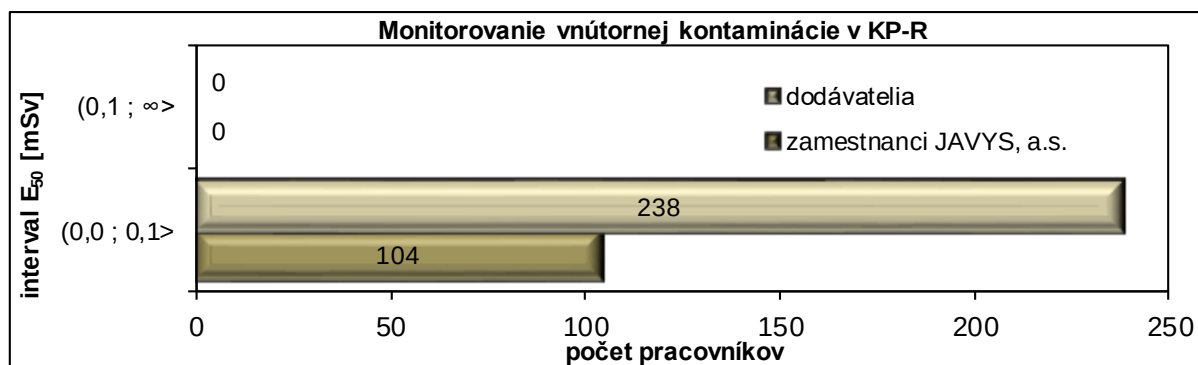
Prítomnosť umelých rádionuklidov v organizme s aktivitou prekračujúcou záznamovú úroveň nebola zistená u žiadneho zamestnanca JAVYS, a. s., alebo dodávateľa v KP-U.

2.4 Vnútna kontaminácia – IRAO a ZRAM

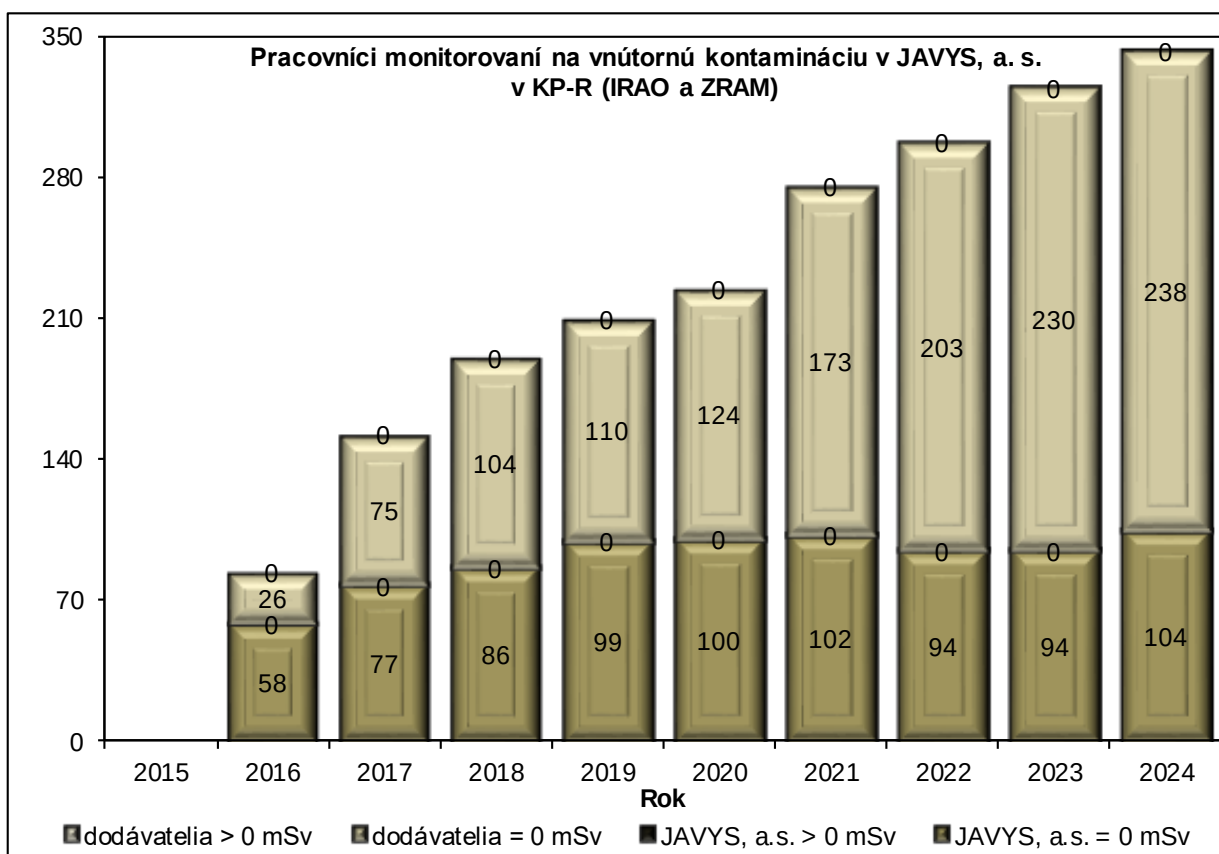
V roku 2024 sa monitorovaniu vnútorného ožiarenia pracovníkov v JAVYS, a. s. KP-R (IRAO a ZRAM) podrobilo 342 pracovníkov, z toho bolo:

- 104 zamestnancov JAVYS, a. s.
- 238 zamestnancov dodávateľských organizácií,

ktorí sa podieľali na opravách a údržbe v kontrolovanom pásme JAVYS, a. s. - KP-R.



Všetci pracovníci JAVYS, a. s. a dodávateľských organizácií mali nulovú hodnotu vnútornej kontaminácie za posledných 10 rokov.



Prítomnosť umelých rádionuklidov v organizme s aktivitou prekračujúcou záznamovú úroveň nebola zistená u žiadneho zamestnanca JAVYS, a. s., alebo dodávateľa v KP-R.

3. Porušenie zásad radiačnej ochrany v JAVYS, a. s.

V roku 2024 boli hodnotené zásady radiačnej ochrany v prevádzkach JAVYS, a. s. – TSÚ RAO, JE A1, MSVP, JE V1, RÚ RAO, IS RAO, FS KRAO, IRAO a ZRAM.

3.1. JZ V1

Radiačná havária v oblasti radiačnej ochrany:

V JE V1 sa nevyskytla radiačná havária.

Radiačná nehoda v oblasti radiačnej ochrany:

V JE V1 sa nevyskytla radiačná nehoda.

Porušenia pravidiel radiačnej ochrany:

V JE V1 neboli evidované prípady porušenia pravidiel radiačnej ochrany v kontrolovanom pásme.

Anomálie v oblasti radiačnej ochrany:

Počet	Povaha a lokalita prekročenej vyšetrovacej úrovne	Rádionuklid
12	Objemová aktivita aerosólov v staničkách TDS	^{137}Cs
1	Objemová aktivita aerosólov v staničke TDS	^{60}Co
1	Objemová aktivita aerosólov v staničke TDS	^{54}Mn
4	Objemová aktivita aerosólov v staničke TDS	^{241}Am
7	Plošná aktivita vo vzorkách spad v staničke TDS	^{60}Co
6	Plošná aktivita vo vzorkách spad v staničke TDS	^{137}Cs
21	Objemová aktivita ^3H vo vzorke vody z okolia EBO V2 (vrty)	^3H
1	Objemová aktivita ^3H v povrchovej vode z kanála pri Žlkovciach	^3H
3	Objemová aktivita sumárnej beta v povrchovej vode z kanála pri Žlkovciach	-
1	Hmotnostná aktivita vo vzorke d'ateliny v Jaslovských Bohuniciach	^{137}Cs

Prevádzkové udalosti v oblasti radiačnej ochrany:

Žiadne.

3.2. JZ TSÚ RAO, JE A1, MSVP a IS RAO

Radiačná havária v oblasti radiačnej ochrany:

V TSÚ RAO, JE A1, MSVP a IS RAO nevyskytla radiačná havária.

Radiačná nehoda v oblasti radiačnej ochrany:

V TSÚ RAO, JE A1, MSVP a IS RAO nevyskytla radiačná nehoda.

Porušenia pravidiel radiačnej ochrany:

V TSÚ RAO, JE A1, MSVP a IS RAO nenastalo porušenie pravidiel radiačnej ochrany.

Anomálie v oblasti radiačnej ochrany:

Počet	Povaha a lokalita prekročenej vyšetrovacej úrovne	Rádionuklid
4	Plošná aktivita vo vzorkách spadú nad MDA na ST1 pri objekte 62	⁶⁰ Co
18	Plošná aktivita vo vzorkách spadú nad MDA na ST1 pri objekte 62	²⁴¹ Am
3	Plošná aktivita vo vzorkách spadú nad MDA na ST1 pri objekte 50/10	⁶⁰ Co
14	Plošná aktivita vo vzorkách spadú nad MDA na ST2 pri objekte 50/10	²⁴¹ Am

Prevádzkové udalosti v oblasti radiačnej ochrany:

V TSÚ RAO, JE A1, MSVP a IS RAO neboli evidované prevádzkové udalosti v oblasti radiačnej ochrany.

3.3. JZ RÚ RAO a FS KRAO

Radiačná havária v oblasti radiačnej ochrany:

Na JZ RÚ RAO a FS KRAO sa nevyskytla radiačná havária.

Radiačná nehoda v oblasti radiačnej ochrany:

Na JZ RÚ RAO a FS KRAO sa nevyskytla radiačná nehoda.

Porušenia pravidiel radiačnej ochrany:

Na JZ RÚ RAO a FS KRAO nenastalo žiadne porušenie pravidiel radiačnej ochrany.

Anomálie v oblasti radiačnej ochrany:

Počet	Povaha a lokalita prekročenej vyšetrovacej úrovne	Rádionuklid
-	Objemová aktivita aerosólov na staničke ASS-500	---

Prevádzkové udalosti v oblasti radiačnej ochrany:

Na JZ RÚ RAO a FS KRAO sa nevyskytla radiačná prevádzková udalosť.

3.4. Sklad IRAO a ZRAM

Radiačná havária v oblasti radiačnej ochrany:

V objekte IRAO a ZRAM sa nevyskytla radiačná havária.

Radiačná nehoda v oblasti radiačnej ochrany:

V objekte IRAO a ZRAM sa nevyskytla radiačná nehoda.

Porušenia pravidiel radiačnej ochrany:

V objekte IRAO a ZRAM nenastalo žiadne porušenie pravidiel radiačnej ochrany.

Anomálie v oblasti radiačnej ochrany:

V objekte IRAO a ZRAM sa nevyskytla radiačná anomália.

Prevádzkové udalosti v oblasti radiačnej ochrany:

V objekte IRAO a ZRAM sa nevyskytla radiačná prevádzková udalosť.

4. Aplikácia princípov ALARA v JAVYS, a. s.

Aplikácia princípov ALARA sa v hodnotenom období riadila smernicou BZ/RO/SM-02 „Uplatňovanie princípu ALARA“. Smernica stanovuje základné organizačné a technické požiadavky na optimalizáciu dávkovej záťaže zamestnancov pracujúcich vo všetkých KP, minimalizáciu tvorby pevného a kvapalného rádioaktívneho odpadu, minimalizáciu rádioaktívnych výpustí do atmosféry a hydrosféry, s cieľom znižovania radiačnej záťaže obyvateľstva v okolí jadrového zariadenia.

Za účelom minimalizácie dávkovej záťaže zamestnancov a dodávateľov bola v JAVYS, a. s. menovaná komisia ALARA. Komisia zasadala, ak plánované práce boli rizikové z pohľadu radiačnej ochrany – predpokladaný rozptyl kontaminácie, zvýšené riziko vnútornej kontaminácie a pod., alebo ak niektorá z vypočítaných dávok prekračovala nasledovné smerné hodnoty:

- jednorazová osobná dávka 1 mSv,
- kumulovaná osobná dávka 6 mSv/rok počas realizácie jedného pracovného programu, DZM,
- KED na jednotlivú činnosť 20 manmSv/rok – kritérium kolektívnej dávky je rozhodujúce pre zvolanie komisie ALARA iba v prípade, ak zníženie kolektívnej dávky zásadne zníži osobné dávky, ktoré sa blížila k vyššie uvedeným smerným hodnotám,
- alebo hrozí prekročenie medzných dávok, alebo smerných hodnôt z dôvodu zmeny podmienok práce,
- v prípade, ak plánované práce sú rizikové z pohľadu radiačnej ochrany – rozptyl kontaminácie, zvýšené riziko vnútornej kontaminácie a pod.

Komisia prerokuje návrhy uvedené v pripravených dokumentoch, určí najvhodnejšie ochranné opatrenia, prípadne aj priamy dozor pri práci a schváli medzné dávky. Rozhodnutia komisie ALARA sú platné pre všetky zainteresované útvary JAVYS a. s., vrátane externých organizácií.

Komisia Post ALARA Review sa zvoláva za účelom vykonania spätnej analýzy, ak bola prekročená o viac ako 20 % niektorá z plánovaných medzných dávok.

Dokumenty pre komisiu ALARA spracuje v spolupráci so zástupcom spracovateľa DZM a programu a so zástupcom správcu zariadenia tajomník komisie ALARA.

Pre výsledné rozhodnutia využíva komisia spravidla postup, pri ktorom sa porovnávajú náklady na alternatívne opatrenia na zvýšenie radiačnej ochrany s nákladmi na očakávané zníženie ožiarovania. Ako pracovný nástroj pre tento postup je program OPTI-RP. Peňažné ekvivalenty ožiarovania definuje Zákon č. 87/2018 Z.z.

Výsledky optimalizačného procesu – základná optimalizácia, medzné dávky z komisie ALARA, vyhodnocovanie skupín dotknutých R- príkazov a evidencia výsledných dávok – sa spracovávajú cez integrovaný informačný systém – modul ALARA v programe ARSOZ.

Z dôvodu spracovania priebežnej a výslednej dávkovej záťaže pre danú DZM je nevyhnutné zadávať jednotlivé príkazy R v module ARSOZ ako doklady súvisiace s úlohou zo „Zásobníka úloh“. Názov úlohy musí obsahovať číslo DZM, alebo programu.

Po odsúhlasení medzných dávok a opatrení pre DZM, resp. programu na komisii ALARA tajomník komisie informuje o záveroch komisie Úrad verejného zdravotníctva SR. Ak medzné dávky sú vyššie ako limity podľa zákona č. 87/2018 Z. z. musia byť pred prácou schválené ÚVZ SR.

4.1. JZ V1

Na odbore radiačnej ochrany JE V1 nebola počas roka 2024 zvolaná komisia ALARA. Optimalizácia osobných dávok pre práce na vyradovaní JE V1 bola robená cestou pracovných rokovaní na mesačných, prípadne denných, pracovných stretnutiach a bola uvádzaná v príslušných operatívnych programoch a pracovných postupoch.

Realizácia projektov s najväčšou dávkovou záťažou počas roka 2024:

D4.2 Demontáž veľkorozmerných komponentov primárneho okruhu

- čerpaná KED 38,668 man.mSv
- čerpaná IED 3,617 mSv

D4.4C Demontáž systémov v kontrolovanom pásme JE V1 – 2.časť

- čerpaná KED 8,492 man.mSv
- čerpaná IED 0,751 mSv

V roku 2024 boli realizované práce na projekte D4.2 Demontáž veľkorozmerných komponentov primárneho okruhu, B6.6A Podporná rádiologická charakterizácia pre potreby vyradovania a D4.4C Demontáž systémov v kontrolovanom pásme JE V1 – 2.časť.

4.2. JZ TSÚ RAO, JE A1, MSVP a IS RAO

Komisia ALARA zasadala v roku 2024 12 krát.

Predmetom zasadaní boli:

12 × pravidelné zasadania komisie ALARA robené periodicky každý mesiac, kde boli členovia komisie a dozorné orgány informované o radiačnej situácii, čerpaní limitov výpustí do životného prostredia a o stave realizovaných programov. Hlavný dôvod častej periodicity zasadaní je usmernenie čerpania IED a KED v KP-A.

Hlavný dôraz pri realizácii PRG bol kladený na optimalizáciu dávkovej záťaže pri realizácii rizikových prác a zlepšenie radiačnej situácie na pracoviskách.

Realizácia programu s najväčšou obdržanou dávkovou záťažou v uvedenom období:

9-PRG-39/2410/2020 „Vyradovanie PG3 a PG4, m. č. 114, obj. 32 - 2. časť“. Plán bol realizovaný viac ako 4 roky.

- | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| - vypočítané dávky na celý PRG: | KED _{Plán} | 290,905 man.mSv |
| | IED _{Plán} | 23,480 mSv |
| - skutočné dávky na PRG: | KED _{ΣČerpané} | 141,019 man.mSv |
| | IED _{ΣČerpané} | 8,429 mSv |
| skutočné dávky na PRG: | KED _{Čerpané 2024} | 39,780 man.mSv |
| | IED _{Čerpané 2024} | 3,970 mSv |

4.3. JZ RÚ RAO a FS KRAO

Komisia ALARA nezasadala v roku 2024. Neboli vykonávané rizikové činnosti, ktoré by podliehali komisii ALARA.

4.4. Sklad IRAO a ZRAM

Komisia ALARA nezasadala v roku 2024. Neboli vykonávané rizikové činnosti, ktoré by podliehali komisii ALARA.

5. Kontrolná činnosť v JAVYS, a. s.

5.1. JZ V1

Previerky realizované dozorným orgánom:

Na JE V1 bola v roku 2024 vykonaná jedna kontrola zabezpečenia radiačnej ochrany z Úradu verejného zdravotníctva SR.

5.2. JZ TSÚ RAO, JE A1, MSVP a IS RAO

Previerky realizované dozorným orgánom:

ÚVZ SR - medzi JAVYS, a. s. a ÚVZ SR bol v roku 2024 realizovaný výkon štátneho dozoru nasledovne:

- 16 rokovaní v lokalite Bratislava a Jaslovské Bohunice zameraných na činnosti vedúce k ožiareniu, prípravu žiadostí na vydanie rozhodnutí na činnosti vedúce k ožiareniu, pripravované projekty z pohľadu radiačnej ochrany a odovzdávanie dokumentácie.
- 1 výkon štátneho zdravotného dozoru v lokalite Mochovce zamerané na činnosti vedúce k ožiareniu, prípravu žiadostí na vydanie rozhodnutí na činnosti vedúce k ožiareniu, pripravované projekty z pohľadu radiačnej ochrany a odovzdávanie dokumentácie.
- 7 výkon štátneho zdravotného dozoru v lokalite Jaslovské Bohunice zameraný na dodržiavanie povinností pri prevádzke spracovateľských liniek RAO.

Počas týchto rokovaní a konzultácií neboli zistené nedostatky pri plnení požiadaviek vyplývajúcich z právnych predpisov a podmienok vyplývajúcich z rozhodnutí ÚVZ SR.

RÚVZ SR - medzi JAVYS, a. s. a RÚVZ SR bol v roku 2024 realizovaný 1 výkon štátneho dozoru v lokalite Mochovce.

MDV SR - medzi JAVYS, a. s. a MDV SR bol v roku 2024 realizovaný výkon štátneho dozoru nasledovne:

- 1 rokovania v lokalite Bratislava a Jaslovské Bohunice zamerané na činnosti vedúce k ožiareniu.

5.3. JZ RÚ RAO a FS KRAO

Previerky realizované dozorným orgánom:

Na JZ FS KRAO nebola v roku 2024 realizovaná previerka ÚVZ SR.

Na JZ RÚ RAO bola v roku 2024 realizovaná inšpekcia ÚVZ SR – 14.3. Inšpektori ÚVZ SR konštatovali, že počas inšpekcie neboli zistené žiadne nedostatky.

Rokovania s ÚVZ SR:

V roku 2024 neboli realizované žiadne rokovania s ÚVZ SR.

5.4. Sklad IRAO a ZRAM

Previerky realizované dozorným orgánom:

Na IRAO a ZRAM neboli v roku 2024 realizované previerky ÚVZ SR.

Rokovania s ÚVZ SR:

V roku 2024 neboli realizované žiadne rokovania s ÚVZ SR.

6. Nakladanie s IRAO a RMNP

6.1. Bilancia inštitucionálnych rádioaktívnych odpadov a zachytených rádioaktívnych materiálov neznámeho pôvodu

Ročná bilancia inštitucionálnych rádioaktívnych odpadov a zachytených rádioaktívnych materiálov neznámeho pôvodu uloženého v „Zariadení pre nakladanie s inštitucionálnymi rádioaktívnymi odpadmi a zachytenými rádioaktívnymi materiálmi“.

Rozhodnutie OOPŽ/1876/2016

IRAO a RMNP skladované v „Zariadení pre nakladanie s IRAO a ZRAM“ v lokalite Mochovce uskladnené v roku 2024:

	Umiestnené	Množstvo [kg / ks]		Aktivita [MBq]	Dátum
RMNP 001/24 - 3ks súčiastka vojenskej techniky + 1 budík (Horný Hričov) + IRAO 3ks žiarič Cs137 (FCHPT STU Bratislava)	IRAO/500	70,2	7	2 400,02	25.3.2024
RMNP 002/24 - kovový valec 16x17cm - kontajner s PUŽ Cs 137, RMNP 003/24 - kovový trezor 102/58/50cm (HUMA-LAB APEKO Košice)	IRAO/500	260	2	498,00	26.3.2024
RMNP 003/24 - 4ks súčiastka poľnohosp. tech. + neznámy predmet (HUMALAB APEKO Košice) + RMNP 004/24 - 1ks hornina (Bratislava) + RMNP 007/24 - súčiastky poľnohosp. techniky (ŽP EKO QELET Nové Zámky)	IRAO/500	159,436	16	474,00	24.6.2024
IRAO 002/2024 - 76 ks PUŽ Sr90 (VÚ Zemianske Kostol'any)	IRAO/500	40	76	4,87	31.7.2024
RMNP 016/24 - rúra s inkrustom s obsahom Cs137 (Kametal Žilina) + RMNP 017/24 - Súčiastka poľnohospodárskej techniky s obsahom Co60 (PD Ludrová)	IRAO/500	90	2	12,60	10.9.2024
RMNP 018/24 - hodiny + RMNP 019/24 tieniaci kontajner s uzavretým Co60 žiaričom (HUMA-LAB APEKO Košice)	IRAO/500	12	2	0,39	11.9.2024
IRAO - laboratórne žiariče - ostatné zdroje IŽ - Am241, Ba133, Ce144, Cl36, Gd153, Hg203, Mn54, Na22, Ra226, Tc99, Y88 (EBO V2)	IRAO/500	15	48	10,90	17.12.2024

6.2 Nakladanie s RAO v JZ IS RAO

Kapitola o stave radiačnej ochrany a radiačných udalostí v jadrovom zariadení v „Integrálny sklad rádioaktívnych odpadov“ v lokalite Jaslovské Bohunice a o množstve a aktuálnej celkovej aktivite uložených rádioaktívnych odpadov.

Rozhodnutie OOPŽ/7117/2017.

Inventár skladovaných RAO v JZ IS RAO k 31.12.2024

Druh OS	Počet OS [ks]	Počet OS v zmysle LaP [ks]	Skladovaný objem [m³]	Aktivita Ra materiálov [Bq]
sud MEVA	0	7 500	0	0
sud MEVA v PS15/4	8 296	10 750	3 197,962	$2,26 \times 10^{12}$
ohradová paleta	546	2 400	419,328	$3,50 \times 10^9$
kontajner ISO 20	2	270	66,000	$1,11 \times 10^6$
VBK v TK210	11	100	122,452	$1,66 \times 10^{16}$
VBK v TK150	20		210,500	$1,10 \times 10^{15}$
VBK v TK080	30		252,750	$1,02 \times 10^{14}$
VBK	10		49,130	$4,19 \times 10^{12}$

Plnenie LaP:

Celková aktivita Ra materiálov [Bq]	Celková aktivita Ra materiálov v zmysle LaP [Bq]	Voľná aktivita Ra materiálov v zmysle LaP [Bq]
$1,78 \times 10^{16}$	$1,00 \times 10^{18}$	$9,82 \times 10^{17}$

Celková aktivita Ra materiálov tvorí 1,8 % plnenia LaP.

Celkový skladovaný objem [m³]	Celkový skladovací objem v zmysle LaP [m³]	Voľný skladovací objem v zmysle LaP [m³]
4 458,122	13 400	9 141,878

Celkový skladovaný objem tvorí 31,8 % plnenia LaP.

6.3 Prehľad IRAO, JM a RMNP dovezených v roku 2024 na ďalšie nakladanie do JAVYS; a. s.

IRAO, JM a RMNP dovezených do JAVYS v roku 2024 bolo 785,467 kg.

V roku 2024 bolo vykonaných 28 transportov RMNP a JM.:

- RMNP – 629,7870788 kg (z toho 0 kg prepravené na ďalšie nakladanie),
- RMNP s obsahom JM – 0,1520594 kg (z toho 0 kg odovzdané na analýzu)

Dátum	Žiarič - RMNP	Miesto nálezu	Ra-nuklid	Aktivita [MBq]	Množstvo / hmotnosť
05.02. 2024	Súčiastka vojenskej techniky – ciferník + budík	Zberné suroviny a. s., Žilina, prevádzka Horný Hričov	^{238}U - rad	$2,3 \times 10^{-5}$ $2,4 \times 10^{-2}$	3 ks / 0,01 kg 1 ks / 0,28 kg
26.03. 2024	Žiarič Trezor	HUMA-LAB APEKO s. r. o., Košice	^{137}Cs ^{238}U - rad	498,57 0,364	1 ks / 10 kg 1 ks / 200 kg
26.03. 2024	Súčiastka poľnohospodárskej techniky Súčiastka vojenskej techniky Ampulka	KAMETAL s. r. o., Žilina	^{214}Bi , ^{214}Pb ^{238}U – rad ^{226}Ra	0,924 0,315 84 778	4 ks / 27 kg 1 ks / 0,286 kg 2 ks / 0,002 kg
08.04. 2024	Hornina	V Záhradách 29/B Bratislava	^{238}U -rad	0,0987	1 ks / 0,156 kg
18.04. 2024	Octan uranylu Dusičnan thoričitý	Biosynth s. r. o., Bratislava	^{238}U ^{235}U ^{234}U ^{232}Th	0,3649 0,0169 0,4099 0,1690	1 ks / 0,053 kg 1 ks / 0,099 kg
06.05. 2024	Úlomok kovovej súčiastky Plienka	OLO a. s., Bratislava	Úlomok kovovej súčiastky	0,0352 1,121	1 ks / 0,017 kg 2 ks / 2 kg
17.10. 2024	Etalóny a obaly	HUMA-LAB APEKO s. r. o., Košice	^{241}Am , ^{152}Eu , ^{60}Co , ^{137}Cs	1,1	36 ks / 2,5 kg
17.10. 2024	Etalóny a plošný žiarič	HUMA-LAB APEKO s. r. o., Košice	^{241}Am ^{239}Pu	76,905	3 ks / 0,1 kg
09.05. 2024	Súčiastka poľnohospodárskej techniky	ŽP EKO QELET Nové Zámky	^{60}Co	472,824	10 ks / 132 kg

27.05. 2024	Kontaminovaný komunálny odpad	OLO a. s., Bratislava	¹⁷⁷ Lu	291,303	3 sudy / 63 kg
03.06. 2024	Kontaminovaný komunálny odpad	OLO a. s., Bratislava	¹⁷⁷ Lu	147,7	1 sud / 5 kg
10.06. 2024	Kontaminovaný komunálny odpad	OLO a. s., Bratislava	¹⁷⁷ Lu	104,6	1 sud / 40 kg
03.07. 2024	Kontaminovaný komunálny odpad - handra	OLO a. s., Bratislava	¹⁷⁷ Lu	0,016	1 sud / 0,5 kg
08.07. 2024	Kontaminovaný komunálny odpad + plienky	OLO a. s., Bratislava	¹⁷⁷ Lu	381,9	1 sud / 30 kg
09.07. 2024	Kontaminovaný komunálny odpad + plienky	OLO a. s., Bratislava	¹⁷⁷ Lu	49,2	1 sud / 10 kg
11.07. 2024	Kontaminovaný komunálny odpad + plienky	OLO a. s., Bratislava	¹⁷⁷ Lu	1,932	1 sud / 5 kg
22.07. 2024	Kontaminovaný komunálny odpad + plienky	OLO a. s., Bratislava	¹⁷⁷ Lu	1,185	1 sud / 5 kg
13.08. 2024	Rúra s inkrustom	KAMETAL s. r. o., Žilina	¹³⁷ Cs	1,7496	1 ks / 72 kg
03.09. 2024	Súčiastka poľnohospodárskej techniky	PD Ludrová	⁶⁰ Co	10,94	1 ks / 10 kg
11.09. 2024	Hodiny - súčiastka vojenskej techniky	HUMA-LAB APEKO s. r. o., Košice	²²⁶ Ra	1,723	1 ks / 4 kg
11.09. 2024	Pracovný tieniaci kontajner s PUŽ	HUMA-LAB APEKO s. r. o., Košice	⁶⁰ Co	0,385	1 ks / 8 kg
23.09. 2024	Neznámi kovový predmet v tvare „T“	ŽP EKO QELET Hliník n. Hronom	²³⁸ U-rad	0,0137	1 ks / 0,036 kg
25.09. 2024	Kontaminovaný komunálny odpad	OLO a. s., Bratislava	¹⁷⁷ Lu	0,032	1 sud / 0,5 kg
30.09. 2024	Kontaminovaný komunálny odpad	OLO a. s., Bratislava	¹⁷⁷ Lu	0,452	1 sud / 5 kg

Dátum	Žiarič - JM	Miesto nálezu	Ra-nuklid	Aktivita [MBq]	Množstvo / hmotnosť
18.09. 2024	Octan uranylu (prášok + tablety)	Zemianske Kostol'any	²³⁸ U	0,01949	2 ks / 0,5278 kg
13.12. 2024	PUŽ na dlhodobé skladovanie	SE a. s., Jaslovské Bohunice	Pu / Be	418 100	5 ks / 30 kg
16.12. 2024	PUŽ na dlhodobé skladovanie	SE a. s., Jaslovské Bohunice	Pu / Be	300 100	5 ks / 30 kg
16.12. 2024	PUŽ na dlhodobé skladovanie	SE a. s., Jaslovské Bohunice	Pu / Be	407 000	5 ks / 30 kg

V roku 2024 boli vykonané 3 transporty IRAO. Celkovo bol dovezených 155,5278 ks IRAO o hmotnosti:

- IRAO – 65 kg (z toho 10 kg prepravené na ďalšie nakladanie),
- IRAO s obsahom JM – 90,5278 kg.

Dátum	Žiarič	Miesto nálezu	Ra-nuklid	Aktivita [MBq]	Množstvo / hmotnosť
31.07. 2024	PUŽ v obalovom súbore	Zemianske Kostol'any	^{90}Sr	4,87	76 ks / 40 kg
17.12. 2024	PUŽ na spracovanie	SE a. s., Jaslovské Bohunice	^{60}Co , ^{57}Co , ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{85}Sr , ^{90}Sr	9,03	156 ks / 10 kg
17.12. 2024	PUŽ na dlhodobé skladovanie	SE a. s., Jaslovské Bohunice	^{54}Mn , ^{241}Am , ^{226}Ra , ^{144}Ce , ^{22}Na , ^{88}Y	0,39	48 ks / 15 kg

V priebehu roka 2024 sa uskutočnilo 35 prepráv IRAO a RMNP v nasledujúcom členení:

Druh RAO	Počet prepráv
IRAO	3
IRAO po gamaspektrometrickej analýze	1 ^{***}
IRAO s obsahom JM	4
IRAO s obsahom JM po gamaspektrometrickej analýze	0
RMNP	22
RMNP na ďalšie nakladanie	0
RMNP s obsahom JM	1
RMNP s obsahom JM po gamaspektrometrickej analýze	1 ^{**}
RMNP po gamaspektrometrickej analýze	3 [*]
Počet prepráv IRAO a RMNP realizovaných v roku 2024	35

* RMNP č.001/24, č.003/24, č.004/24, č.007/24, č.016/24 a č.017/24 po gamaspektrometrickej analýze prepravené na dlhodobé skladovanie do Zariadenia pre nakladanie s IRAO a ZRAM Mochovce.

** RMNP č.005/24 po gamaspektrometrickej analýze prepravené na dlhodobé skladovanie do MSVP.

*** 001/2024/IRAO (IRAO privezené v r. 2023 z STÚ Bratislava) po gamaspektrometrickej analýze prepravené na ďalšie nakladanie v TSÚ RAO BSC.

Celkovo skladovaných IRAO, RMNP a JM v JAVYS, a. s. k 31.12.2024 bolo 42 780,465 kg. Celkovo sa v roku 2024 uskutočnilo 875 prepráv RM.

Všetky činnosti vykonávané pri činnostiach v oblasti nakladania s RMNP (dohľadanie, identifikácia, odber, charakterizácia, zdokumentovanie, evidencia a skladovanie) a ich prepráv, boli v priebehu roka 2024 vykonávané v súlade s požiadavkami platnej legislatívy, súvisiacimi predpismi a systémovou dokumentáciou pre nakladanie s RM a platnými rozhodnutiami dozorných orgánov.

Záver

Z hľadiska radiačnej ochrany neboli prekročené limity ožiarenia personálu podľa Zákona 87/2018 Z.z. Všetky práce v prostredí so zdrojmi ionizujúceho žiarenia boli podrobené optimalizačnému procesu v zmysle smernice BZ/RO/SM-02.

- **Maximálne individuálne efektívne dávky v roku 2024 neprekročili 12 mSv.**
- **Individuálne efektívne dávky neprekročili stanovené limitné hodnoty.**
- **Nebol zaznamenaný ani jeden prípad mimoriadnej expozície.** Uvedené nasvedčuje, že práce v riziku ionizujúceho žiarenia boli zvládnuté na štandardnej úrovni pri používaní predpísaných ochranných pomôcok.

V roku 2024 sa v JAVYS, a. s. nevyskytla **žiadna radiačná nehoda a ani radiačná havária.**



SCHVÁLIL

Ing. Miroslav Obert
generálny riaditeľ

RNDr. Peter Gerhart, PhD.
riaditeľ divízie bezpečnosti

VYPRACOVAL

Ing. Peter Kleštinec
riaditeľ sekcie radiačnej ochrany

Ing. Jozef Šiška
vedúci odboru radiačnej ochrany KP-V

Ing. Branislav Birčák
vedúci odboru radiačnej ochrany KP-A, KP-U, KP-R

Obsah

Obsah	2
Skratky.....	3
Úvod.....	4
1. Limitné hodnoty výpustí z JAVYS, a. s..	5
2. Výpuste rádioaktívnych látok z JAVYS, a. s. do atmosféry	7
3. Výpuste rádioaktívnych látok z JAVYS, a. s. do hydrosféry	16
4. Rádioaktivita podzemných vôd	20
5. Radiačná záťaž obyvateľov v okolí JAVYS, a. s	25
6. Radiačná kontrola okolia areálu JZ lokality Bohunice.....	28
Záver	50

Skratky

ALARA	- As Low As Reasonable Achievable - tak nízko, ako je rozumne dosiahnuteľné
A1	- skratka použitá v historických prehľadoch pre časť spoločnosti JE A1 bez MSVP
BL	- bitumenačná linka
Bq	- jednotka aktivity ionizujúceho žiarenia [1/s]
BSC RAO	- Bohunické spracovateľské centrum rádioaktívneho odpadu
CT	- celotelové meranie vnútornej kontaminácie
DMC	- elektronický dozimeter
E	- efektívna dávka [mSv]
E(50)	- úväzok efektívnej dávky z vnútornej kontaminácie vzťahovaný k príjmu za 50 rokov
E _{Max.}	- maximálna efektívna dávka
FS	- Fastscan, rýchle monitorovanie vnútornej kontaminácie
HH SR	- hlavný hygienik Slovenskej republiky
HVB	- hlavný výrobný blok
IED	- individuálny efektívny dávkový ekvivalent
IŽ	- ionizujúce žiarenie
JAVYS, a. s.	- Jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť, a. s.
JE A1	- Jadrová elektrárňa A1 v Jaslovských Bohuniciach
JE V1	- Jadrová elektrárňa V1 v Jaslovských Bohuniciach
JZ	- jadrové zariadenie
KaŠP	- korózne a štiepne produkty
KED	- kolektívna efektívna dávka
KP	- kontrolované pásmo
LaP	- limity a podmienky
MDA	- minimálna detekovateľná aktivita
mSv	- mili Sievert - jednotka ekvivalentnej (efektívnej) dávky
MSVP	- medzisklad vyhoreného paliva
MZ SR	- Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky
NR SR	- Národná rada Slovenskej republiky
OD	- osobná dozimetria
ra (RA)	- rádioaktívny
RAO	- rádioaktívne odpady
SE EBO	- Slovenské elektrárne- elektrárňa V2 v Jaslovských Bohuniciach
SEOD	- systém elektronickej osobnej dozimetrie
ŠOV	- špeciálna očista vôd
TGO	- typová generálna oprava
TSÚ RAO	- technológia spracovania a úpravy RAO – objekty spracovateľských liniek
ÚVZ SR	- Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky
VK	- ventilačný komín
VYZ	- pôvodné označenie pre časť spoločnosti JAVYS –TSÚ RAO a JE A1 (historické grafy)
ZoD	- zmluva o dielo

Úvod

Správa o výpustiach rádioaktívnych látok z areálu JAVYS, a. s. a o vplyve areálu na okolie obsahuje v prehľadnej tabuľkovej a grafickej forme výsledky monitorovania výpustí z vyradovanej jadrovej elektrárne A1 a V1, taktiež MSVP a z jednotlivých objektov spracovateľských technológií rádioaktívnych odpadov do atmosféry a hydrosféry okolia areálu JAVYS, a. s. Jaslovské Bohunice.

Výpuste rádioaktívnych látok z jednotlivých zdrojov v areáli JAVYS, a. s. do okolitej atmosféry a hydrosféry slúžia ako vstupné údaje pre modelový výpočet dávkovej záťaže obyvateľstva v okolí areálu JZ. V správe sú zahrnuté hodnoty dávkovej záťaže okolitého obyvateľstva vypočítané programom ESTE AI. Jednotlivé kapitoly sú doplnené grafickým prehľadom vývoja hodnotených ukazovateľov za posledných desať rokov.

V poslednej časti správy sú uvedené výsledky radiačnej kontroly okolia areálu JAVYS, a. s. za rok 2024.

Celá správa je koncipovaná v prehľadnej, prevažne grafickej forme. Detailnejšie údaje o výpustiach rádioaktívnych látok a radiačnej situácii v okolí boli priebežne spracované v štvrtročných správach 8-INF-004-2024/ 1, 2, 3, 4 - „Analýza výpustí rádioaktívnych látok z areálu JAVYS, a. s. Jaslovské Bohunice“ počas roka 2024.

1. Limitné hodnoty výpustí z JAVYS, a. s.

Stanovené smerné hodnoty výpustí z JZ spoločnosti JAVYS, a. s. zabezpečujú, že vplyvom vyradovacích prác na JE A1, V1 a vplyvom prevádzky spracovateľských technológií a MSVP pri normálnych prevádzkových podmienkach nebude u reprezentatívnej osoby z obyvateľstva prekročený ročný limit ožiarenia v dôsledku rádioaktívnych výpustí do atmosféry a hydrosféry.

Ročný limit ožiarenia **8 $\mu\text{Sv/rok}$** pre reprezentatívnu osobu z obyvateľstva z výpustí JE V1 bol stanovený rozhodnutím štátneho dozoru ÚVZ SR č. ÚVZSR/ORO/9195/42911/2023 a rozhodnutím č. ÚVZSR/ORO/9195B/28714/2023 bol stanovený limit ožiarenia **20 $\mu\text{Sv/rok}$** pre reprezentatívnu osobu z obyvateľstva z výpustí JZ TSÚ RAO, JE A1 a MSVP.

Smerné hodnoty výpustí rádioaktívnych látok sú stanovené jednak pre výpuste rádioaktívnych látok z ventilačných komínov (výpuste do atmosféry) a tiež pre kvapalné výpuste do recipientu Váh a Dudváh (výpuste do hydrosféry).

Pre jednotlivé ventilačné komíny v areáli JAVYS, a. s. - JE A1, TSÚ RAO, MSVP a JE V1 sú stanovené samostatné smerné hodnoty.

Štruktúra smerných hodnôt výpustí pre komíny JE A1 a TSÚ RAO (obj. 46 a 808) je nasledovná:

- aerosóly – zmes rádionuklidov s dlhým polčasom premeny (^{54}Mn , ^{57}Co , ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{94}Nb , $^{110\text{m}}\text{Ag}$, ^{125}Sb , ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{144}Ce);
- stroncium ^{90}Sr v aerosóloch;
- rádionuklidy emitujúce alfa žiarenie – ^{238}Pu , $^{239+240}\text{Pu}$, ^{241}Am .

Pre účely bilancovania a hodnotenia vplyvu na dávkovú záťaž obyvateľov je v zmysle rozhodnutia spoločnosť JAVYS, a. s. povinná monitorovať v uvedených ventilačných komínoch aj aktivitu trícia.

Štruktúra limitných hodnôt výpustí pre komín MSVP (obj. 840) je nasledovná:

- aerosóly – zmes rádionuklidov s dlhým polčasom premeny (^{51}Cr , ^{54}Mn , ^{59}Fe , ^{57}Co , ^{58}Co , ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{90}Sr , ^{95}Nb , ^{95}Zr , ^{103}Ru , ^{106}Rh , $^{110\text{m}}\text{Ag}$, ^{124}Sb , ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{141}Ce , ^{144}Ce , ^{238}Pu , $^{239+240}\text{Pu}$, ^{241}Am).

Pre účely bilancovania a hodnotenia vplyvu na dávkovú záťaž obyvateľov je v zmysle rozhodnutia spoločnosť JAVYS, a. s. povinná monitorovať v uvedenom ventilačnom komíne aj aktivitu trícia, ^{90}Sr a rádionuklidov ^{238}Pu , $^{239+240}\text{Pu}$ a ^{241}Am .

Štruktúra smerných hodnôt výpustí pre ventilačný komín JE V1 je v súčasnosti nasledovná:

- aerosóly – zmes rádionuklidov s dlhým polčasom premeny (^{54}Mn , ^{55}Fe , ^{57}Co , ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{94}Nb , $^{110\text{m}}\text{Ag}$, ^{125}Sb , ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{144}Ce);
- stroncium ^{90}Sr v aerosóloch;
- rádionuklidy emitujúce alfa žiarenie – ^{238}Pu , $^{239+240}\text{Pu}$, ^{241}Am .

Pre účely bilancovania a hodnotenia vplyvu na dávkovú záťaž obyvateľov je v zmysle rozhodnutia spoločnosť JAVYS, a. s. povinná monitorovať v uvedenom ventilačnom komíne aj aktivitu trícia a ^{14}C (v organickej a anorganickej forme).

Smerné hodnoty kvapalných výpustí z areálu JAVYS, a. s. sú stanovené zvlášť pre výpuste do recipientu Dudváh a zvlášť pre výpuste do recipientu Váh. Smerné hodnoty sú stanovené pre trícium - ^3H a ostatné korózne a štiepne produkty.

Smerné hodnoty rádioaktívnych výpustí stanovené uvedenými rozhodnutiami Úradu verejného zdravotníctva SR pre jednotlivé JZ JAVYS, a. s. pre rok 2024 sú uvedené v nasledovných tabuľkách:

**Ročné smerné hodnoty výpustí rádioaktívnych látok z areálu TSÚ RAO, JE A1, IS RAO
(+ MSVP do atmosféry) a sanačného čerpania z areálu JAVYS, a. s. a SE, a. s. v JB**

Druh výpuste	Ročný limit			
Atmosféra				
Ventilačný komín:	Obj. 46 časť „A“	Obj. 46 časť „B“	Obj. 808	Obj. 840
aerosóly – zmes nuklidov beta, gama	20 000	2 000	2 000	300
aerosóly - ⁹⁰ Sr	110	15	13	
aerosóly – zmes nuklidov alfa	20,2	2,8	1,8	
	MBq			
Hydrosféra				
recipient Váh				
Trícium	10 000 GBq			
korózne a štiepne produkty	12 000 MBq			
recipient Dudváh				
Trícium	37 GBq			
korózne a štiepne produkty	120 MBq			

**Ročné smerné hodnoty výpustí rádioaktívnych látok
z areálu JE V1 (+ MSVP do hydrosféry)**

Druh výpuste	Ročná smerná hodnota
Atmosféra	
aerosóly – zmes rádionuklidov β, γ	20 000 MBq
aerosóly – ⁹⁰ Sr	20 MBq
aerosóly – zmes rádionuklidov alfa	4 MBq
Hydrosféra	
recipient Váh	
Trícium	2 000 GBq
korózne a štiepne produkty	13 000 MBq
recipient Dudváh	
Trícium	20 GBq
korózne a štiepne produkty	130 MBq

2. Výpuste rádioaktívnych látok z JAVYS, a. s. do atmosféry

V nasledujúcej časti sú uvedené výsledky bilančného monitorovania jednotlivých druhov výpustí rádioaktívnych látok z JAVYS, a. s. do atmosféry.

Uvedené sú aktivity vypustených rádioaktívnych aerosólov, stroncia, transuránov, trícia ^3H a uhlíka ^{14}C cez ventilačné komíny. Uvedené údaje sú získané kontinuálnym meraním prístrojmi alebo kontinuálnym odberom vzorky vo ventilačných komínoch a laboratórnym vyhodnotením.

Analýza najdôležitejších udalostí majúcich vplyv na bilanciu výpustí rádioaktívnych látok do atmosféry:

JAVYS, a. s. JE V1 – Výpuste do atmosféry z ventilačného komína JE V1 boli v priebehu roka 2024 na nízkej úrovni a bez mimoriadnych udalostí. **Limitované výpuste do atmosféry z JE V1 môžeme v roku 2024 hodnotiť ako veľmi nízke a hlboko pod stanovenými limitnými hodnotami.**

JAVYS, a. s. JE A1 a TSÚ RAO – Výpuste do atmosféry z ventilačných komínov JZ TSÚ RAO a JE A1 (VK objekt 46 časť A, VK objekt 46 časť B, VK objekt 808 a VK objekt 840) boli v priebehu roka 2024 rovnako na nízkych úrovniach, i keď vyšších, ako v predchádzajúcich rokoch, a bez mimoriadnych udalostí. **Výpuste do atmosféry z objektov TSÚ RAO, MSVP a JE A1 môžeme v roku 2024 hodnotiť rovnako ako nízke, pod stanovenými limitami.**

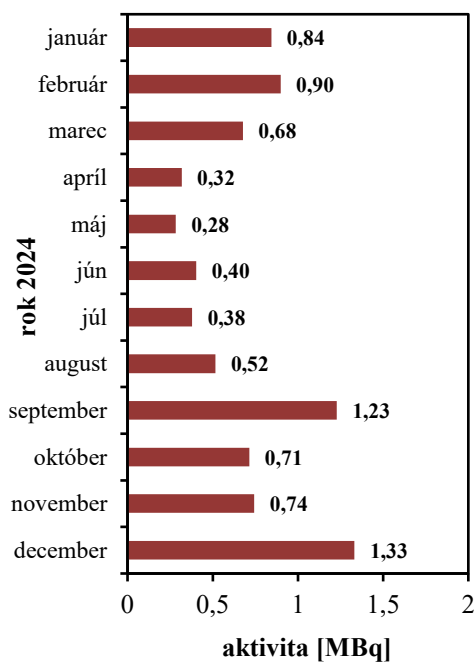
Vzhľadom na pozastavenie platnosti osvedčenia o akreditácii skúšobného laboratória rádiochemických analýz Katedry jadrovej chémie, Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave, nie sú výsledky rádiochemických analýz vzoriek bilančných filtrov z ventilačných komínov prevádzok JZ TSÚ RAO, A1 a MSVP za III. a IV. kvartál roku 2024 potvrdené akreditovaným osvedčením o meraní. Po zrušení pozastavenia osvedčenia o akreditácii budú výsledky porovnané a v prípade zistenia rozdielných hodnôt budú aktualizované.

Na základe uvedeného možno konštatovať, že výpuste z JAVYS, a. s. do atmosféry v roku 2024 boli hlboko pod autorizovanými smernými hodnotami stanovenými ÚVZ SR.

