

ZPRÁVA O VÝSLEDKÁCH ČINNOSTI SÚJB PŘI VÝKONU  
STÁTNÍHO DOZORU NAD JADERNOU BEZPEČNOSTÍ  
JADERNÝCH ZAŘÍZENÍ A RADIAČNÍ OCHRANOU  
ZA ROK 2011

ČÁST II

## OBSAH

1.	MONITOROVÁNÍ RADIAČNÍ SITUACE RADIAČNÍ MONITOROVACÍ SÍTÍ.....	3
1.1.	Informace o funkci a organizaci RMS .....	3
1.2.	Monitorování zevního ozáření .....	4
1.2.1.	Sít' včasného zjištění .....	4
1.2.2.	TLD sítě.....	5
1.2.3.	Mobilní skupiny .....	6
1.2.4.	Letecké skupiny.....	6
1.3.	Monitorování složek životního prostředí .....	6
1.3.1.	Ovzduší.....	6
1.3.2.	Půdy, porost.....	10
1.3.3.	Pitné a povrchové vody .....	10
1.3.4.	Vodárenské kaly, říční sedimenty .....	10
1.4.	Monitorování potravních řetězců .....	10
1.5.	Monitorování vnitřní kontaminace .....	11
2.	MONITOROVÁNÍ JADERNÝCH ZAŘÍZENÍ .....	12
2.1.	Monitorování výpustí radionuklidů z jaderných zařízení .....	12
2.1.1.	Monitorování výpustí radionuklidů z JE Dukovany .....	12
2.1.2.	Monitorování výpustí radionuklidů z JE Temelín.....	13
2.1.3.	Monitorování výpustí radionuklidů z ÚJV Řež .....	14
2.2.	Monitorování okolí JE.....	15
2.2.1.	Dávkový ekvivalent od zevního ozáření (lokální sítě TLD) .....	15
2.2.2.	Monitorování složek životního prostředí a potravních řetězců v okolí JE.....	15
2.3.	Hodnocení následků havárie černobylské JE .....	16
3.	ZÁVĚREČNÉ HODNOCENÍ .....	16
4.	SEZNAM ZKRATEK POUŽITÝCH VE ZPRÁVĚ .....	17
5.	STRUČNÝ VÝKLAD HLAVNÍCH POJMŮ, VELIČIN A JEDNOTEK V OBORU OCHRANY PŘED ZÁŘENÍM.....	18
6.	PŘÍLOHA Č. 1 .....	19
7.	PŘÍLOHA Č. 2 .....	22

# 1. MONITOROVÁNÍ RADIAČNÍ SITUACE RADIAČNÍ MONITOROVACÍ SÍTÍ

Předkládaná zpráva shrnuje výsledky monitorování radiační situace na území ČR za rok 2011 získané Celostátní radiační monitorovací sítí (RMS). Zpráva rovněž podává stručnou informaci o funkci a organizaci RMS a slouží jako podklad pro sledování a posuzování stavu ozáření obyvatelstva ze zdrojů ionizujícího záření v životním prostředí. Aktuální výsledky monitorování byly prezentovány na internetových stránkách [www.suro.cz](http://www.suro.cz).

## 1.1. Informace o funkci a organizaci RMS

Právní rámec pro systém radiační ochrany v ČR, včetně systému monitorování radiační situace na území ČR, vytváří zákon č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a na něj navazující prováděcí předpisy. Zákon jednak vymezuje základní náležitosti radiačního monitorování, jednak určuje instituce, které se na něm podílejí. Radiační situace na území ČR je zjišťována především pomocí Radiační monitorovací sítě (RMS). Jejím řízením je pověřen Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB). Vedle něho, tj. jeho Regionálních center (RC) a Státního ústavu radiační ochrany, v.v.i. (SÚRO) a držitelů povolení k provozu jaderných zařízení, se na činnosti RMS podílejí organizace resortů Ministerstva financí (MF), Ministerstva obrany (MO), Ministerstva vnitra (MV), Ministerstva zemědělství (MZe) a Ministerstva životního prostředí (MŽP). Podrobnosti k funkci a organizaci RMS jsou upraveny vyhláškou 319/2002 Sb., ve znění vyhlášky č. 27/2006 Sb. Další požadavky na zajištění monitorování radiační situace jsou stanoveny nařízením vlády č. 11/1999 Sb. (pro zónu havarijního plánování) a schválenými programy monitorování. Náležitosti programů monitorování, které mimo jiné stanovují rozsah monitorování okolí jaderných zařízení zajišťovaného držiteli povolení k provozu těchto zařízení, určuje vyhláška č. 307/2002 Sb., ve znění vyhlášky č. 499/2005 Sb.