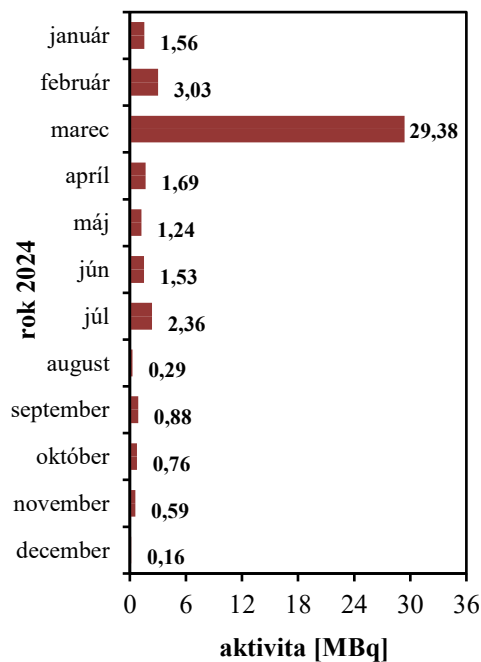
Výpuste rádioaktívnych látok z JAVYS, a. s. do atmosféry
za rok 2024

Druh výpuste	Obj. 46/A		Obj. 46/B		Obj. 808		MSVP		V1		JAVYS
	výpusť	% z roč. lim.	výpusť	% z roč. lim.	výpusť	% z roč. lim.	výpusť	% z roč. lim.	výpusť	% z roč. lim.	
Množstvo vzduchu [m ³]	1,24E+09	-	3,74E+08	-	3,92E+08	-	5,01E+08	-	3,24E+09	-	5,75E+09
Stroncium ⁹⁰ Sr [kBq]	3,87E+03	3,52%	4,22E+01	0,28%	9,25E-01	0,01%	9,00E-01	-	4,69E+01	0,235%	3963,59
Uhlík ¹⁴ C _{org} [GBq]	-	-	-	-	-	-	-	-	2,63E-01	-	0,26
Uhlík ¹⁴ C _{anorg} [GBq]	-	-	-	-	-	-	-	-	4,11E-01	-	0,41
Trícium ³ H [GBq]	2,03E+01	-	2,29E+00	-	1,31E+00	-	3,73E+00	-	6,27E+00	-	33,95
aerosóly: [MBq]											
⁵¹ Cr	-		-		-		1,61E-02		-		0,016
⁵⁴ Mn	4,42E-03		1,43E-03		1,88E-03		2,24E-03		1,06E-02		0,021
⁵⁹ Fe	-		-		-		4,91E-03		-		0,005
⁵⁷ Co	5,09E-03		8,76E-04		1,30E-03		1,34E-03		4,19E-03		0,013
⁵⁸ Co	-		-		-		2,25E-03		-		0,002
⁶⁰ Co	9,81E-02		2,28E-03		2,15E-03		8,55E-03		1,73E+00		1,842
⁶⁵ Zn	1,18E-02		3,36E-03		5,00E-03		6,04E-03		2,93E-02		0,056
⁹⁴ Nb	4,05E-03		1,29E-03		1,73E-03		-		3,20E-02		0,039
⁹⁵ Nb	-		-		-		1,29E-02		-		0,013
⁹⁵ Zr	-		-		-		3,91E-03		-		0,004
¹⁰³ Ru	-		-		-		2,01E-03		-		0,002
¹⁰⁶ Rh	-		-		-		3,51E-03		-		0,004
^{110m} Ag	6,40E-03		1,71E-03		2,39E-03		2,99E-03		1,57E-02		0,029
¹²⁴ Sb	-		-		-		1,94E-03		-		0,002
¹²⁵ Sb	4,14E-02		5,21E-03		5,27E-03		-		2,80E-02		0,080
¹³⁴ Cs	5,06E-03		1,37E-03		1,81E-03		2,06E-03		1,13E-02		0,022
¹³⁷ Cs	4,23E+01		7,75E-01		1,28E-01		4,31E-02		4,27E+00		47,516
¹⁴¹ Ce	-		-		-		2,77E-03		-		0,003
¹⁴⁴ Ce	4,05E-02		1,04E-02		1,03E-02		1,06E-02		3,62E-02		0,108
⁵⁵ Fe	-		-		-		-		2,17E+00		2,166
suma aerosólov [MBq]	42,511	0,21%	0,803	0,04%	0,160	0,01%	0,127		8,339	0,042%	51,942
aerosoly alfa: [kBq]											
²³⁸ Pu	5,23E+01		6,55E-01		2,25E-02		4,99E-02		4,075E+00		57,055
²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	5,95E+02		6,78E+00		6,25E-02		6,81E-02		5,580E+00		607,192
²⁴¹ Am	2,92E+02		1,26E+01		1,54E-01		6,68E-02		8,159E+00		313,328
suma alfa aerosólov [kBq]	939,269	4,65%	20,067	0,72%	0,239	0,01%	0,185		17,815	0,445%	977,575
suma aerosóly MSVP [MBq]							0,128	0,04%			

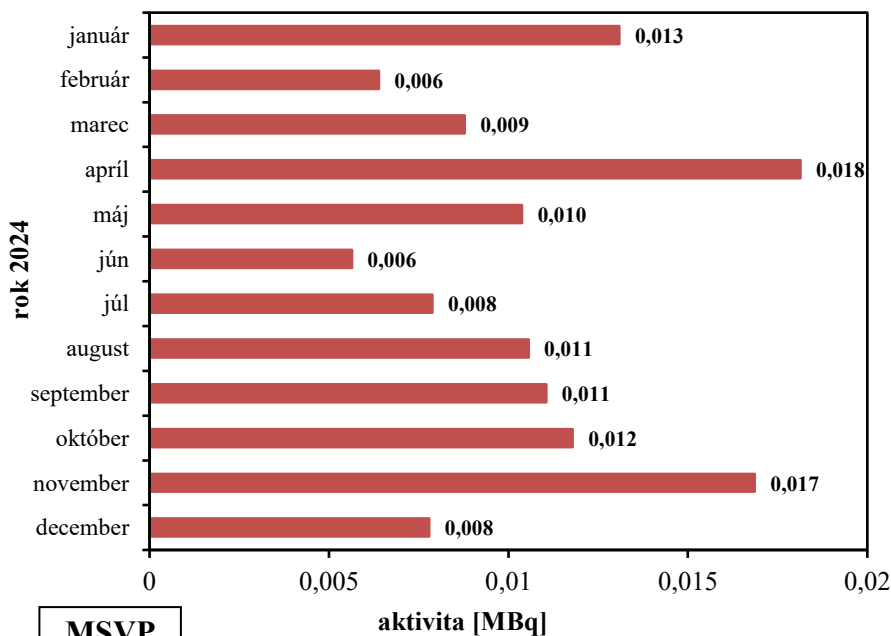
Aerosóly



JE V1



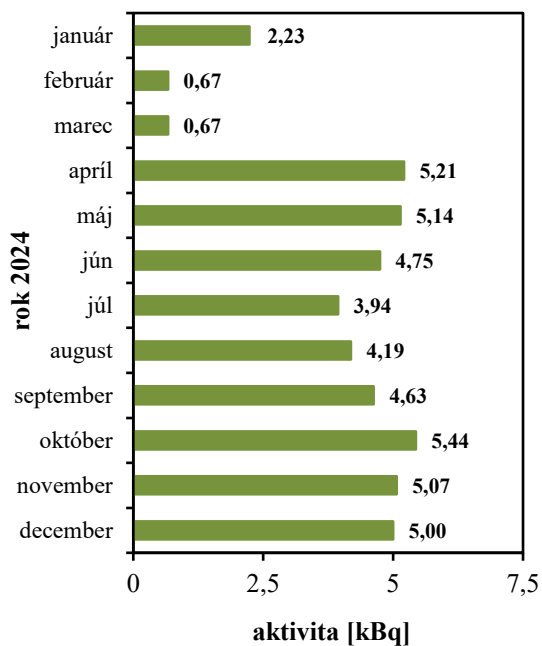
JE A1 a TSÚ RAO (bez MSVP)



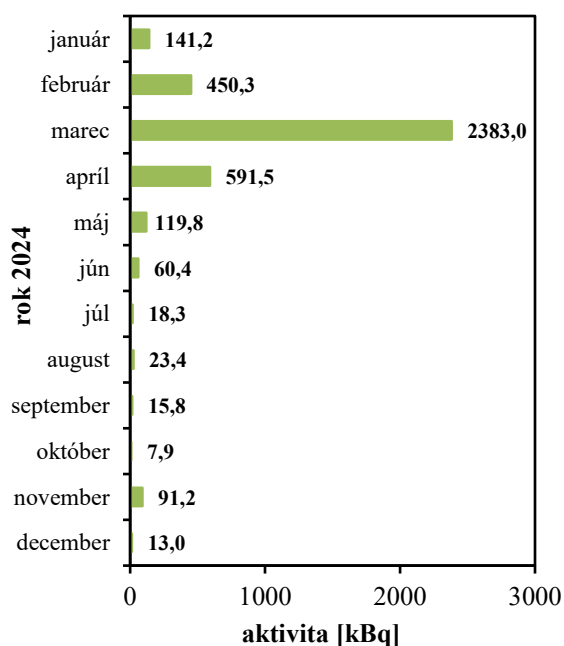
MSVP

Pozn.: suma α, β, γ rádionuklidov

Stroncium – ^{90}Sr v aerosóloch

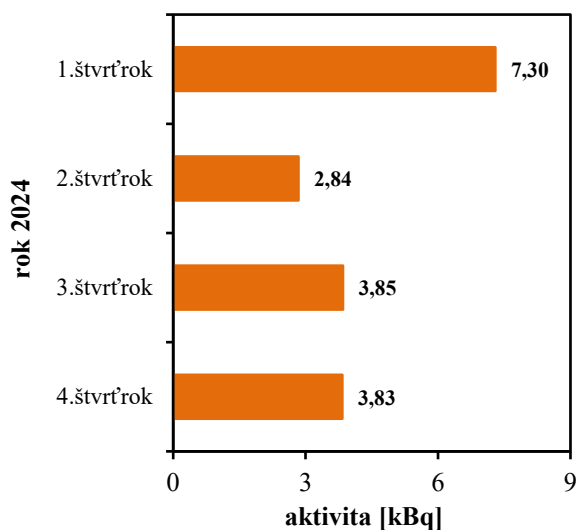


JE V1

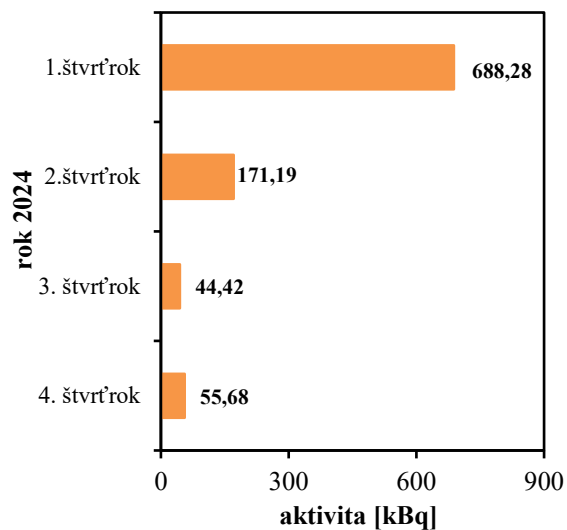


JE A1 a TSÚ RAO

Aerosóly emitujúce alfa žiarenie

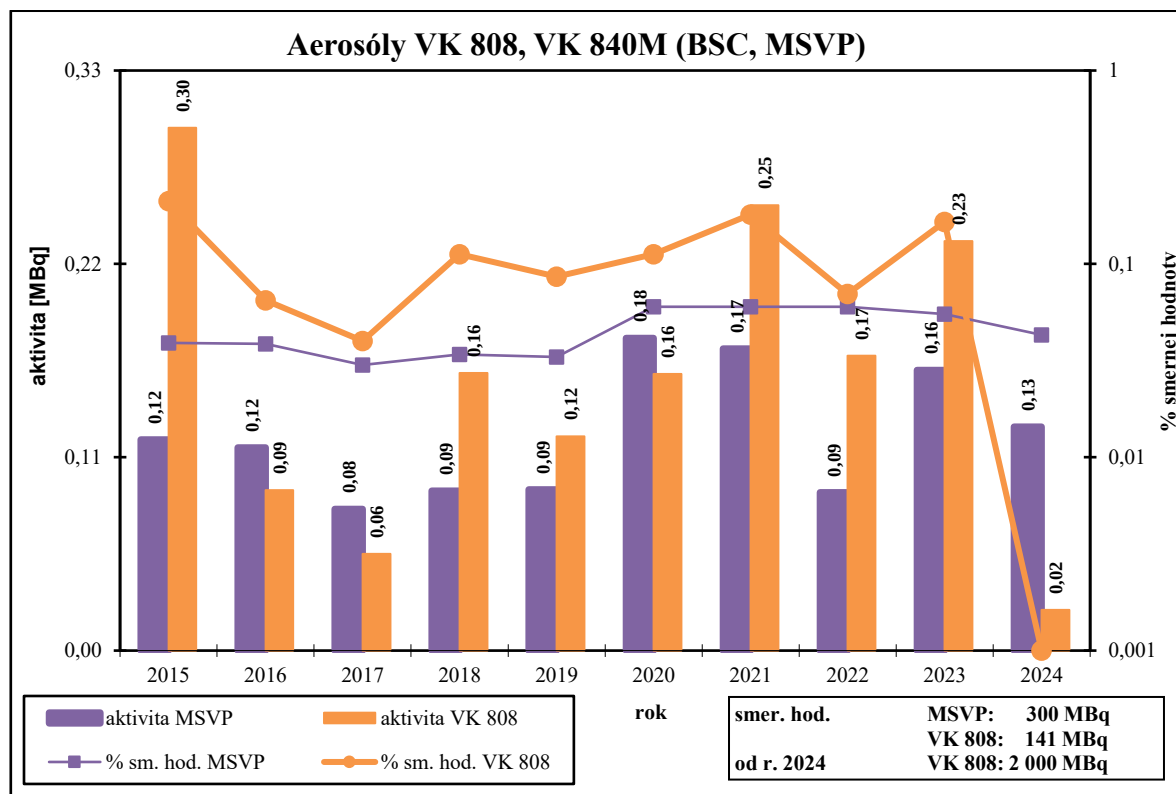
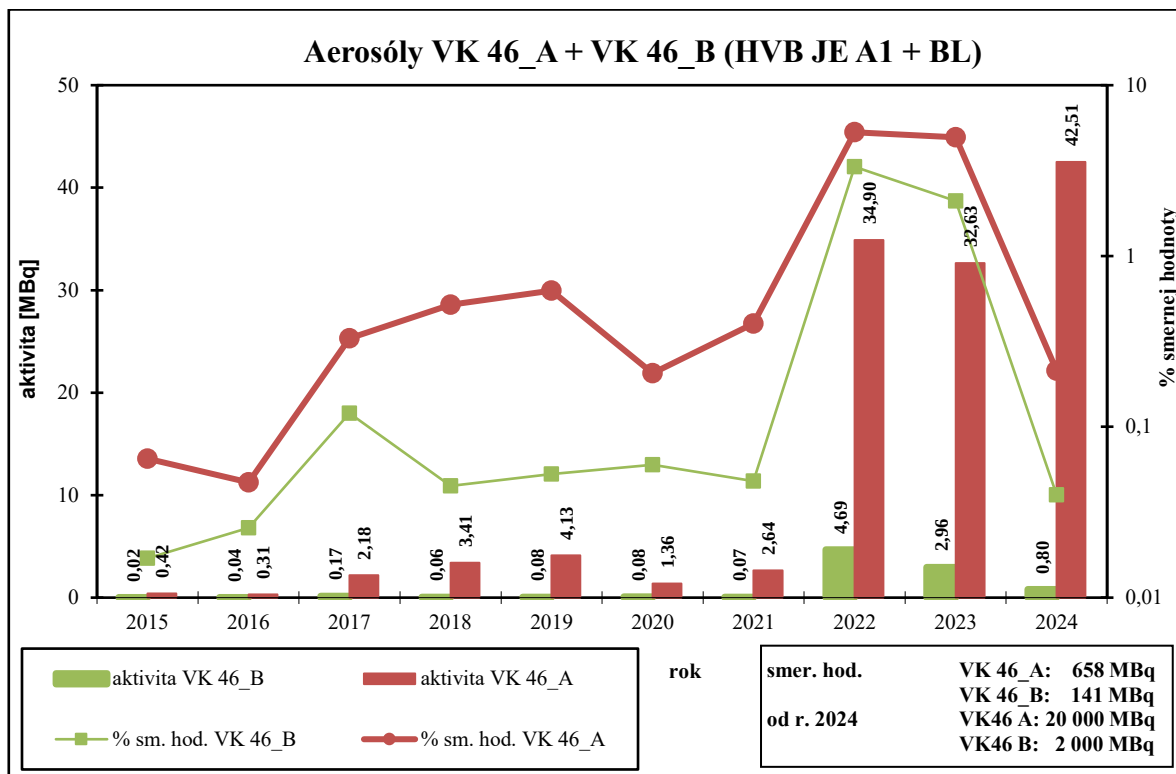


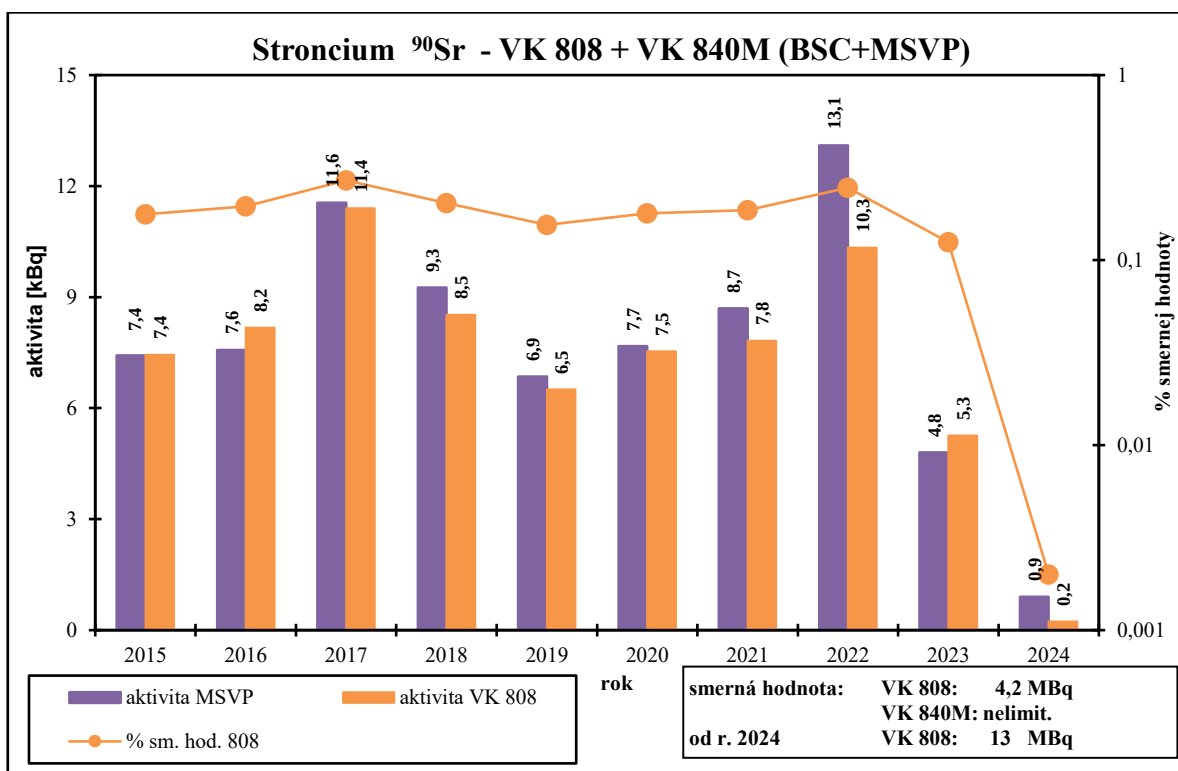
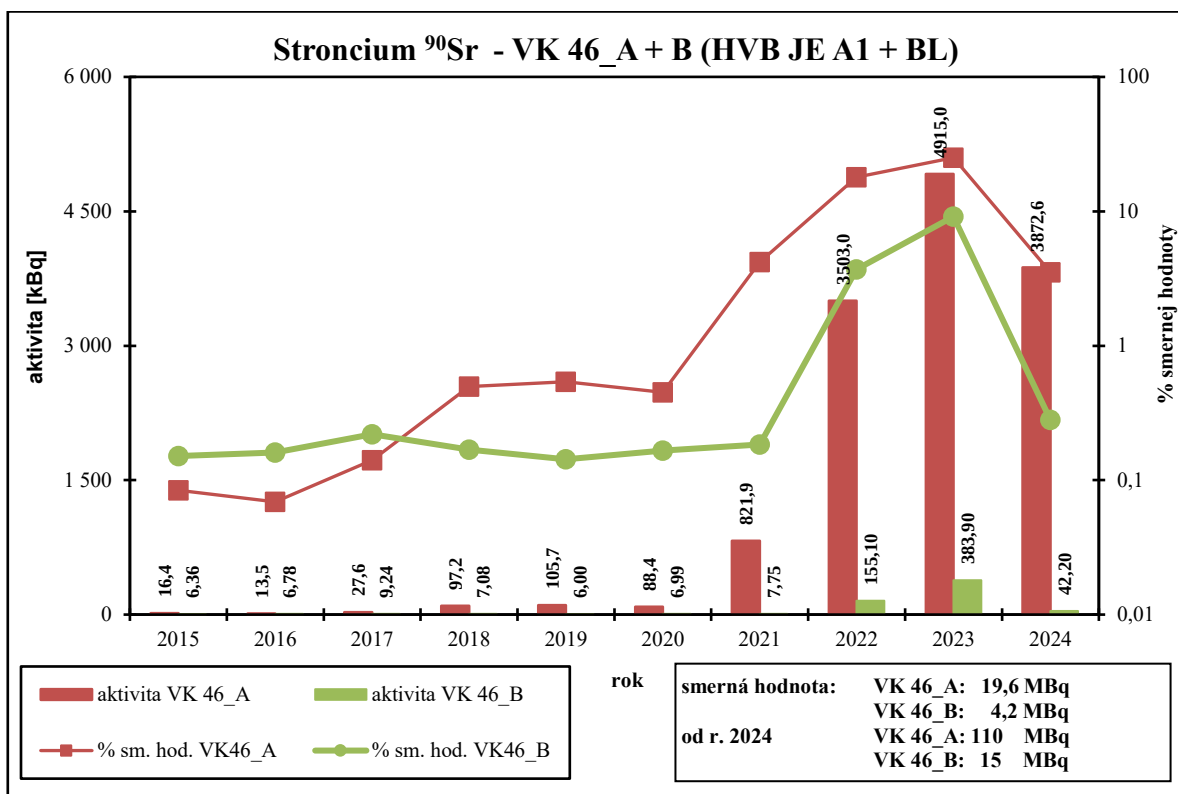
JE V1

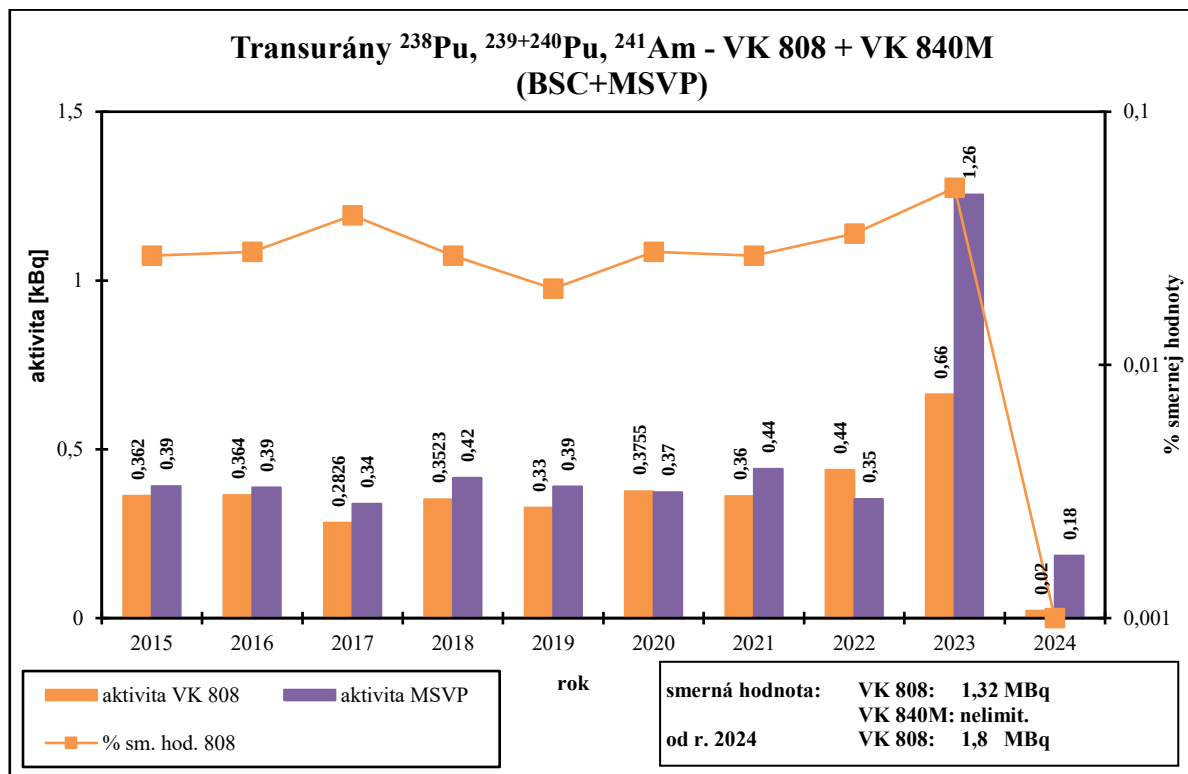
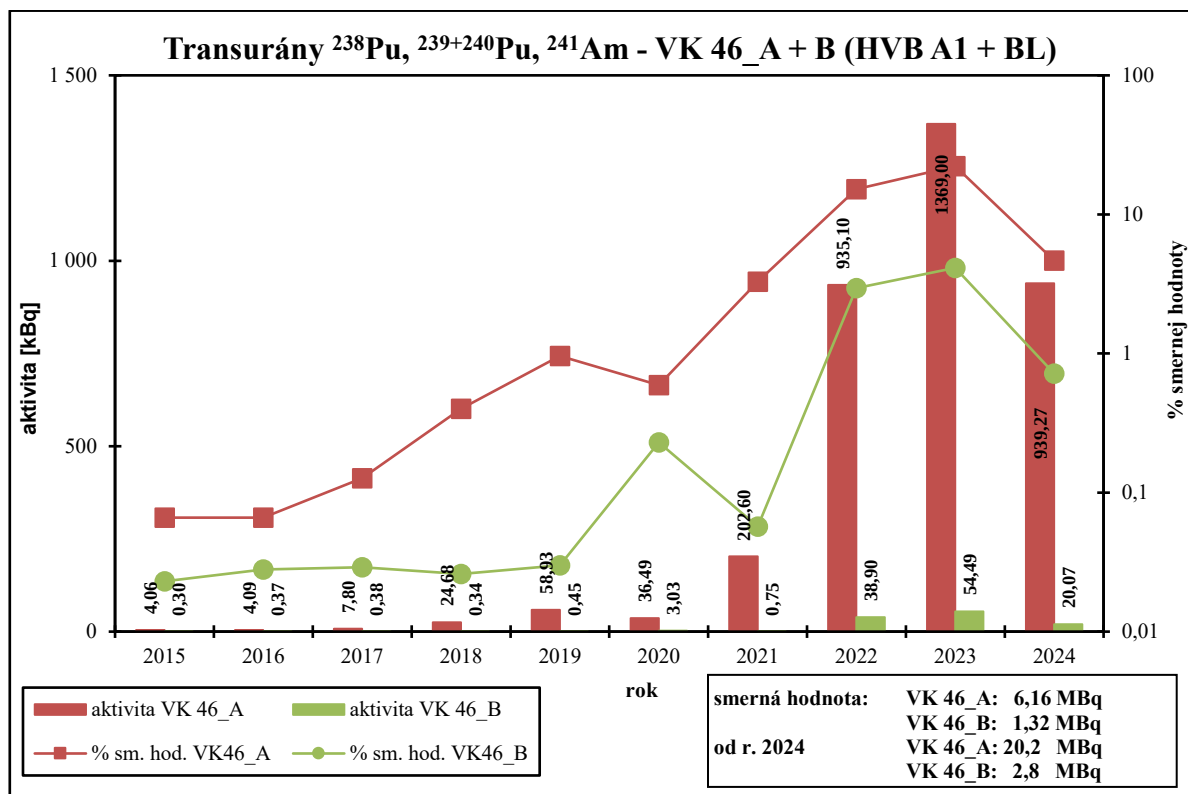


JE A1 a TSÚ RAO

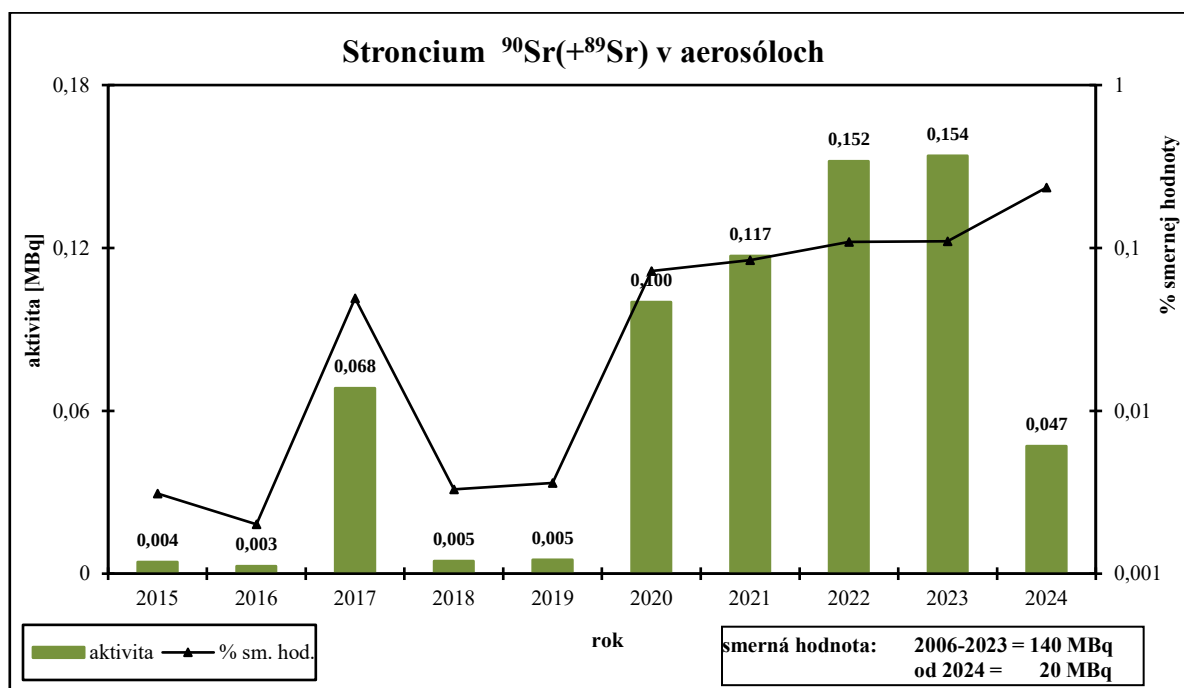
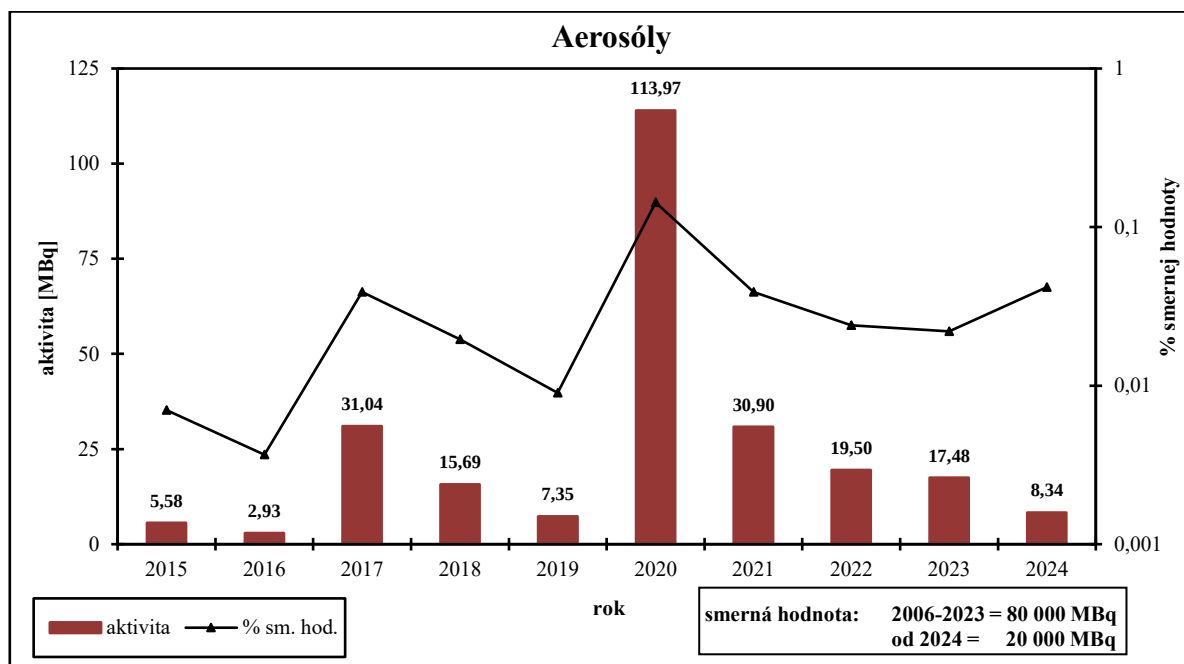
Prehľad výpustí rádioaktívnych látok do atmosféry z JAVYS, a. s. – JE A1, TSÚ RAO a MSVP za posledných 10 rokov



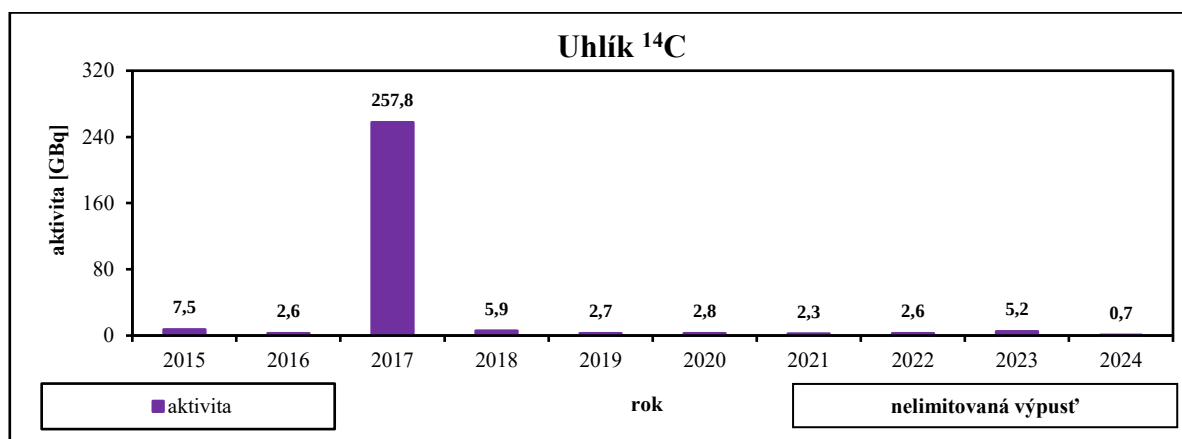
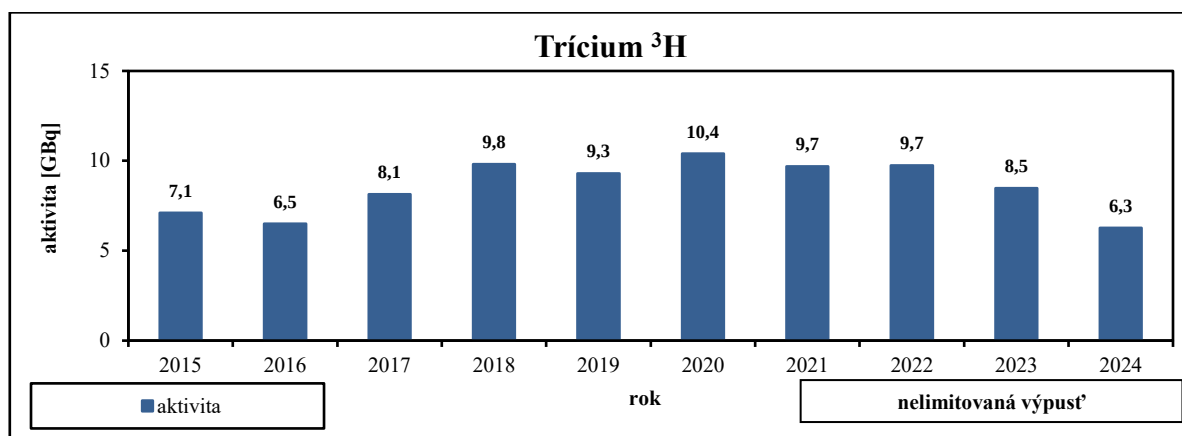
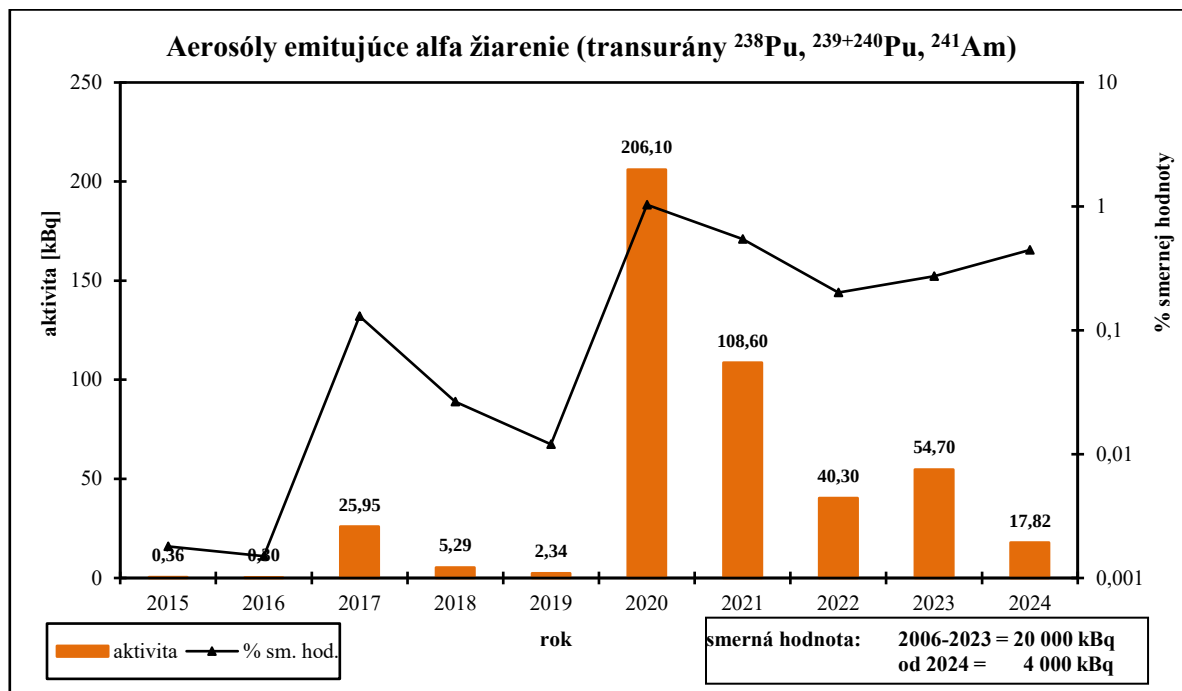




Prehľad výpustí rádioaktívnych látok do atmosféry z JAVYS, a. s. - JE V1 za posledných 10 rokov



Prehľad výpustí rádioaktívnych látok do atmosféry z JAVYS, a. s. - JE V1 za posledných 10 rokov



3. Výpuste rádioaktívnych látok z JAVYS, a. s. do hydrosféry

Odpadové vody z JAVYS, a. s. – JE A1, TSÚ RAO (vody z obj. 41, 809 a 28, voda z odčerpávaných vrtov) a JE V1 boli v priebehu roka 2024 vypúšťané cez potrubný zberač SOCOMAN a Drahovský kanál do recipientu Váh.

Od roku 1999 sa v JAVYS, a. s. – JE A1 v spolupráci s firmou EKOSUR realizuje štandardná prevádzka sanačného čerpania podzemných vôd z vrtu N-3 (SO 106), na ktoré bolo udelené povolenie KÚ v Trnave podľa §8 ods. 1 písm. b) zákona č. 138/1973 Zb. o vodách.

V roku 2024 sa počas realizácie štandardnej prevádzky sanačného čerpania podzemných vôd z vrtu N-3 (SO 106) odčerpalo 200 973 m³ podzemných vôd s aktivitou trícia 54,8 GBq a s aktivitou 1,6 MBq korózných produktov (⁶⁰Co).

Kontrola vypúšťaných aktivít v odpadových vodách sa vykonáva meraním objemovej aktivity trícia, objemovej aktivity korózných a štiepných produktov a množstva vôd v zberných nádržiach pre JE A1 a V1.

Pre bilančné účely sa v JAVYS, a. s. stanovuje rádioizotopické zloženie výpuste korózných a štiepných produktov vo vypúšťaných odpadových vodách a tiež obsah stroncia a transuránov v týchto vodách.

Pre rok 2024 je príspevok jednotlivých prevádzok JAVYS, a. s. do čerpania areálových LaP pre recipient Váh uvedený v tabuľkách na nasledujúcej strane.

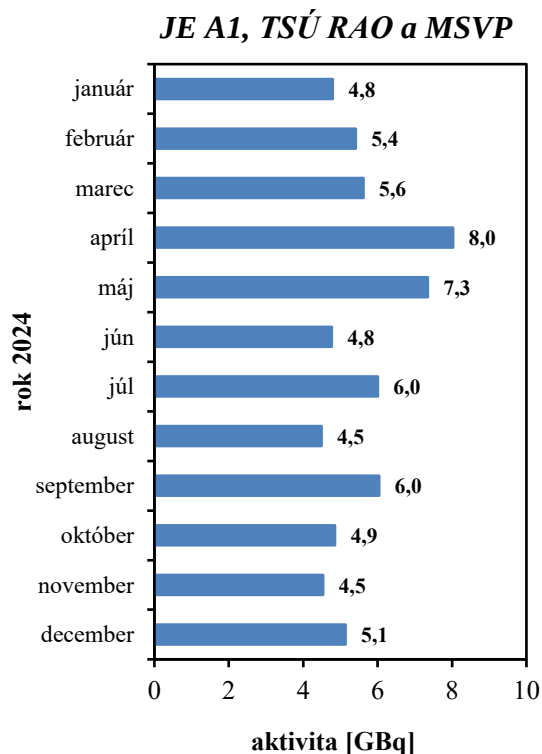
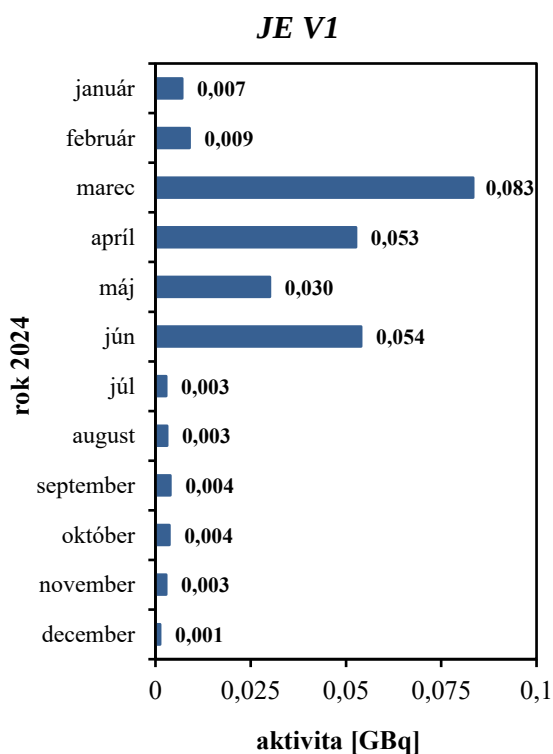
Do recipientu Dudváh neboli v roku 2024 vypúšťané žiadne odpadné vody.

Na základe nameraných výsledkov možno konštatovať, že nebol prekročený limit pre aktivitu trícia vo vypúšťaných vodách a výpuste ostatných korózných a štiepných produktov v odpadových vodách boli hlboko pod stanovenými autorizovanými limitmi.