V roce 2011 prováděly monitorování radiační situace na území ČR stálé složky RMS:

1. Síť včasného zjištění (SVZ), kterou tvoří systém měřících míst provádějících nepřetržité měření dávkového příkonu, ze kterých jsou data průběžně předávána do centra. Součástí sítě je teledozimetrický systém (TDS) umístěný v areálu a těsném okolí JE tak, aby při radiační mimořádné situaci nebo podezření na ni byl bezprostředně zaznamenán a vyhodnocen únik radionuklidů do ovzduší. Činnost SVZ v roce 2011 zajišťovaly resorty SÚJB (RC a SÚRO), MŽP (Český hydrometeorologický ústav - ČHMÚ), MO (Armáda ČR - AČR), MV (HZS) a ČEZ, a.s. (TDS); Síť termoluminiscenčních dozimetrů (TLD), kterou je systém pro měření dávky záření gama a která se skládá z teritoriální sítě TLD, kterou provozuje resort SÚJB a lokálních sítí TLD, tj. měřících míst v okolí jaderných elektráren, které provozuje ČEZ, a.s., a resort SÚJB;
2. Měřící místa kontaminace ovzduší (MMKO), kterými jsou prostředky pro měření dávkového příkonu, odběr vzorků aerosolů a spadů a stanovení aktivity radionuklidů v těchto vzorcích. Činnost měřících míst byla v roce 2011 zajištěna resortem SÚJB, MŽP (ČHMÚ) a ČEZ, a.s.;
3. Měřící místa kontaminace potravin (MMKP), kterými jsou prostředky pro odběr vzorků a stanovení aktivity radionuklidů ve člancích potravních řetězců. Činnost těchto měřících míst byla v roce 2011 zajištěna resorty SÚJB (RC, SÚRO) a MZe (Státní veterinární ústav Praha - SVÚ, Státní zemědělská a potravinářská inspekce - SZPI, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský - ÚKZÚZ, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti - VÚLHM) a ČEZ, a.s.;

4. Měřicí místa kontaminace vody (MMKV), kterými jsou prostředky pro odběr vzorků a stanovení aktivity radionuklidů ve vodě, říčních sedimentech a ve vybraných vzorcích vodních živočichů. Činnost těchto měřicích míst byla v roce 2011 zajišťována resorty SÚJB a MŽP (Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M. – VÚV TGM, ČHMÚ) a ČEZ, a.s.;
5. Měřicí místa na hraničních přechodech (MMHP), kterými jsou prostředky pro získávání údajů o radionuklidové kontaminaci osob, dopravních prostředků, zboží, předmětů a materiálů na hraničních přechodech. V návaznosti na vstup ČR do „schengenského“ prostoru byla činnost MMHP v roce 2007 ukončena. Generální ředitelství cel provádí tzv. mobilní dohled, který vykonávají příslušné mobilní skupiny;
6. Mobilní skupiny (MS), které provádějí monitorování dávek, dávkových příkonů a aktivity radionuklidů v terénu, odběry vzorků složek životního prostředí a rozmístění a výměnu dozimetrů v sítích termoluminiscenčních dozimetrů. Činnost těchto skupin v roce 2011 zajišťovaly resorty SÚJB (RC, SÚRO), MF (GŘC) a MV (Generální ředitelství HZS ČR – GŘ HZS ČR a Policie ČR - PČR) a ČEZ, a.s.;
7. Letecká skupina, která provádí v případě potřeby monitorování velkoplošných území (měření dávkových příkonů a plošných, resp. hmotnostních aktivit umělých či přírodních radionuklidů). Její činnost je zajišťována resortem SÚJB (SÚRO) ve spolupráci s resortem MO (AČR);
8. Laboratorní skupiny, které zajišťují odběry vzorků z životního prostředí a provádějí jejich spektrometrické, popř. radiochemické analýzy. Jejich činnost v roce 2011 zajišťoval resort SÚJB (RC, SÚRO), MZe (SVÚ, SZPI, VÚLHM, ÚKZÚZ) a ČEZ, a.s.;
9. Centrální laboratoř monitorovací sítě, která koordinuje měření vzorků odebraných laboratorními a mobilními skupinami, zajišťuje vybraná měření těchto vzorků a hodnocení výsledků měření a koordinuje a zajišťuje měření vnitřní kontaminace osob. Činnost laboratoře byla v roce 2011 zajišťována resortem SÚJB – SÚRO ;
10. Meteorologická služba, která získává meteorologické údaje nezbytné k tomu, aby bylo možno s použitím modelů šíření uniklých radionuklidů v ovzduší provádět vyhodnocení a prognózu vývoje radiační situace. Činnost této služby průběžně zajišťuje resort MŽP (ČHMÚ).

Přehled druhů vzorků odebraných v rámci monitorování RMS ze životního prostředí a z článků potravních řetězců a jejich počty za rok 2011 jsou uvedeny v tab. 1.