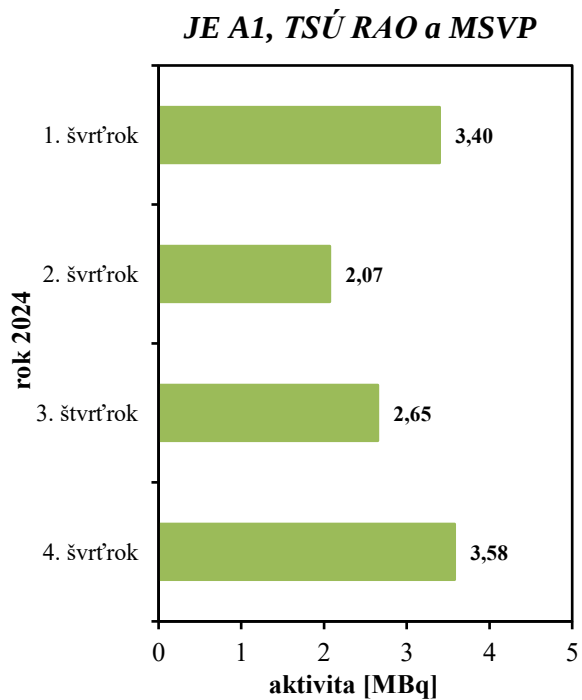
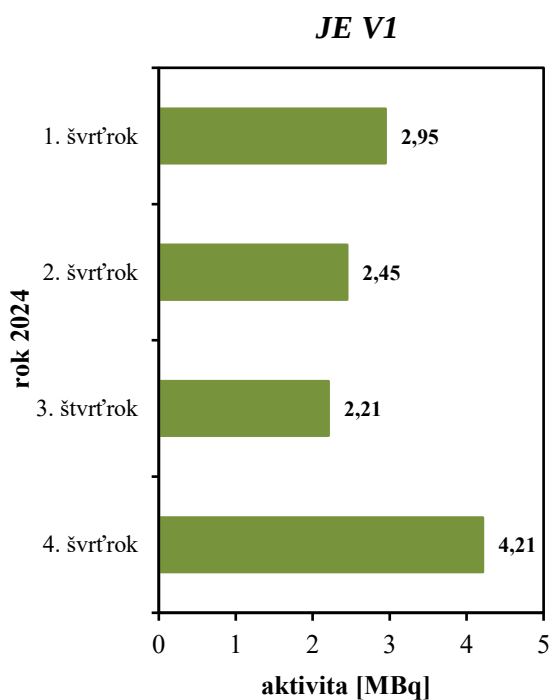
**Súhrn kvapalných výpustí rádioaktívnych látok - recipient Váh
rok 2024**

Druh výpuste	recipient Váh				JAVYS
	TSÚ RAO+JE A1	% z ročného limitu	JE V1(MSVP)	% z ročného limitu	
Množstvo vody [m ³]	2,05E+05		4,57E+03		209508
Gamaspektrometrická analýza [MBq]					
⁵⁴ Mn	1,34E-01		3,47E-02		0,169
⁵⁵ Fe	-		1,98E+00		1,984
⁵⁷ Co	5,64E-02		1,59E-02		0,072
⁶⁰ Co	5,98E-01		3,19E-01		0,917
⁶⁵ Zn	3,57E-01		9,43E-02		0,451
⁹⁴ Nb	1,31E-01		3,16E-02		0,163
^{110m} Ag	1,66E-01		4,70E-02		0,213
¹²⁵ Sb	3,35E-01		9,55E-02		0,430
¹³⁴ Cs	1,23E-01		3,53E-02		0,158
¹³⁷ Cs	6,83E+00		7,77E+00		14,597
¹⁴⁴ Ce	4,84E-01		1,37E-01		0,621
Suma [MBq]	9,209		10,566		19,775
Sanačné čerpanie (⁶⁰ Co) [MBq]	1,615E+00		-		1,615
Alfaspektrometrická analýza					
²³⁸ Pu	1,32E-03		1,00E-03		0,002
²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	1,13E-03		7,99E-04		0,002
²⁴¹ Am	3,86E-03		3,60E-03		0,007
Suma [MBq]	0,006		0,005		0,012
⁹⁰ Sr [MBq]	6,88E-01		1,24E+00		1,926
Korózne a štiepne produkty					
[MBq]	11,519	0,10%	11,810	0,09%	23,328
Trícium ³ H [GBq]	67,05	0,67%	0,253	0,01%	67,30

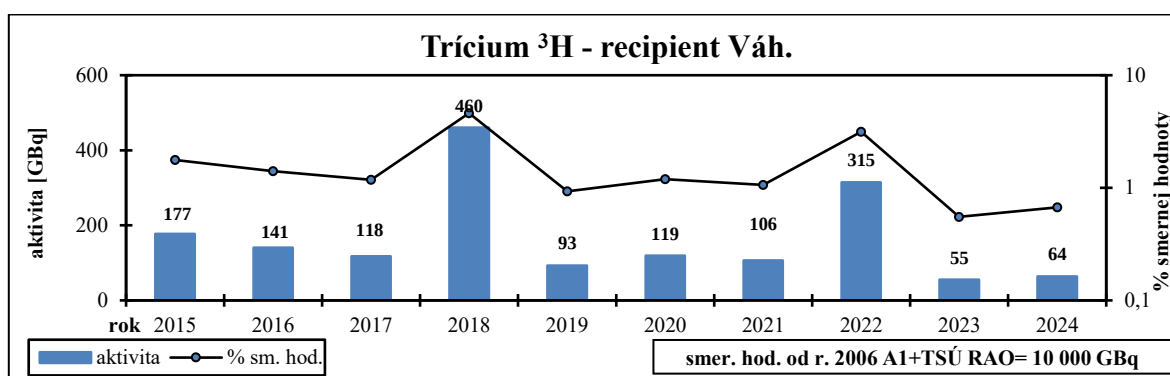
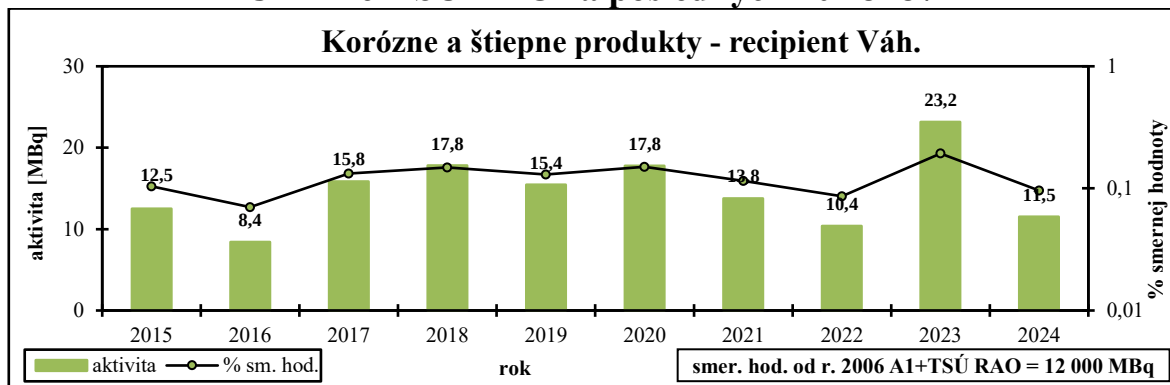
Výpuste rádioaktívnych látok do hydrosféry – recipient Váh Trícium



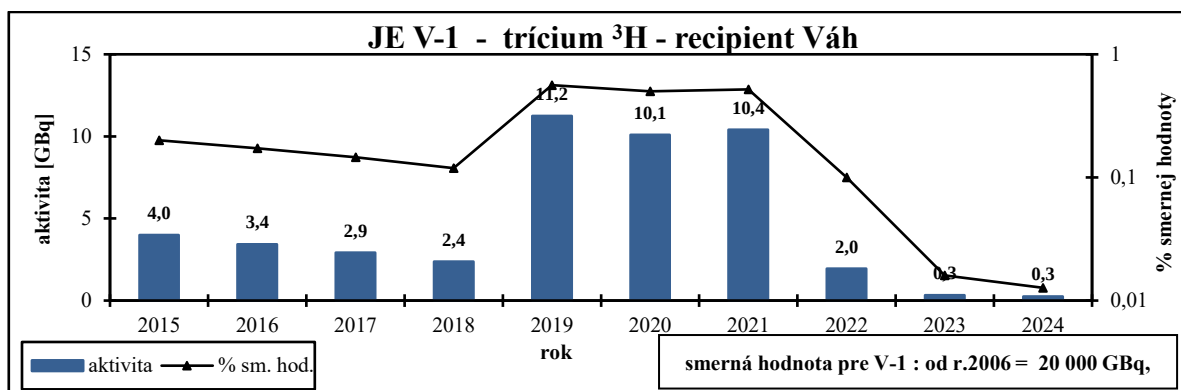
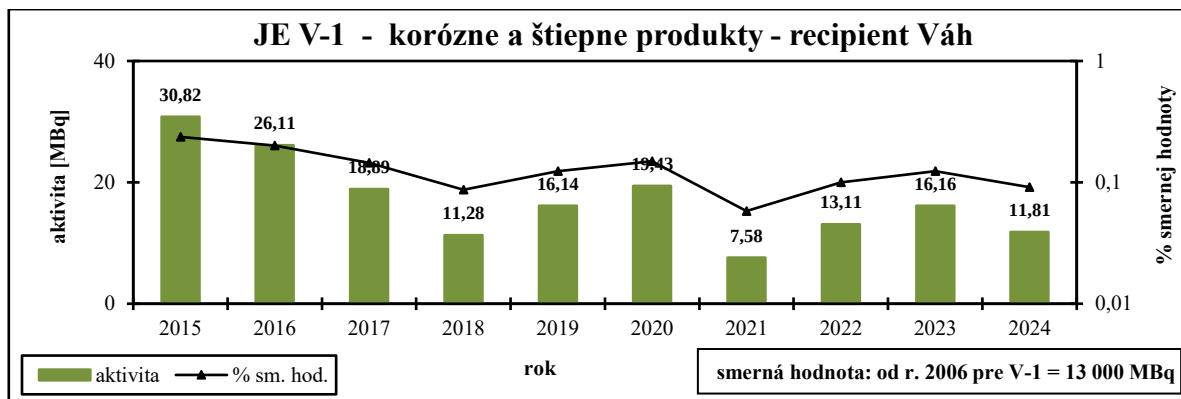
Korózne a štiepne produkty



Prehľad výpustí rádioaktívnych látok do hydrosféry z JAVYS, a. s. – JE A1 a TSÚ RAO za posledných 10 rokov



Prehľad výpustí rádioaktívnych látok do hydrosféry z JAVYS, a. s. - JE V1 za posledných 10 rokov



4. Rádioaktivita podzemných vôd

Zhodnotenie radiačnej situácie v podzemných vodách

Zo súhrnného zhodnotenia reálnej radiačnej situácie za rok 2024, ako aj porovnaním vývoja s predchádzajúcim rokom 2023 vyplýva:

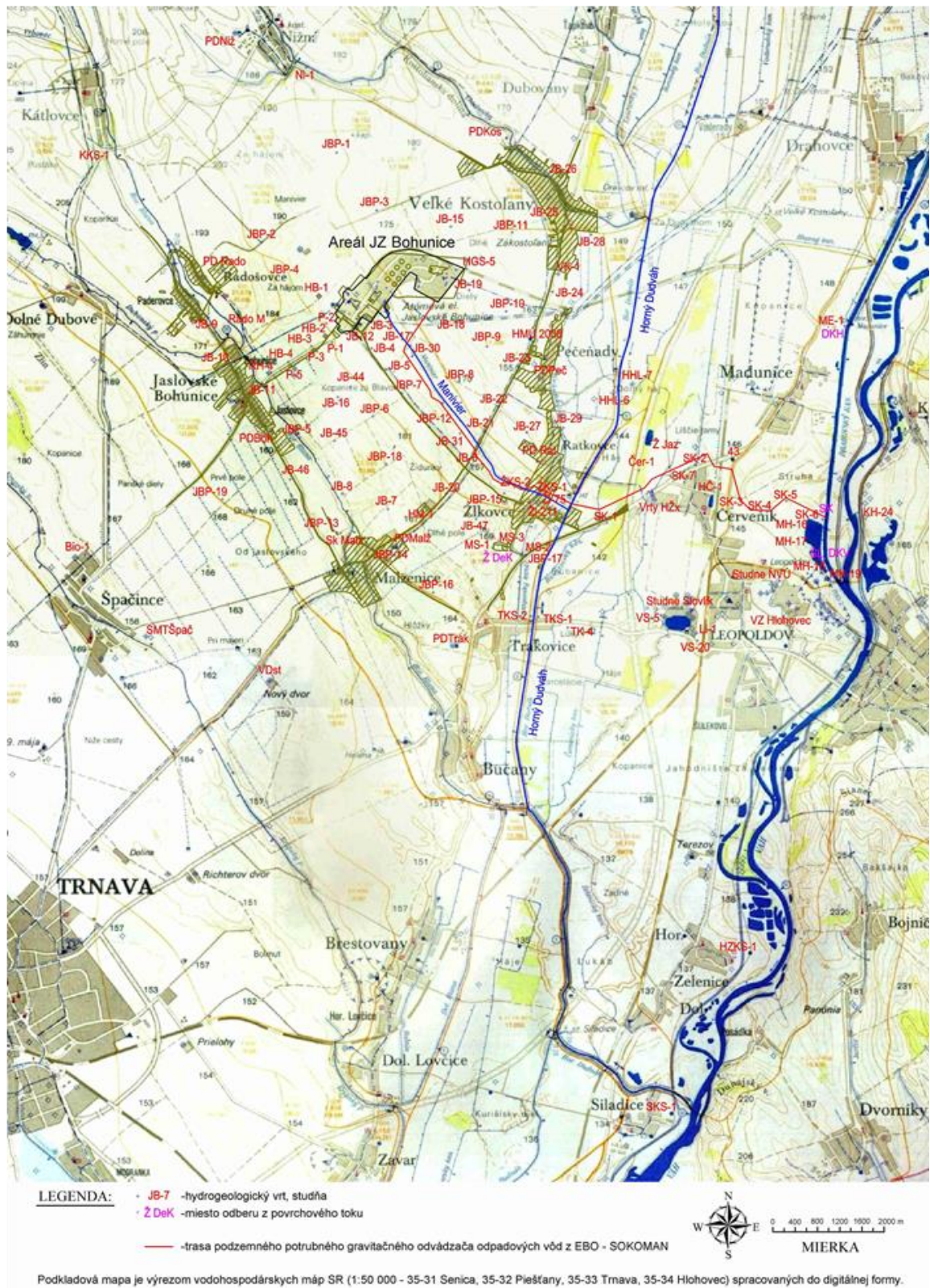
- 1) V oblasti JZ Bohunice zatiaľ stále zostáva hlavným, reálnym veľkoplošným zdrojom kontaminácie geologického prostredia areál JE A1. Hlavným kontaminantom geologického prostredia je trícium. Z viacerých bodových, líniových a maloplošných zdrojov v tejto súvislosti dominantné postavenie patrí **objektu 41**. Zdrojom kontaminácie je kontaminované geologické prostredie jeho okolia. Od roku 2010 sa na základe monitorovania podzemných vôd začal znovu prejavovať latentný zdroj v území **objektov 44/20 a 44/10** (vrty: JB-32, JB-14A, JB-14 a JB-14B). Okrem toho je od roku 2011 dokumentovaná nepriaznivá situácia v okolí SZ časti **HVB JE A1** (oblasť okolia vrtu JB-35, resp. JB-34). Podľa výsledkov monitorovania v roku 2024 a aj predchádzajúceho roku 2023 došlo k zoslabeniu intenzity zdroja v oblasti okolia vrtu JB-35 i JB-34.
- 2) Pri hodnotení príčin zmien konfigurácie zdrojov v priestore areálu JE A1, je možné na základe získaných výsledkov konštatovať, že zmeny v prípade popisovaných zdrojov vyplývajú z prienikov znečistenia z nových úsekov latentných historických zdrojov do podzemných vôd. Nepriaznivá radiačná situácia v podzemných vodách areálu je však účelne riešená realizáciou sanačných opatrení (sanačné čerpanie), ktorými sú odstraňované kontaminované podzemné vody z geologického prostredia a pohyb zvyškovej kontaminácie mimo areál je brzdený. Účinnosť sanačného čerpania vzhľadom ku vymedzenému komplexnému zdroju v areáli JE A1 bola ku koncu IV. štvrťroku 2024 nad 96 %. Súčasná úroveň intenzít čerpania sú nasledovné: ~ 1 664 kBq/s pre trícium a ~ 0,0575 Bq/s pre ^{60}Co . Okrem sanačného čerpania významnou mierou sa na riešení a stave radiačnej situácie podzemných vôd podieľa **realizácia vyrad'ovania JE A1** (vybratie kalov z nádrží, dekontaminácia nádrží, odstránenie stavebných štruktúr nádrží obj. 41, 44/10, 44/20, odstránenie obj. 839), v súčinnosti so sanáciou kontaminovaného podlažia a okolia nádrží (sanácia kontaminovaných zemín v záhrade obj. 41 a 44/10, vyradenie aktívnych potrubných kanálov vonkajších objektov JE A1 vrátane sanácie kontaminovaných zemín).
- 3) Hodnotenie uvedené v bodoch 1 a 2 platí pre podzemné vody I. zvodnenej vrstvy.
- 4) Objemová aktivita hlavného kontaminantu geologického prostredia trícia sa v geologickom prostredí pod areálom JE A1 pohybuje v maxime do 105 Bq/dm³. Podľa výsledkov monitorovania realizovaného v celej sieti monitorovacích objektov, ktoré sa uskutočňuje len v III. štvrťroku, je ďalší smer šírenia kontaminácie do okolia JZ Bohunice prakticky zhodný so smerom prúdenia podzemných vôd. Maximálne hodnoty objemových aktivít trícia v tejto časti oblaku dosahujú tesne za areálom JZ (vrt JB-12, III. štvrťrok 2024) hodnoty do 38 Bq/dm³ (v IV. štvrťroku 2024 do 48 Bq/dm³, v II. štvrťroku 2024 do 52 Bq/dm³, v I. štvrťroku 2024 do 59 Bq/dm³), vrt JB-3 hodnoty na úrovni MDA (< 12 Bq/dm³) a v čele tejto časti oblaku (vrt JB-4) hodnoty do 13 Bq/dm³ (v IV. štvrťroku 2024 na úrovni MDA (< 12 Bq/dm³), v II. a I. štvrťroku na úrovni MDA: < 12 Bq/dm³). V druhej časti oblaku pôvodom z areálu JE A1 v dôsledku prirodzeného prúdenia a disperzie v línii vrtov JB-45 → JB-46 dosahujú maximálne hodnoty objemových aktivít trícia úroveň do 53 Bq/dm³ (vrt JB-46 – III. štvrťrok 2024).

Zhodnotenie radiačného rizika pre obyvateľstvo

- 1) Podľa výsledkov monitorovania v roku 2024 a zo záverov aktualizovanej analýzy rizika znečisteného územia pre areál JE A1 vyplynulo, že: určujúcou látkou, ktorá spôsobuje znečistenie skúmaného územia a ktorá predstavuje riziko, je rádionuklid **trícium** (^3H) kontaminujúci podzemné vody. Podľa posúdenia zdravotného rizika by kritickou expozičnou cestou a scenárom mohla byť ingescia kontaminovanej vody z potenciálne využívaných studní. Keďže v areáli JE A1 sa žiadna takáto studňa nevyskytuje a celý areál je zásobovaný pitnou vodou z vodárenských zdrojov mimo územia ohrozeného kontamináciou, radiačné riziko pre tento prípad je možné vylúčiť.
- 2) Pre odstránenie znečistenia z podzemných vôd je v areáli JE A1 od roku 1999 prevádzkované dlhodobé sanačné čerpanie podzemných vôd v objekte 106 (vrt N-3), ktoré v dlhodobom vývoji spôsobí obmedzenie šírenia kontaminácie podzemných vôd mimo zdrojový areál. Vybudovaním predmetného systému sanačného čerpania vznikol významný aktívny prvok ochrany kvality podzemných vôd lokality.
- 3) Nízka kontaminácia podzemných vôd ostatnými umelými rádionuklidmi sa nemôže rozšíriť na väčšie vzdialenosti od areálu JE A1 a nemôže ani ohroziť ich kvalitu v oblasti obcí v okolí.

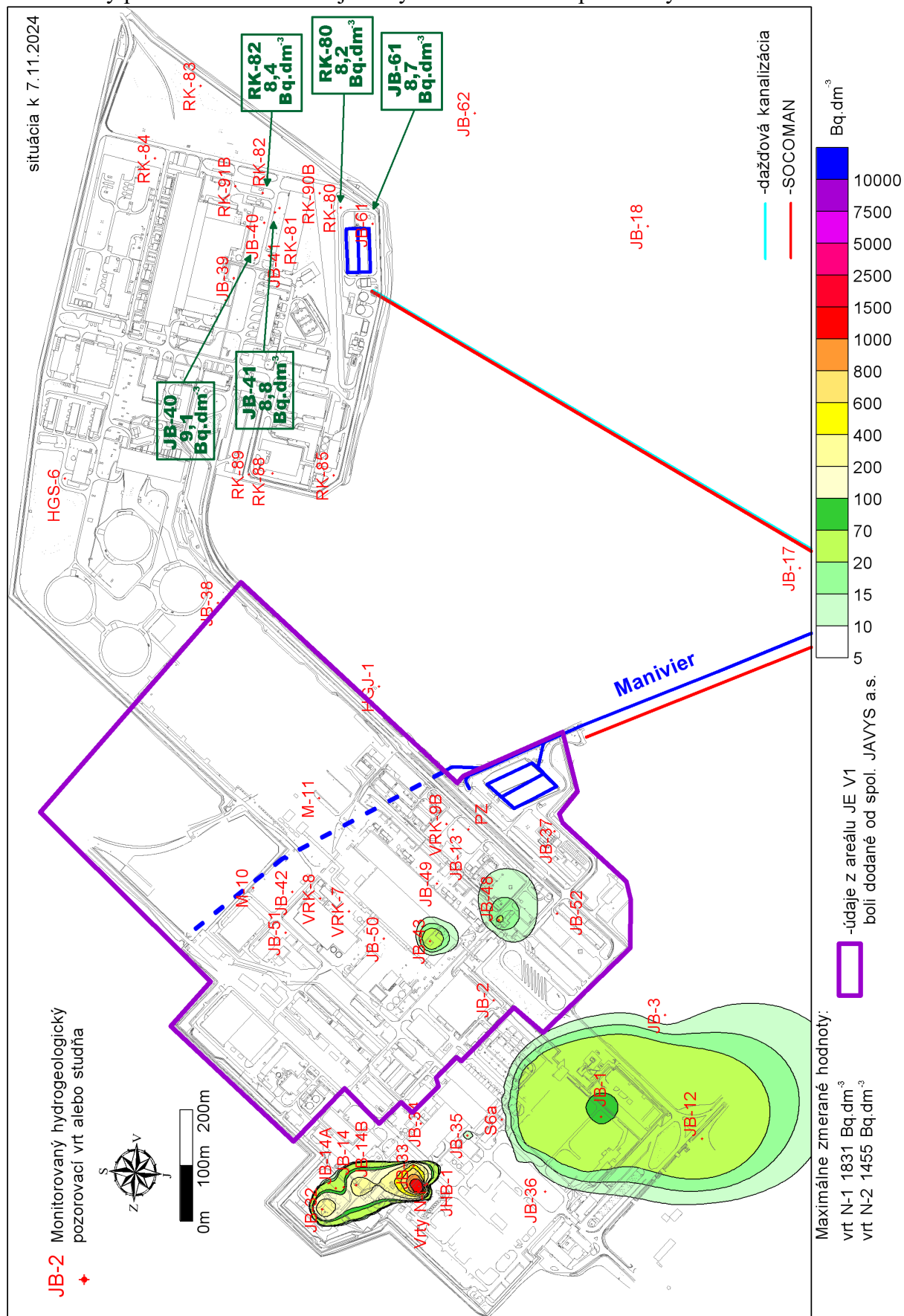
Situácia okolia JZ Bohunice

Situácia monitorovacích objektov – aktuálny stav



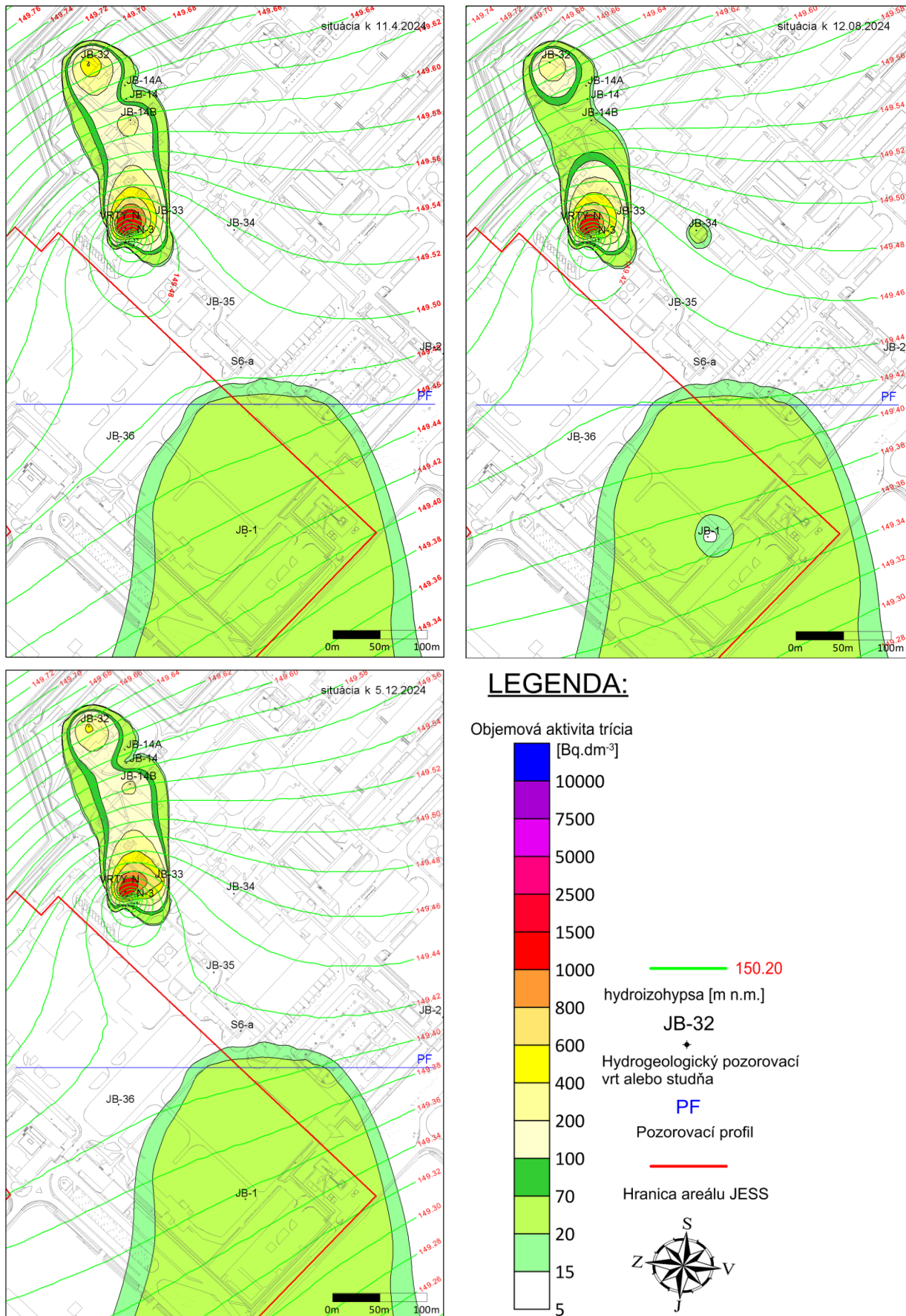
Areál JZ Bohunice

Radiačný prieskum – Izolínie objemových aktivít trícia v podzemných vodách – rok 2024



Areál JZ Bohunice a okolie

Radiačný prieskum – Izolínie objemových aktivít trícia v podzemných vodách – rok 2024



5. Radiačná záťaž obyvateľov v okolí JAVYS, a. s.

Pre zhodnotenie vplyvu areálu JAVYS, a. s. na okolité obyvateľstvo bola vykonaná analýza dávkovej záťaže okolitého obyvateľstva na základe reálnych meteorologických meraní a reálnych výpustí rádioaktívnych látok do atmosféry a hydrosféry počas roka 2024.

Odpadové vody boli po prečistení vypúšťané do hydrosféry. Odpadové vody z JAVYS, a. s. boli v roku 2024 odvádzané potrubným zberačom Socoman do Drahovského kanála.

Do atmosféry boli rádioaktívne látky vypúšťané ventilačným komínom JE A1 (VK 46 A+B), komínom BSC VK 808, komínom MSVP VK 840 a komínom JE V1. Údaje o meteorologickej situácii v lokalite Jaslovských Bohuníc za rok 2024 boli získané z meteorologickej pozemnej stanice Teledozimetrického systému SE EBO Jaslovské Bohunice.

Pre výpočet radiačnej záťaže obyvateľstva v okolí JAVYS, a. s. bol použitý program **ESTE AI verzia 4.12.** s demografickými a poľnohospodárskymi údajmi k novembru 2023.

Ventilačné komíny v lokalite sú situované do svojich reálnych geografických súradníc a dopady výpustí z nich sú vypočítavané do sektorov (zón) s geometrickým stredom lokality spoločnosti JAVYS, a. s. Jaslovské Bohunice.

Program ESTE AI umožňuje selektívne modelovať dopady pre každý jednotlivý bod výpustí do atmosféry v lokalite Bohunice a zároveň kombinovať ľubovoľným spôsobom jednotlivé zdroje výpustí (ventilačné komíny).

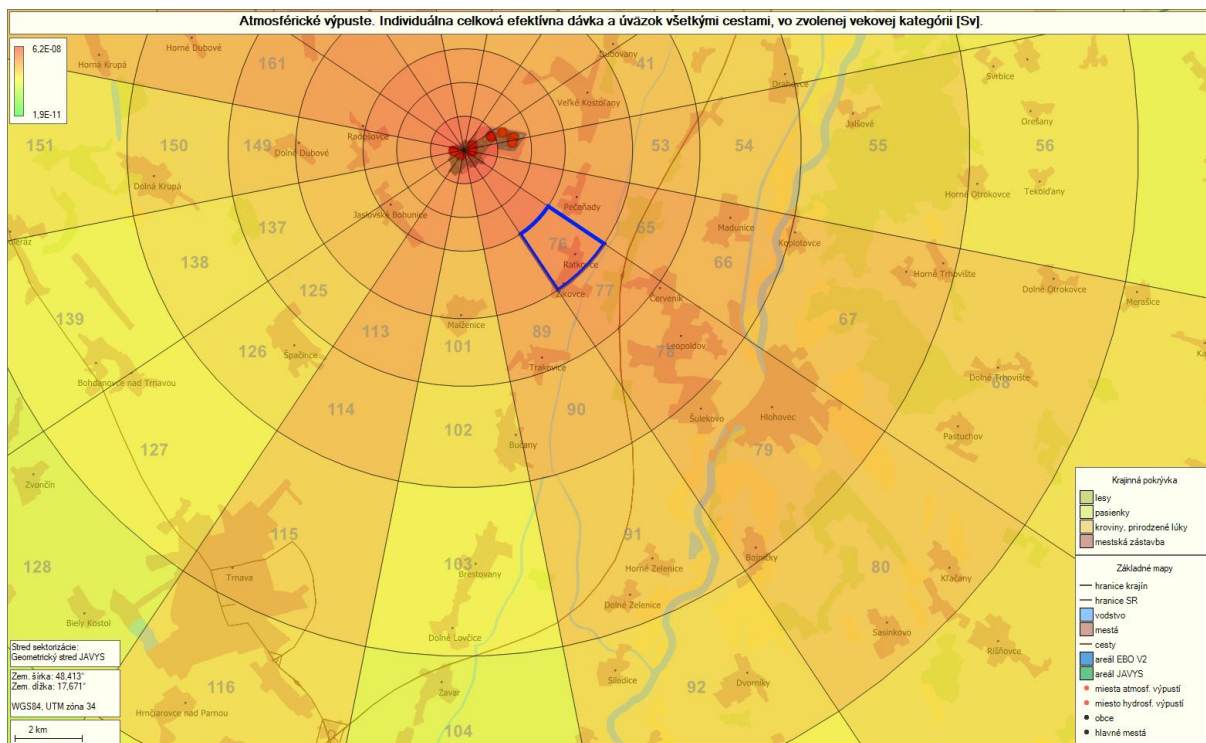
Program **ESTE AI** umožňuje modelovať dopady kvapalných výpustí do Váhu (cez Socoman) a do Dudváhu a Váhu (cez Manivier). Dopady kvapalných výpustí sú stanovované od Drahovského kanála po Komárno, resp. od Žlkoviec po Komárno.

Podrobný popis uvedenej aktualizácie štatistických dát a konverzných faktorov je uvedený v manuáli k programu **ESTE AI verzia 4.12.**

Výsledky výpočtu za rok 2024:

ANALÝZA CELKOVÝCH VÝSLEDKOV:	SK
Celková kolektívna efektívna dávka a úväzok vo vnútri zóny 100 km [manSv]:	7,30E-04
Celková kolektívna efektívna dávka a úväzok mimo zóny 100 km [manSv]:	6,99E-04
Celkový kolektívny úväzok efektívnej dávky ingesciou vo vnútri zóny 100 km [manSv]:	4,91E-05
Celkový kolektívny úväzok efektívnej dávky ingesciou vývozom mimo zónu 100 km [manSv]:	6,98E-04
C-14, celková kolektívna efektívna dávka spôsobená výpusťou C-14, mimo zónu 100 km [manSv]:	1,71E-06
T-3, celková kolektívna efektívna dávka spôsobená výpusťou T-3, mimo zónu 100 km [manSv]:	7,96E-10
Kr-85, celková kolektívna efektívna dávka spôsobená výpusťou vzácných plynov, mimo zónu 100 km [manSv]:	-
Sektor s najvyššou vypočítanou kolektívnou dávkou:	115
Sektor s najvyšším vypočítaným kolektívnym úväzkom efektívnej dávky inhaláciou:	115
Sektor s najvyšším vypočítaným kolektívnym úväzkom efektívnej dávky ingesciou:	95
Sektor s najvyššou vypočítanou kolektívnou efektívnou dávkou z externého ožiarenia z mraku:	115
Sektor s najvyššou vypočítanou kolektívnou efektívnou dávkou z externého ožiarenia z depozitu:	115
Sektor s najvyššou vypočítanou individuálnou celkovou dávkou (na reprezentatívnu osobu):	73
Sektor s najvyššou vypočítanou individuálnou celkovou dávkou (na reprezentatívnu osobu), obývaný:	76
Sektor s najvyšším vypočítaným úväzkom inhaláciou (na reprezentatívnu osobu):	73
Sektor s najvyšším vypočítaným úväzkom ingesciou (na reprezentatívnu osobu):	85
Sektor s najvyššou vypočítanou efektívnou dávkou z externého ožiarenia z mraku (na reprezentatívnu osobu):	85
Sektor s najvyššou vypočítanou efektívnou dávkou z externého ožiarenia z depozitu (na reprezentatívnu osobu):	73
Sektor s najvyšším vypočítaným úväzkom z ingescie pitnej vody (na reprezentatívnu osobu):	79

Mapa a sektorizácia blízkeho okolia areálu JAVYS, a. s. pre výpočet vplyvu atmosférických výpustí na obyvateľstvo v okolí v roku 2024



Na základe výpočtu č. 20250228-124002 možno konštatovať, že za rok 2024 sektory s najvyššími úrovňami efektívnych dávok sú:

sektor 76 (Ratkovce), obývaný s najvyššou celkovou individuálnou dávkou;

sektor 73, neobývaný s najvyššou celkovou individuálnou dávkou;

sektor 115 (Trnava) s najvyššou kolektívnou dávkou;

sektor 79 (Hlohovec) s najvyššou dávkou z ingescie pitnej vody;

Kritická skupina žije v sektore 76 (Ratkovce) a to veková kategória 16 a viac rokov.

Pre túto kategóriu bola vypočítaná celková efektívna dávka a úväzok všetkými uvažovanými cestami pre reprezentatívnu osobu $1,92 \times 10^{-8}$ Sv.

Najvyššie hodnoty kolektívnej dávky boli vypočítané v sektore 115 (Trnava).

Kolektívna efektívna dávka a úväzok všetkými uvažovanými cestami, (suma cez všetky kategórie) je v uvedenom sektore $8,9 \times 10^{-5}$ manSv.

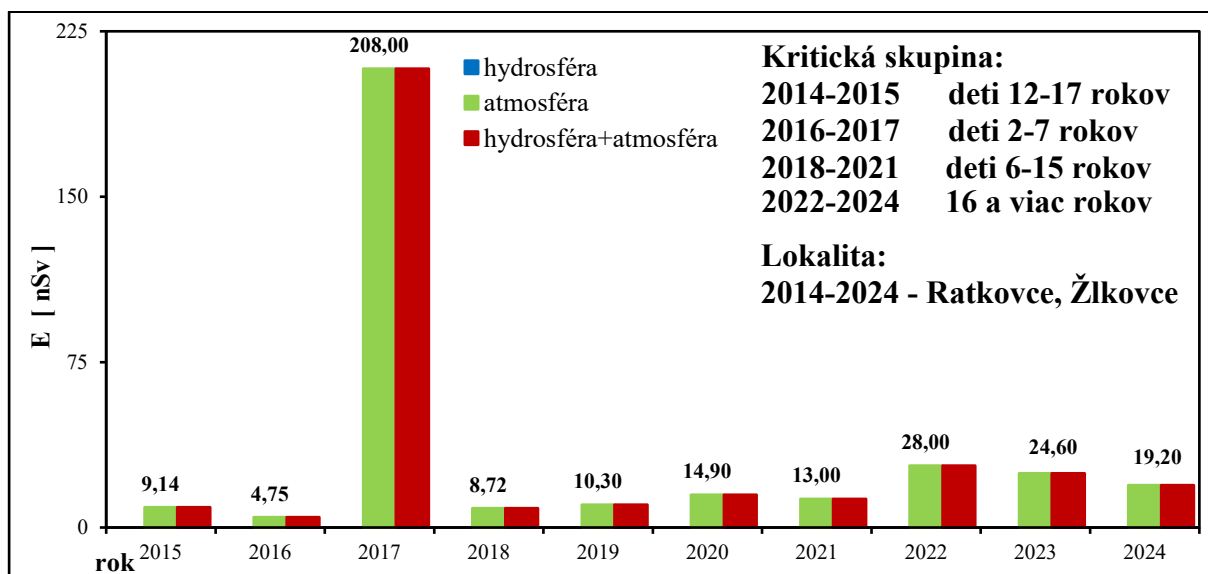
Dávka z ingescie pitnej vody (z hydrosféry) bola najvyššia vypočítaná v sektore 79 (Hlohovec), pre vekovú kategóriu 16 a viac rokov, s najvyššou hodnotou $1,11 \times 10^{-9}$ Sv.

Vplyv jednotlivých rádionuklidov na dávku reprezentatívnej osoby v populácii

Nuklid	Jednotka	Vek [rok]			
		Plod	0 - 5	6 - 15	16 a viac
AG110M	[Sv]	2,89E-12	6,65E-12	5,46E-12	4,05E-12
AM241	[Sv]	2,17E-11	8,60E-10	1,41E-09	1,75E-09
C14anorg	[Sv]	2,59E-10	3,65E-10	4,20E-10	3,23E-10
C14org	[Sv]	1,99E-14	3,52E-11	4,60E-11	5,10E-11
CE141	[Sv]	1,13E-15	2,35E-15	2,44E-15	2,31E-15
CE144	[Sv]	9,11E-14	3,51E-12	2,75E-12	1,53E-12
CO57	[Sv]	5,87E-14	9,29E-14	9,72E-14	8,42E-14
CO58	[Sv]	2,31E-14	3,17E-14	3,22E-14	3,09E-14
CO60	[Sv]	5,80E-10	8,06E-10	8,30E-10	7,80E-10
CR51	[Sv]	2,23E-15	3,05E-15	3,03E-15	2,99E-15
CS134	[Sv]	3,97E-12	4,51E-12	5,67E-12	7,06E-12
CS137	[Sv]	7,34E-09	9,08E-09	1,02E-08	1,16E-08
FE59	[Sv]	3,57E-14	5,06E-14	5,07E-14	4,80E-14
H3	[Sv]	1,33E-10	5,65E-10	6,28E-10	5,78E-10
MN54	[Sv]	5,95E-13	8,35E-13	8,43E-13	8,15E-13
NB94	[Sv]	5,22E-14	3,23E-13	3,28E-13	2,04E-13
NB95	[Sv]	5,20E-14	7,00E-14	7,03E-14	6,98E-14
PU238	[Sv]	6,91E-12	1,20E-10	2,07E-10	2,87E-10
PU239	[Sv]	7,51E-11	1,34E-09	2,40E-09	3,32E-09
RU103	[Sv]	5,70E-15	8,12E-15	8,14E-15	7,96E-15
RU106	[Sv]	4,69E-14	2,54E-13	2,25E-13	1,45E-13
SB124	[Sv]	2,86E-14	4,18E-14	4,15E-14	3,95E-14
SB125	[Sv]	3,71E-12	5,25E-12	5,23E-12	5,02E-12
SR90	[Sv]	5,22E-10	4,84E-10	9,88E-10	4,70E-10
ZN65	[Sv]	2,97E-12	4,01E-12	4,26E-12	3,81E-12
ZR95	[Sv]	3,87E-14	5,44E-14	5,45E-14	5,30E-14
FE55	[Sv]	2,28E-13	2,85E-12	3,64E-12	1,22E-12

Radiačná táž obyvatel'stva v okolí SE EBO a JAVYS za posledných 10 rokov

Najväčšie ročné efektívne dávky E reprezentatívnej osoby z obyvatel'stva vypočítané z kvapalných a plyných výpustí ra látok z areálu JAVYS, a. s.



6. Radiačná kontrola okolia areálu JZ lokality Bohunice

Vzorky aerosólov získané z kontinuálnych odberov

Odber aerosólov sa vykonáva v 24 staničkách, rozmiestnených v okolí J. Bohuníc pomocou veľkoobjemových presávacích odberových zariadení s prietokom vzduchu cca 200 m³/hod. Filtre sú po 14 dňovej expozícii zlisované do tvaru tablety a merané na čele HPGe detektora.

Výsledky stanovenia obsahu jednotlivých rádionuklidov sú uvedené v grafoch resp. v tabuľkách.

Rádioaktivita spadov

Spady sú odoberané pomocou veľkoplošných odberových zariadení na vybraných staničkách súčasne so vzorkami aerosólov na vodnú hladinu. Vzorky spadov sú spracované metódou veľkoobjemového zrážania a následne je vykonaná gamaspektrometrická analýza.

Výsledky analýz aktivity spadu ⁹⁰Sr a ²³⁹⁺²⁴⁰Pu sú uvedené v tabuľke.

Rádioaktivita mlieka

Vzorky mlieka sa odoberajú v týždenných intervaloch z dvoch mliekarní a dvoch PD v objeme 2 litre. U vzoriek mlieka po prinesení je vykonaná gamaspektrometrická analýza na prítomnosť umelých rádionuklidov. Z týždenných vzoriek sa kumuluje mesačná vzorka, ktorá sa rádiochemicky spracuje, vykoná sa gamaspektrometrická analýza. Obsah ⁹⁰Sr sa vyhodnocuje raz za štvrtrok. U vzoriek mlieka nebola za sledované obdobie prekročená MDA u rádionuklidu ¹³⁷Cs.

Výsledky analýz sú uvedené v tabuľke.

Rádioaktivita pitných a povrchových vôd

Vody pitné:

Pitné vody sa odoberajú jedenkrát za štvrtrok v množstve 10 litrov. Vzorky sa po odbere rádiochemicky spracujú a stanoví sa obsah celkovej beta aktivity a obsah ³H pomocou kvapalno scintilačnej spektrometrie.

Výsledky analýz sú uvedené v grafoch.

Vody povrchové:

Povrchové vody sa odoberajú jedenkrát za mesiac v množstve 50 litrov. Vzorky sa po odbere rádiochemicky spracujú a obsah ³H pomocou kvapalinovej scintilačnej spektrometrie. Analýza ⁹⁰Sr sa robí iba pri prekročení vyšetrovacej úrovne sumárnej beta aktivity.

Výsledky analýz ³H sú uvedené v grafe.

Gamaspektrometrická analýza 50 litrovej zrážanej vzorky:

Povrchové vody sa odoberajú jedenkrát za mesiac v množstve 50 litrov. Vzorky sa po odbere rádiochemicky spracujú metódou veľkoobjemového zrážania, obsah jednotlivých izotopov sa vyhodnocuje pomocou gamaspektrometrie. Výsledky analýz ¹³⁷Cs sú uvedené v grafe.

Rádioaktivita poľnohospodárskych produktov

Trávy, d'ateliny a iné:

Trávy sa odoberajú dvakrát ročne, na jar a v jeseni. Vzorky sa odoberajú na vopred stanovených miestach v blízkosti dozimetrických staničiek. V mieste odberu tráv sa odoberá aj

vzorka pôdy. Vzorky sa v laboratóriách vysušia a zlisujú do valcového objemu. U vzoriek tráv sa vykonáva gamaspektrometrická analýza.

Výsledky analýz ^{137}Cs sú uvedené v grafoch a pre ^{90}Sr a $^{239/240}\text{Pu}$ v príslušných štvrtročných správach.

Rádioaktivita pôd

Pôdy sa odoberajú jedenkrát ročne. Odbery sú rozdelené do dvoch skupín, trávnaté povrchy - vykonávajú sa na jar a ornice - vykonávajú sa v jeseni. Vzorky sa v laboratóriách vysušujú, homogenizujú a následne gamaspektrometricky vyhodnocujú.

Výsledky in situ meraní v teréne

Terénna IN SITU gamaspektrometria sa vykonáva jedenkrát ročne, na jeseň – oproti minulým rokom je znížený počet meracích miest. Meranie sa vykonáva v blízkosti dozimetrických staničiek. Súčasťou merania INSITU je aj meranie dávkového príkonu v danom mieste a odber vzorky pôdy.

Meranie dávok v okolí

Meranie dávkového ekvivalentu žiarenia gama sa vykonáva v dozimetrických staničkách v mesačných intervaloch. TLD dozimetre sa po mesačnej expozícii laboratórne vyhodnocujú.

Výsledky analýz sú uvedené v grafoch.

Dávkové príkony

Meranie dávkových príkonov sa vykonáva kontinuálne na 24 staniaciach Teledozimetrického systému. Všetky namerané hodnoty sú uvedené v jednotlivých kvartálnych správach.

Počty meraní v okolí JZ Bohunice a kvalita analýz bola odsúhlasená štátnym dozorom SR za oblasť radiačnej ochrany pre JZ – ÚVZ Bratislava.

Výsledky analýz vzoriek zo životného prostredia z okolia areálu SE EBO a JAVYS, a. s., ktoré boli odobraté a zmerané v Laboratóriu radiačnej kontroly okolia počas roka 2024, dokazujú minimálny vplyv areálu SE EBO a JAVYS, a. s. na okolie.

Prevýšenia vyšetrovacích úrovni aktivity v okolí EBO

V roku 2024 bolo registrovaných 57 prekročení vyšetrovacej úrovne aktivity rádionuklidov, z toho:

- 12 prekročení vyšetrovacej úrovne aktivity ^{137}Cs v aerosóloch ($1,96 - 34 \mu\text{Bq/m}^3$) na staničkách EBO/1, EBO/2, EBO/5, Kátlovce 2, Jaslovce, Bohunice, Radošovce, Nižná-1 a Žlkovce.
- 1 prekročenie vyšetrovacej úrovne aktivity ^{60}Co v aerosóloch ($5,27 \mu\text{Bq/m}^3$) na staničke EBO/4.
- 4 prekročenia vyšetrovacej úrovne aktivity ^{241}Am v aerosóloch na staničke EBO/1 ($0,431 - 2,82 \mu\text{Bq/m}^3$)
- 1 prekročenie vyšetrovacej úrovne aktivity ^{54}Mn v aerosóloch ($2 \mu\text{Bq/m}^3$) na staničke EBO/4.
- 6 prekročení vyšetrovacej úrovne aktivity ^{137}Cs v spadoch na staničke EBO/3 ($0,32 - 0,73 \text{ Bq/m}^2$)
- 7 prekročení vyšetrovacej úrovne aktivity ^{60}Co v spadoch na staničke EBO/3 ($0,019 - 0,269 \text{ Bq/m}^2$)
- 21 prekročení vyšetrovacej úrovne aktivity ^3H vo vode z okolia EBO z vrtov JBP-9 (12 prekročení, max $38,4 \text{ Bq/l}$), RK-82 (9 prekročení, max $15,3 \text{ Bq/l}$)
- 1 prekročenie aktivity ^{137}Cs vo vzorke d'ateliney, odobranej pri Bohuniciach ($0,367 \text{ Bq/kg}$)
- 1 prekročenie aktivity ^3H v povrchovej vode z kanála pri Žlkovciach ($8,7 \text{ Bq/l}$)
- 3 prekročenia vyšetrovacej úrovne sumárnej bety v kanáli Žlkovce ($0,34 - 0,38 \text{ Bq/kg}$)

Prevýšenia aktivity ^{137}Cs a ^{241}Am v aerosóloch a ^{137}Cs v spadoch a d'ateline, má súvis so zvýšeným objemom prác na elektrárni A1. Do blízkej budúcnosti očakávame rastúci, resp. neklesajúci trend aktivity plyných výpustí z A1.

Na základe historických poznatkov možno skonštatovať, že JE A1 je špecifická kontamináciou pôdy s ^{137}Cs v celom areáli. ^{137}Cs sa z pôdy prenáša do vegetácie. Prítomnosť Cs-137 v tráve meriame takmer každý rok. Avšak príspevok súčasných výpustí ^{137}Cs z JE A1 nemožno vylúčiť.

Prekročenia vyšetrovacej úrovne aktivity trícia v povrchových vodách a vo vzorkách VRK súvisia s historickou kontamináciou podzemných vôd trícium, vypúšťaných cez priemyselnú kanalizáciu P7.

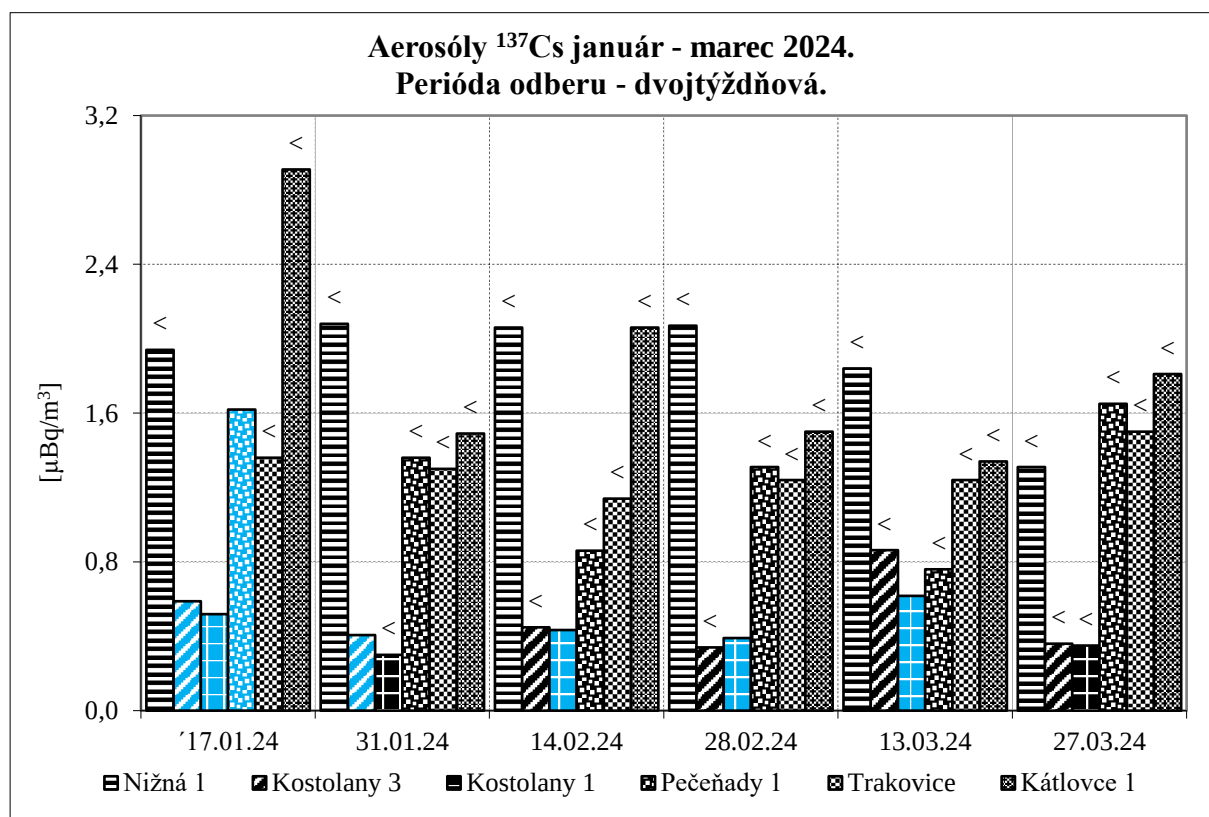
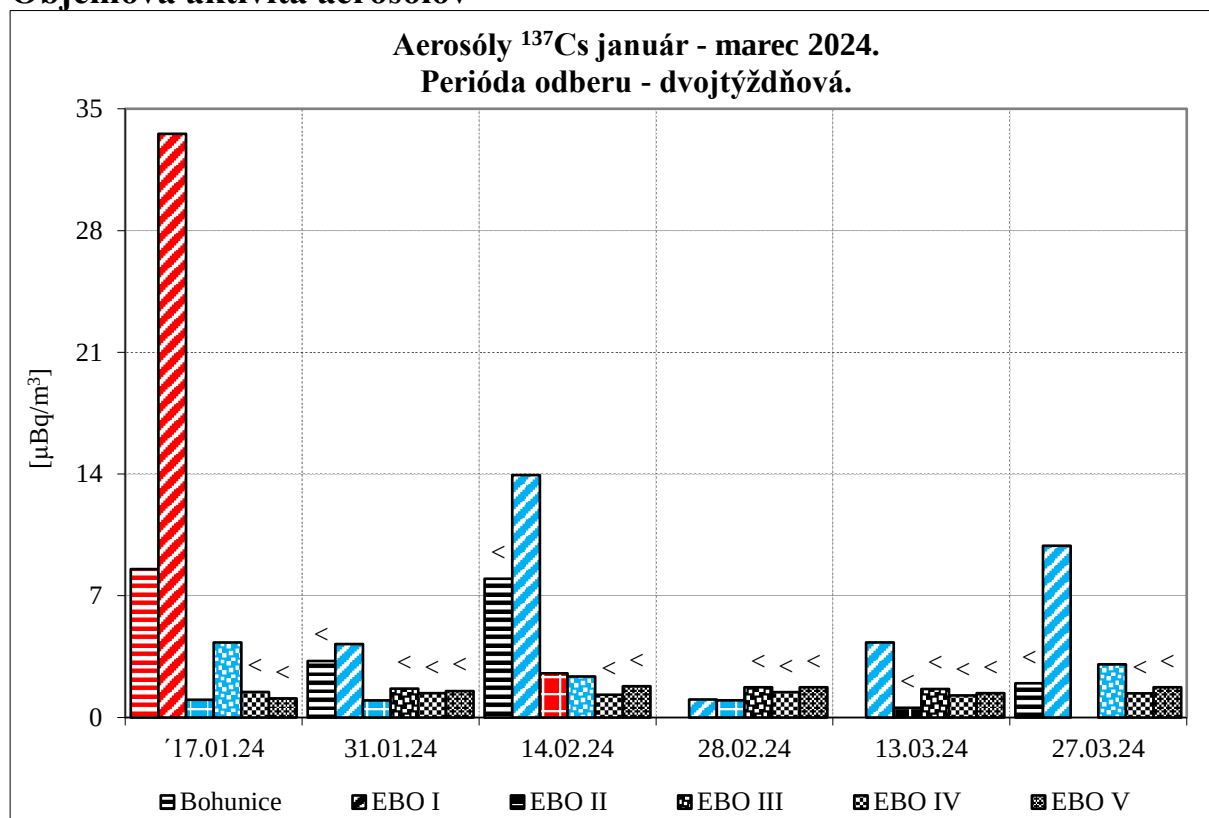
Aktivita ^{60}Co v aerosóloch spadoch, je spôsobená vplyvom vyrad'ovania V1, svoj príspevok však môže mať aj činnosť HVB V2.

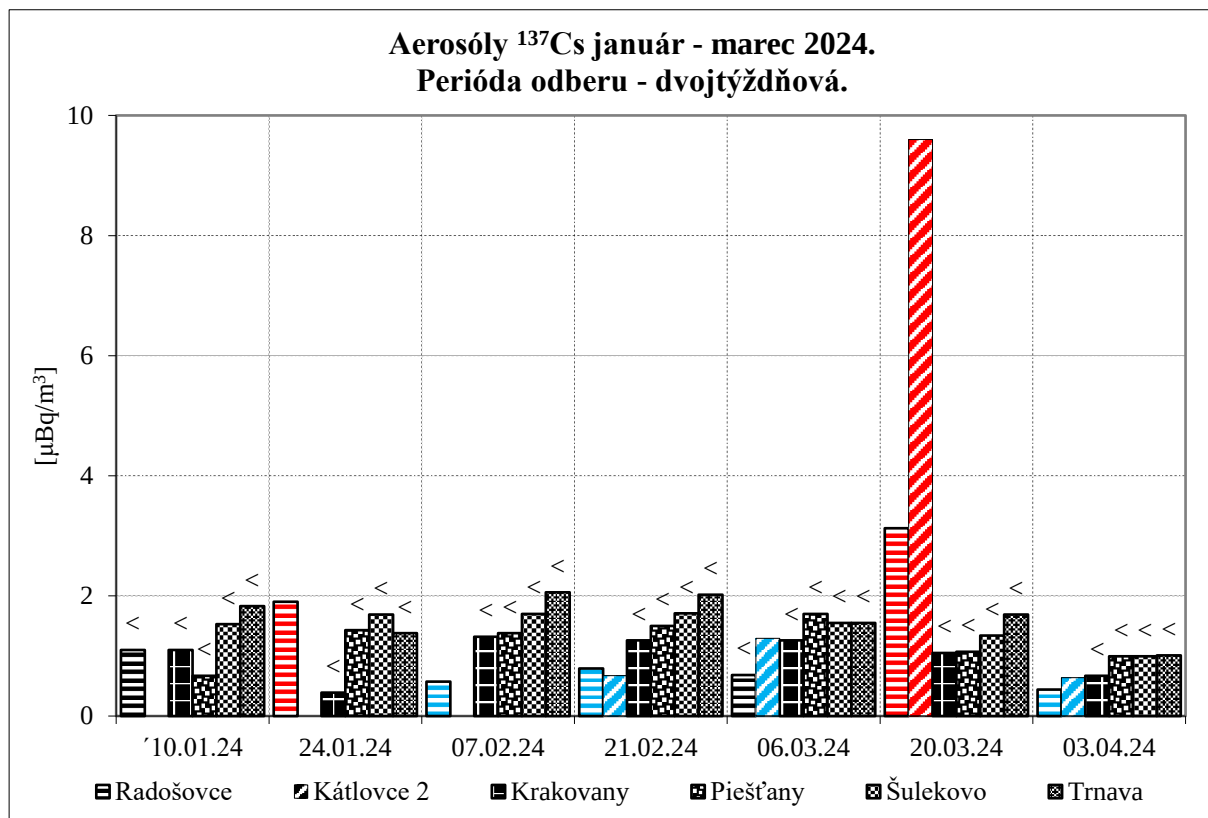
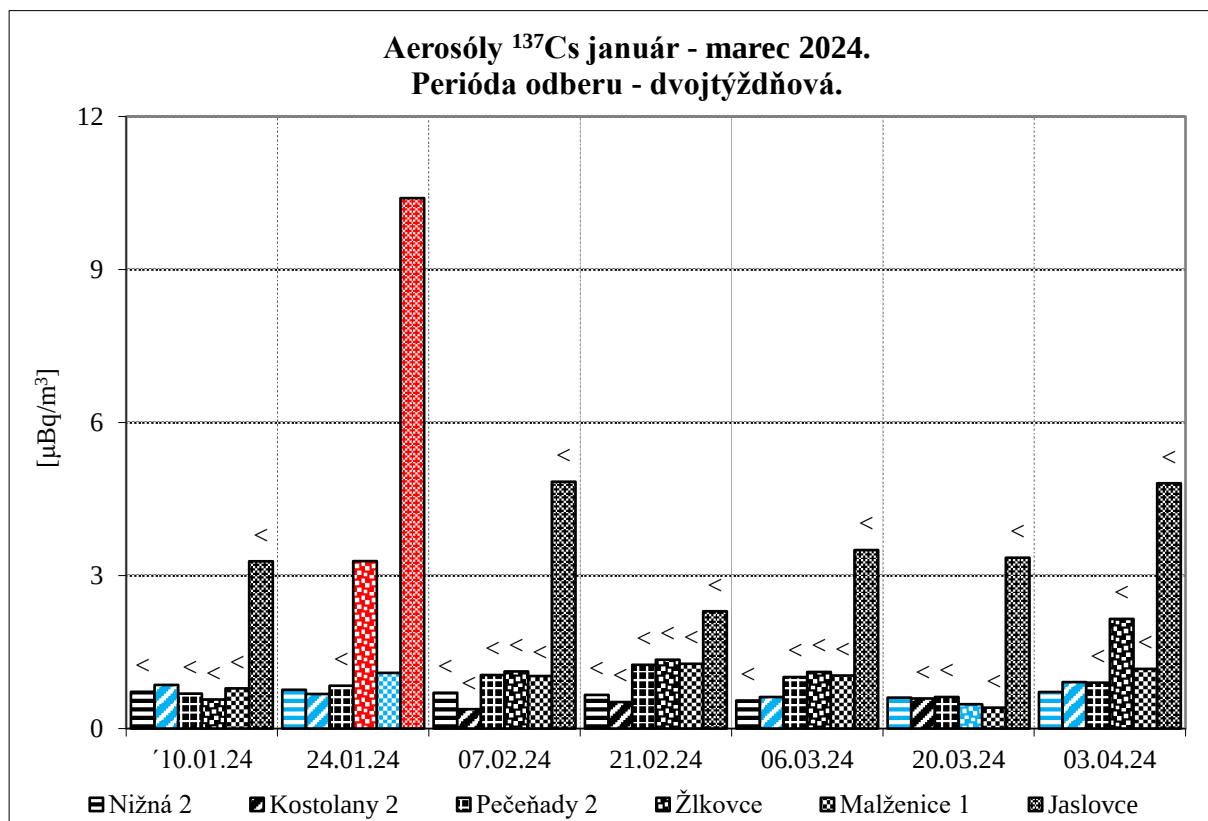
Prevýšenie ^{54}Mn v aerosóloch v apríli 2024 má príčinu vo vyšších výpustiach aerosólov z prevádzky SE-EBO V2.

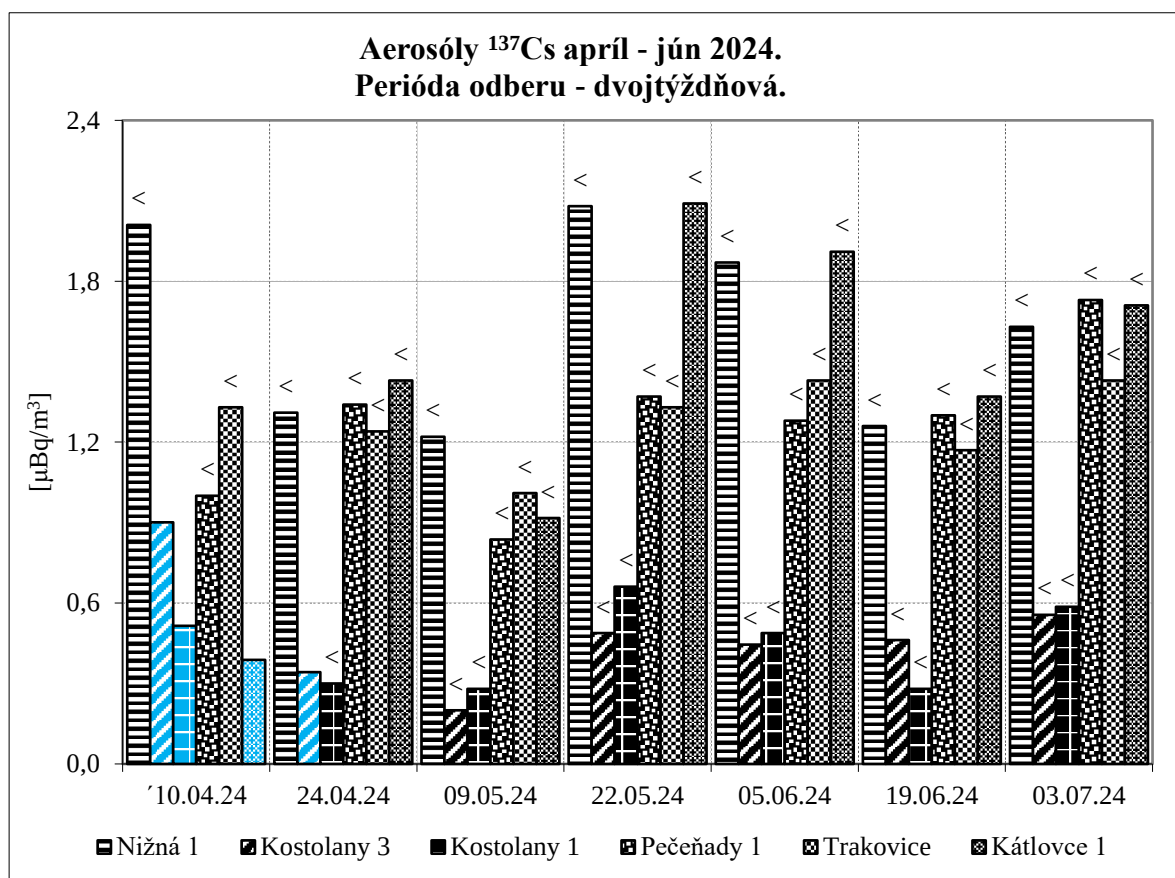
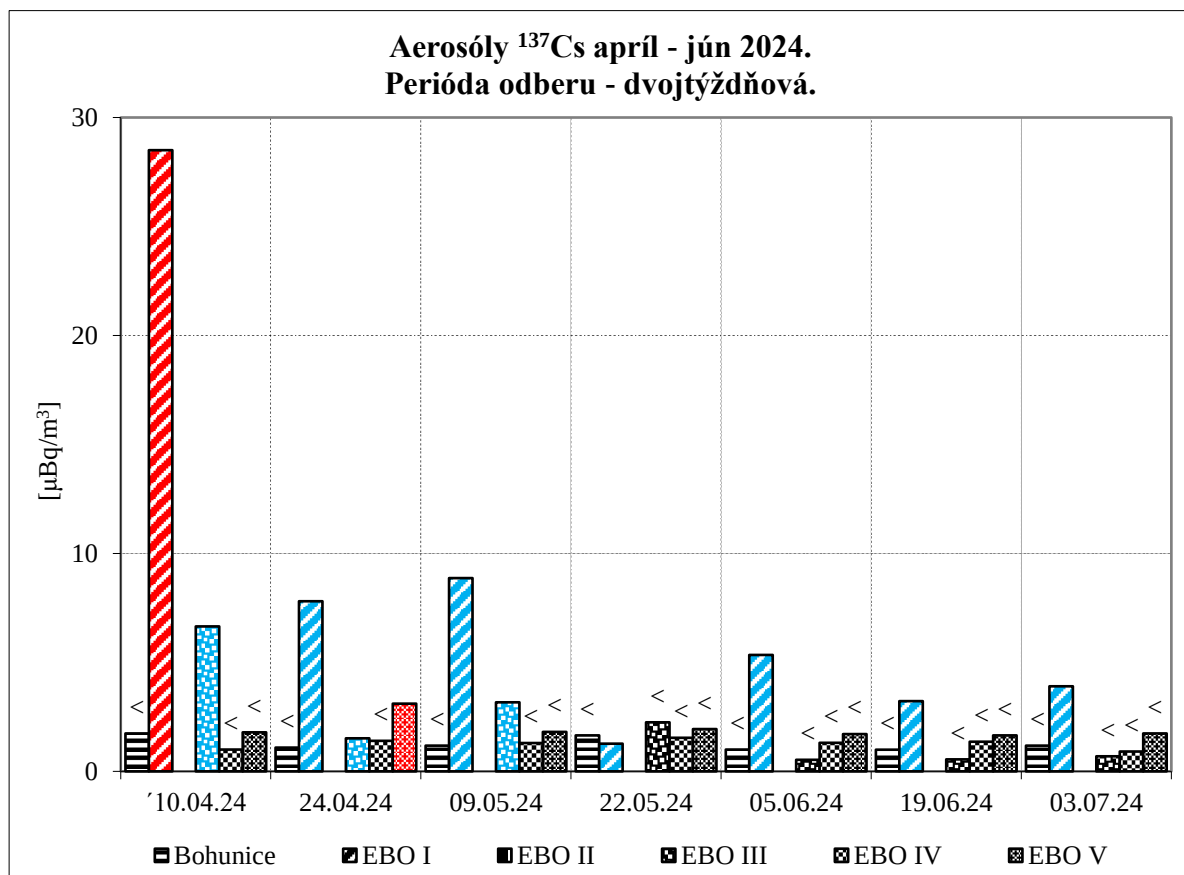
Tráva kontaminovaná ^{60}Co je zrejme spôsobená spoločne výpusťami z V1, ako aj činnosťou HVB V2.

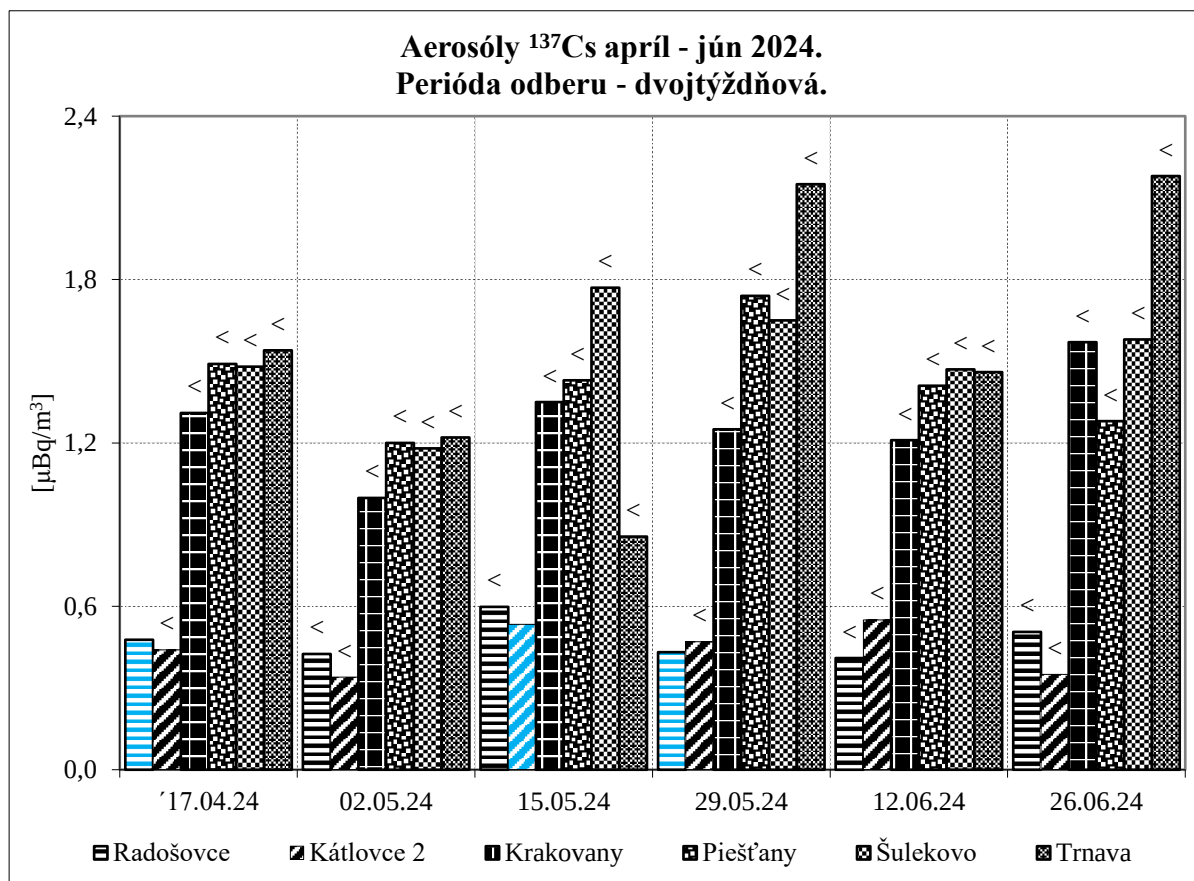
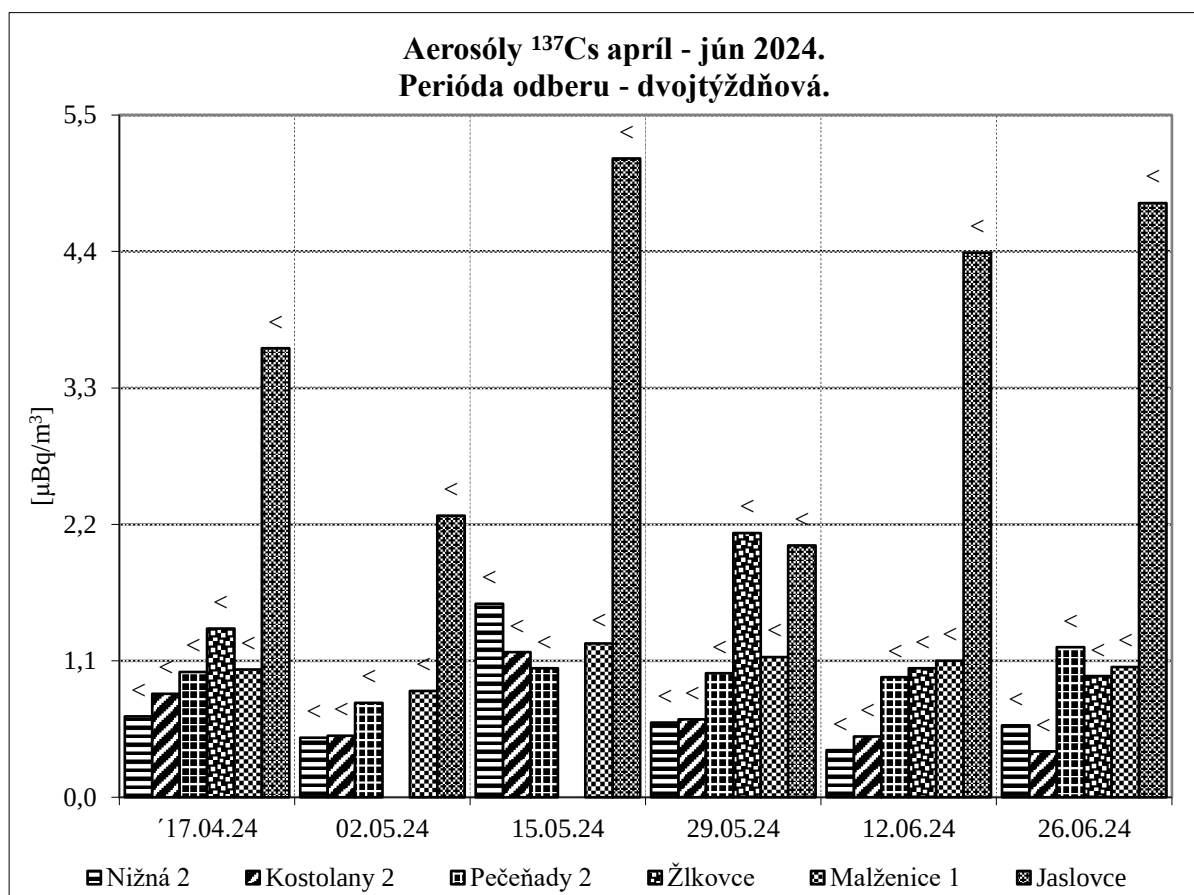
Prevýšenie celkovej aktivity beta vo vzorke povrchovej vody na odbernom mieste Žlkovce (kanál) pochádza z historickej kontaminácie kanálu Manivier.

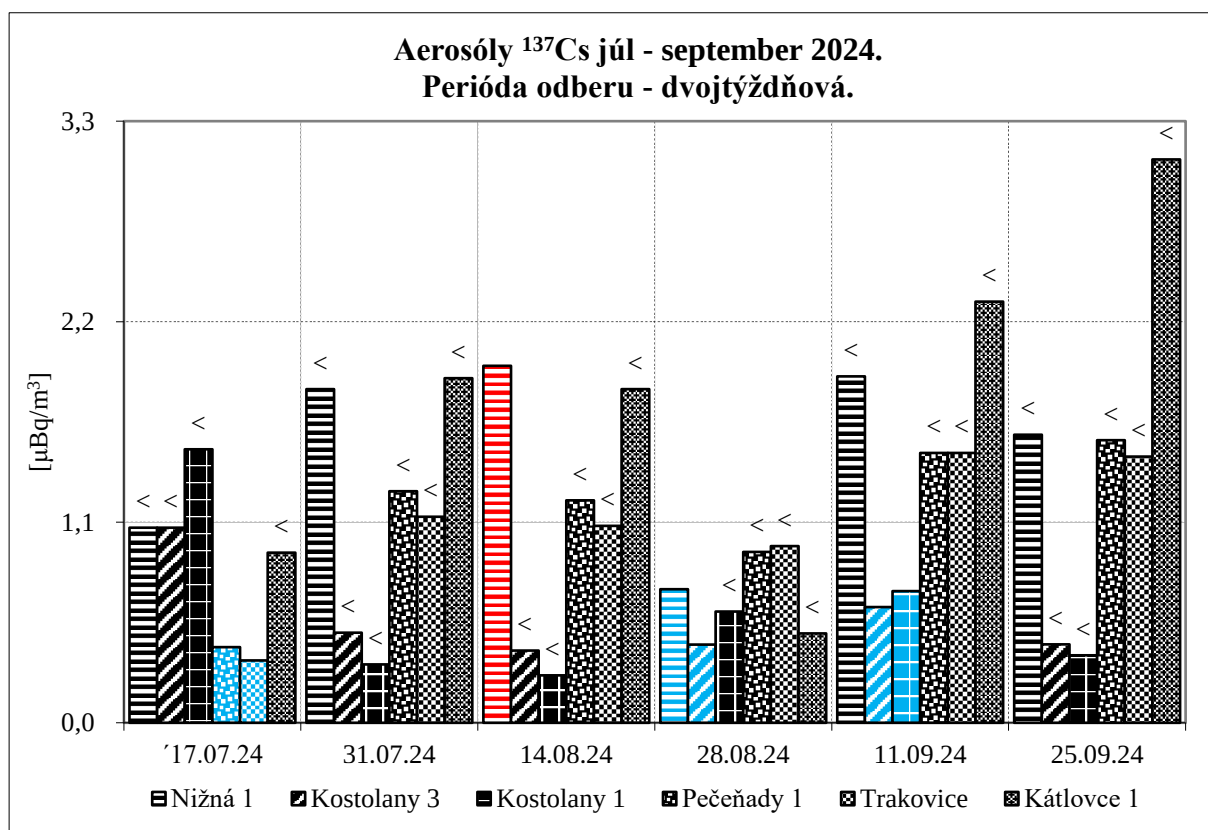
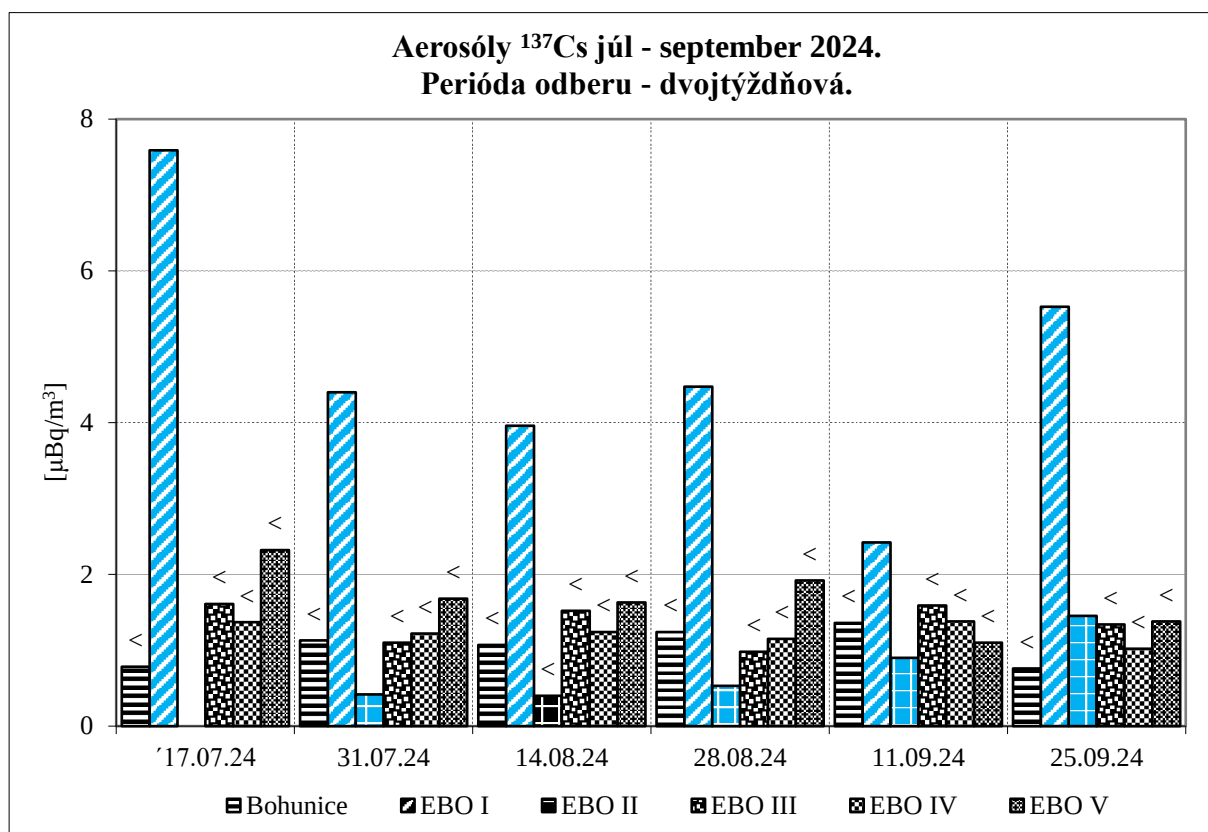
Objemová aktivita aerosólov

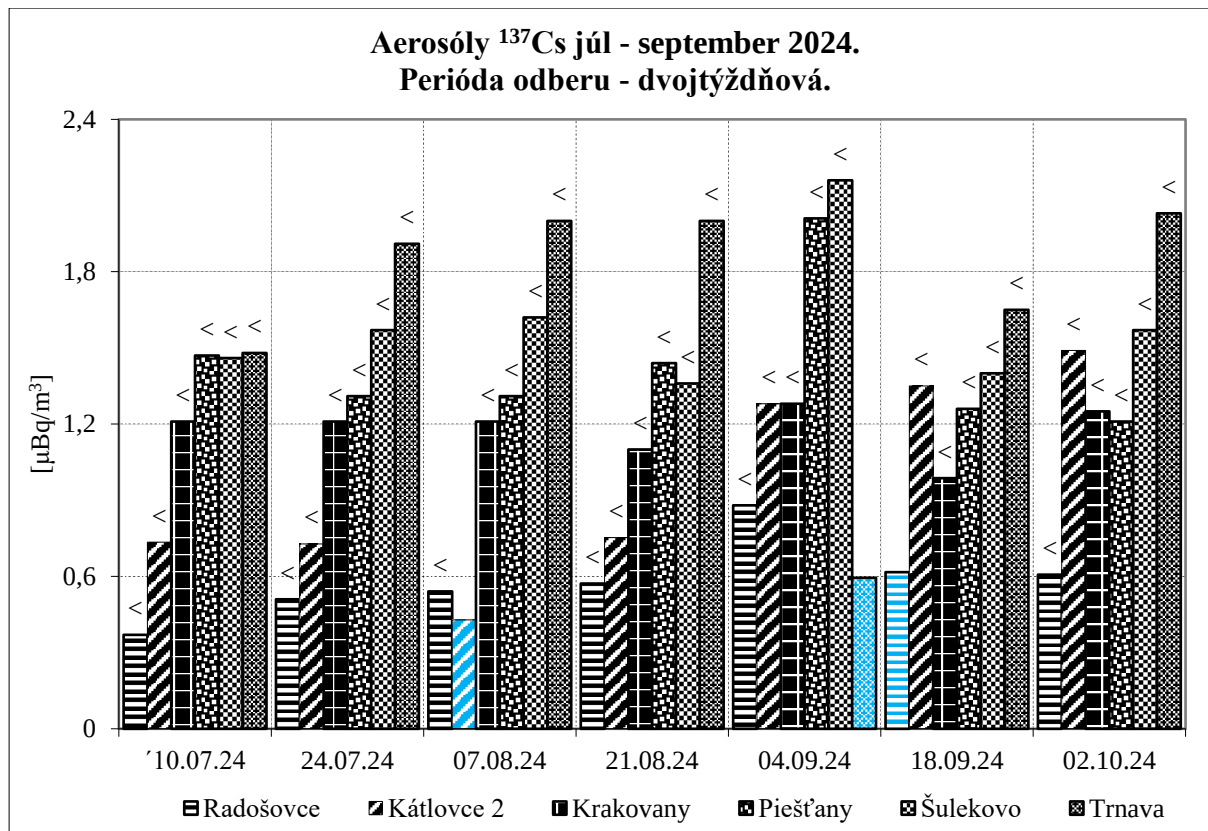
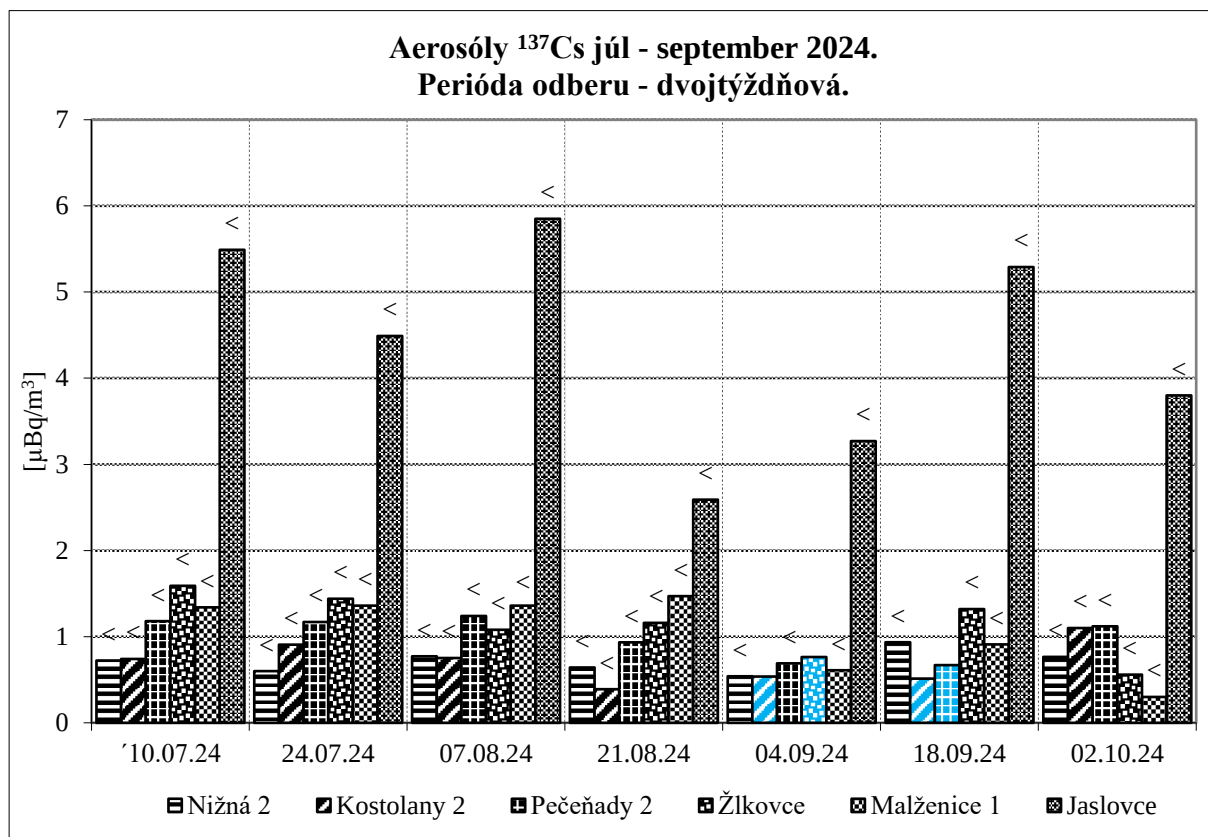


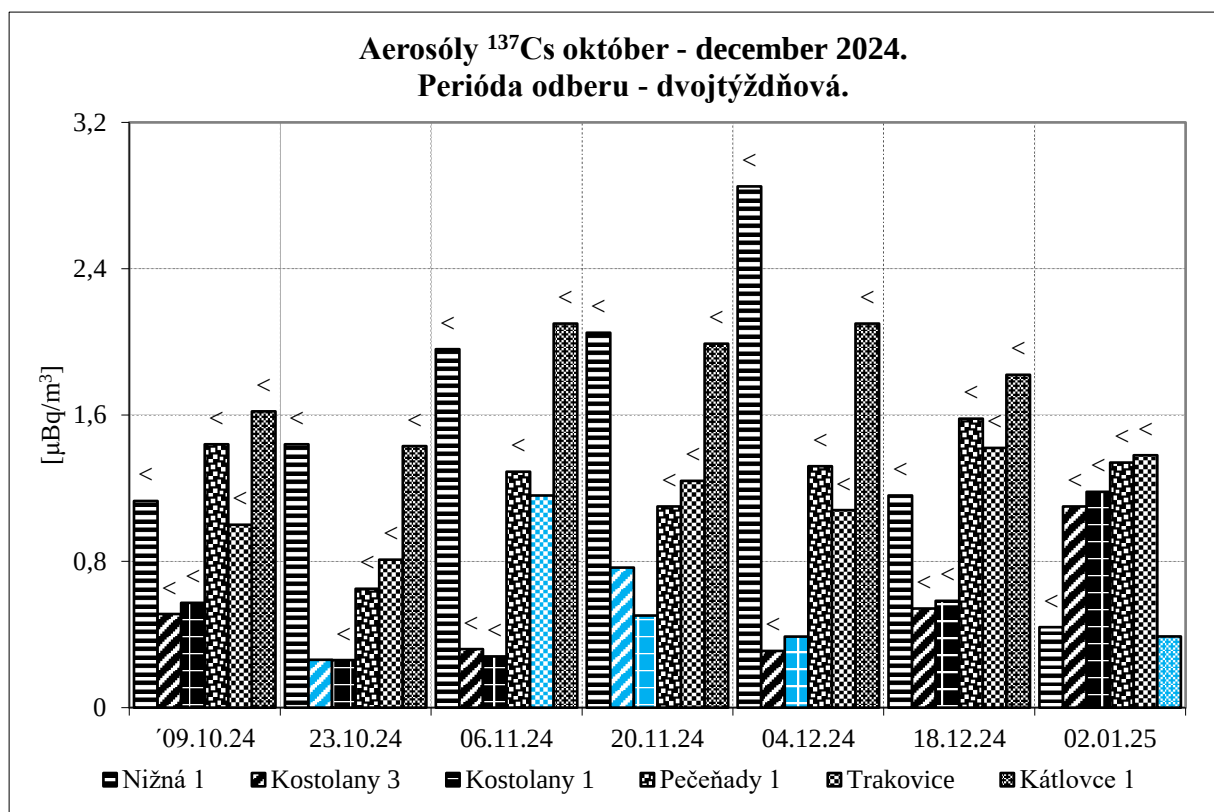
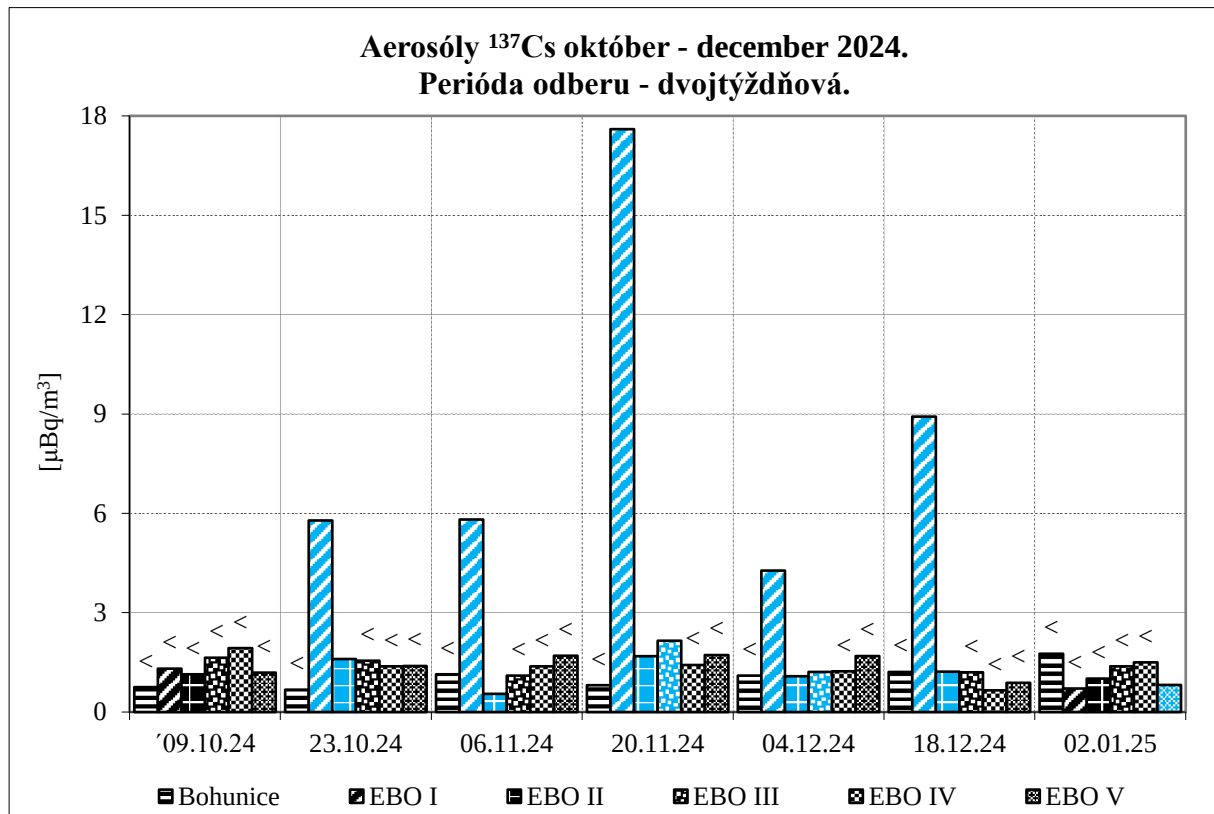


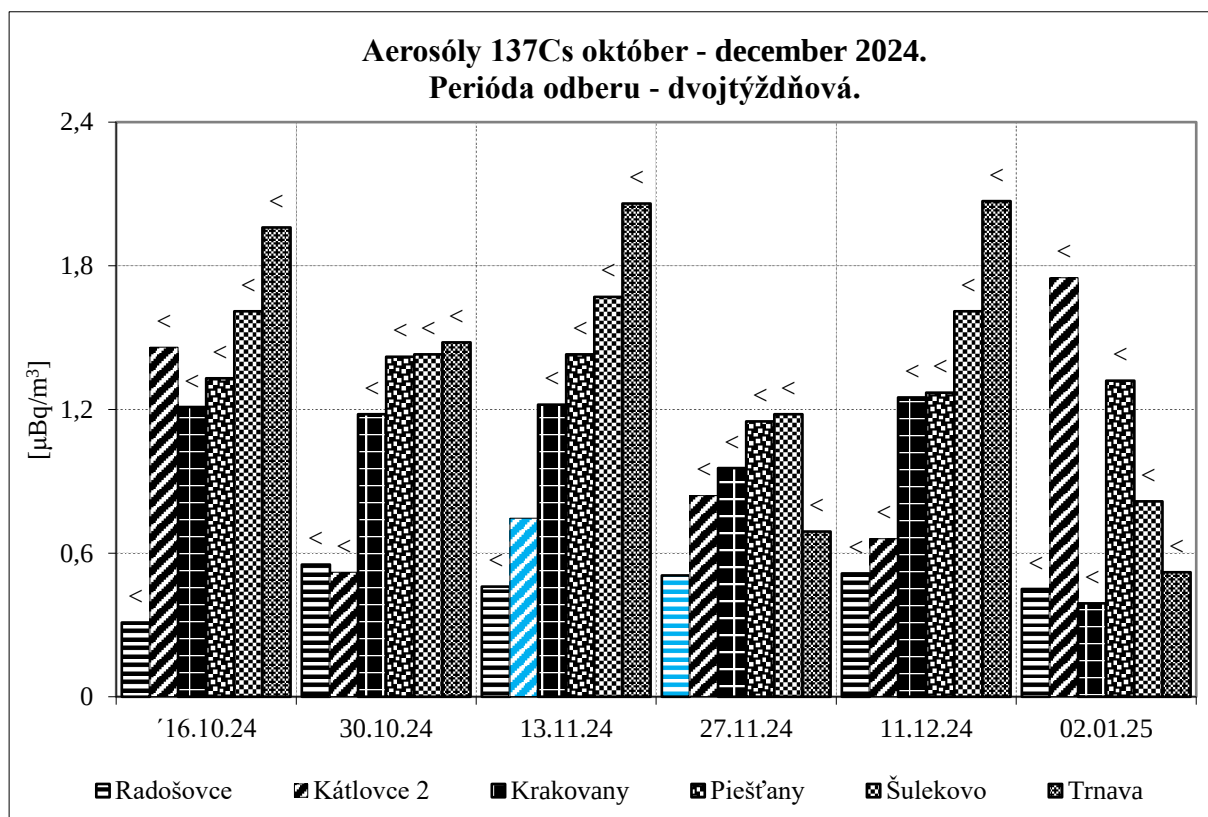
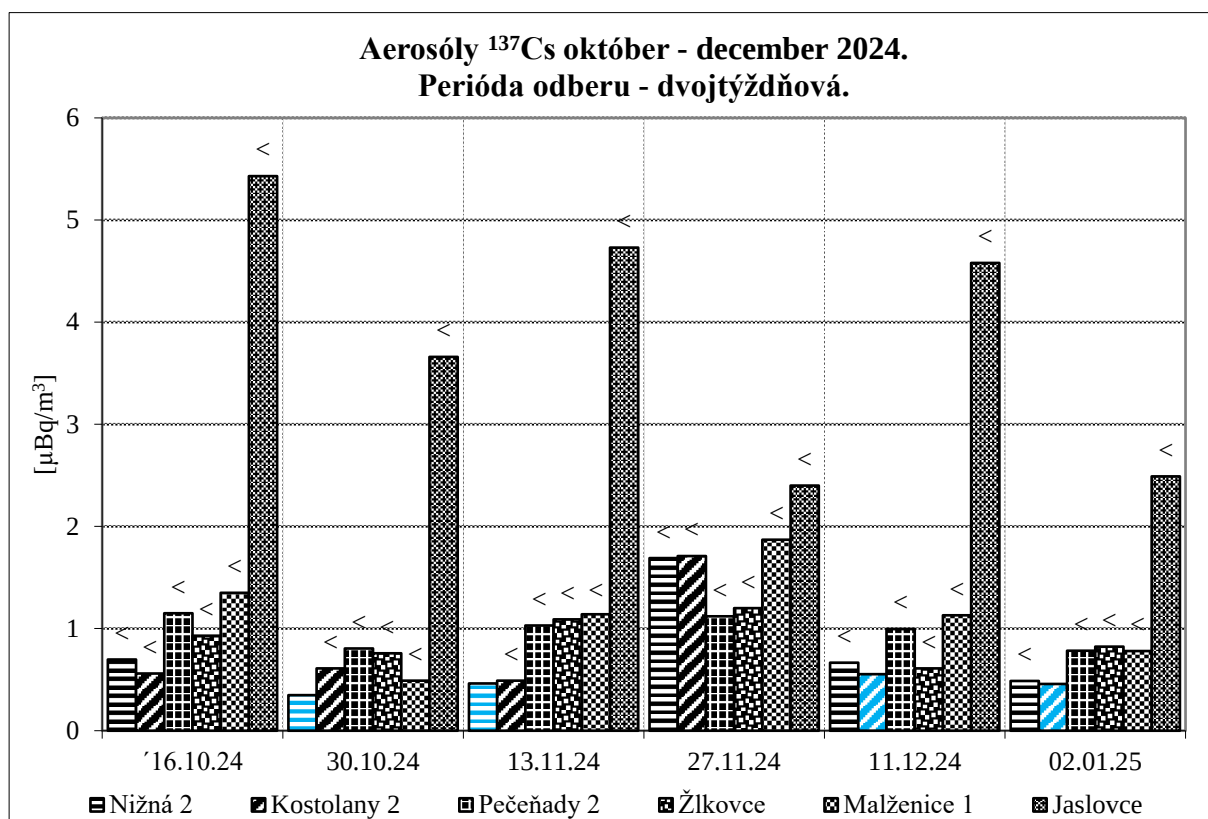










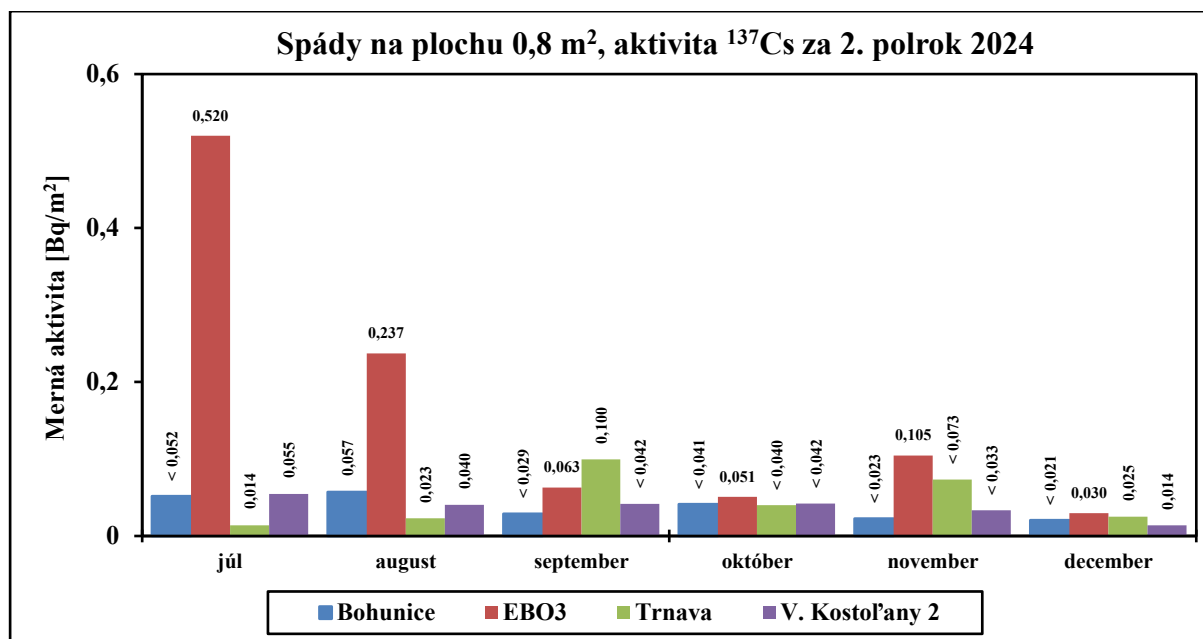
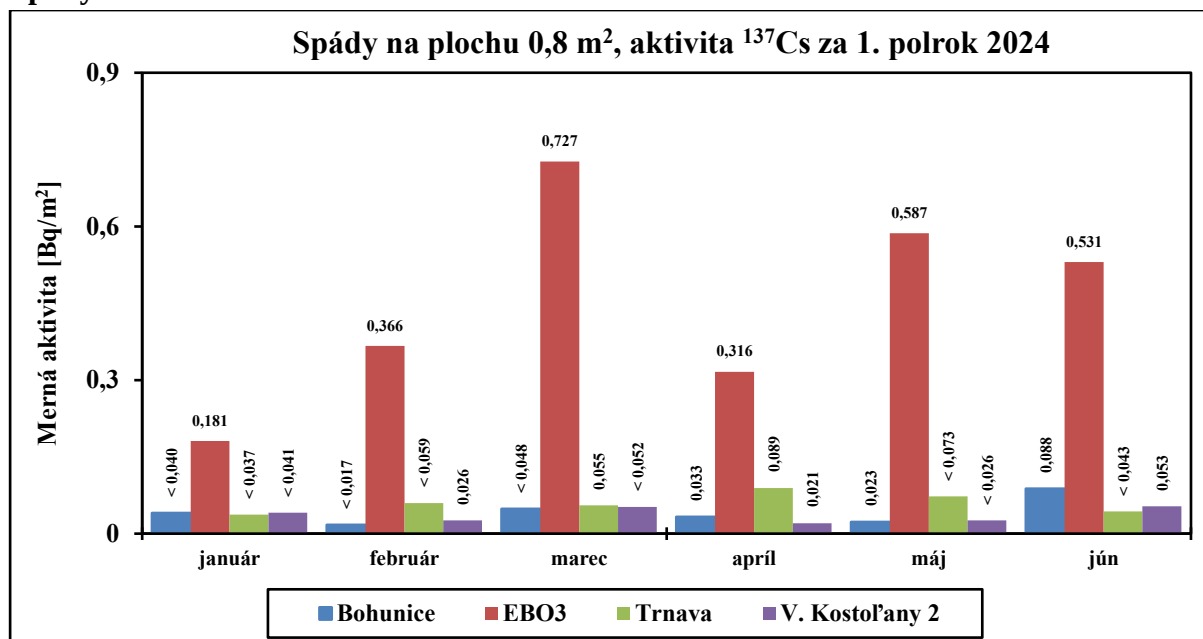


Aerosóly

Objemová aktivita aerosólov ^{90}Sr a $^{239,240}\text{Pu}$. Chyba aktivity je na úrovni 2σ .