## **1.2. Monitorování zevního ozáření**

Monitorování zevního ozáření zajišťují SVZ, teritoriální a lokální sítě TLD a mobilní a letecké skupiny.

### **1.2.1. Sít' včasného zjištění**

Rozložení měřicích míst Sítě včasného zjištění (SVZ) na území ČR ukazuje obr. 1. Měřicí místa, která jsou vybavena dvojicí sond zajišťujících kontinuální měření příkonu fotonového dávkového ekvivalentu (PFDE) (průměrné hodnoty příkonu za 10 minut) v rozsahu  $5 \cdot 10^{-8}$  až  $10^0$  Sv/hod, předávají získané hodnoty centrálnímu pracovišti umístěnému na KKC SÚJB a v SÚRO v pravidelných intervalech. Z 9 míst situovaných v měřicích místech kontaminace ovzduší při RC SÚJB a SÚRO a ze 7 míst situovaných na pracovištích HZS byly hodnoty předávány každých 10 minut; z 38 měřicích míst situovaných v observatořích a na

pracovištích ČHMÚ každou hodinu. Za radiační mimořádné situace lze tento interval zkrátit až na 30 minut.

SVZ je doplněna v okolí jaderných elektráren Dukovany a Temelín teledozimetrickými systémy (TDS), které tvoří 24 měřicích míst/detektorů na hranici/na plotě JE Temelín (TDS 1) a 7 měřicích stanic v sídelních jednotkách v okolí JE Temelína; v případě JE Dukovany pak 27 detektorů TDS 1 a 8 stanic TDS 2.

Armáda ČR má v provozu 17 měřicích míst SVZ, vybavených pro automatické průběžné měření a předávání dat na centrální pracoviště AČR, odkud jsou data předávána každých 10 minut na centrální pracoviště RMS.

Aktuální data ze SVZ byla zpracovávána centrálně a průběžně zveřejňována na internetové stránce SÚRO – [www.suro.cz](http://www.suro.cz).

Pro ilustraci jsou na obr. 2a až 2i uvedeny distribuce průměrných hodnot příkonu fotonového dávkového ekvivalentu (PFDE) v šesti měřicích místech SVZ (České Budějovice, Dukovany, Temelín, Churáňov, Brno a Jindřichův Hradec) a ve 3 měřicích bodech TDS JE (TDS 1 – JE Dukovany měřicí místo č. 16, TDS 1 – JE Temelín – měřicí místo č. 20, TDS 2 – LRKO Moravský Krumlov). Z obrázků jsou patrné časové změny hodnot přírodního pozadí v různých lokalitách a sezónní vlivy, kdy v nižších polohách jsou variace hodnot PFDE během ročních období méně výrazné, ve srovnání se stanicemi umístěnými ve vyšších polohách (Churáňov - obr. 2d).

V roce 2011 na žádném z měřicích míst SVZ nebylo zaznamenáno překročení zásahových úrovní v důsledku mimořádné radiační situace. Pokud došlo k překročení vyšetřovací úrovně na některém měřicím místě, pak se jednalo o vliv dešťových srážek v daném místě (naměřené hodnoty SVZ odpovídající prováděným kalibračním měřením, či zkrácené jinými faktory nebo vlivy – poruchy detektorů, chyby v přenosu dat, apod., avšak nezpůsobené změnou radiační situace v daném místě – byly po identifikaci eliminovány).

### 1.2.2. TLD síť

Plošné monitorování dávkového ekvivalentu od zevního ozáření se provádí termoluminiscenčními dozimetry (TLD) rozmístěnými na území ČR v teritoriální síti TLD a v okolí JE Dukovany a JE Temelín doplněné lokálními sítěmi. Síť tvoří celkem 206 měřicích míst, z toho 9 míst je v lokální síti JE Temelín a 12 v lokální síti JE Dukovany. Kromě TLD sítí provozovaných státem, pracují v okolí JE TLD síť provozovatele (v okolí JE Dukovany 36 dozimetrů a v okolí JE Temelín 35 dozimetrů).

Dozimetry jsou umístěny 1 metr nad zemí (v lokální síti JE Dukovany jsou ve výšce 3 m nad zemí) ve dvou třetinách případů ve volném prostranství. Zbývající třetina dozimetrů je umístěna v budovách tak, aby v případě radiační havárie bylo možno posoudit účinnost ukrytí obyvatel. Měření je realizováno formou integrálního měření po dobu 3 měsíců, v případě potřeby se interval zkracuje. Rozložení měřicích míst sítí TLD na území státu je znázorněno na obr. č. 3.

Průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu prostorového dávkového ekvivalentu v jednotlivých měřicích místech teritoriální sítě TLD naměřené v roce 2011 jsou uvedeny v tab. 2.