Lokalita	EBO III.				Trnava			
	^{90}Sr [$\mu\text{Bq}/\text{m}^3$]	$\pm$ chyba	$^{239,240}\text{Pu}$ [nBq/ m^3]	$\pm$ chyba	^{90}Sr [$\mu\text{Bq}/\text{m}^3$]	$\pm$ chyba	$^{239,240}\text{Pu}$ [nBq/ m^3]	$\pm$ chyba
I. štvrťrok	< 0,083		< 7,5		0,69	0,015	< 4,3	
II. štvrťrok	< 0,090		22,5	3,5	< 0,07		< 3,8	
III. štvrťrok	< 0,160		< 4,4		< 0,09		< 1,8	
IV. štvrťrok	< 0,120		< 1,8		< 0,14		< 29,0	

Spady



Aktivita spadov ^{90}Sr a $^{239,240}\text{Pu}$. Chyba aktivity je na úrovni 2σ .

Lokalita	EBO III.				Trnava	
Obdobie	^{90}Sr [mBq/m ²]	± chyba	$^{239,240}\text{Pu}$ [mBq/m ²]	± chyba	^{90}Sr [mBq/m ²]	± chyba
Január	< 27,1		< 1,9		< 26,2	
Február	41,1	0,6	187,3	6,5	< 21,9	
Marec	36,5	0,5	2,3	0,5	< 40,8	
Apríl	< 23,8		3,8	0,6	< 24,6	
Máj	< 26,5		< 1,5		< 24,4	
Jún	66,5	1,5	2,6	0,6	< 33,1	
Júl	< 18,0		6,3	1,1	< 16,7	
August	< 25,4		2,1	0,5	< 28,0	
September	< 29,4		< 1,0	1,5	< 30,6	
Október	< 54,0		< 1,6		< 27,8	
November	29,2	0,5	7,3	0,6	< 16,4	
December	< 37,7		< 0,9		< 43,7	

Mlieka mesačné a štvrt'ročné

Objemová aktivita mlieka ^{40}K , ^{90}Sr a ^{137}Cs . Chyba ^{90}Sr je na úrovni 2σ .

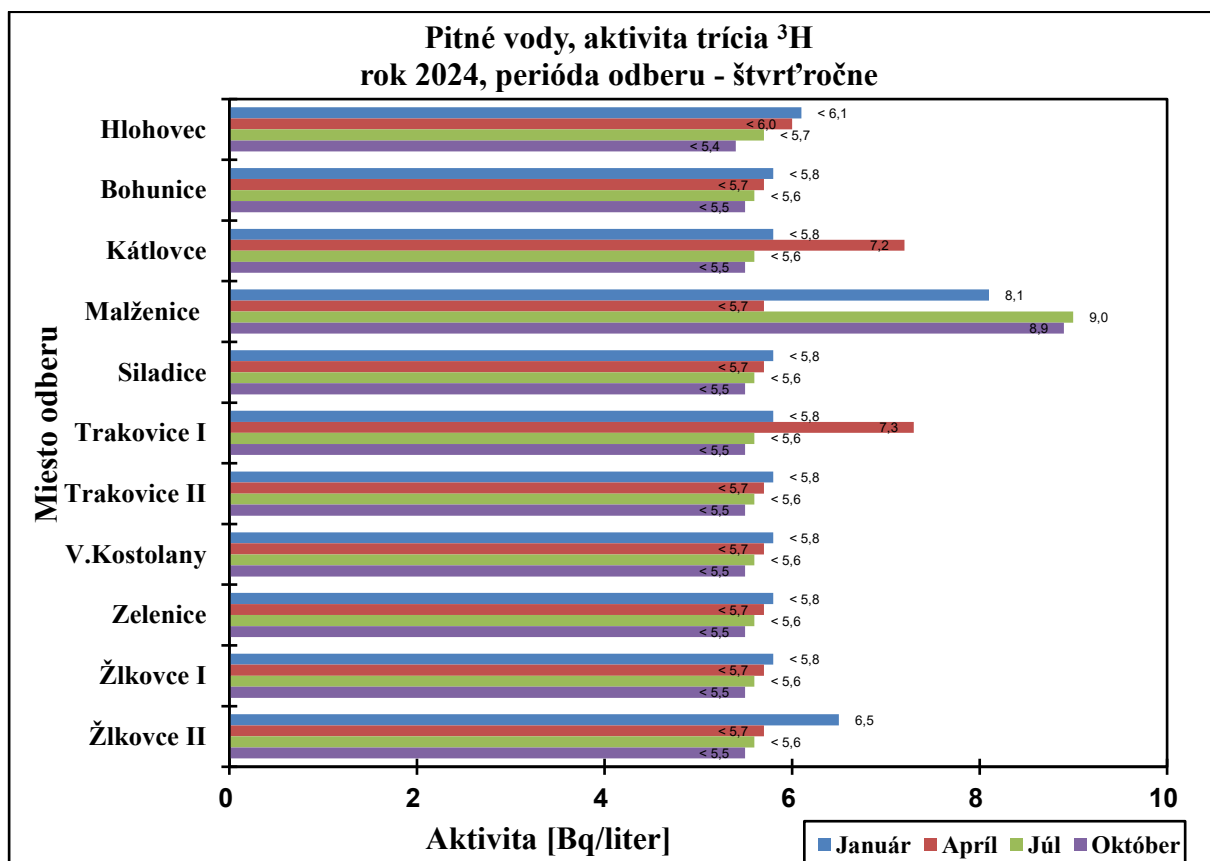
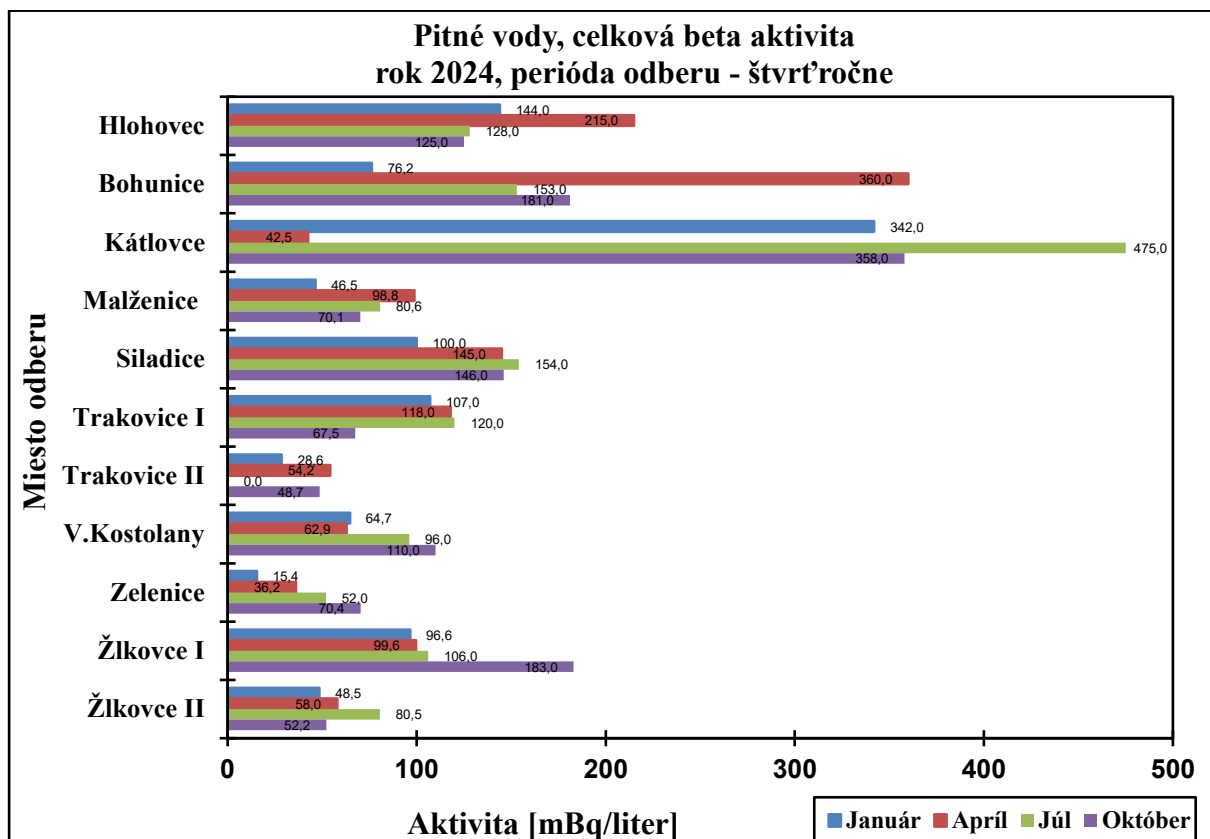
Lokalita	Draľovce kravín					
Obdobie	^{40}K [Bq/l]	± chyba	^{137}Cs [Bq/l]	± chyba	^{90}Sr [mBq/l]	± chyba
Január	58,6	3,3	< 0,008		< 29,5	
Február	51,0	2,9	< 0,012			
Marec	55,3	3,2	< 0,011			

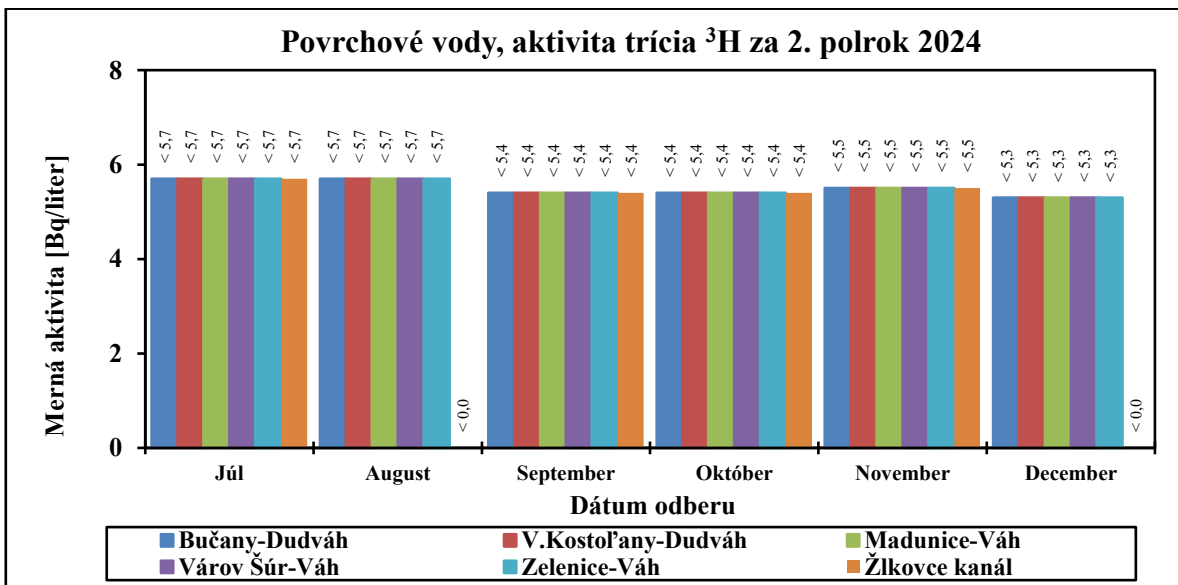
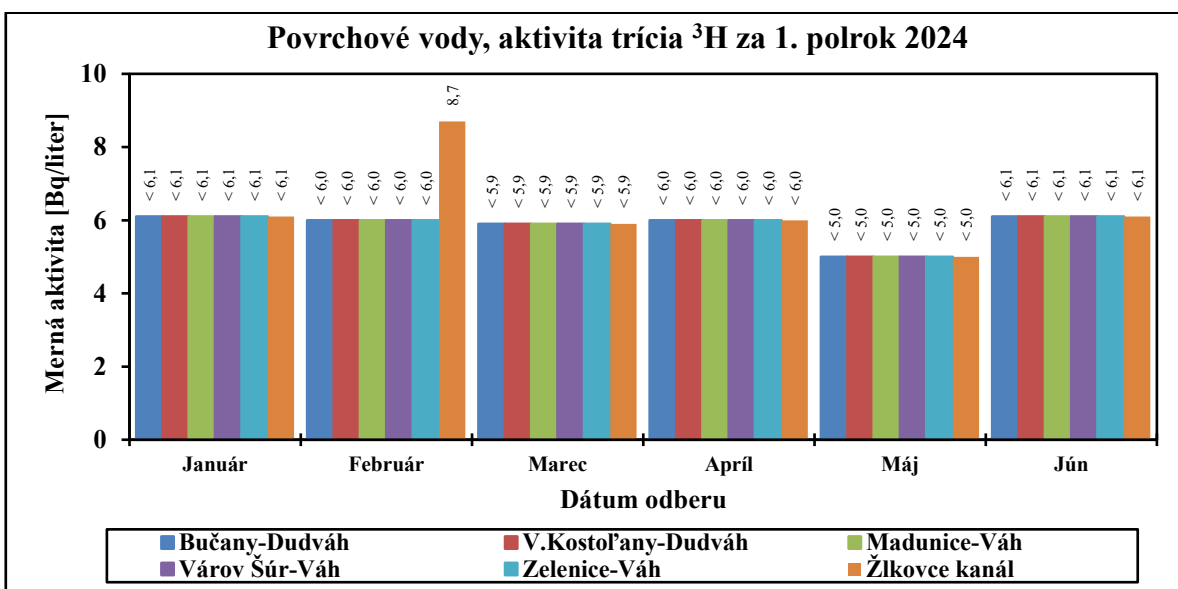
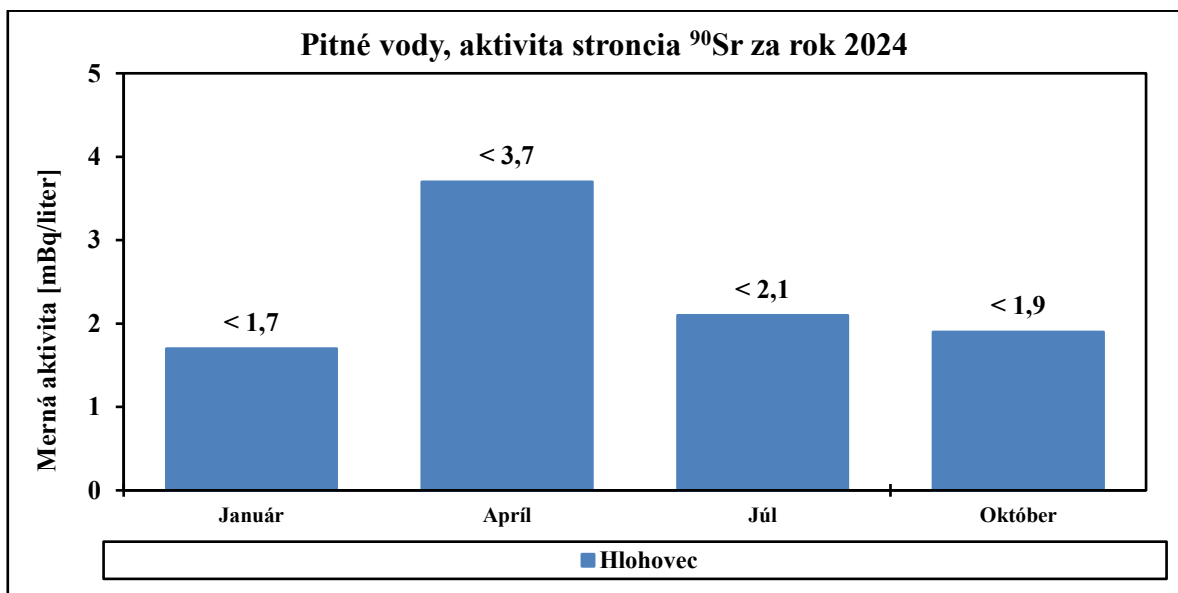
Lokalita	Lopašov kravín					
Obdobie	^{40}K [Bq/l]	± chyba	^{137}Cs [Bq/l]	± chyba	^{90}Sr [mBq/l]	± chyba
Január	54,0	3,1	< 0,008		< 34,2	
Február	51,6	2,9	< 0,007			
Marec	51,2	2,9	< 0,010			
Apríl	55,1	3,2	< 0,013		< 33,0	
Máj	58,4	3,3	0,012	0,002		
Jún	50,8	2,9	< 0,027			
Júl	53,2	3,0	< 0,014		< 38,2	
August	56,3	3,2	< 0,007			
September	54,2	3,1	< 0,010			
Október	53,1	3,0	< 0,022		< 33,1	
November	48,1	2,7	< 0,012			
December	48,8	2,8	< 0,018			

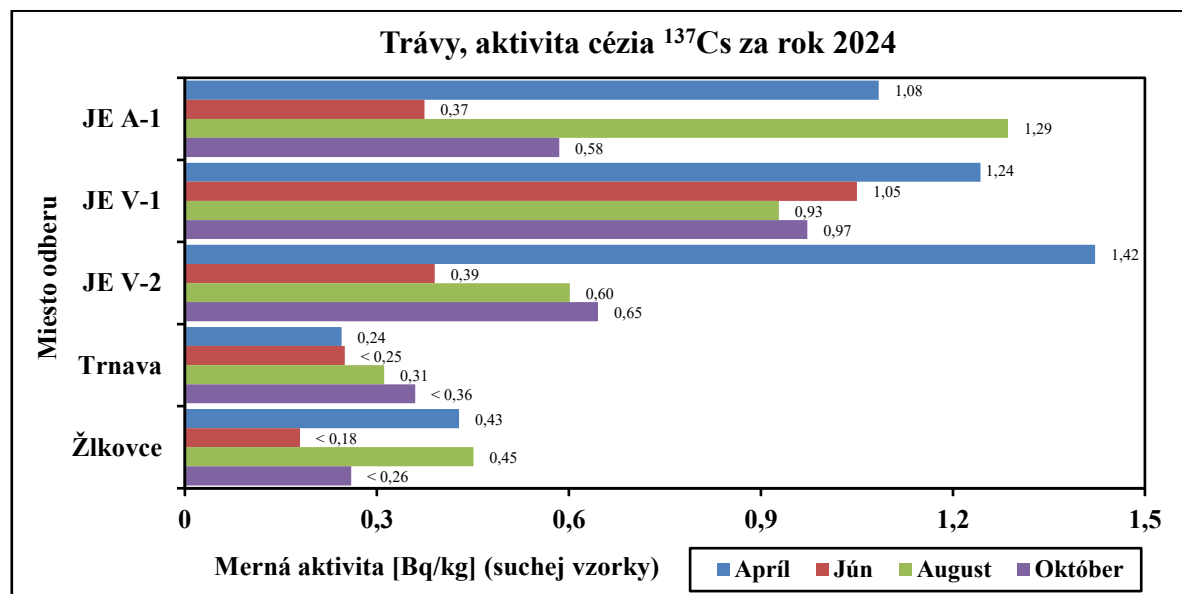
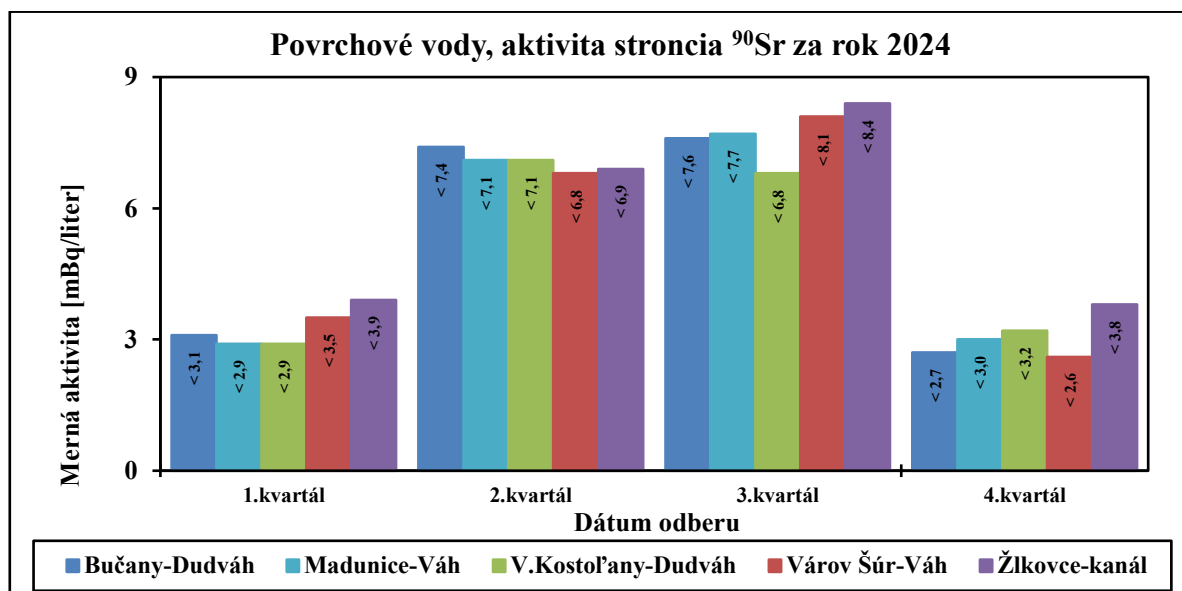
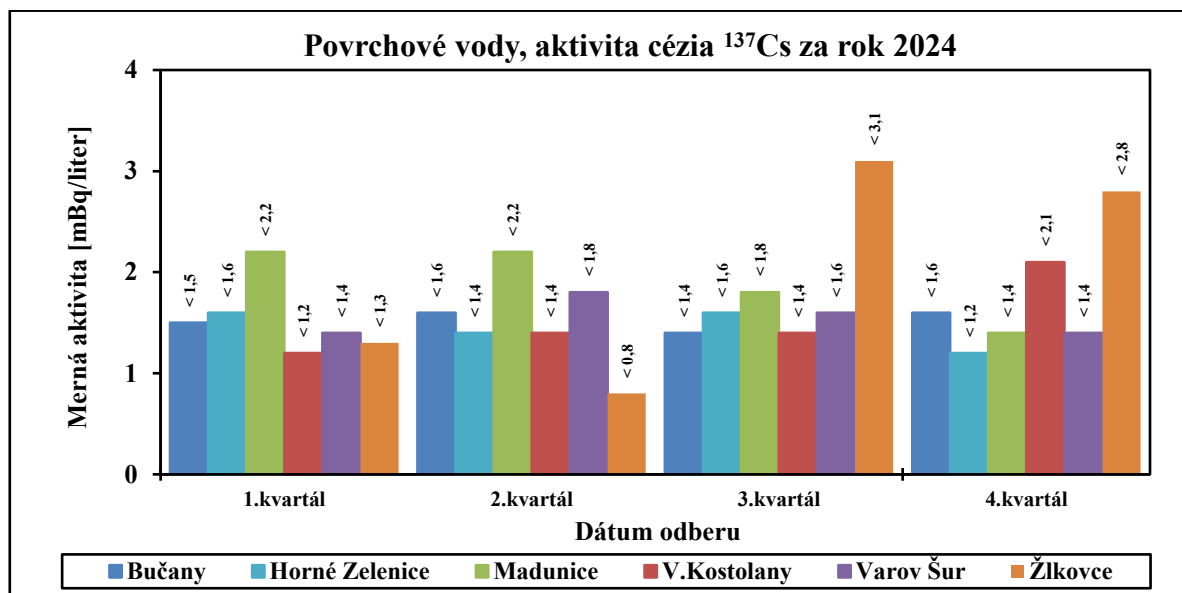
Lokalita	Veľké Kostoľany kravín					
Obdobie	⁴⁰ K [Bq/l]	± chyba	¹³⁷ Cs [Bq/l]	± chyba	⁹⁰ Sr [mBq/l]	± chyba
Január	51,6	2,9	< 0,012		< 33,2	
Február	48,6	2,8	< 0,013			
Marec	55,4	3,2	< 0,011			
Apríl	54,5	3,1	< 0,014		< 39,5	
Máj	57,7	3,3	< 0,007			
Jún	51,9	3,0	< 0,021			
Júl	48,4	2,8	< 0,012		< 29,2	
August	52,6	3,0	< 0,009			
September	55,3	3,2	< 0,010			
Október	57,9	3,3	< 0,023		< 75,7	
November	58,9	3,4	< 0,014			
December	49,6	2,8	< 0,030			

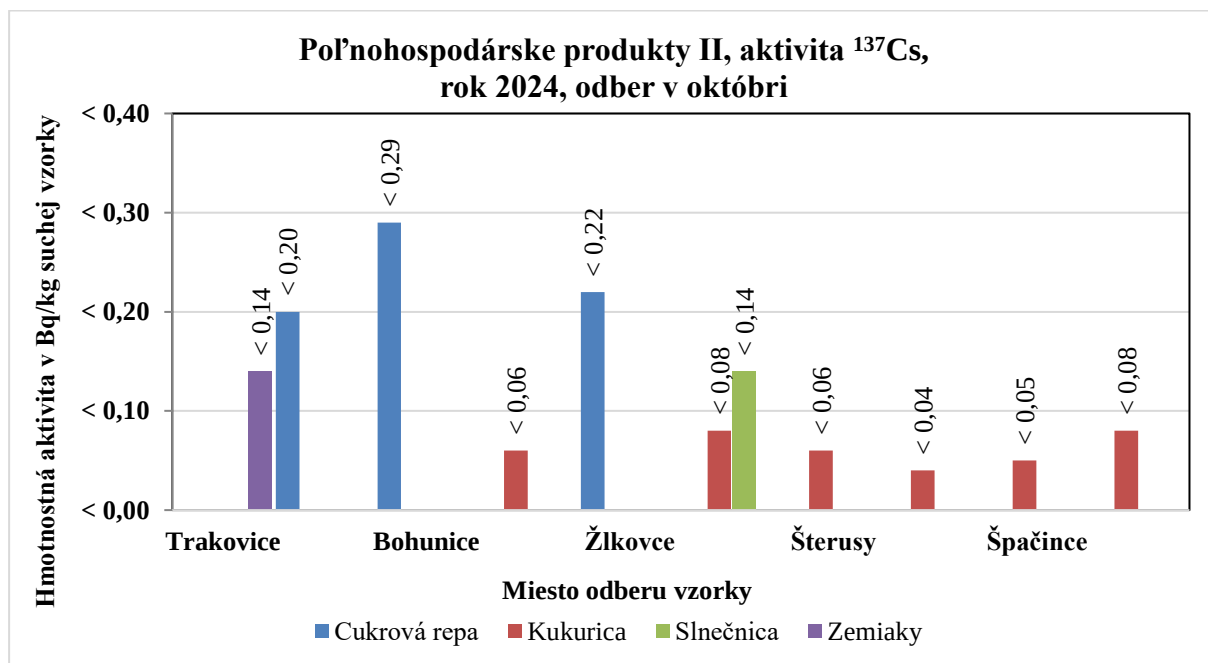
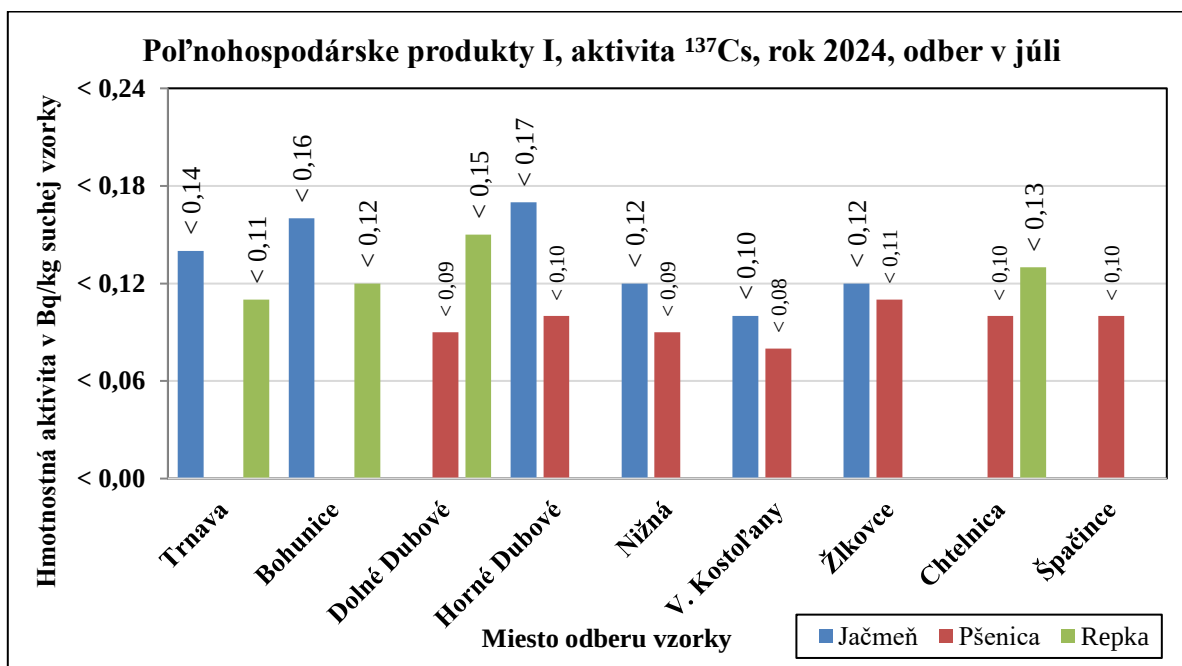
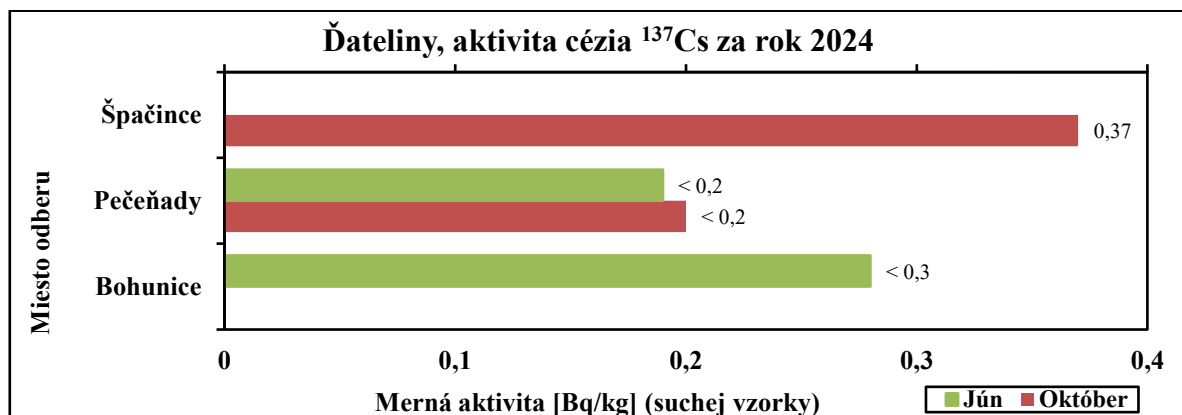
Lokalita	Žilkovce kravín					
Obdobie	⁴⁰ K [Bq/l]	± chyba	¹³⁷ Cs [Bq/l]	± chyba	⁹⁰ Sr [mBq/l]	± chyba
Január	50,5	2,9	< 0,008		< 35,0	
Február	49,1	2,8	< 0,016			
Marec	46,5	2,7	< 0,013			
Apríl	49,6	2,8	< 0,018		< 35,6	
Máj	43,7	2,5	< 0,011			
Jún	59,8	3,4	< 0,024			
Júl	54,1	3,1	< 0,013		< 30,4	
August	49,6	2,8	< 0,008			
September	46,9	2,7	< 0,013			
Október	50,1	2,9	< 0,015		< 41,4	
November	52,2	3,0	< 0,020			
December	50,4	2,9	< 0,032			

Lokalita	Trnava kravín					
Obdobie	⁴⁰ K [Bq/l]	± chyba	¹³⁷ Cs [Bq/l]	± chyba	⁹⁰ Sr [mBq/l]	± chyba
Október	48,2	2,8	< 0,022		< 41,9	
November	48,4	2,8	< 0,012			
December	50,9	2,9	< 0,019			

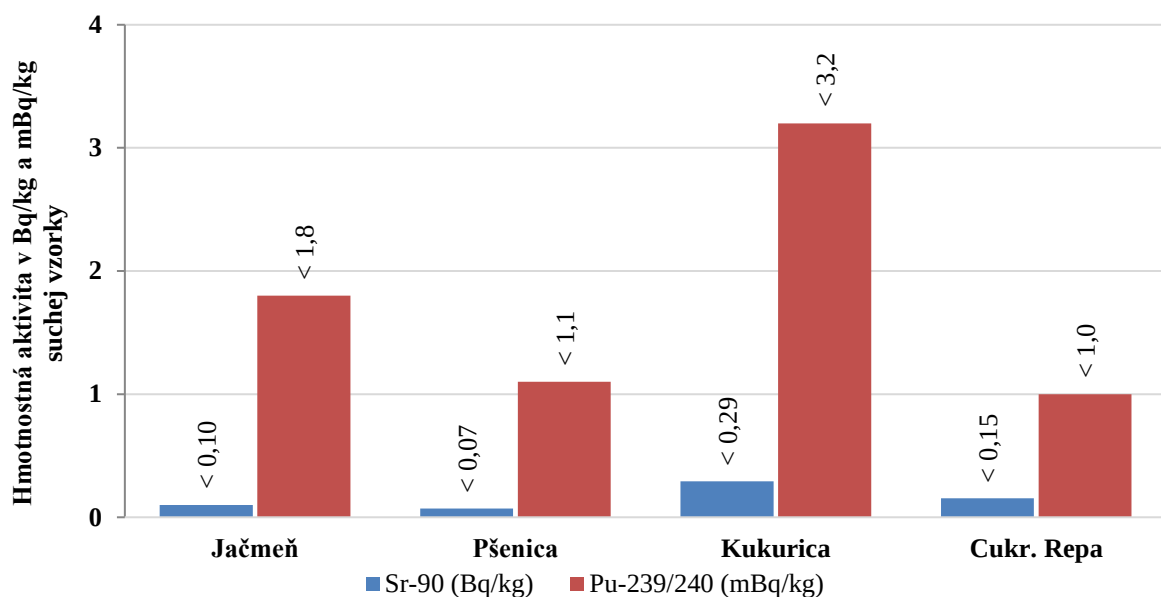




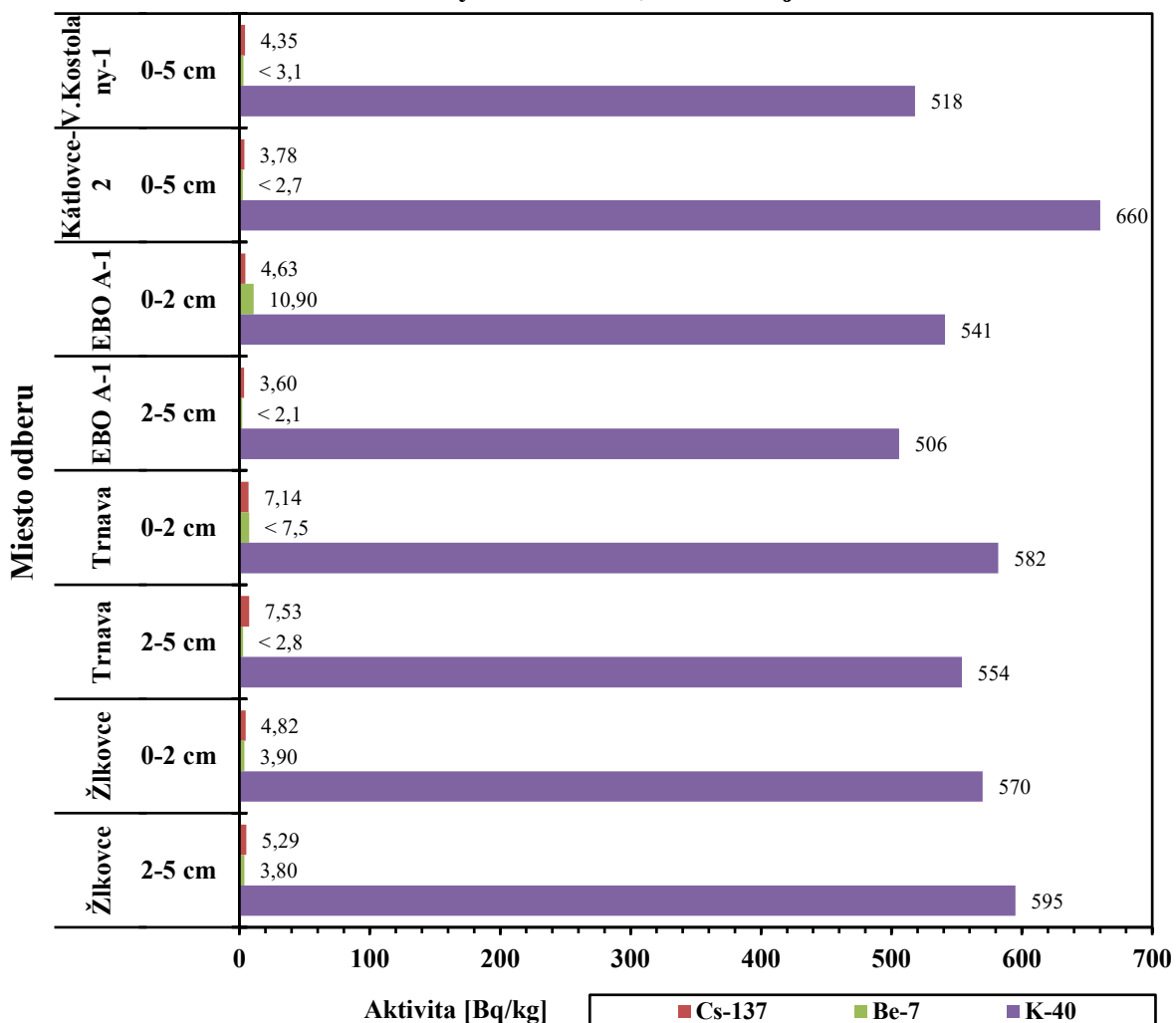




Poľnohospodárske produkty III, aktivita ^{90}Sr a $^{239/240}\text{Pu}$, rok 2024



Pôdy za rok 2024, odber na jeseň



Pôdy

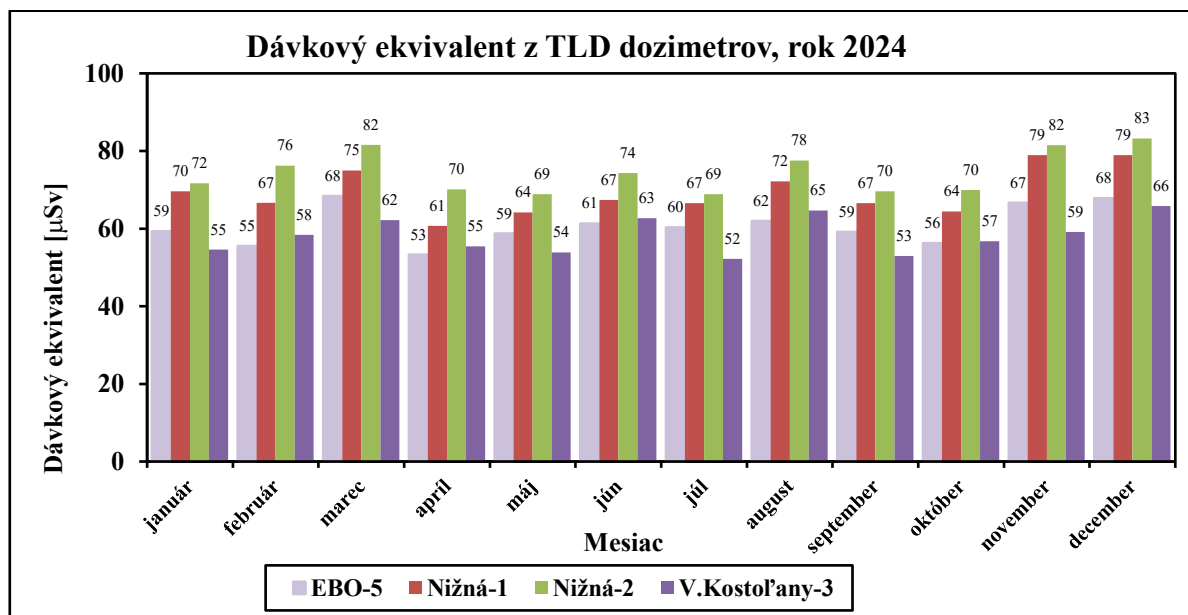
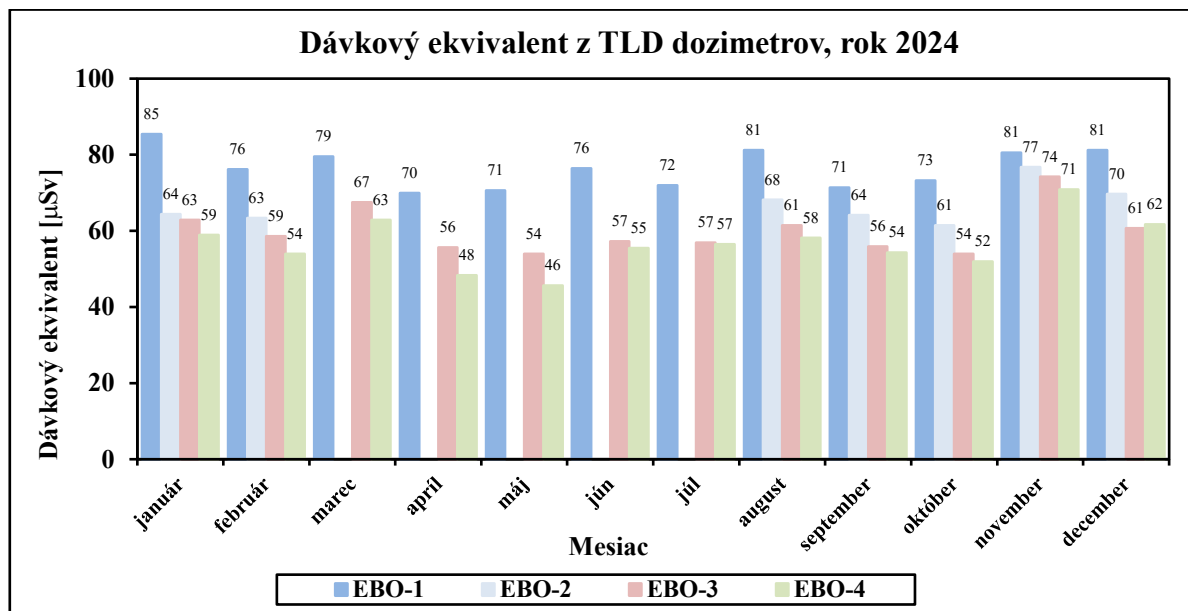
Aktivita pôdy ^{90}Sr a $^{239,240}\text{Pu}$. Chyba aktivity je na úrovni 1σ .

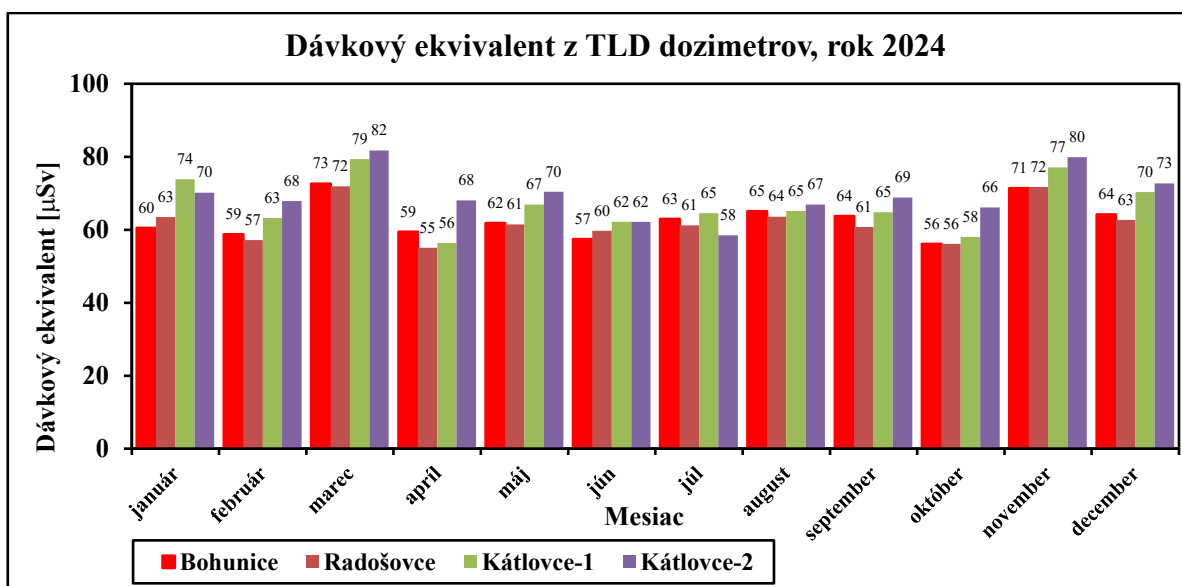
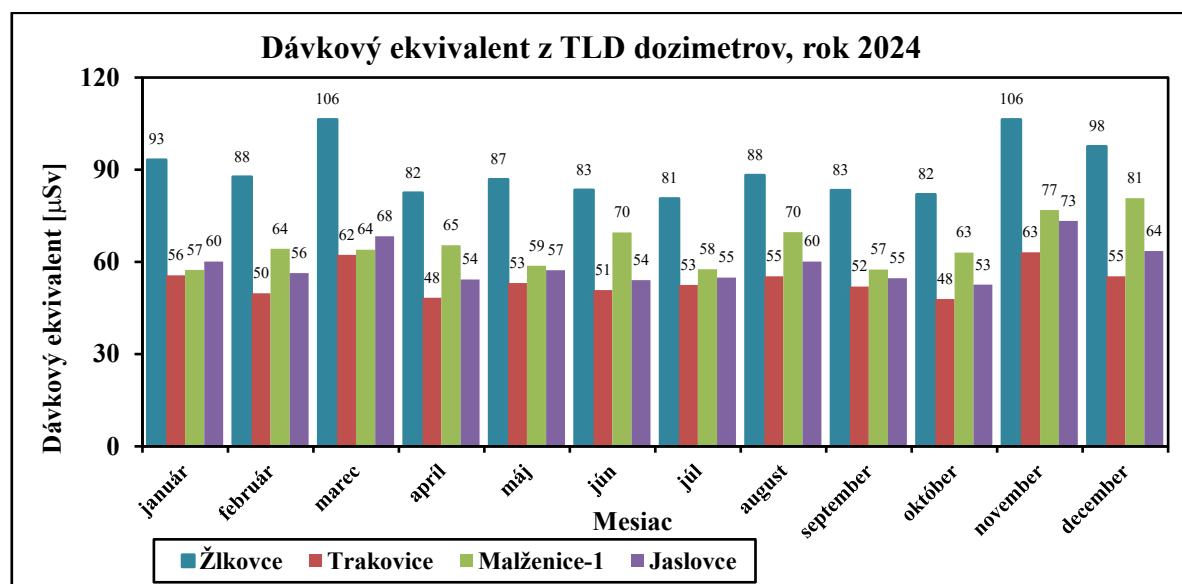
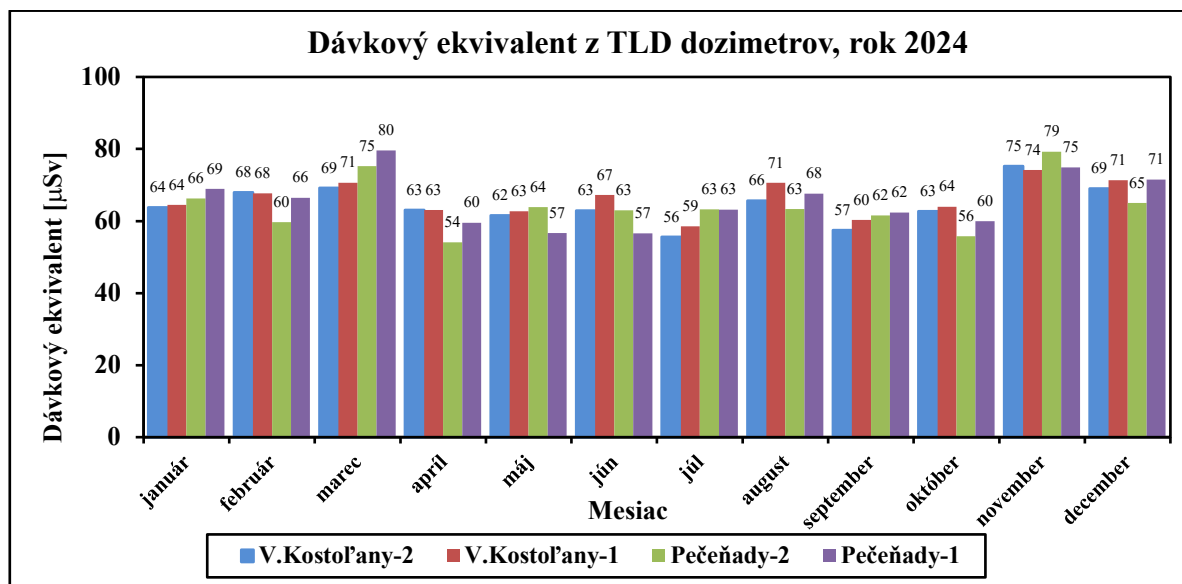
Miesto odberu	^{90}Sr [Bq/kg]	$\pm$ chyba	$^{239,240}\text{Pu}$ [mBq/kg]	$\pm$ chyba
EBO A-1	< 4,8		< 183	
Trnava	< 6,6		< 226	

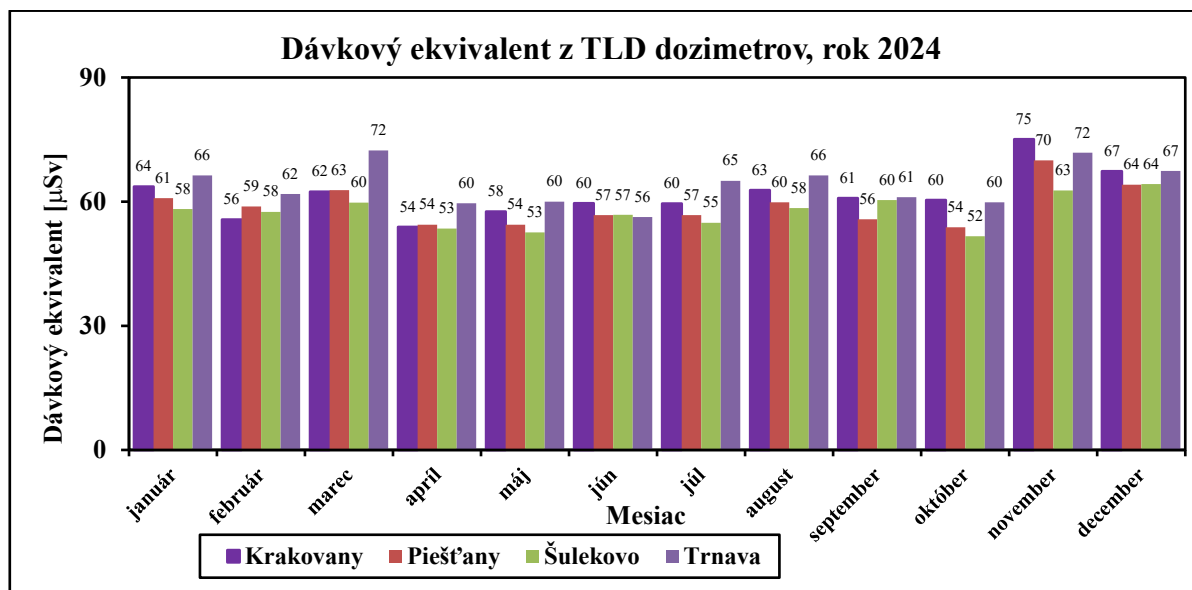
Sedimenty

Merná aktivita ^{134}Cs a ^{137}Cs . Chyba aktivity je na úrovni 1σ .

Dátum	Miesto odberu	^{137}Cs [Bq/kg]	$\pm$ chyba	^{134}Cs [Bq/kg]	$\pm$ chyba
21.5.2024	Bučany - Dudvák	147,3	8,6	< 0,35	
21.5.2024	Veľké Kostol'any - Dudvák	7,4	0,5	< 0,72	
21.5.2024	Žilkovce kanál	53,9	3,2	< 0,30	
21.5.2024	Kráľová vodná nádrž	21,7	1,3	< 0,33	







Záver

Na základe analýzy výpustí rádioaktívnych látok z JAVYS, a. s. v roku 2024 možno konštatovať, že množstvá rádioaktívnych látok, ktoré boli vypustené do atmosféry a hydrosféry, v uplynulom roku **neprekročili v žiadnom prípade autorizované ročné limity pre výpuste rádioaktívnych látok schválené dozornými orgánmi.**

Ročný limit ožiarenia pre reprezentatívnu osobu z obyvateľstva z výpustí rádioaktívnych látok pochádzajúcich z jadrových zariadení JAVYS, a. s. je $0,28 \times 10^{-4}$ Sv.

Na základe bilancií výpustí rádioaktívnych látok z JAVYS, a. s. a reálnej meteorologickej situácie **v roku 2024** boli vypočítané:

- najvyššie hodnoty individuálnej efektívnej dávky reprezentatívnej osoby v obývanej zóne 76 (Ratkovce) - a dosiahli pre skupinu 16 a viac rokov hodnotu $1,92 \times 10^{-8}$ Sv (**0,069 % ročného limitu**),

- najvyššie hodnoty kolektívnej dávky boli vypočítané v sektore 115 (Trnava). Kolektívna efektívna dávka a úväzok všetkými uvažovanými cestami je v uvedenom sektore $8,9 \times 10^{-5}$ manSv,

- najvyššie hodnoty dávkového úväzku z ingescie vody boli vypočítané v sektore 79 (Hlohovec) a dosiahol hodnotu $1,11 \times 10^{-9}$ Sv.

Získané výsledky kontroly okolia JAVYS, a. s. dokumentujú, že z hľadiska radiačnej ochrany bola prevádzka JZ JAVYS, a. s. v roku 2024 stabilná a spoľahlivá so zanedbateľným rádiologickým vplyvom na okolie.



SCHVÁLIL

Ing. Miroslav Obert
generálny riaditeľ

RNDr. Peter Gerhart, PhD.
riaditeľ divízie bezpečnosti

VYPRACOVAL

Ing. Peter Kleštinec
riaditeľ sekcie radiačnej ochrany

Ing. Branislav Birčák
vedúci odboru radiačnej ochrany KP-A, KP-U, KP-R

Obsah

Obsah	2
Skratky	3
Úvod	4
1. Limitné hodnoty výpustí z JZ JAVYS, a. s.	5
2. Výpuste rádioaktívnych látok z JAVYS, a. s., do hydrosféry	6
Výpuste do hydrosféry v RÚ RAO	6
Monitorovanie podzemných vôd	8
Výpuste do hydrosféry v FS KRAO	9
3. Výpuste rádioaktívnych látok z JAVYS, a. s., do atmosféry	13
Produkcia sekundárneho RAO v laboratóriu	15
4. Radiačná záťaž obyvateľov v okolí JZ JAVYS, a. s.	17
5. Radiačná kontrola areálu RÚ RAO – Mochovce	18
6. Bilancia skladovaných RAO na FS KRAO	19
Celková beta, gama aktivita Ra-nuklidov v objekte FS KRAO	19
Druh a počet obalov v objekte FS KRAO	19
Záver	20

Skratky

Bitumenácia	- bitumenácia je spôsob úpravy kvapalných rádioaktívnych odpadov
Brídový kondenzát	- vody používané k oplachu zariadení a následne určené k spracovaniu
Dekantácia	- separačná metóda slúžiaca na oddelovanie pevnej fázy od kvapalnej fázy
FS KRAO	- finálne spracovanie kvapalných rádioaktívnych odpadov
JAVYS, a. s.	- Jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť, a. s.
JZ	- jadrové zariadenie
LaP	- limity a podmienky
MDA	- minimálna detekovateľná aktivita
RAO	- rádioaktívne odpady
RD EMO	- názov výpočtového programu
RÚ RAO	- republikové úložisko rádioaktívnych odpadov
SE EMO	- Slovenské elektrárne a. s., JZ Mochovce
ÚVZ SR	- Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky
VBK	- vlákno betónový kontajner
ZoD	- zmluva o dielo

Úvod

Správa o výpustiach rádioaktívnych látok z areálu JAVYS, a. s. v lokalite Mochovce, t. j. JZ RÚ RAO a JZ FS KRAO a o vplyve rádioaktívnych výpustí na okolie obsahuje v prehľadnej tabuľkovej forme výsledky monitorovania do atmosféry a hydrosféry.

Výpuste rádioaktívnych látok do okolitej atmosféry a hydrosféry slúžia ako vstupné údaje pre modelový výpočet dávkovej záťaže obyvateľstva v okolí areálu JZ. Hodnota dávkovej záťaže okolitého obyvateľstva je počítaná programom RD EMO 1 × ročne a to v mesiaci február za predchádzajúci rok.

Monitorovanie objemovej aktivity staničkou ASS-500 slúži na stanovenie vplyvu JZ RÚ RAO v lokalite Mochovce na životné prostredie.

V areáli FS KRAO sa nachádzajú skladované materiály. V priebehu roku sú sledované aktivity a počty / objemy daných RAO.

Celá správa je koncipovaná v prehľadnej tabuľkovej forme. Detailnejšie údaje o výpustiach rádioaktívnych látok a radiačnej situácii v okolí boli priebežne uverejňované v štvrťročných správach počas roka 2024.

1. Limitné hodnoty výpustí z JZ JAVYS, a. s.

Limitné hodnoty výpustí z JZ RÚ RAO Mochovce

Stanovené smerné hodnoty výpustí kvapalných rádioaktívnych látok z RÚ RAO zabezpečujú, že vplyvom prevádzky (ukladanie VBK) pri normálnych prevádzkových podmienkach nebude u reprezentatívnej osoby z obyvateľstva prekročený ročný limit ožiarenia v dôsledku rádioaktívnych výpustí do hydrosféry.

Ročný limit ožiarenia 20 $\mu\text{Sv}/\text{rok}$ pre reprezentatívnu osobu z obyvateľstva z výpustí RÚ RAO bol stanovený rozhodnutím štátneho dozoru ÚVZ SR č. OOZPŽ/6573/2011.

Na RÚ RAO neboli do atmosféry vypustené žiadne rádioaktívne látky.

Na RÚ RAO sú vypúšťané zachytené vody z povrchového odtoku a drenážne vody do prítoku „C“ Telínskeho potoka. Nejedná sa teda o rádioaktívne výpuste.

Limitné hodnoty výpustí z JZ FS KRAO Mochovce

Stanovené smerné hodnoty výpustí kvapalných a plyných rádioaktívnych látok z FS KRAO zabezpečujú, že vplyvom prevádzky spracovateľských technológií pri normálnych prevádzkových podmienkach nebude u reprezentatívnej osoby z obyvateľstva prekročený ročný limit ožiarenia v dôsledku rádioaktívnych výpustí do atmosféry a hydrosféry.

Ročný limit ožiarenia 10 $\mu\text{Sv}/\text{rok}$ pre reprezentatívnu osobu z obyvateľstva z výpustí FS KRAO bol stanovený rozhodnutím štátneho dozoru ÚVZ SR č. OOZPŽ/3190/2012.

Plynné výpuste z FS KRAO Mochovce sú vyvedené do ventilačného komína JE Mochovce. Do tohto komína sú vyvedené aj plynné výpuste z 1. dvojbloku JE Mochovce.

Pre ventilačný komín v areáli JE Mochovce sú stanovené zvlášť limitné hodnoty pre SE-EMO a zvlášť pre JAVYS, a. s. - FS KRAO.

V FS KRAO sú produkované dva druhy sekundárnych aktívnych kvapalných odpadov. Tieto aktívne média (odpadová voda, brídový kondenzát) nie sú vypúšťané do životného prostredia (aktívne výpuste), ale sú prečerpávané do SE EMO na ďalšie spracovanie, respektíve sú vrátené späť do technológie FS KRAO.

2. Výpuste rádioaktívnych látok z JAVYS, a. s., do hydrosféry

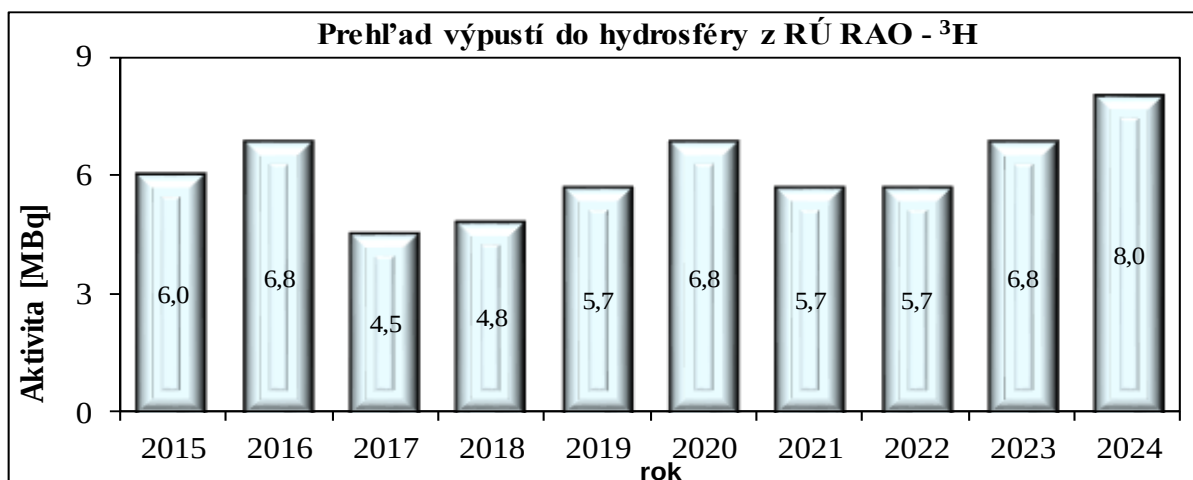
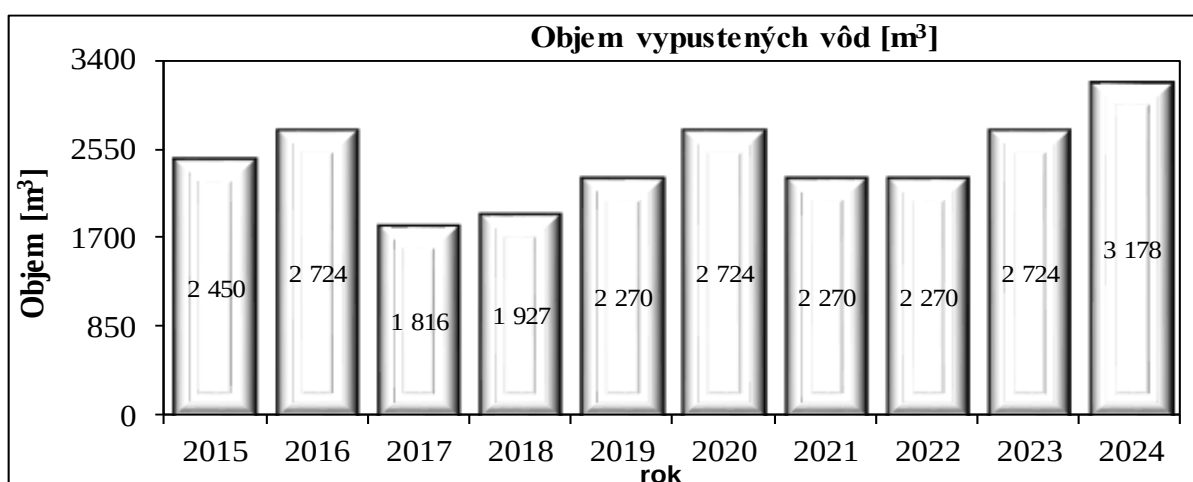
Výpuste do hydrosféry v RÚ RAO

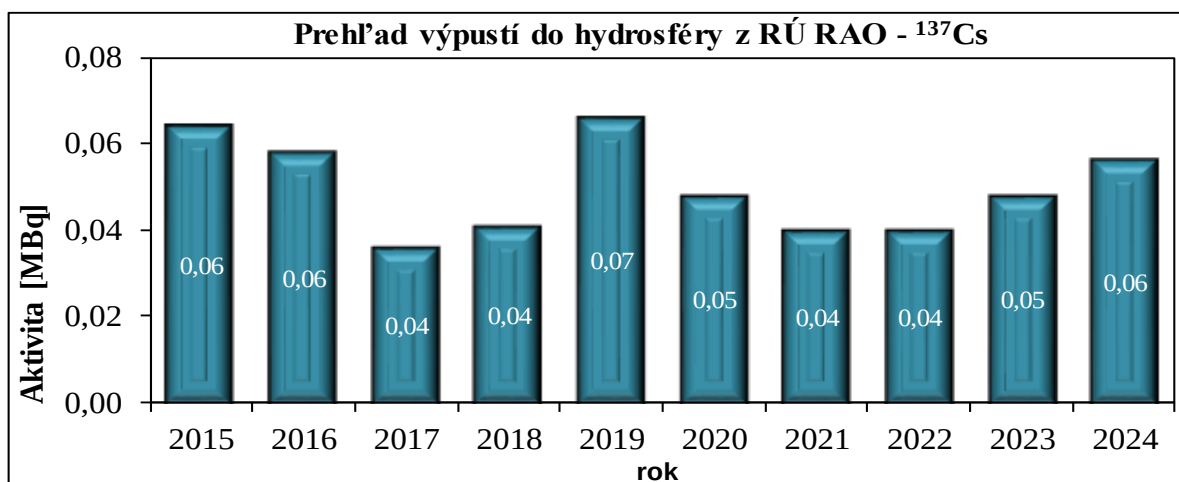
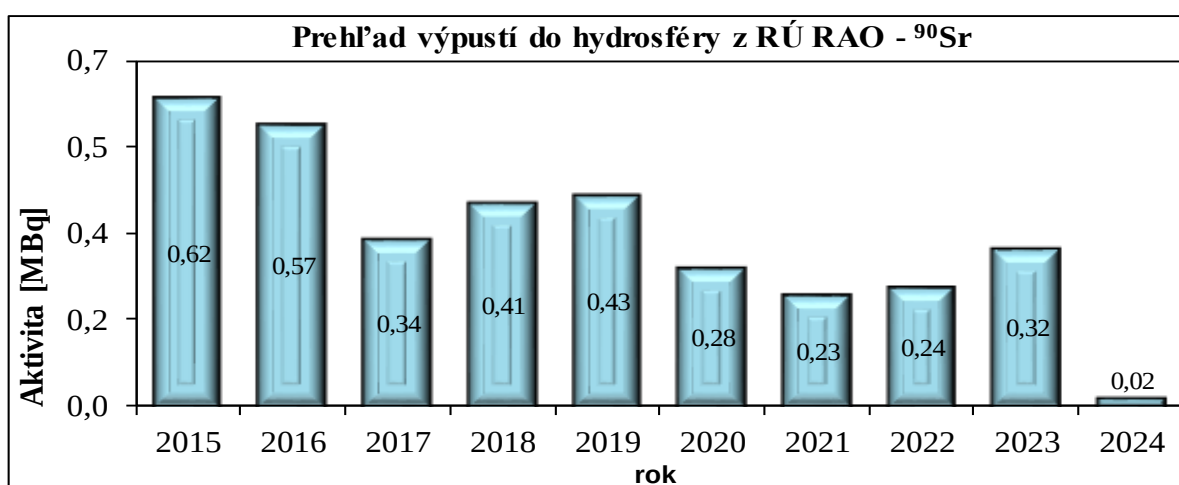
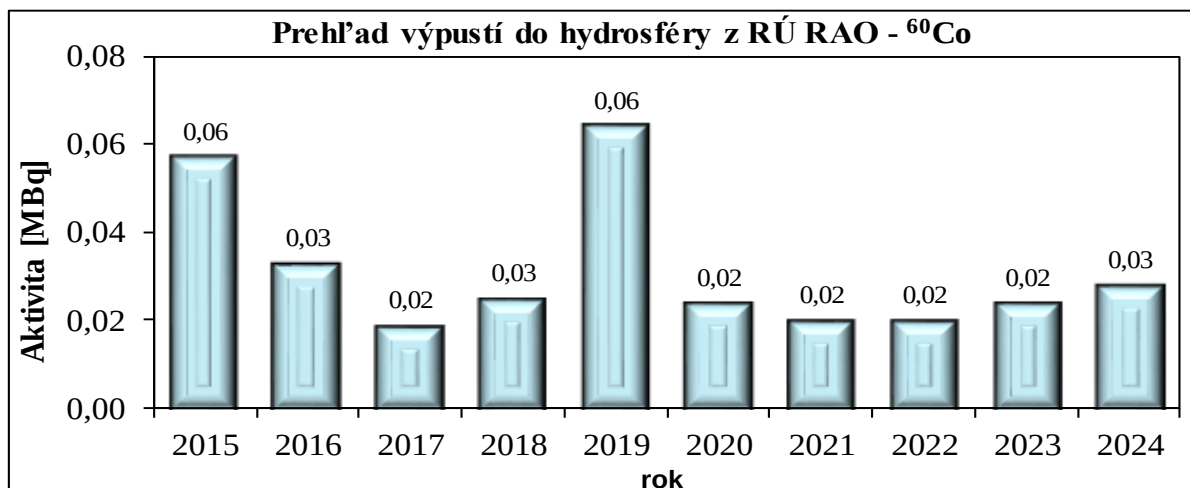
Na RÚ RAO sú vypúšťané len vody z povrchového odtoku a limity ukazovateľov vypúšťaných vôd neboli v sledovanom období prekročené.

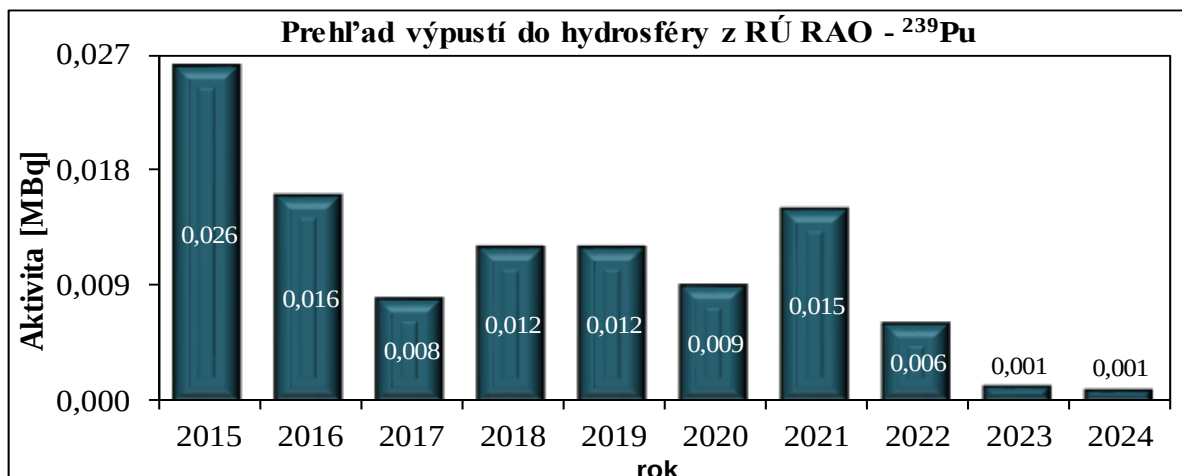
Namerané hodnoty (^3H , ^{60}Co , ^{137}Cs , ^{90}Sr , $^{239+240}\text{Pu}$) sa pohybovali na úrovni detekčných limitov.

Do hydrosféry, t. j. do Telínskeho potoka, boli vypustené vody o objeme 3 178 m³ a o celkovej aktivite $8,055 \times 10^6$ Bq. Percentuálne zhodnotenie celkovej aktivity jednotlivých rádionuklidov v 3 178 m³ z vypusteného objemu z povrchového odtoku k LaP:

rádionuklid	aktivita výpustí [MBq]	ročný limit [MBq]	% z ročného limitu
^3H	7,952	18 800,0	0,042
^{60}Co	0,028	22,4	0,125
^{90}Sr	0,018	244,0	0,007
^{137}Cs	0,056	22,8	0,246
$^{239+240}\text{Pu}$	0,001	0,556	0,162







Monitorovanie podzemných vôd

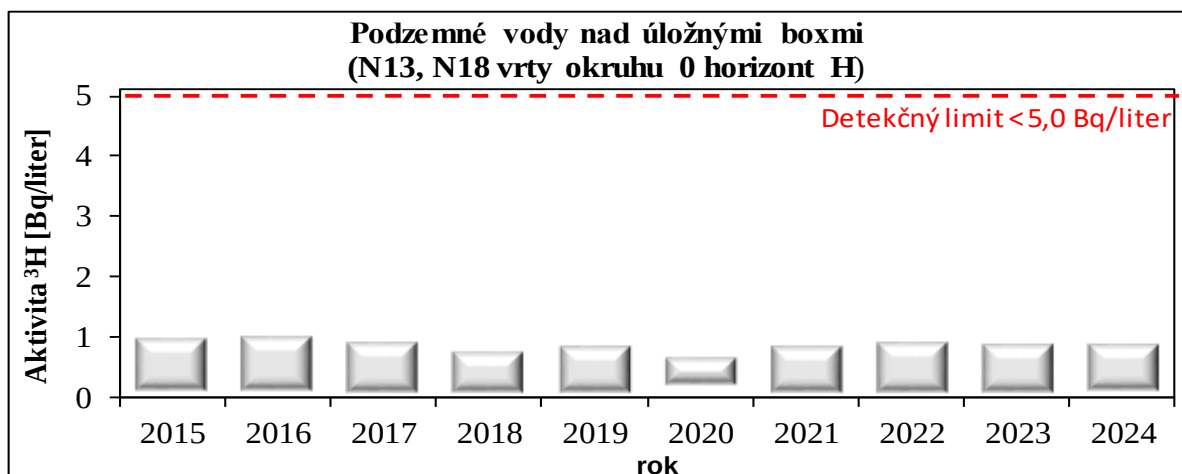
Monitorovanie RÚ RAO a jeho okolia pozostáva z monitorovania podzemných a povrchových vôd, monitorovania pôd a ovzdušia (aerosóly, spády). V sledovanom období neboli zaznamenané žiadne hodnoty nad dlhodobý priemer pozadia v životnom prostredí.

Pre zhodnotenie vplyvu výpustí z RÚ RAO na rádioaktivitu životného prostredia a na dávkovú záťaž obyvateľov v okolí JZ RÚ RAO Mochovce uvádzame nasledovné údaje.

Pomer celkového objemu vypustených vôd k objemu drenážnych vôd. Z areálu RÚ RAO bolo v roku 2024 vypustených 3 178 m³ vôd, z čoho prečerpané drenážne vody predstavovali 114,76 m³ (3,61 %), zvyšok boli dažďové vody z areálu RÚ RAO 3 063,24 m³ (96,39 %).

Možno konštatovať, že rozptyl nameraných hodnôt pre vrty nad úložiskom a pod úložiskom sa pohybuje v tom istom intervale a nebolo zaznamenané nejaké štatisticky významné zvýšenie nameraných hodnôt pod úložiskom.

V grafe je zobrazená oblasť aktivity ^3H okruhu 0 horizont H za posledných 10 rokov. Priemerná hodnota aktivity trícia za 10 rokov vo vrtoch N13 a N18 bola 0,47 Bq/liter. Táto hodnota zodpovedá 9,4 % detekčného limitu.



Výpuste do hydrosféry v FS KRAO

V prevádzke FS KRAO sú produkované dva druhy sekundárnych rádioaktívnych kvapalných odpadov. Tieto rádioaktívne média (odpadová voda, brídový kondenzát) sú kumulované v nádrži č. OKD B10 BB001 a OKD B10 BB002. Následne sú spracované v technológií FS KRAO, alebo sú prečerpávané do SE EMO na ďalšie spracovanie. Nie sú vypúšťané do životného prostredia.

Odpadová voda vzniká:

- pri oplachovaní technologických zariadení,
- pri činnosti rádiochemických laboratórií,
- pri čistení, upratovaní a dekontaminácii povrchov.

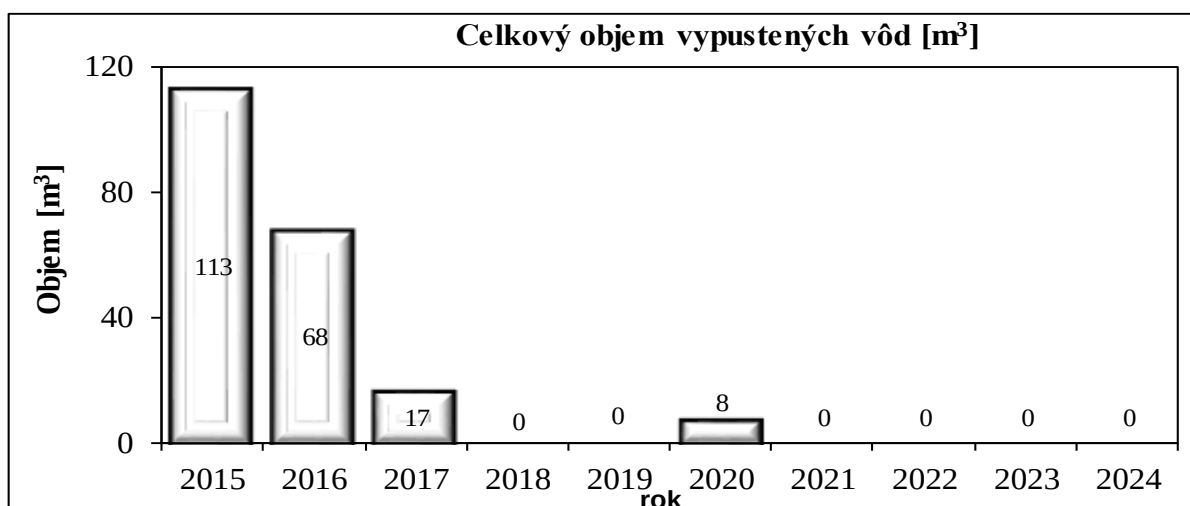
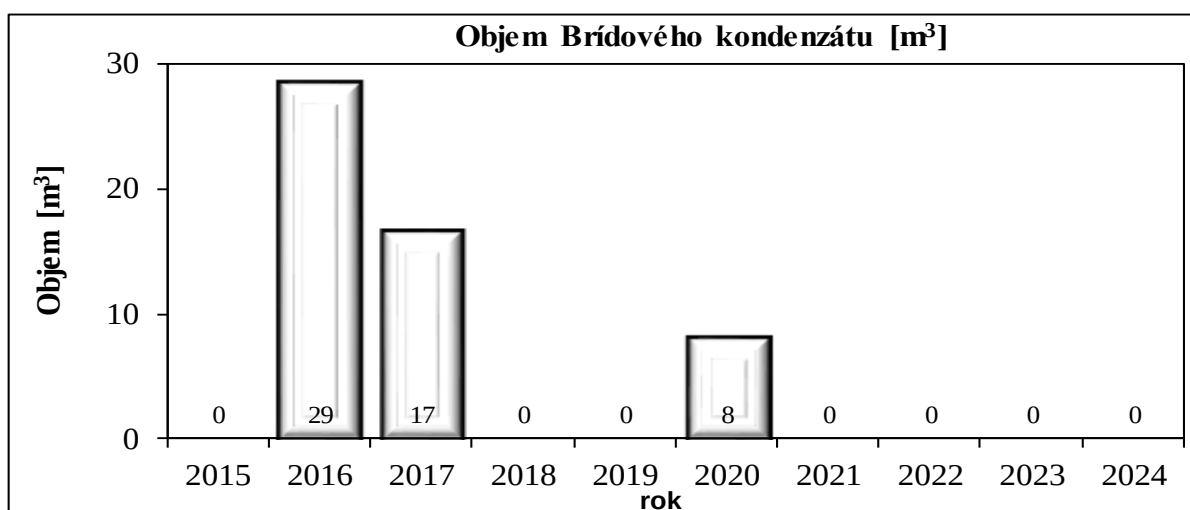
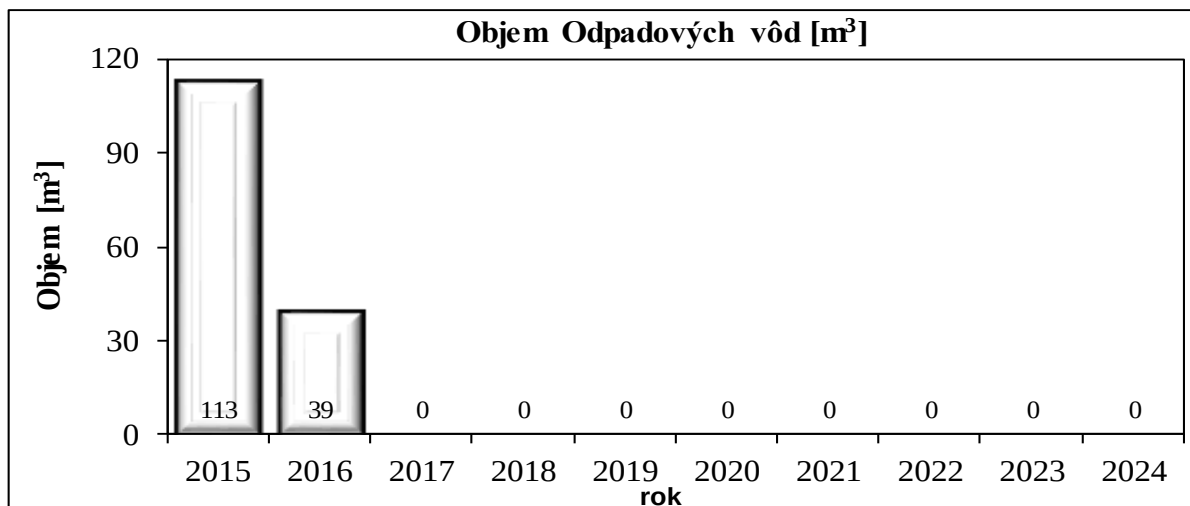
Brídový kondenzát vzniká:

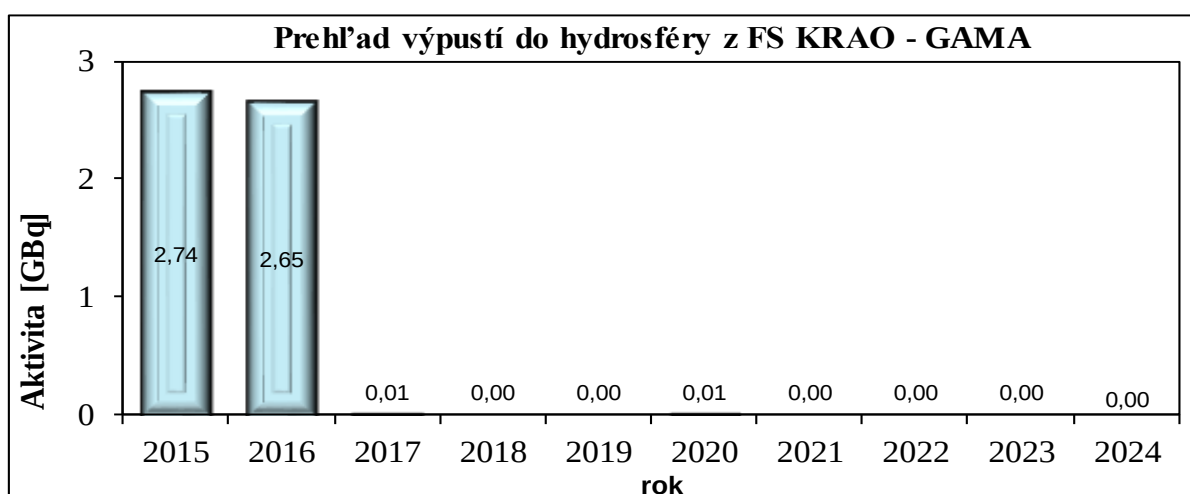
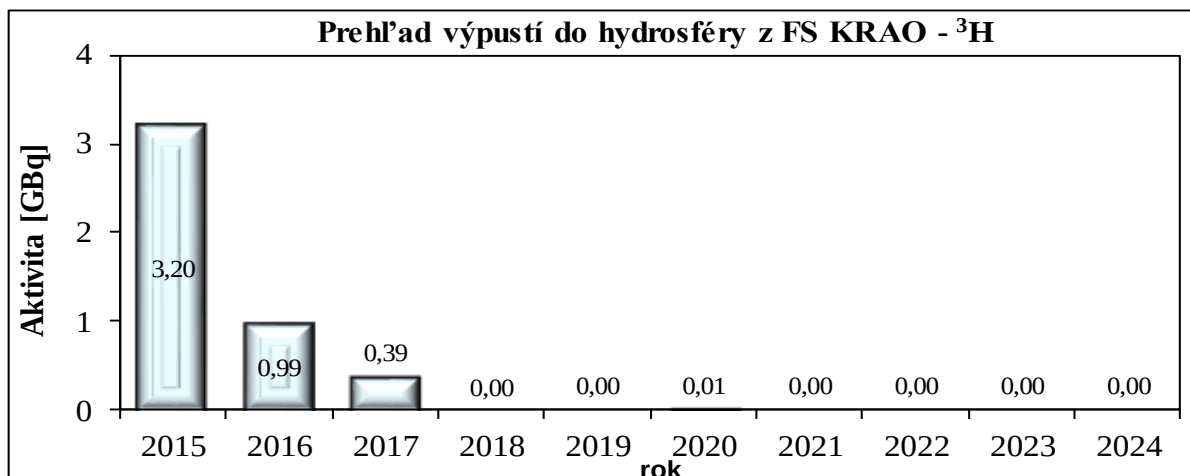
- pri bitumenácii koncentrátov,
- pri zahusťovaní koncentrátov,
- pri dekantácii a sušení sorbentov,
- kondenzát zo vzduchotechniky.

V roku 2024 vzniklo v prevádzke FS KRAO 61,92 m³ odpadových vôd o celkovej aktivite $4,044 \times 10^8$ Bq.

Výpuste do ŽP v roku 2024 z FS KRAO sú však nulové, nakoľko sa celý objem prečerpáva do SE EMO na ďalšie spracovanie.

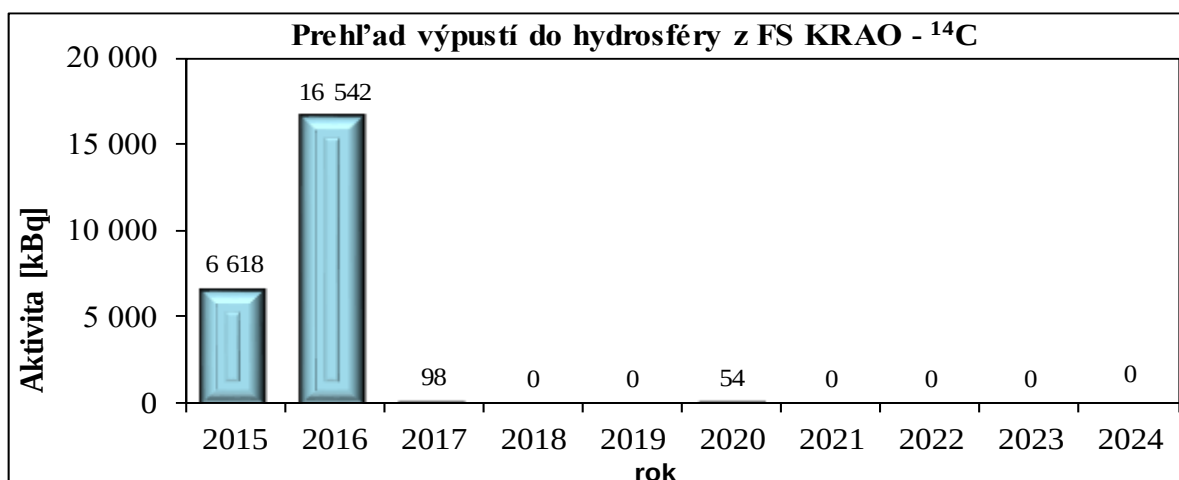
	Aktivita výpustí [Bq]	Ročný limit [Bq]	Ročný limit [%]
Aktivita Trícia (β)			
³ H	0,00	300×10^9	0,000
Aktivita rádionuklidov (β/γ) – zmes dlhožijúcich rádionuklidov			
⁵⁴ Mn	0,00		
⁵⁷ Co	0,00		
⁶⁰ Co	0,00		
⁶⁵ Zn	0,00		
⁹⁴ Nb	0,00		
^{110m} Ag	0,00		
¹²⁵ Sb	0,00		
¹³⁴ Cs	0,00		
¹³⁷ Cs	0,00		
¹⁴⁴ Ce	0,00		
suma	0,00	$3,9 \times 10^9$	0,000
Aktivita Uhlíka (β)			
¹⁴ C	0,00	–	–
Aktivita Stroncía (β)			
⁹⁰ Sr	0,00	–	–
Aktivita rádionuklidov (α/γ) – zmes transuránov			
²³⁸ Pu	0,00		
²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	0,00		
²⁴¹ Am	0,00		
suma	0,00	–	–

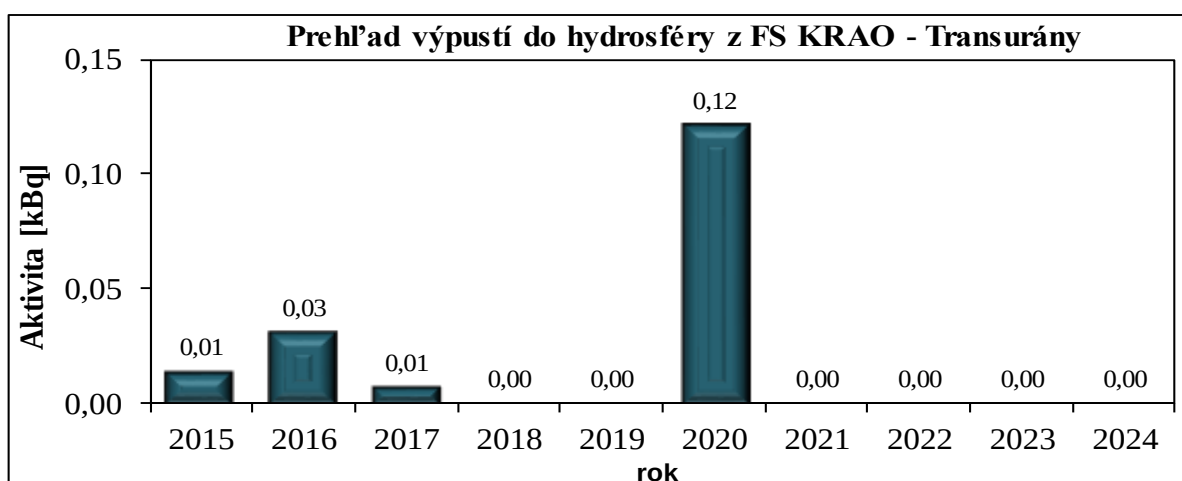
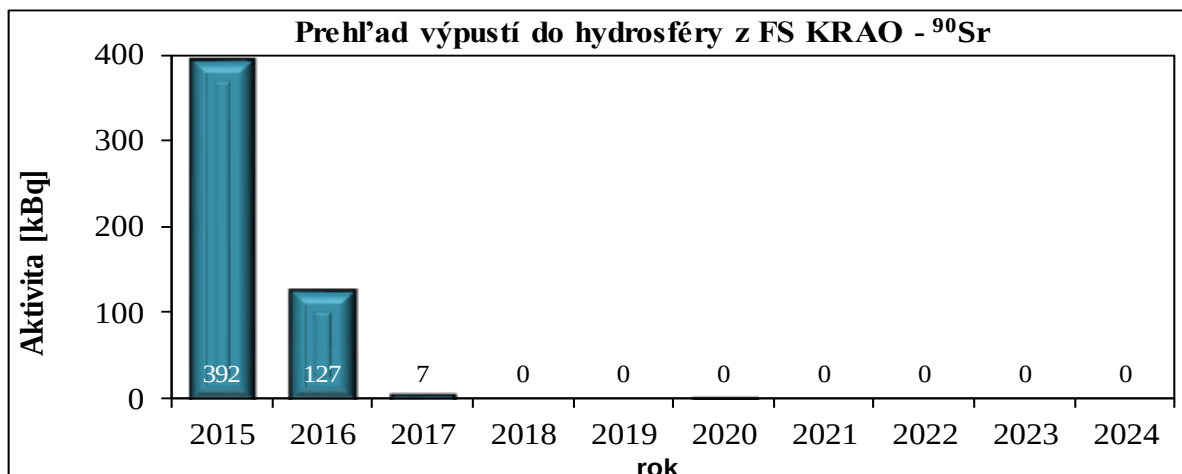




Gama: ^{54}Mn , ^{57}Co , ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{94}Nb , $^{110\text{m}}\text{Ag}$, ^{125}Sb , ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{144}Ce .

Na základe Rozhodnutia ÚVZ SR č. OOPŽ/3190/2012 sa parametre: Transurány, ^{14}C a ^{90}Sr merajú od roku 2013.





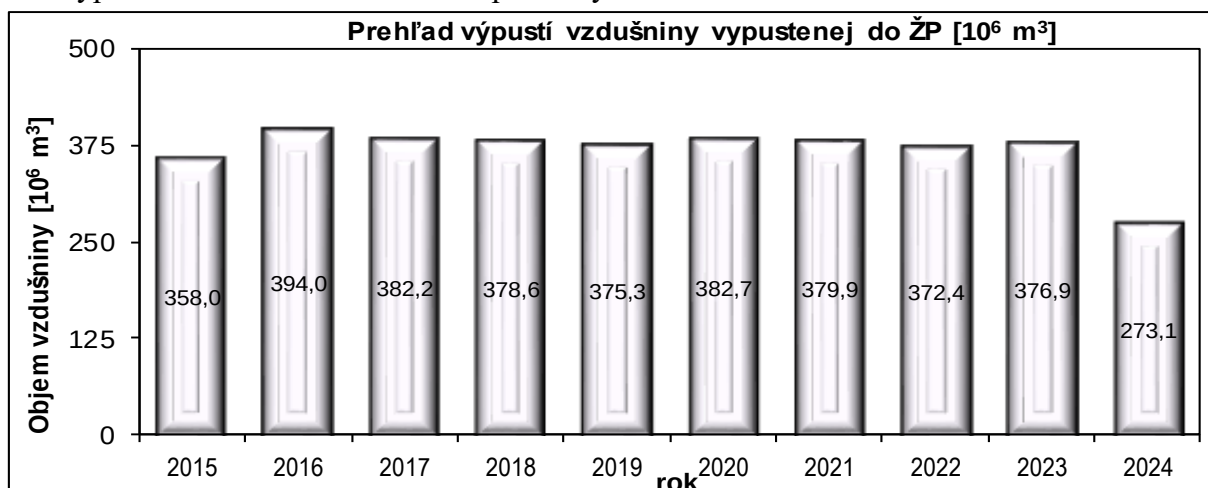
Transurány: ^{238}Pu , $^{239+240}\text{Pu}$, ^{241}Am .

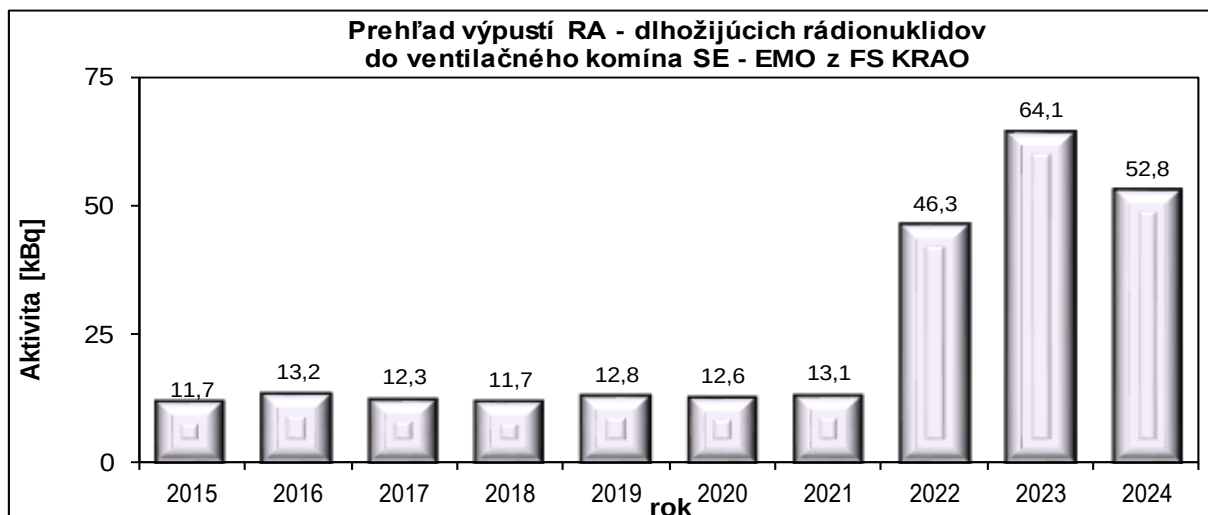
3. Výpuste do ventilačného komína SE - EMO z FS KRAO

Na FS KRAO bolo do ventilačného komína SE - EMO vypustené 273 100 000 m³ vzdušiny o celkovej aktivite $5,4613 \times 10^4$ Bq (suma alfa, beta a gama).

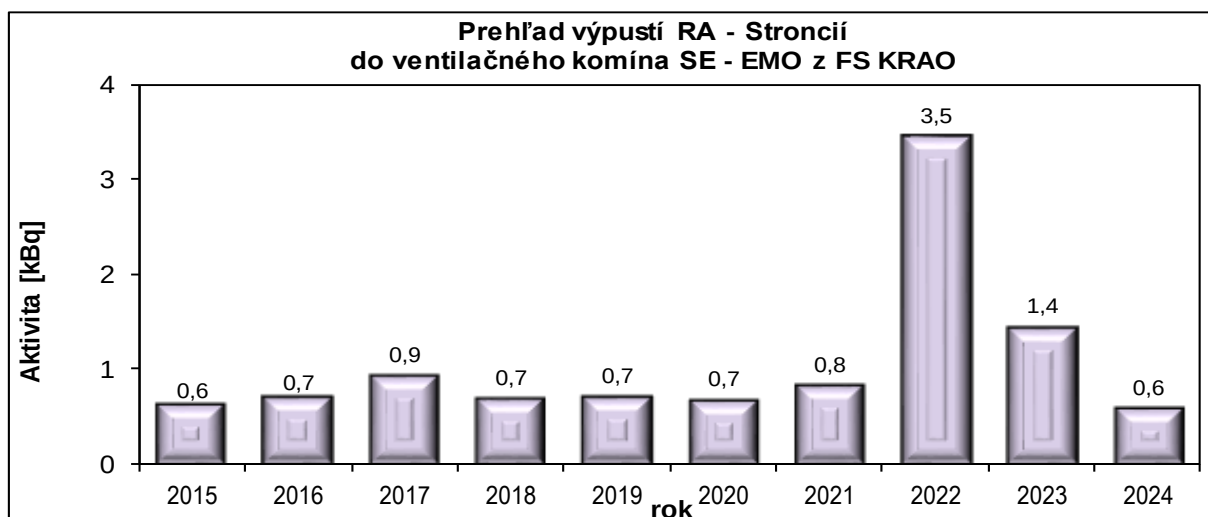
	Aktivita výpustí [Bq]	Ročný limit [Bq]	Ročný limit [%]
Aktivita rádionuklidov (β/γ) – zmes dlhožijúcich rádionuklidov			
⁵⁴ Mn	699		
⁵⁵ Fe	108		
⁵⁷ Co	414		
⁶⁰ Co	1 562		
⁶⁵ Zn	1 774		
⁹⁴ Nb	637		
^{110m} Ag	841		
¹²⁵ Sb	1 981		
¹³⁴ Cs	666		
¹³⁷ Cs	40 588		
¹⁴⁴ Ce	3 556		
suma	52 826	$8,0 \times 10^7$	0,066
Aktivita rádionuklidov (β) – zmes stroncií			
⁸⁹ Sr	326		
⁹⁰ Sr	244		
suma	570	$2,0 \times 10^6$	0,028
Aktivita rádionuklidov (α/γ) – zmes transuránov			
²³⁸ Pu	3		
²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	5		
²⁴¹ Am	9		
suma	17	$1,0 \times 10^6$	0,0017
Aktivita rádionuklidov (β) – trícium			
³ H	1 200		
suma	1 200	–	–

Výpuste do komína SE - EMO za posledných 10 rokov.

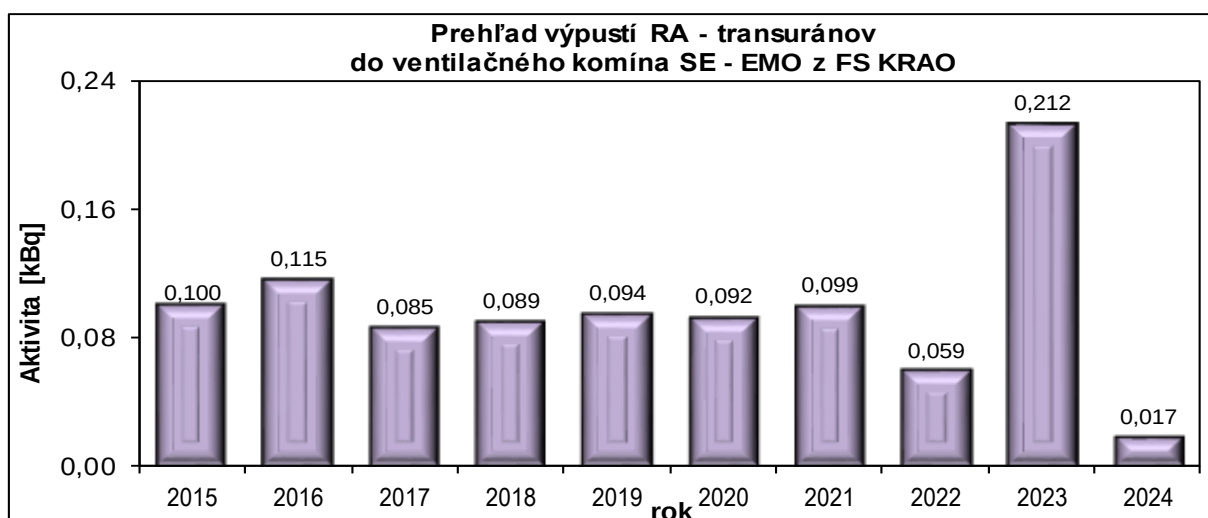




Gama: ^{54}Mn , ^{55}Fe , ^{57}Co , ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{94}Nb , $^{110\text{m}}\text{Ag}$, ^{125}Sb , ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{144}Ce .

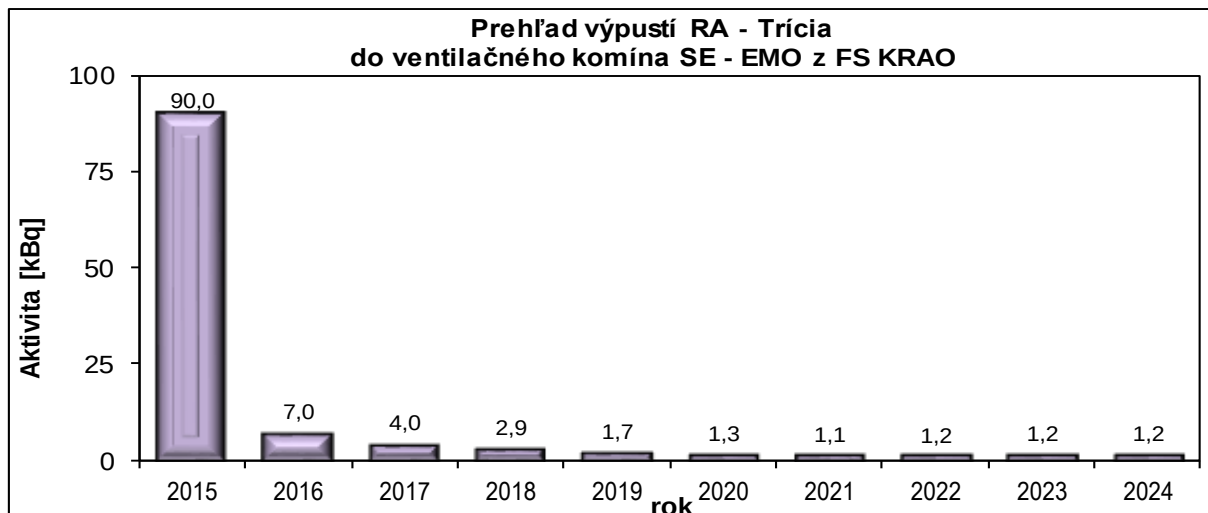


Stronciá: ^{89}Sr , ^{90}Sr .



Transurány: ^{238}Pu , $^{239+240}\text{Pu}$, ^{241}Am .

Na základe Rozhodnutia ÚVZ SR č. OOZPŽ/3190/2012 sa parameter ^3H meria od roku 2013.



Produkcia sekundárneho RAO v laboratóriu

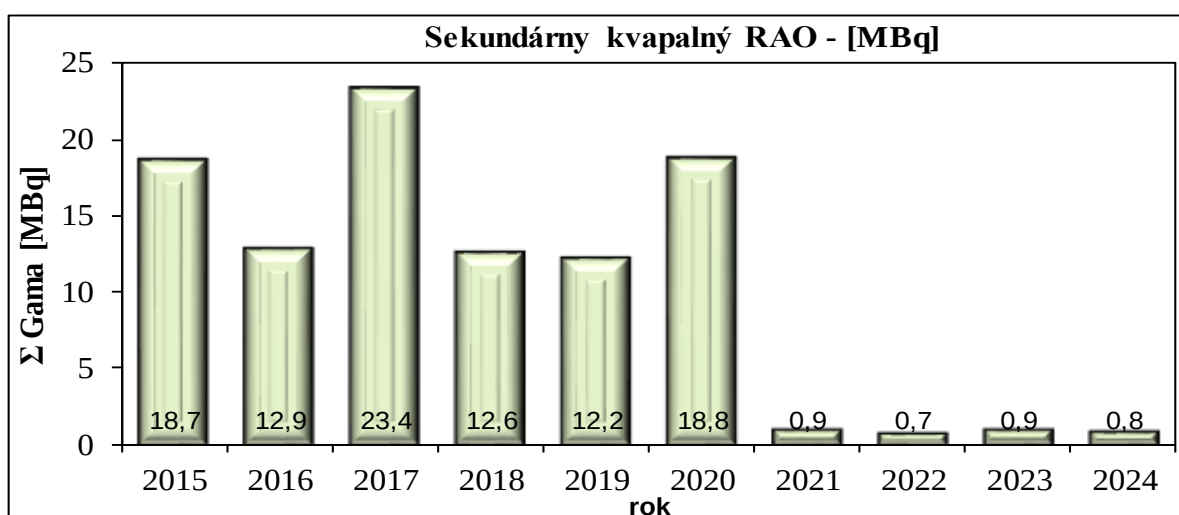
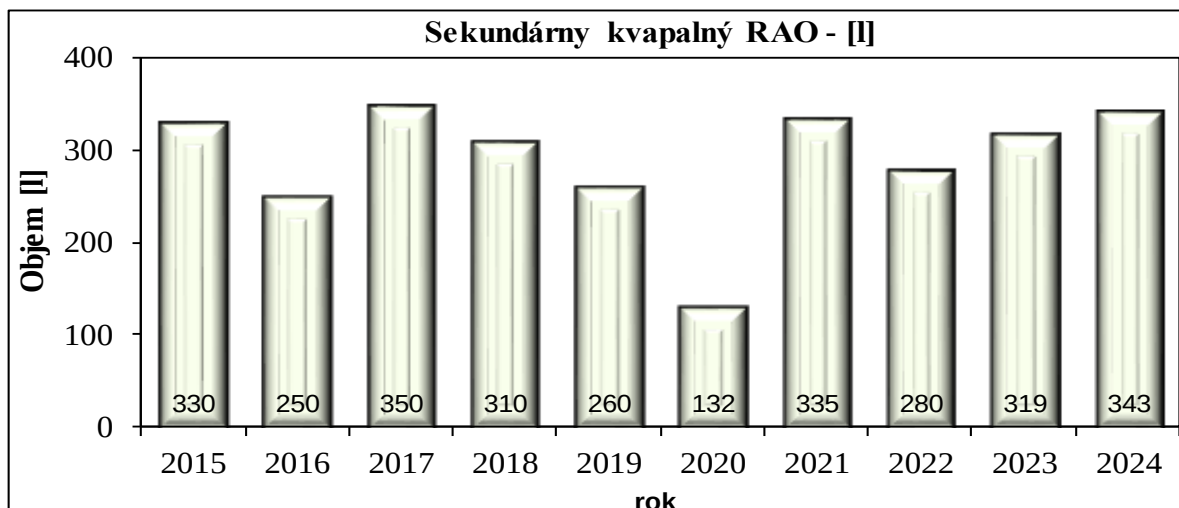
V chemických laboratóriách na FS KRAO vzniklo 342,96 litrov sekundárneho kvapalného RAO o celkovej aktivite gama $7,646 \times 10^5$ Bq a o celkovej aktivite trícia $2,255 \times 10^6$ Bq. Tento kvapalný RAO bol vypustený do špeciálnej kanalizácie a nádrže č. OKDB10BB001 a následne spätne spracovaný na linke FS KRAO.

Pevný nespáliteľný RAO (použité vzorky cementového a bitúmenového produktu) bol spracovaný a uložený do VBK na prevádzke FS KRAO.

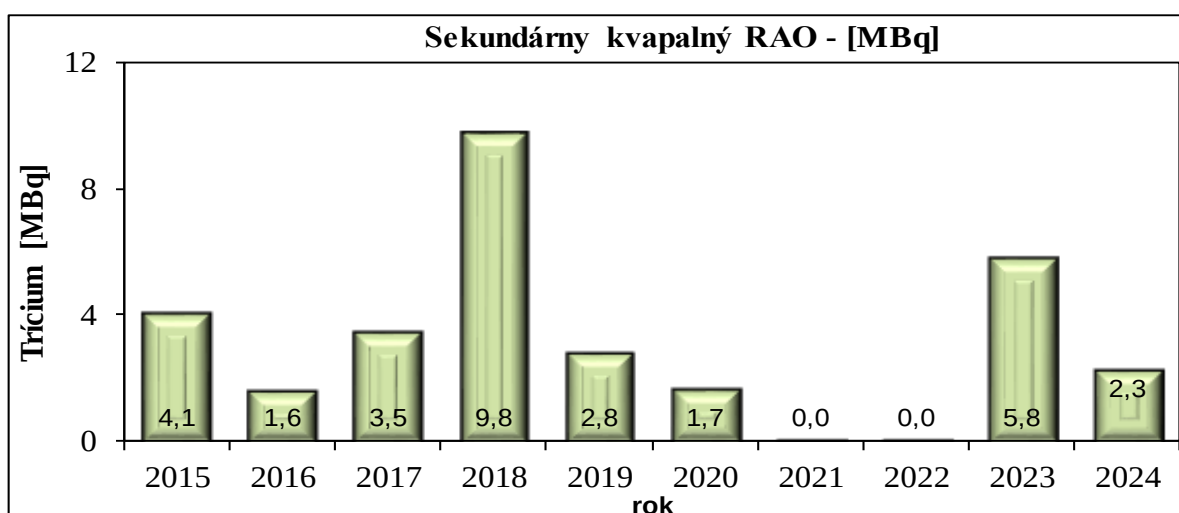
Pevný spáliteľný RAO bol odoslaný na spracovanie na spaľovňu BSC v Jaslovských Bohuniciach.

Odber, skladovanie a používanie otvorených rádioaktívnych žiaričov na JZ Finálne spracovanie kvapalného RaO sa vykonáva od 2012 na základe Rozhodnutia OOZPŽ/5300/2012.

Sekundárny RAO	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Objem [liter]	330	250	350	310	260	132	335	280	319	343
Σ Gama [MBq]	18,7	12,9	23,4	12,6	12,2	18,8	0,91	0,71	0,93	0,77
Trícium [MBq]	4,1	1,6	3,5	9,8	2,8	1,67	0,04	0,03	5,82	2,26



Gama: ^{54}Mn , ^{57}Co , ^{60}Co , $^{110\text{m}}\text{Ag}$, ^{134}Cs , ^{137}Cs .

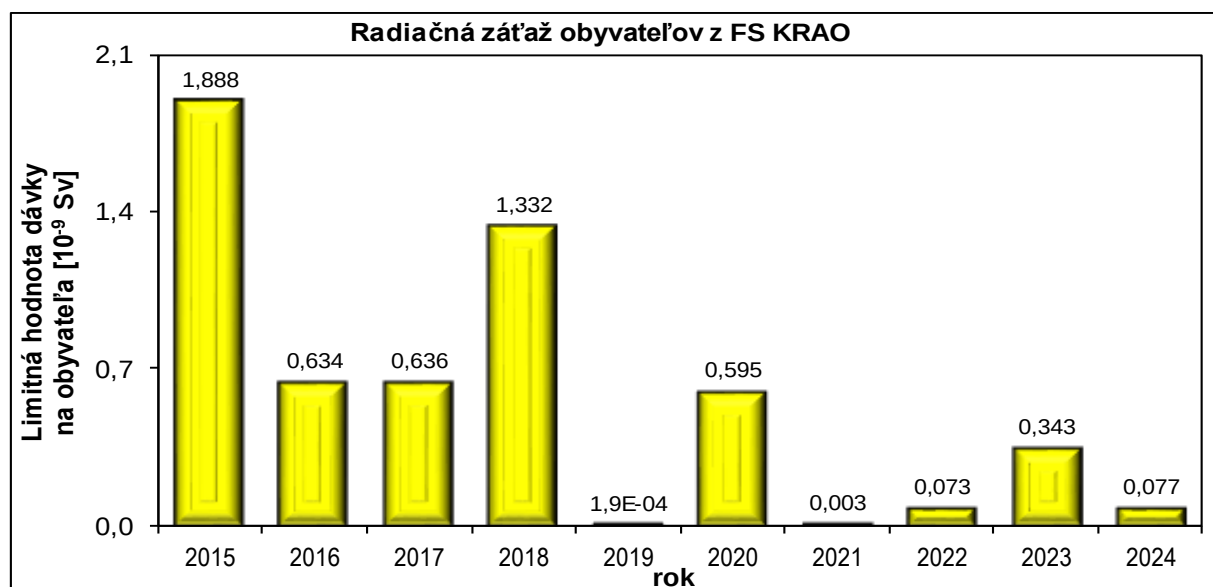


4. Radiačná záťaž obyvateľov v okolí JZ JAVYS, a. s.

Hodnoty výpustí rádioaktívnych látok FS KRAO Mochovce do okolitej atmosféry a hydrosféry slúžia ako vstupné údaje pre modelový výpočet dávkovej záťaže okolitého obyvateľstva programom RD EMO. Tento výpočet sa vykonáva 1 × ročne na základe ZoD č. ZM-36-07-1-00328-02300 v SE-EMO.

Lokalita	Limitná hodnota [μSv/rok]	Hodnota za obdobie [μSv / rok]	Percento plnenia [%]
RÚ RAO	20	$0,000 \times 10^0$ ¹⁾	0,000 ¹⁾
FS KRAO	10	$0,077 \times 10^0$ ²⁾	0,001 ²⁾

- ¹⁾ K zdroju rádioaktivity na RÚ RAO (uložené VBK a bagy s RaO) neprenikla cez inžinierske a stavebné bariéry žiadna voda, teda nedošlo ku kontaktu a vylúhovaniu rádioaktívnych látok. Do životného prostredia neboli uvoľnené žiadne rádioaktívne látky a vypustené vody z povrchového odtoku neboli klasifikované ako kvapalné rádioaktívne výpuste.
Radiologický vplyv vypustených vôd bol nulový.
- ²⁾ Hodnota dávkovej záťaže okolitého obyvateľstva je počítaná programom RD EMO 1 x ročne a to v mesiaci február za predchádzajúci rok.



V roku 2024 prebiehali na FSKRAO Mochovce nasledovné technologické procesy v úprave a spracovaní RAO:

- manipulácia so sudmi s RAO (cementová a sialová matrica), dovezené z lokality J. Bohunice,
- manipulácia s betónovými veľkokusmi, dovezené z lokality J. Bohunice
- cementácia sudov a betónových veľkokusov do VBK a utesňovanie VBK.

Pri týchto činnostiach dochádza k minimálnemu uvoľňovaniu rádioaktívnych látok.

Odpadové vody z technológie úpravy a spracovania RAO boli vracané späť do technológie, objem vypustenej odpadnej vody bol 0 m³. Objem brídového kondenzátu bol 0 m³. Aktivita limitovaných rádionuklidov vo vypúšťanej vzdušnine bola na minimálne detekovateľnej úrovni. Z týchto dôvodov bol radiologický vplyv výpustí na obyvateľov prakticky nulový.

5. Radiačná kontrola areálu RÚ RAO - Mochovce

Monitorovanie objemovej aktivity na monitorovacom pracovisku v areáli RÚ RAO za posledných 10 rokov. Monitorovanie sa vykonáva v mesačných intervaloch.

Na odber aerosólov je využité zariadenie (Aerosol Sampling Station) ASS-500. ASS-500 predstavuje samostatné zariadenie prispôbené pre všetky poveternostné podmienky, ktoré je určené na kontinuálny odber aerosólov zo vzduchu.

V tabuľkách je stredná ročná hodnota.

Rádionuklidy / Roky	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co	⁷ Be	⁴⁰ K	¹³⁴ Cs	²⁴¹ Am
	[μBq/m ³]					
2015	0,427	0,139	2 805	33,3	0,027	0,093
2016	0,592	0,179	2 920	50,9	0,047	0,131
2017	0,805	0,056	2 900	23,2	0,044	0,105
2018	0,388	0,062	2 610	28,8	0,043	0,088
2019	0,342	0,061	2 615	20,5	0,046	0,100
2020	0,290	0,061	2 185	15,5	0,047	0,074
2021	0,378	0,175	2 412	18,2	0,047	0,173
2022	0,364	0,066	2 507	14,6	0,074	0,083
2023	0,186	0,124	2 056	25,4	0,050	0,076
2024	0,228	0,067	1 690	19,3	0,048	0,074

¹³⁷Cs – bolo tento rok 11 × namerané nad MDA.

⁶⁰Co – bol s výnimkou 1 mesiaca v roku 2018 vždy pod MDA.

¹³⁴Cs – nebol nikdy nad MDA.

²⁴¹Am – bol s výnimkou 1 mesiaca v rokoch 2012, 2018 a 2022 pod MDA.

¹³¹I – bol monitorovaný len v roku 2011 na sledovanie vplyvu elektrárne Fukušima.

²²Na – monitorovanie prebiehalo len niekoľko mesiacov v priebehu rokov 2021 a 2022.

V roku 2024 nebolo registrované žiadne prevýšenie vyšetrovacích úrovní aktivity. Rádionuklidy ⁶⁰Co, ¹³⁴Cs a ²⁴¹Am neboli v roku registrované nad úroveň MDA. Možno konštatovať **minimálny vplyv areálu RÚ RAO JAVYS, a. s. na okolie**

6. Bilancia skladovaných RAO na FS KRAO

Celková beta, gama aktivita Ra-nuklidov v objekte FS KRAO

V objekte FS KRAO Mochovce sa spracovávajú a upravujú rádioaktívne odpady vznikajúce pri prevádzke 2 blokov jadrovej elektrárne Mochovce. Sú to kvapalné rádioaktívne látky a vysýtené sorbenty.

Z vyradovania JE A1 a V1 sa na FS KRAO cementujú vo VBK:

- sudy so spevneným RAO
- klieťky s kovovým RAO
- betónové veľkokusy

Objekt: SO 808/1- 01 FS KRAO Mochovce, PP A-02/FSKRAO. Rozdelenie, stav RaO a aktivita v areáli RÚ RAO za predchádzajúcich 5 rokov. Hodnoty udávajú najvyššiu dosiahnutú aktivitu a priemernú aktivitu počas príslušného roku.

Sekundárny RAO	Limit	2020	2021	2022	2023	2024
Kvapalné RaO [GBq]	5 060	2,2 1,2	1,4 0,9	1,1 0,8	1,4 1,0	1,3 0,9
Pevné RaO [MBq]	15 600	1,6 0,0	15 000 4 595	2,1 2,0	1 040 88	8 938 2 581
Spevnené RaO v 200 l sudoch [GBq]	8 190	801 390	801 232	155 71	141 55	219 89
Spevnené RaO vo VBK [GBq]	15 300	3 600 1 746	2 460 731	330 267	426 299	217 130

Druh a počet obalov v objekte FS KRAO

V objekte FS KRAO sa nachádzajú:

- utesnené VBK, sú pripravené na transport na RÚRAO Mochovce,
- neutesnené VBK, sú pripravené na ukončenie technologického procesu,
- 200 l sudy, pripravené na ich vloženie do VBK a následnú cementáciu.

Počet obalov nachádzajúcich sa na FSKRAO je v súlade s 11- LAP-001, limity a podmienky bezpečnej prevádzky JZ FS KRAO.

Objekt: SO 808/1- 01 FS KRAO Mochovce, PP A-02/FSKRAO. V grafe sú údaje za predchádzajúcich 5 rokov. Hodnoty udávajú najvyššiu dosiahnutú aktivitu a priemernú aktivitu počas príslušného roku.

Druh obalu	Limit	2020	2021	2022	2023	2024
Utesnené VBK	40	24 15	30 13	16 9	22 11	20 12
Neutesnené VBK	-	25 10	37 23	35 21	25 17	15 9
Sudy s RAO	210	114 59	56 22	53 40	151 70	151 75

Záver

Na základe analýzy výpustí rádioaktívnych látok z JAVYS, a. s., lokalita Mochovce v roku 2024 možno konštatovať, že množstvá rádioaktívnych látok, ktoré boli vypustené do atmosféry a hydrosféry, **neprekročili v žiadnom prípade autorizované limity pre výpuste rádioaktívnych látok schválené dozornými orgánmi.**

Monitorovanie objemovej aktivity prebiehajúce na monitorovacom pracovisku v areáli RÚ RAO bolo veľmi nízke, často pod detekovateľnými aktivitami. **Vplyv na obyvateľov, pracovníkov a životné prostredie je na zanedbateľnej úrovni.**

Bilancie skladovaných RAO sú pod úrovňami stanovených limitov, ako z pohľadu skladovanej aktivity, tak aj čo sa týka skladovaných objemov.

Získané výsledky kontroly okolia JAVYS, a. s., lokalita Mochovce, dokumentujú, že z hľadiska radiačnej ochrany boli prevádzky JZ JAVYS, a. s. v lokalite Mochovce v roku 2024 stabilné a spoľahlivé.



SCHVÁLIL

Ing. Miroslav Obert
generálny riaditeľ

RNDr. Peter Gerhart, PhD.
riaditeľ divízie bezpečnosti

VYPRACOVAL

Ing. Peter Kleštinec
riaditeľ sekcie radiačnej ochrany

Ing. Jozef Šiška
vedúci odboru radiačnej ochrany KP-V

Ing. Branislav Birčák
vedúci odboru radiačnej ochrany KP-A, KP-U, KP-R

Obsah:

Obsah:	2
1. Bilancia uvoľňovaných materiálov do ŽP z vyrad'ovania JE A1 a prevádzky TSÚ RAO	3
2. Bilancia uvoľňovaných materiálov do ŽP z vyrad'ovania JE V1	4
3. Grafická bilancia uvoľňovaných materiálov do ŽP z vyrad'ovania JE A1, prevádzky TSÚ RAO a vyrad'ovania JE V1	6
Záver	7

1. Bilancia uvoľňovaných materiálov do ŽP z vyrad'ovania JE A1 a prevádzky TSÚ RAO

V zmysle rozhodnutia č. ÚVZSR/ORO/690/955/2024 zo dňa 11.1.2024, v ktorom sú spresnené povinnosti Jadrovej a vyrad'ovacej spoločnosti, a. s. voči ÚVZ SR, predkladáme ročnú správu o množstvách a aktivitách materiálov uvedených do životného prostredia v roku 2024. Monitorovanie a následné uvoľňovanie materiálov z vyrad'ovania JE A1 prebiehalo:

a) monitorovacie pracovisko na uvoľňovanie materiálov do ŽP pri južnej bráne obj. 34:

Vyhovelo

Pracovisko	Materiál	Počet zásielok	Celková čistá hmotnosť [kg]	Celková aktivita [Bq]	Podiel uvoľneného materiálu do ŽP [%]
MP pri obj.34	Betónová suť	1	11 906	211 798	83
	Uhlíkatá oceľ	2	25 718	1 430 490	21
	Nerez	1	4 527	245 245	44
Ročná hodnota			42 151	1 887 533	

Nevyhovelo

Pracovisko	Materiál	Celková čistá hmotnosť [kg]	Podiel neuvoľneného materiálu do ŽP [%]
MP pri obj.34	Betónová suť	2 422	17
	Uhlíkatá oceľ	99 674	79
	Nerez	5 819	56
	Hliník	90	100
Ročná hodnota		108 005	

b) monitorovacie pracovisko na uvoľňovanie materiálov do ŽP obj. 28:

Pracovisko MP pri objekte 28 v roku 2024 zariadenie nebolo v prevádzke.

c) veľkokapacitné monitorovacie pracovisko na uvoľňovanie materiálov do ŽP:

Zariadenie prevádzkuje firma VUJE, a. s. Všetok zmonitorovaný materiál sa používa na zásyp v danom objekte.

2. Bilancia uvoľňovaných materiálov do ŽP z vyrad'ovania JE V1

V zmysle rozhodnutí č. OOZPŽ/21816/2013, OOZPŽ/6427/2019 a ÚVZSR/ORO/6759/27990/2023, v ktorom sú spresnené povinnosti Jadrovej a vyrad'ovacej spoločnosti, a. s. voči ÚVZ SR, predkladáme ročnú správu o množstvách a aktivitách materiálov uvedených do životného prostredia v roku 2024. Monitorovanie a následné uvoľňovanie materiálov z vyrad'ovania JE V1 prebiehalo:

Pracoviská s veľkoobjemovou komorou:

Pracovisko s veľkoobjemovou komorou FRM-02C

Pracovisko	Materiál	Počet zásielok	Celková čistá hmotnosť [kg]	Celková aktivita [Bq]
PVK	Olovo	1	734	37 504,23
	Uhlíkatá oceľ	541	294 707	9 852 862,37
	Plasty	9	1 089	40 439,82
	Meď, bronz, mosadz	44	11 840	183 258,75
	Hliník	31	4 108	163 105,88
	Káble	2	249	5 112,04
	Izolačné materiály	3	335	25 955,53
Ročná hodnota		631	313 062	10 308 238,63

Pracovisko s veľkoobjemovou komorou FRM-03

Pracovisko	Materiál	Počet zásielok	Celková čistá hmotnosť [kg]	Celková aktivita [Bq]
PVK	Meď, bronz, mosadz	119	41 021	1 064 000
	Absorbenty, filtračné mat.	2	558	11 010
	Hliník	33	5 639	219 600
	Olovo	2	1 277	65 070
	Káble	2	574	26 150
	Izolačné materiály	57	4 833	268 400
	Uhlíkatá oceľ	786	268 567	7 771 000
	Stabilizované odpady	8	2 612	62 010
Ročná hodnota		1 009	325 081	9 487 240

Pracovisko na meranie MEVA sudov FRM-04

Pracovisko na meranie MEVA sudov FRM-04 v roku 2024 nebolo v prevádzke.

Pracovisko na meranie veľkoobjemového materiálu FRM-06

Pracovisko na meranie veľkoobjemového materiálu FRM-06 v roku 2024 nebolo v prevádzke.

Pracovisko na meranie veľkorozmerného materiálu PAM

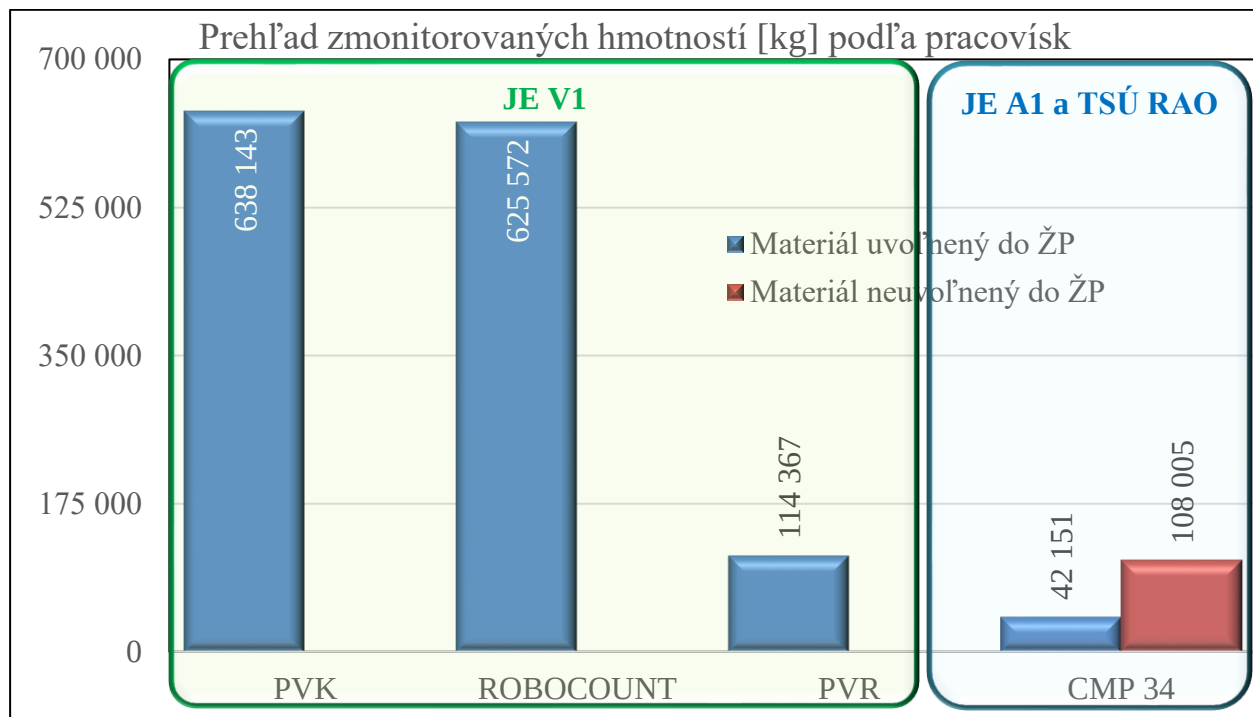
Pracovisko	Materiál	Počet zásielok	Celková čistá hmotnosť [kg]	Celková aktivita [Bq]
PVR	Uhlíkatá oceľ	221	113 319	1 448 985
	Neželezné kovy	2	1 048	39 000
Ročná hodnota		223	114 367	1 487 985

Pracovisko na meranie stavebných materiálov vo veľkoobjemových vakoch ROBOCOUNT

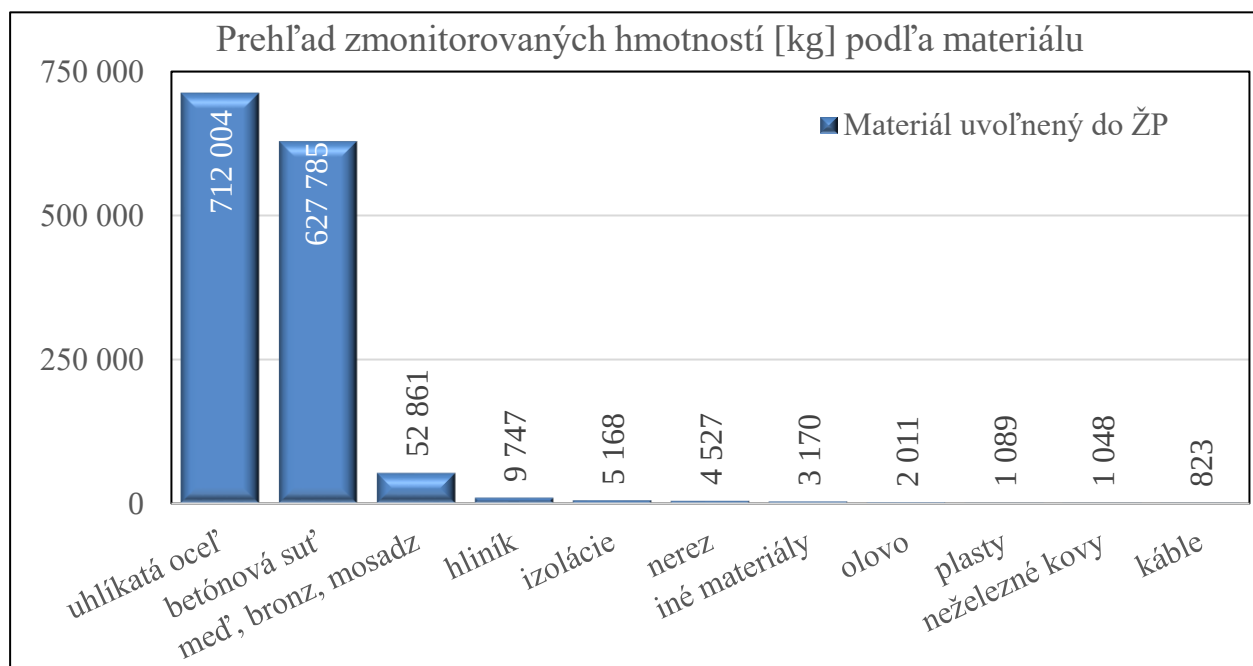
Pracovisko	Materiál	Počet zásielok	Celková čistá hmotnosť [kg]	Celková aktivita [Bq]
ROBOCOUNT	Uhlíkatá oceľ	7	9 693	238 555
	Betón	432	615 879	16 753 200
Ročná hodnota		439	625 572	16 991 755

3. Grafická bilancia uvoľňovaných materiálov do ŽP z vyrad'ovania JE A1, prevádzky TSÚ RAO a vyrad'ovania JE V1

Prehľad zmonitorovaného materiálu rozdeleného podľa pracovísk a prevádzok.



Počas roku bolo zmonitorovaného materiálu: 50,1 % uhlíkatej ocele, zmiešané odpady zo stavieb a demolácií bolo 44.2 % a meď, mosadz a bronz mali 3,7 %. Ostatné druhy materiálov mali < 0,7 % (spolu - 1,9 %) z celkového zmonitorovaného objemu.



Záver

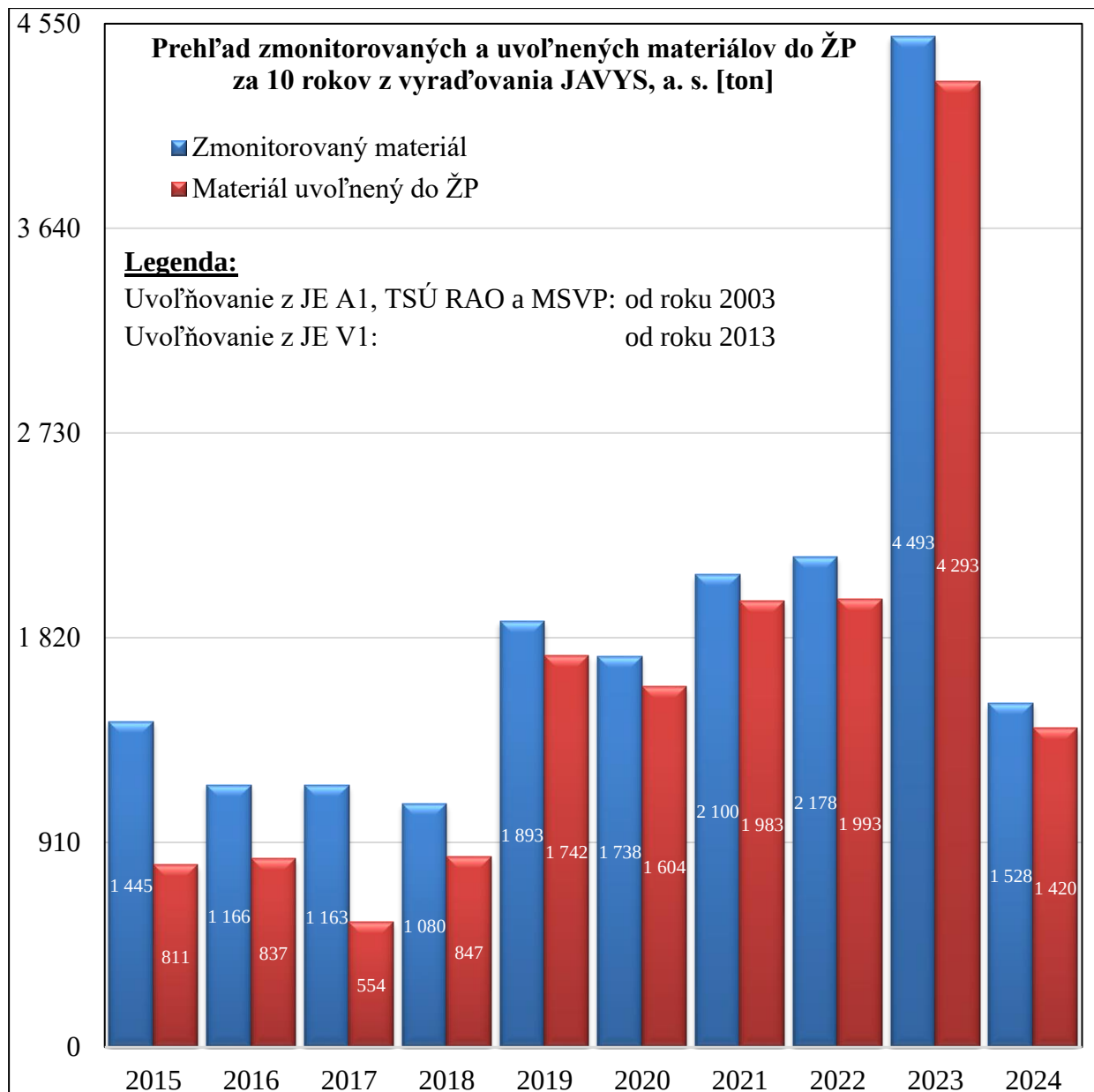
Okrem metrologických overení boli pravidelne vykonávané kontrolné merania s pracovnými etalónmi a pravidelne pred meraním každej várky bola kontrolovaná aj správna funkcia váhy.

V roku 2024 prebiehalo monitorovanie na 4 pracoviskách na základe platného povolenia ÚVZ SR, všetky prístroje mali platné metrologické overenia.

Pracovníci ÚVZ SR boli pravidelne 24 hodín pred vývozom informovaní o množstvách a aktivitách materiálov uvoľňovaných do ŽP.

V roku 2024 vyhovuje podmienkam uvoľnenia do ŽP 56 195,1 kg ingotov.

Celkovo bolo zmonitorovaných 1 528 238,0 kg materiálov v roku 2024. Hmotnosť uvoľneného materiálu do životného prostredia v roku 2024 bola 1 420 233,0 kg.



Celkovo bolo v období 2003 - 2024 zmonitorovaných 34 572 968,5 kg materiálov.

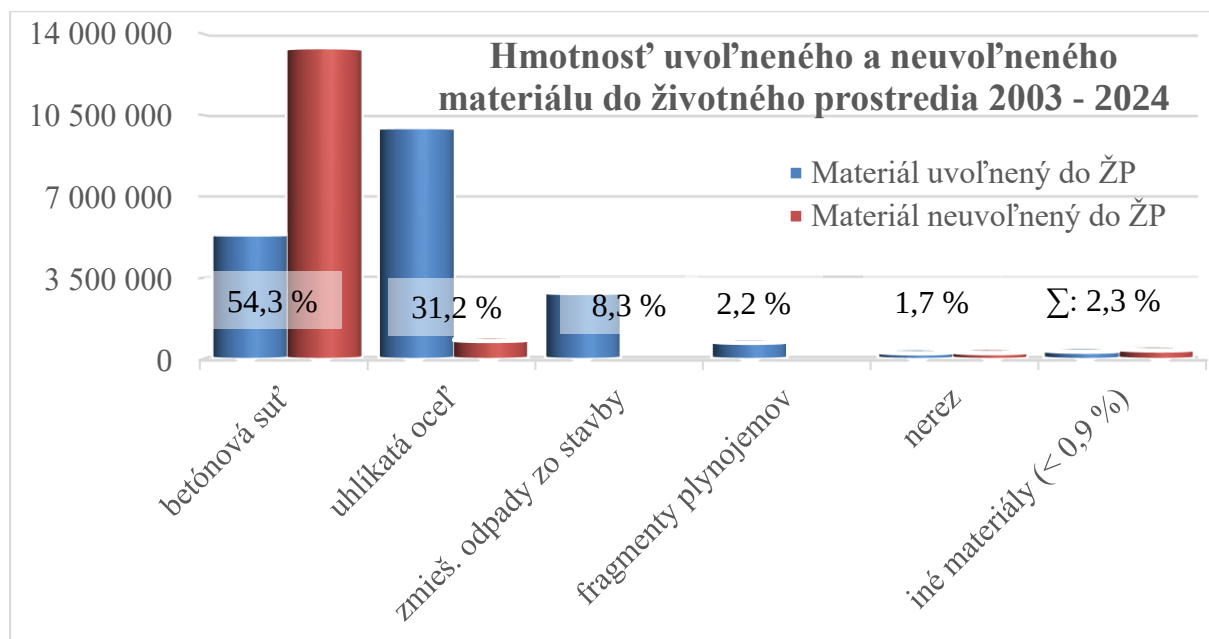
Hmotnosť uvoľneného materiálu do životného prostredia bola 19 636 698,5 kg:

- 7 095 687,3 kg z JE A1, TSÚ RAO, MSVP a IS RAO,
- 12 541 011,2 kg z JE V1.

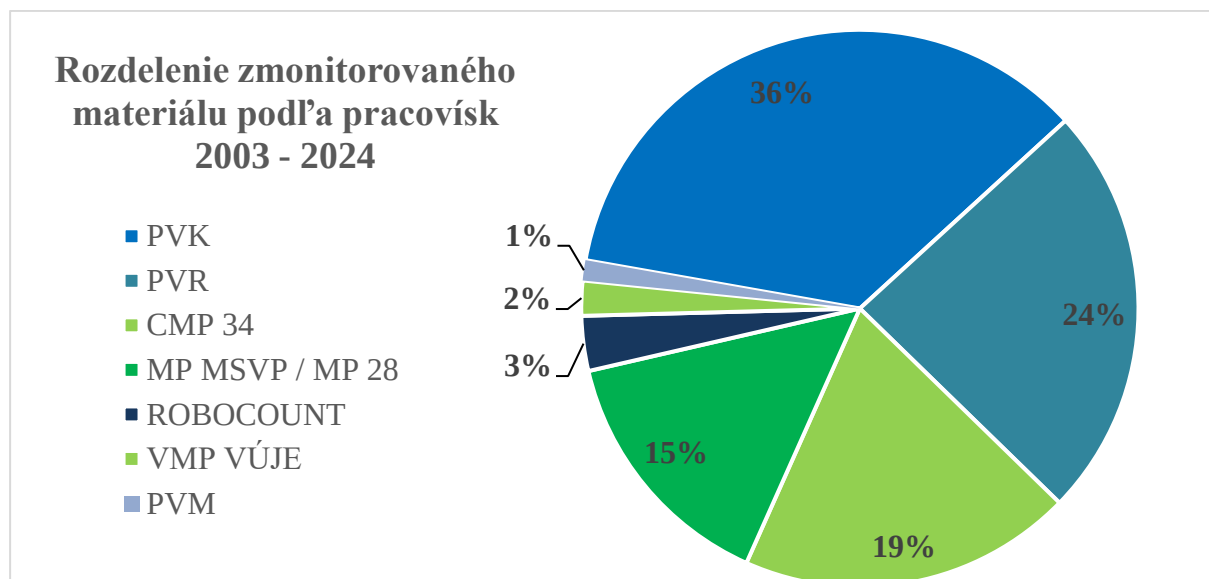
Z uvoľneného materiálu bola: uhlíkatá oceľ – 50,8 %, betónová suť – 27,4 %, zmiešané odpady zo stavby – 14,7 % fragmenty plynojemov - 3,8 % a nerez - 1,5 %. Ostatných 10 druhov materiálov malo každý < 0,9 % a spolu mali 1,9 %.

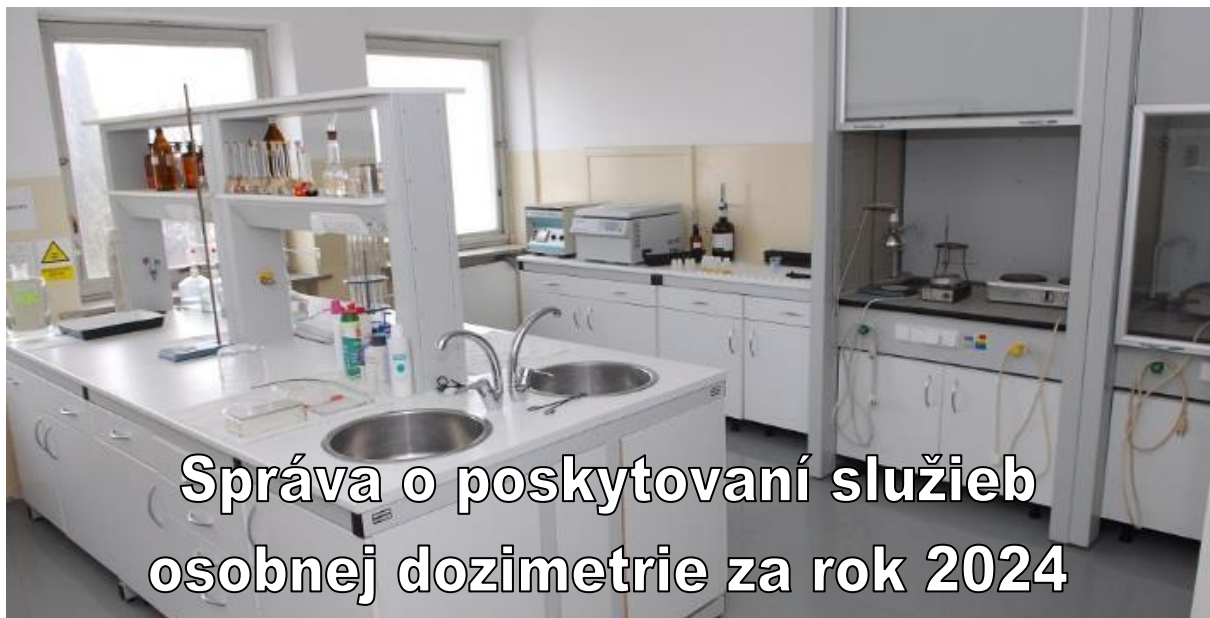
Hmotnosť neuvoľneného materiálu do životného prostredia bola 14 936 270,0 kg.

Z neuvoľnených materiálov bola: betónová suť - 89,6 %, uhlíkatá oceľ - 5,5 %, zeminy 2,7 % a nerez 2,0 %. Ostatné 4 druhy materiálov mali < 0,08 % a spolu mali - 0,11 %.



Rozdelenie zmonitorovaného materiálu podľa pracovísk 2003 – 2024 (JE A1, TSÚ RAO, MSVP a IS RAO – 36,1 %: odtiene modrej a JE V1 - 63,9 %: odtiene zelenej).





SCHVÁLIL

Ing. Miroslav Obert
generálny riaditeľ

RNDr. Peter Gerhart, PhD.
riaditeľ divízie bezpečnosti

VYPRACOVAL

Ing. Peter Kleštinec
riaditeľ sekcie radiačnej ochrany

Ing. Jozef Šiška
vedúci odboru radiačnej ochrany KP-V

Ing. Branislav Birčák
vedúci odboru radiačnej ochrany KP-A, KP-U, KP-R

Obsah

Obsah.....	2
Skratky	3
Úvod.....	4
1. Legislatíva SR a interná dokumentácia JAVYS, a. s.	5
2. Pracoviská so zdrojmi ionizujúceho žiarenia, pre ktoré sa vykonáva osobné monitorovanie.....	6
3. Monitorovanie osobných dávok	7
3.1 Monitorovanie dávok z vonkajšieho ožiarenia.....	7
3.1.1 Prístrojové vybavenie pracoviska.....	7
3.1.2 Metrológia prístrojového vybavenia	7
3.1.3 Poruchy prístrojov.....	7
3.1.4 Počet vyhodnotených dozimetrov	7
3.1.5 Dávky obdržané mimo lokality	9
3.1.6 Podmienky o podrobnostiach vonkajšieho ožiarenia	10
3.2 Monitorovanie dávok z vnútorného ožiarenia.....	10
3.2.1 Prístrojové vybavenie pracoviska.....	11
3.2.2 Metrológia prístrojového vybavenia	11
3.2.3 Poruchy prístrojov.....	12
3.2.4 Počet vyšetrení na vnútornú kontamináciu	12
3.2.5 Podmienky o podrobnostiach vnútorného ožiarenia	14
4. Odborná spôsobilosť	15
5. Evidencia a archivácia údajov, personálne zabezpečenie a porovnávacie merania	16
5.1 Evidencia a archivácia údajov	16
5.2 Personálne zabezpečenie	16
5.3 Porovnávacie merania	16
Záver.....	17

Skratky

ARSOZ	- automatizácia riadenia starostlivosti o zariadenia
BL	- bitumenačná linka
BSC	- Bohunické spracovateľské centrum
CTP	- celotelový počítač
DU	- dekontaminačný uzol
E	- efektívna dávka
E(50)	- úväzok efektívnej dávky
FS	- rýchly monitor FASTSCAN
FS KRAO	- finálne spracovanie kvapalných rádioaktívnych odpadov
Hp(0,07)	- povrchový dávkový ekvivalent
Hp(10)	- hĺbkový dávkový ekvivalent
HVB	- hlavný výrobný blok
ICRP	- International Commision on Radiological Protection - Medzinárodná komisia pre rádiologickú ochranu
IŽ	- ionizujúce žiarenie
JZ	- jadrové zariadenie
KP	- kontrolované pásmo
M3H	- monitorovanie trícia v moči
M24h	- gamaspektrometria 24-hodinovej vzorky moču
mSv	- mili Sievert, odvodená jednotka osobnej dávky ionizujúceho žiarenia
MSVP	- medzisklad vyhoreného paliva
OOPP	- osobné ochranné pracovné prostriedky
OSL	- opticky stimulovaná luminiscencia
OSL	
dozimeter	- dozimetrické zariadenie pracujúce na princípe opticky stimulovanej luminiscencie
OSL	
dozimetria	- systém na monitorovanie dávok z vonkajšieho ožiarenia
PP	- pracovný príkaz
RAO	- rádioaktívny odpad
RO	- radiačná ochrana
RU RAO	- Republikové úložisko rádioaktívnych odpadov
SE-EBO	- Slovenské elektrárne, a. s., závod Atómové elektrárne Bohunice
SE-EMO	- Slovenské elektrárne, a. s., závod Atómové elektrárne Mochovce
SR	- Slovenská republika
ŠŽ	- štítna žľaza
VAD	- výdajný automat dozimetrov
VK	- vnútorná kontaminácia
VUJE, a. s.	- Výskumný ústav jadrových elektrární, a. s.
ZZS	- závodné zdravotné stredisko

Úvod

Cieľom tejto správy je vyhodnotiť, aké služby a v akom rozsahu vykonáva JAVYS, a. s. na základe rozhodnutia č. OZPŽ/6719/2011 pre všetkých zamestnancov a dodávateľov, ktorí pracujú v KP JAVYS, a. s. a v KP iných právnických osôb.

V správe sa hodnotí stav prístrojového vybavenia na pracovisku pre monitorovanie osobných dávok z vonkajšieho a vnútorného ožiarenia, množstvo vyhodnotených dozimetrov, osôb vyškolených a preskúšaných z pravidiel radiačnej ochrany a všetkých meraní vnútornej kontaminácie, prešetrovanie porušenia pravidiel radiačnej ochrany, prekročenie limitov, personálne zabezpečenie, školenia personálu, stav dokumentácie a porovnávacie merania v oblasti osobnej dozimetrie za sledované obdobie.

1. Legislatíva SR a interná dokumentácia JAVYS, a. s.

Expozícia pracovníkov je usmerňovaná podľa zákona č. 87/2018 Z. z. o radiačnej ochrane a o zmene a doplnení niektorých zákonov, ktorý stanovuje nasledovné limity ožiarenia pracovníkov pracujúcich v prostredí s ionizujúcim ožiarением:

- efektívna dávka 20 mSv za rok,
- ekvivalentná dávka 20 mSv za rok v očnej šošovke,
- ekvivalentná dávka 500 mSv za rok v koži, vzťahuje sa na priemernú dávku na ploche ľubovoľného 1 cm² bez ohľadu na veľkosť ožiarenej plochy kože,
- ekvivalentná dávka 500 mSv za rok v končatinách.

Legislatívne požiadavky v oblasti radiačnej ochrany boli zapracované do interných smerníc podporného prierezového procesu.

Limity ožiarenia v kontrolovaných pásmach JAVYS, a. s. sú:

- jednorazová osobná dávka 1 mSv,
- efektívna ročná dávka 13 mSv.

2. Pracoviská so zdrojmi ionizujúceho žiarenia, pre ktoré sa vykonáva osobné monitorovanie

V objektoch areálu JAVYS, a. s. a v objektoch iných právnických osôb sa nachádzajú tieto kontrolované pásma:

Kontrolované pásma JAVYS, a. s.:

KP-V - JE V1 Jaslovské Bohunice

KP-A - objekty elektrárne A1 - objekty s technológiami na spracovanie a skladovanie
RAO - HVB, BSC, BL, IS, vonkajšie objekty, MSVP

KP-U - RÚ RAO Mochovce, FS KRAO Mochovce

KP-Z - priestory v ZZS

KP-R - IRAO a ZRAM Mochovce

Kontrolované pásma SE-EBO:

KP-W - kontrolované pásmo pre JE V2

KP-Z - zostávajúce kontrolované pásma okrem W

Kontrolované pásma VUJE, a. s.:

KP-Z - priestory v budove spoločnosti VUJE, a. s.

3. Monitorovanie osobných dávok

3.1 Monitorovanie dávok z vonkajšieho ožiarenia

Monitorovanie dávok z vonkajšieho ožiarenia sa vykonáva prostredníctvom integrálneho systému OSL dozimetrie a metodiky na meranie veličín E, Hp(0,07) a Hp(10).

3.1.1 Prístrojové vybavenie pracoviska

Prístrojové vybavenie pracoviska tvoria:

- meradlo OSLR250 (2 ks)
- dozimeter OSL InLight (5 000 ks)
- meradlo kontaminácie malých predmetov
- softvér InLight Reader Annealer – IRAS
- softvér SEOD
- softvér ARSOZ

3.1.2 Metrológia prístrojového vybavenia

Systém osobnej dozimetrie je určené meradlo, ktoré je pravidelne metrologicky overované v Slovenskom metrologickom ústave v Bratislave.

Prístroj/ systém

Systém OSL dozimetrie

overenie

3/2024

kalibrácia

3.1.3 Poruchy prístrojov

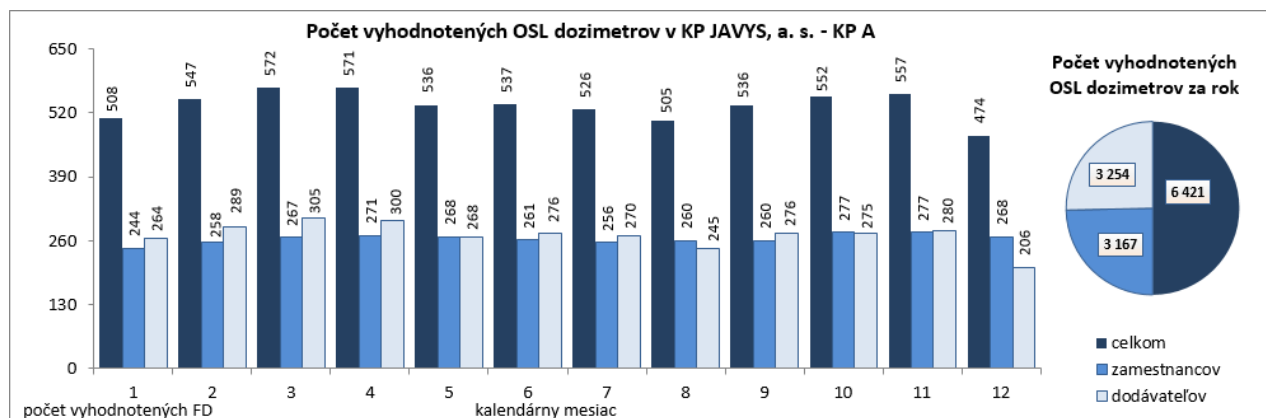
V roku 2024 bola uskutočnená jedna reklamácia softvéru SEOD (PP 5368/2024 – Reklamácia novej verzie SEOD-u pre nefunkčnosť čítačky dozimetrov).

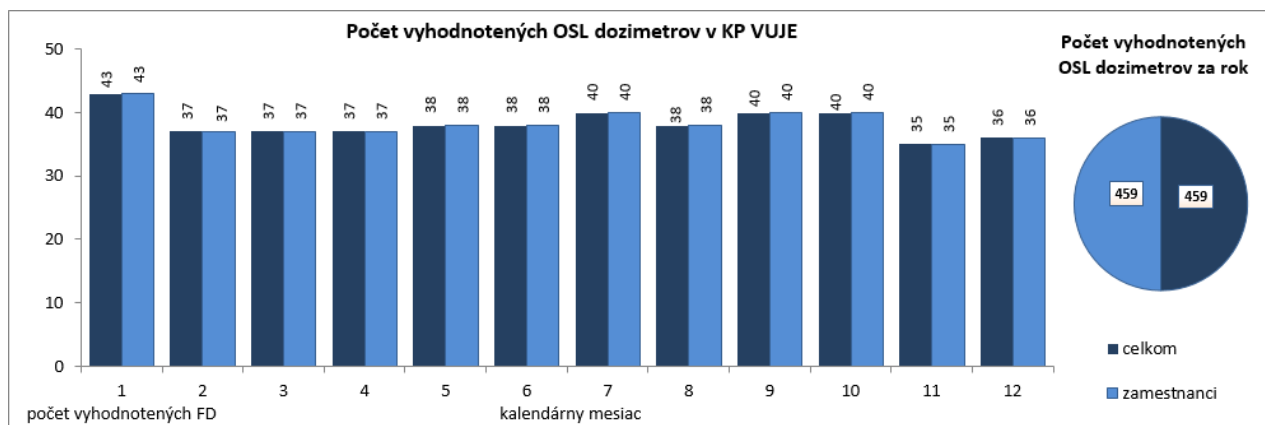
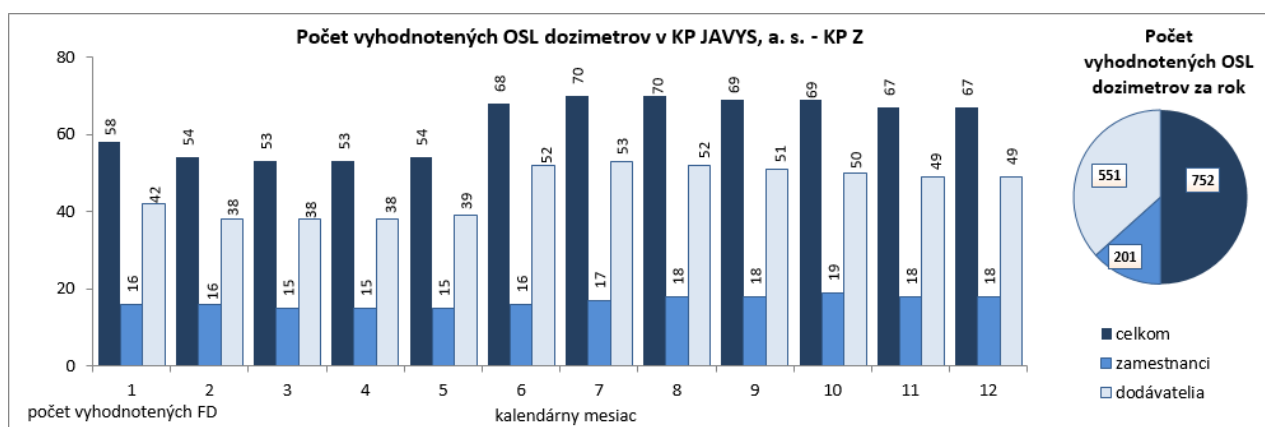
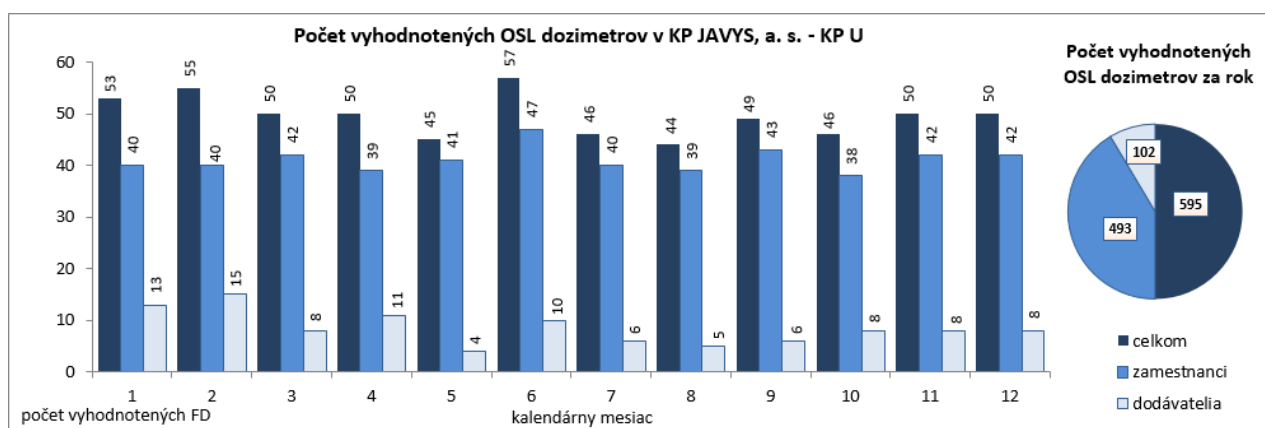
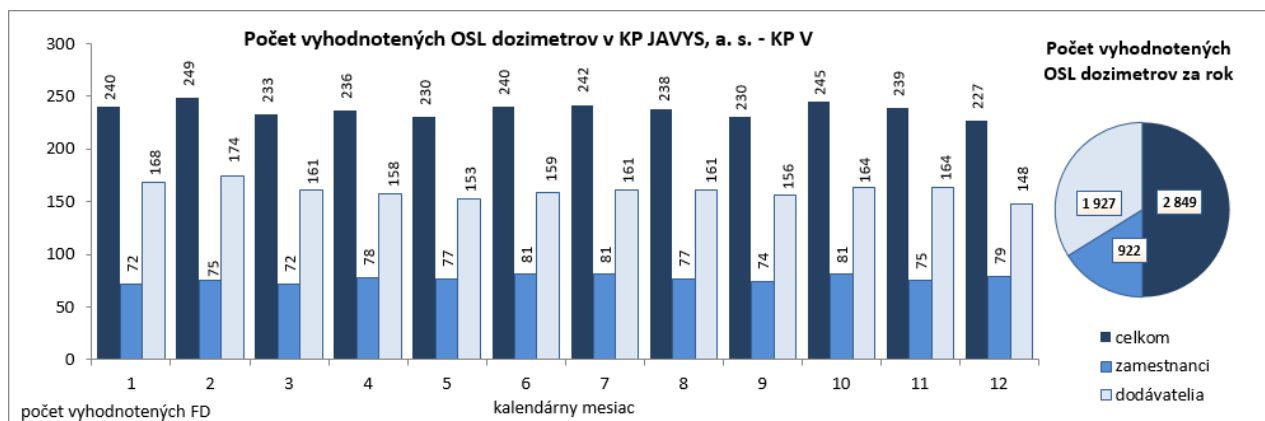
3.1.4 Počet vyhodnotených dozimetrov

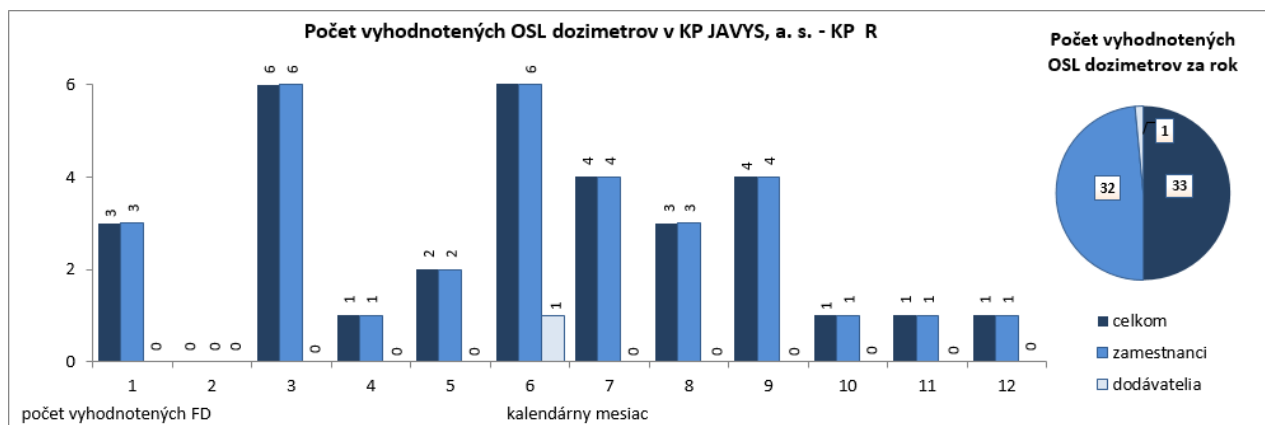
V roku 2024 bolo vyhodnotených celkom **11 109** dozimetrov. Z toho:
v **KP JAVYS, a. s. bolo vyhodnotených 10 650 dozimetrov:**

- | | | |
|-----------------------|-----------------------|---------------------------|
| – v KP A celkom 6 421 | – 3 167 zamestnanci a | 3 254 dodávateľia služieb |
| – v KP V celkom 2 849 | – 922 zamestnanci a | 1 927 dodávateľia služieb |
| – v KP U celkom 595 | – 493 zamestnanci a | 102 dodávateľia služieb |
| – v KP Z celkom 752 | – 201 zamestnanci a | 551 dodávateľia služieb |
| – v KP R celkom 33 | – 32 zamestnanci a | 1 dodávateľia služieb |

v KP VUJE, a. s. bolo vyhodnotených 459 dozimetrov.



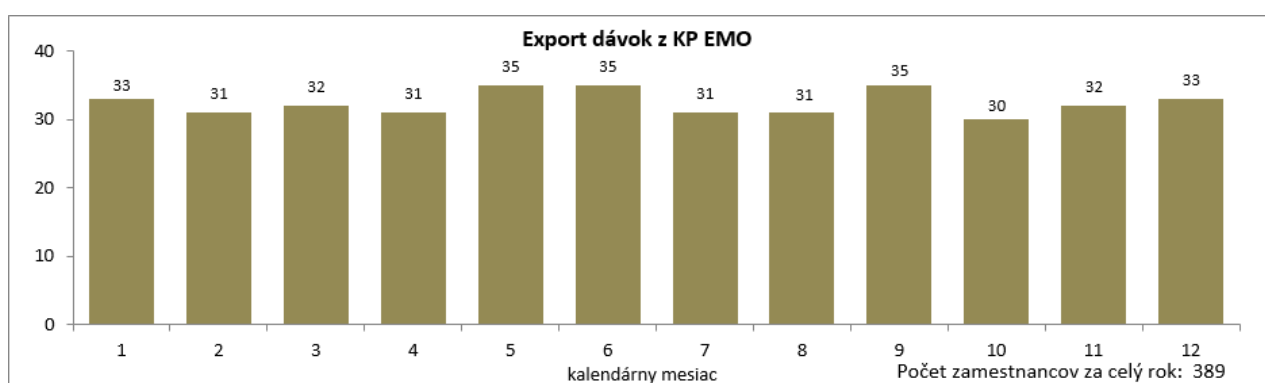
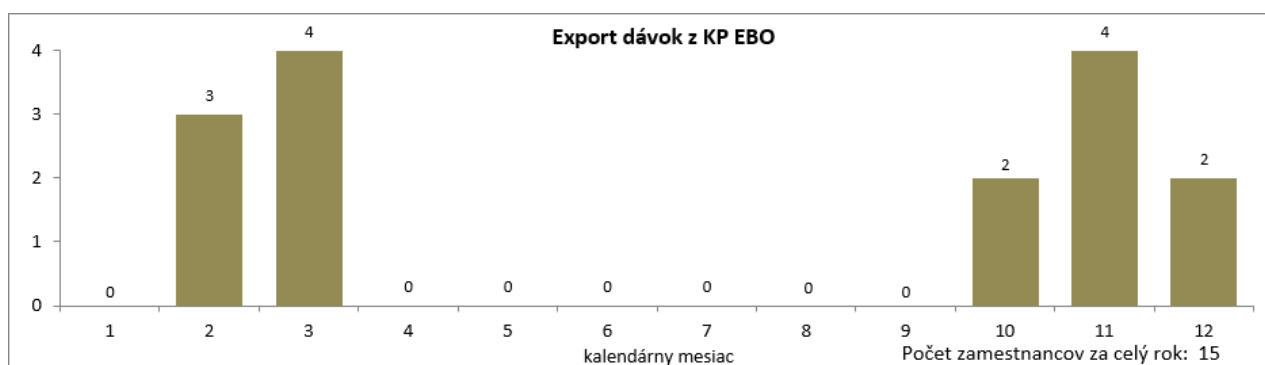


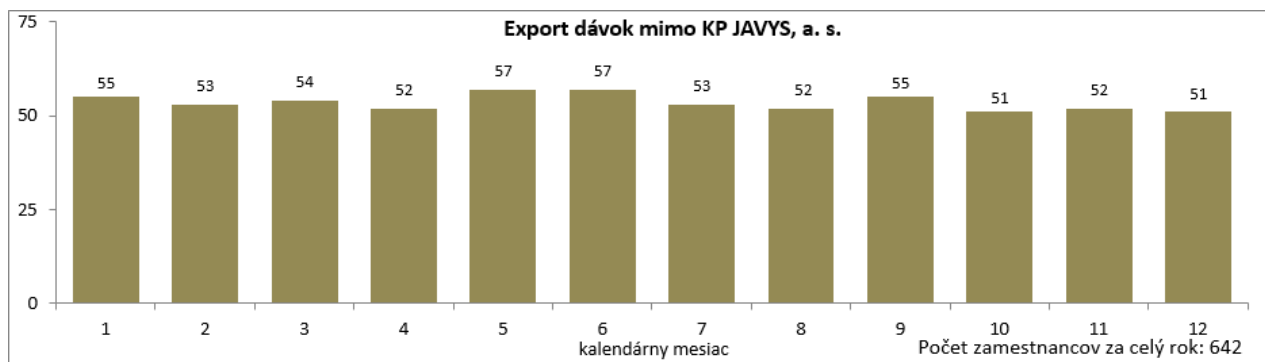


3.1.5 Dávky obdržané mimo lokality

V roku 2024 bolo mimo lokality celkom obdržaných a evidovaných 1 046 dávok, z toho z KP SE-EBO 15 formou exportu a z KP SE-EMO 389 formou exportu.

Ručne bolo zadaných 642 dávok zamestnancov JAVYS, a. s., ktorí boli v KP SE-EMO a v KP SE-EBO na jednorazové povolenie vstupu do KP alebo im bola vyhodnotená osobná dávka z neutrónového ožiarenia.





3.1.6 Podmienky o podrobnostiach vonkajšieho ožiarenia

Údaje o vonkajšom ožiarení osôb sa dopĺňajú a upresňujú v prípade prešetrovania i tiež pri prekročení ročného limitu alebo malej dávkovej rezervy, pri prekročení mesačného limitu, pri strate dozimetra, pri nezvyčajnej odozve osobného dozimetra a pri zistení havarijnej dávky. Cieľom prešetrovania týchto udalostí je zhromaždiť údaje: vyjadrenie zamestnanca, vyjadrenie jeho priameho nadriadeného, vyjadrenie zmenovej služby radiačnej ochrany. Zhromaždené údaje sa zhodnotia, zaprotokolujú a zaarchivujú do osobnej zložky zamestnanca a navrhnú sa nápravné opatrenia.

V prípade straty dozimetra a nezískania potrebných údajov pre vyhodnotenie obdržanej osobnej dávky, do evidenčnej karty zamestnanca sa zavedie hodnota 4 mSv.

Pri prekročení interne usmernenej hodnoty ožiarenia (13 mSv) technik radiačnej ochrany v spolupráci s inžinierom riadenia - osobnej dozimetrie vydá okamžitý zákaz prác v KP a začne prešetrovanie obdržanej osobnej dávky.

V prípade prekročenia malej dávkovej rezervy určenej pre KP spoločnosti JAVYS, a. s. (5 mSv) technik radiačnej ochrany za spolupráce s inžinierom riadenia - osobnej dozimetrie vydá zákaz práce v KP a túto skutočnosť oznámi zamestnávateľovi.

Prešetrovanie obdržaných dávok

V roku 2024 boli realizované dve prešetrovania obdržanej osobnej dávky z dôvodu straty dozimetra.

Stav dozimetrov – vplyv na hodnotenie dávky

V roku 2024 neboli zistené žiadne nedostatky, ktoré by mali vplyv na hodnotenie efektívnej dávky z vonkajšieho ožiarenia.

3.2 Monitorovanie dávok z vnútorného ožiarenia

Monitorovanie dávok z vnútorného ožiarenia sa vykonáva meraním dávok z vnútorného ožiarenia priamymi a nepriamymi metódami:

- stanovenie rádionuklidov na zariadení FASTSCAN,
- meranie aktivity jódu v štítnej žľaze,
- meranie objemovej aktivity trícia v moči,
- stanovenie depa rádionuklidov gama celotelovým gamaspektrometrickým meraním,
- stanovenie obsahu stroncia v moči,
- gamaspektrometrické stanovenie obsahu rádionuklidov v moči.

Z dôvodu rozmanitostí profesií, rôznych dĺžok pobytu v KP, charakteru prác, odlišností rizika vnútorného ožiarovania osôb pohybujúcich sa v KP, monitorovanie dávok z vnútorného ožiarovania týchto osôb sa rozdeľuje nasledovným spôsobom:

- vstupné – pre všetky osoby, ktoré si vybavujú dlhodobé, resp. jednorazové povolenie vstupu do KP,
- periodické – pre zamestnancov JAVYS, a. s. a VUJE, a. s. ako súčasť lekárskeho periodického prehliadok,
- výstupné – pre osoby, ktoré ukončili prácu v KP, resp. pracovný pomer,
- pravidelné – pre osoby s vysokým rizikom vnútorného ožiarovania. Interval merania sa stanovuje individuálne,
- mimoriadne – pre všetky osoby z KP, pri podozrení na vnútorné ožiarovanie, pri prácach na príkaz R, pri prácach so zvýšeným radiačným rizikom a pri signalizácii kontaminácie na hygienickej slučke.

3.2.1 Prístrojové vybavenie pracoviska

- rýchly monitor FASTSCAN
- gamaspektrometria - celotelový počítač
- polovodičový detektor vzoriek
- monitor jódu v štítnej žľaze
- kvapalný scintilačný spektrometer TRICARB
- meradlo nízkych aktivít LB 770
- alfaspektrometer
- softvér na meranie a vyhodnocovanie vzoriek GENIE 2000, APEX IN VIVO, APEX ALPHA, UMS, Quarta Smart TM
- softvér pre hodnotenie úväzku efektívnej dávky IMBA

3.2.2 Metrológia prístrojového vybavenia

Prístrojové vybavenie v zmysle zákona o metrológii je zaradené do určených meradiel okrem rýchleho monitora FASTSCAN a alfa spektrometra, ktoré sú zaradené ako pracovné meradlá.

Prístrojové vybavenie je pravidelne metrologicky overované Slovenským metrologickým ústavom v Bratislave a kalibrované kalibračným laboratóriom ionizujúceho žiarenia odboru radiačnej ochrany. Okrem týchto činností sa na meradlách pravidelne vykonáva funkčná kontrola, pričom sa kontroluje kalibrácia a pozadie. O týchto kontrolách je vedený záznam v evidenčných knihách meraní.

Interval vykonávania funkčnej kontroly

- | | |
|---|--------------|
| – rýchly monitor FASTSCAN | 1 / deň |
| – gamaspektrometria | 1 / mesiac |
| – monitor jódu v štítnej žľaze | 1 / týždeň |
| – kvapalný scintilačný spektrometer TRICARB | 1 / týždeň |
| – meradlo nízkych aktivít LB 770 | pred meraním |
| – alfaspektrometer | pred meraním |

Prehľad prístrojov a ich dátum overenia a kalibrácie

<i>Prístroj / systém</i>	<i>overenie</i>	<i>kalibrácia</i>
gama spektrometria - celotelový počítač	06/2023	
- detektor vzoriek	06/2023	
monitor jódu v štítnej žľaze	06/2023	

kvapalný scintilačný spektrometer TRICARB	06/2023
meradlo nízkych aktivít Alfa-Beta	06/2023
alfaspektrometer	10/2024
rýchly monitor FASTSCAN	10/2024

3.2.3 Poruchy prístrojov

V roku 2024 neboli uskutočnené žiadne opravy meradiel vnútornej kontaminácie.

3.2.4 Počet vyšetrení na vnútornú kontamináciu

V roku 2024 bolo vykonaných **9 316** vyšetrení zamestnancov a dodávateľov JAVYS, a. s. na vnútornú kontamináciu.

Z toho počet vyšetrení zamestnancov:

CTP - 8, FS - 698, M3H - 500, M24h - 0, Sr90 - 0, ŠŽ - 688

– počet vyšetrení dodávateľov:

CTP - 451, FS - 1851, M3H - 1281, M24h - 2, Sr90 - 2, ŠŽ - 1795

– počet vyšetrení zamestnancov SE-EBO:

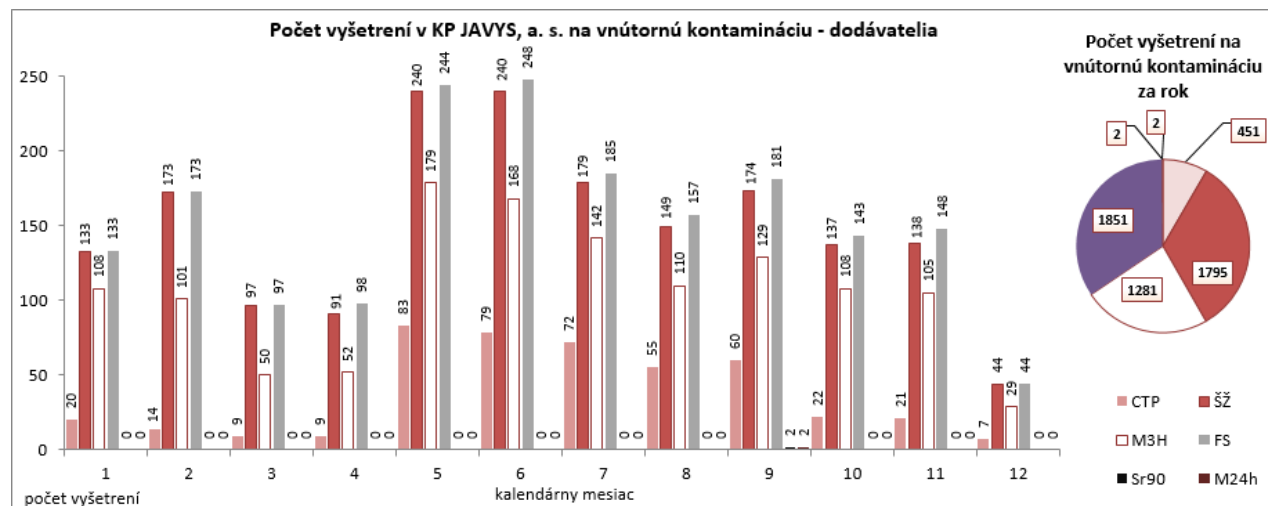
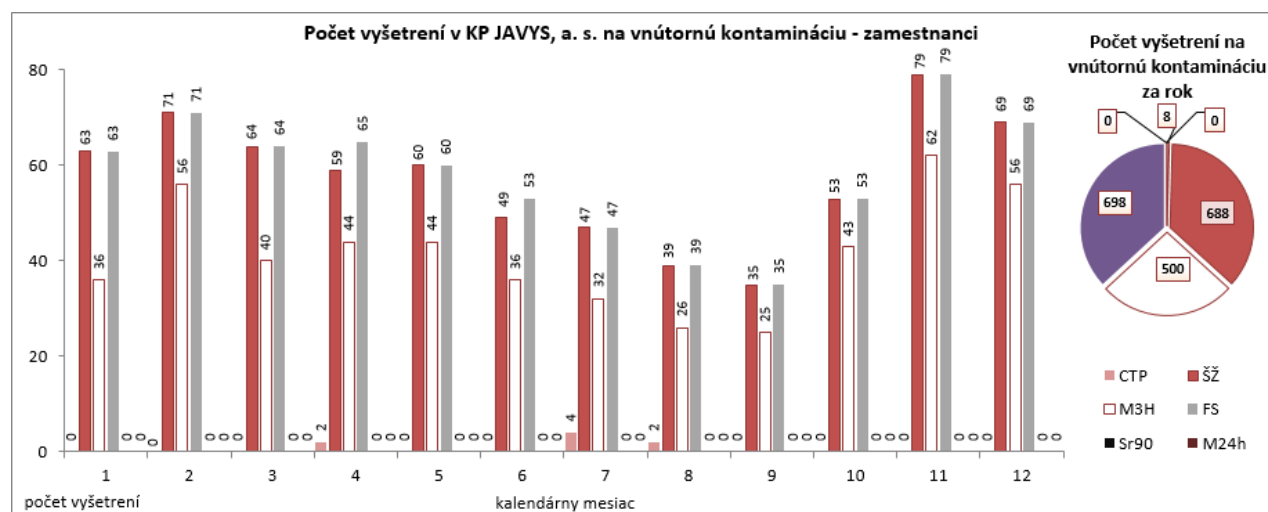
CTP - 1, FS - 2, M3H - 1, M24h - 1, Sr90 - 1, ŠŽ - 1

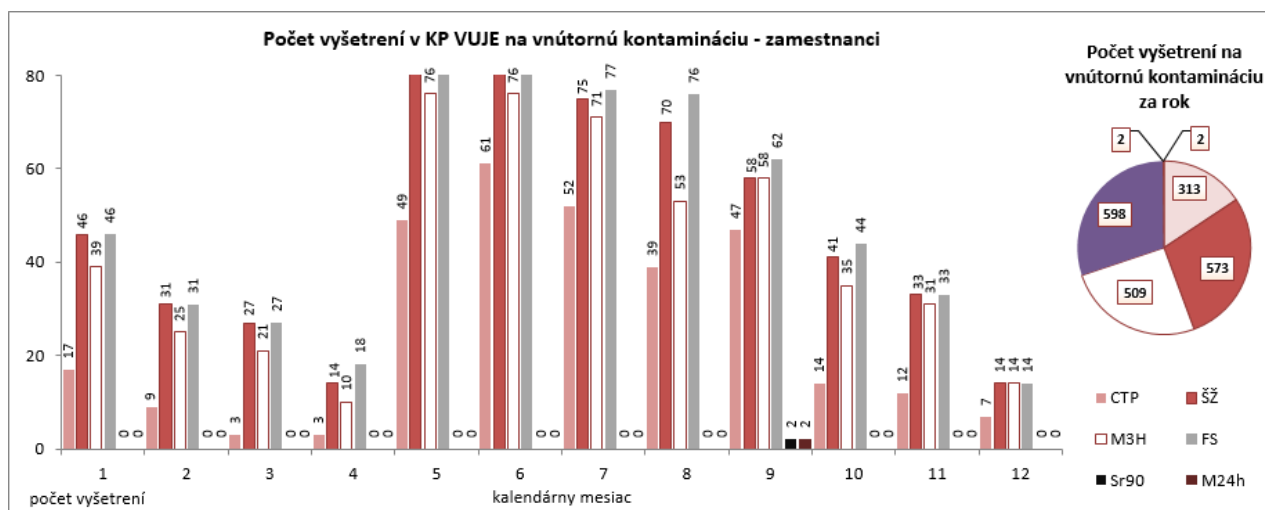
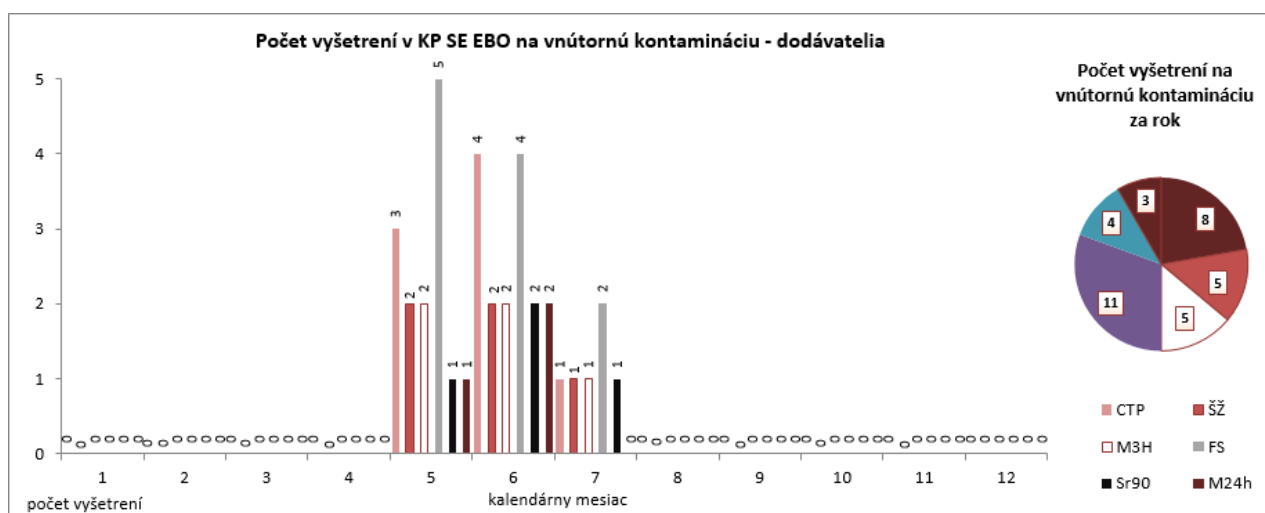
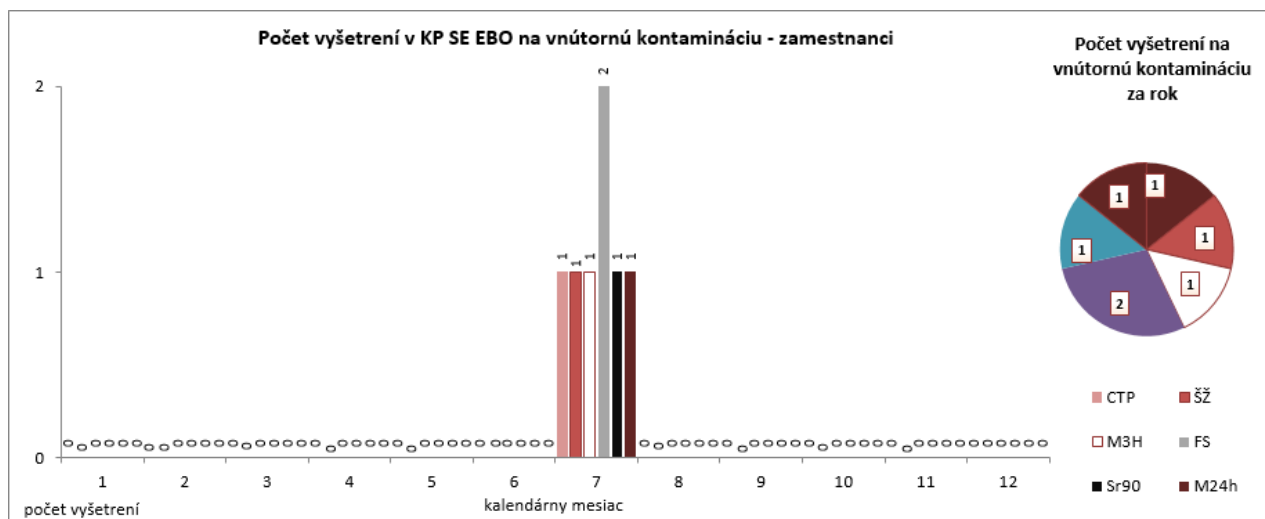
– počet vyšetrení dodávateľov SE-EBO:

CTP - 8, FS - 11, M3H - 5, M24h - 3, Sr90 - 4, ŠŽ - 5

– počet vyšetrení zamestnancov VUJE, a. s.:

CTP - 313, FS - 598, M3H - 509, M24h - 2, Sr90 - 2, ŠŽ - 573





3.2.5 Podmienky o podrobnostiach vnútorného ožiarenia

Údaje o vnútornom ožiarení osôb sa dopĺňajú, resp. upresňujú v prípade prešetrovania vnútornej kontaminácie, podozrení na vnútornú kontamináciu pri výkone, ukončení práce.

Prešetrovanie vnútornej kontaminácie

Porovnanie nameranej hodnoty aktivity rádionuklidu s hodnotami odvodených referenčných úrovní, stanovených pre príslušný spôsob monitorovania, umožňuje rýchly odhad závažnosti vnútorného ožiarenia a zároveň určuje prípadný ďalší postup vyšetrenia za účelom stanovenia príjmu, úväzku efektívnej dávky a úväzku ekvivalentnej dávky.

Ak je hodnota nameranej aktivity rádionuklidu blízka vyšetrovacej úrovni, vykonáva sa dopĺňajúce vyšetrovanie okolností príjmu rádionuklidu, prípade sa vykonáva nový odber vzorky alebo opakované meranie.

Ak hodnota aktivity rádionuklidu prekročí vyšetrovaciu úroveň, posudzuje sa možnosť príspevku z minulého monitorovacieho obdobia, vykonáva sa opakované meranie, zabezpečuje sa odber ďalších vzoriek za účelom doplnenia meraní vnútorného ožiarenia a získavajú sa podrobnejšie informácie o okolnostiach kontaminácie.

Ak je hodnota $E(50)$ väčšia než ročný limit príjmu rádionuklidu pre dané podmienky, situáciu rieši lekár ZZS.

Ak je hodnota $E(50)$ väčšia ako 100 mSv, odošle sa monitorovaná osoba prostredníctvom lekára ZZS na mimoriadnu lekársku prehliadku.

V roku 2024 neboli namerané hodnoty aktivity rádionuklidov v organizme a v biologických vzorkách také, ktoré by bolo treba prešetrovať.

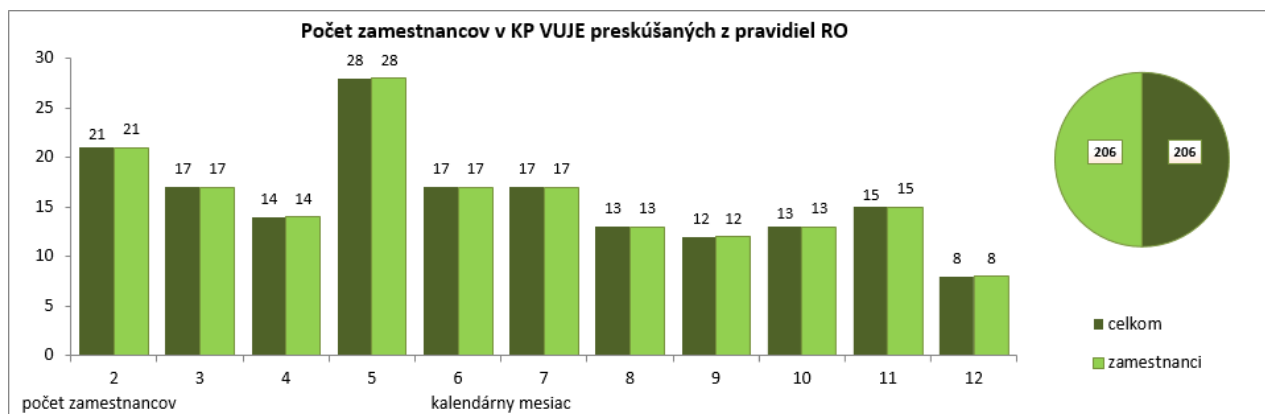
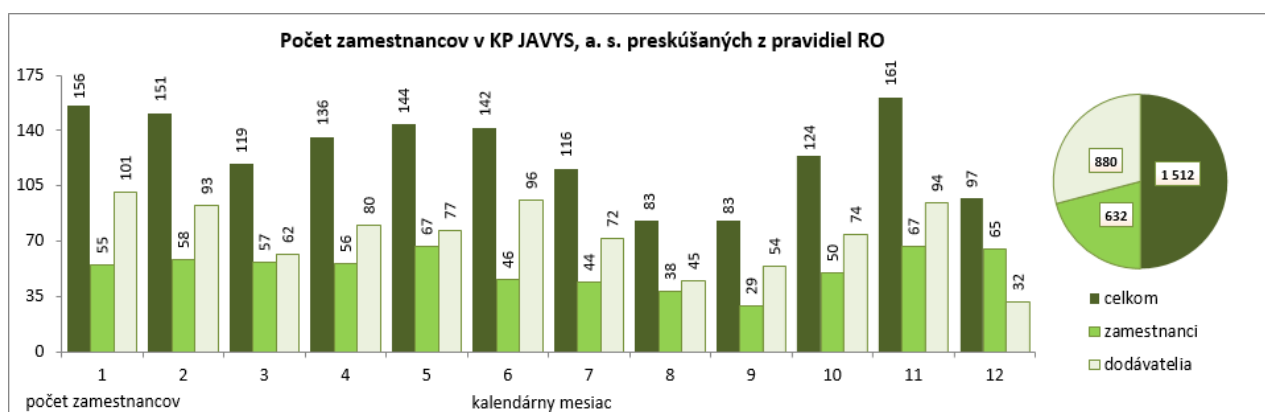
Stav meradiel – vplyv na hodnotenie dávky

V roku 2024 neboli zistené žiadne nedostatky, ktoré by mali vplyv na hodnotenie úväzku efektívnej dávky.

4. Odborná spôsobilosť

Preukazovanie odbornej spôsobilosti osôb pre vstup a výkon prác v KP je realizované testom, ktorý sa vyhodnocuje a výsledky sa evidujú do databázy ARSOZ, modul Odborná a zdravotná spôsobilosť. Testu predchádza školenie o biologických účinkoch žiarenia, limitoch ožiarovania, zásadách správania sa v KP a z pravidiel RO. Podmienkou pre skúšku odbornej spôsobilosti z pravidiel RO je platná zdravotná spôsobilosť.

V roku 2024 bolo z pravidiel radiačnej ochrany preskúšaných celkom 1 718 zamestnancov a dodávateľov služieb, z toho 1 512 zamestnancov a dodávateľov JAVYS, a. s., a 206 zamestnancov VUJE, a. s.



5. Evidencia a archivácia údajov, personálne zabezpečenie a porovnávacie merania

5.1 Evidencia a archivácia údajov

V správe záznamov osobnej dozimetrie bola evidovaná a uložená dokumentácia (ročné karty, žiadosti o dlhodobé povolenie vstupu do KP, výsledky lekárskeho prehliadok a iné záznamy) súvisiaca s obdržanými dávkami pre zamestnancov a dodávateľov služieb JAVYS, a. s. a VUJE, a. s.

V roku 2024 bola vedená a uložená dokumentácia 17 489 zamestnancom a dodávateľom, ktorí pracovali a pracujú v kontrolovaných pásmach JAVYS, a. s., SE-EBO a VUJE, a. s.

Počet ročných kariet

V roku 2024 bolo uložených celkom 1 840 ročných kariet zamestnancov a dodávateľov, z toho 1 563 zamestnancov a dodávateľov JAVYS, a. s. a 277 zamestnancov VUJE, a. s.

Počet povolených vstupov do KP

V roku 2024 bolo povolených 1 721 dlhodobých vstupov zamestnancom a dodávateľom služieb do KP A, V, U, Z, R - JAVYS, a. s.

Počet vydaných zákazov vstupu do KP

V roku 2024 boli vydané 2 zákazy vstupu do KP z dôvodu zdravotnej nespôsobilosti a 3 zákazy vstupu do KP z dôvodu porušenia pravidiel radiačnej ochrany.

5.2 Personálne zabezpečenie

Monitorovanie osobných dávok z vonkajšieho a vnútorného ožiarenia zabezpečovalo 7 zamestnancov. Z toho výkon monitorovania dávok z vonkajšieho ožiarenia realizovali traja technici radiačnej ochrany, výkon monitorovania dávok z vnútorného ožiarenia realizoval jeden technik radiačnej bezpečnosti a dvaja technici radiačnej ochrany. Činnosti odborne zastrešoval inžinier riadenia - osobnej dozimetrie.

Zoznam zamestnancov

- inžinier riadenia – osobnej dozimetrie
- technik radiačnej bezpečnosti – meranie vnútornej kontaminácie
- 5 technikov radiačnej ochrany

Školenia zamestnancov

V roku 2024 zamestnanci absolvovali školenie o chemických látkach a zmesiach a požiadavkách na bezpečnosť pri nakladaní s nimi.

5.3 Porovnávacie merania

V roku 2024 sa neuskutočnili žiadne porovnávacie merania v oblasti osobnej dozimetrie.

Záver

Osobné dávky z vonkajšieho ožiarenia a vnútornej kontaminácie zamestnancov JAVYS, a. s., iných právnických osôb a ich dodávateľov boli monitorované v súlade s platnou legislatívou SR a procesnou dokumentáciou spoločnosti.

Dozimetrov bolo v roku 2024 vyhodnotených celkovo **11 109**.

Vyšetrení na vnútornú kontamináciu sa v roku 2024 vykonalo celkovo **9 316**.

Z pravidiel radiačnej ochrany bolo v roku 2024 preskúšaných celkovo **1 718** zamestnancov a dodávateľov služieb.

Ročných kariet zamestnancov a dodávateľov služieb bolo v roku 2024 uložených celkovo **1 840**.

Prešetrovania obdržaných dávok z dôvodu poškodenia alebo straty dozimetra boli v roku 2024 realizované dve.

Pri analýze rádionuklidov v organizme a v biologických vzorkách neboli v roku 2024 namerané také hodnoty rádioaktivity, ktoré by bolo treba prešetrovať.

Žiadne závažné zmeny prístrojov a meradiel, ktoré by mali vplyv na hodnotenie osobnej dávky, neboli v roku 2024 zistené.

Žiadne závažné zmeny prístrojov a meradiel, ktoré by mali vplyv na hodnotenie úväzku efektívnej dávky, neboli v roku 2024 zistené.