V průběhu roku 2011 nebyly zaznamenány případy překročení vyšetřovacích úrovní. Výsledky měření získávané SVZ a teritoriální sítí TLD v roce 2011 byly, stejně jako v minulých letech, vzájemně srovnatelné.

### 1.2.3. Mobilní skupiny

#### Mobilní skupiny

V průběhu roku 2011 mobilní skupiny RMS (MS) prováděly monitorování radiační situace po určených trasách v rámci rozvozu a svozu TLD, dále v rámci nácviků prováděných každý měsíc všemi MS a v průběhu havarijních cvičení. Měsíčně cvičně prováděly hodnocení radiační situace metodikou MRAK (tab. 3). Na obr. 4a je ilustrace měření dávkového příkonu mobilní skupinou v rámci výměny TL dozimetřů ve Středočeském kraji.

Při monitorování prováděném MS v roce 2011 v žádné lokalitě nebylo zjištěno ani zvýšení dávkových příkonů, ani zvýšená radioaktivita; výsledky měření odpovídají výsledkům monitorování prováděného ostatními složkami RMS.

V roce 2011 mobilní skupina SÚRO spolupracovala s Policií ČR při zajištění bezpečnosti významných zahraničních návštěv v ČR během návštěvy presidenta Ruské federace Medveděva.

Během roku 2011 se konala dvě havarijní cvičení v Zóně havarijního plánování jaderné elektrárny Dukovany a Temelín, při nichž byla procvičována činnost mobilních skupin (SÚRO a SÚJB) při radiační nehodě na jaderné elektrárně. Během těchto cvičení byly odebrány a následně v laboratoři analyzovány i vzorky půd.

V září 2011 byl na dětském hřišti v Praze – Podolí náhodným návštěvníkem nalezen zářič <sup>226</sup>Ra. Mobilní skupina provedla přesnou lokalizaci nalezeného zdroje (obr. 4b) a podílela se na jeho kvalitativní i kvantitativní analýze. Později provedla proměření vybraných veřejných prostranství (např. areál Ústavu pro péči o matku a dítě v Praze - Podolí). Žádný další nález obdobného charakteru nebyl zaznamenán.

### 1.2.4. Letecké skupiny

V rámci procvičení součinnosti s leteckou skupinou (zajišťovala AČR spolu s LeS SÚRO) proběhla dvě letecká měření, jedno v okolí řeky Ploučnice a druhé v oblasti Jáchymova. Výsledky měření Ploučnice jsou na obr. 5. V měřených oblastech byly dle očekávání zjištěny zvýšené dávkové příkony pouze nad oblastmi dotčenými těžební činností uranu, nad ostatním monitorovaným územím byly měřeny obvyklé hodnoty přírodního pozadí; výsledky měření odpovídají i výsledkům monitorování prováděného ostatními složkami RMS.

## 1.3. Monitorování složek životního prostředí

Na monitorování složek životního prostředí se podílejí – Centrální laboratoř monitorovací sítě, MMKO, MMKV a laboratorní skupiny.

V roce 2011 byly monitorovány tyto složky životního prostředí: ovzduší (aerosoly, plyny, spady), pitné a povrchové vody, vodárenské kaly a říční sedimenty, půda a porost.

### 1.3.1. Ovzduší

#### 1.3.1.1. Aerosoly a plynné formy jódu

Monitorování aerosolů provádějí vybraná MMKO. Mapa, znázorňující umístění jednotlivých zařízení pro odběr atmosférického aerosolu, je uvedena na obr. 6.

Činnost RMS a její schopnost pružně reagovat na aktuálně vzniklou situaci, byla v roce 2011 prověřena v reálných podmínkách monitorováním a hodnocením vlivu havárie japonské JE

Fukušima na radiační situaci na území ČR. Bezprostředně po vzniku události zahájily SÚJB a SÚRO průběžné sledování vývoje radiační situace v JE Fukušima a jejím okolí. Jako první z Evropských zemí byly zaznamenány zvýšené hodnoty mezi 19. a 20. březnem na Islandu, od 19. do 21. března v severní části Skandinávie a od 23. resp. 24. března ve většině ostatních evropských zemí. Všechna MMKO ČR přešla před očekávaným příchodem kontaminovaných vzdušných hmot z týdenních intervalů odběru aerosolů na intervaly kratší (jednodenní až několikadenní) v závislosti na vývoji radiační situace; rovněž tak byl zkrácen i odběrový interval plyných forem jódu, i když vzhledem k menší citlivosti stanovení plyných forem zůstával někdy delší než odběrový interval aerosolů. Postupně, jak aktivita v ovzduší klesala, byl prodlužován i interval monitorování, až 17.5.2011 celá síť opět přešla k normálnímu režimu monitorování.

V ČR byly zaznamenány první zvýšené hodnoty v odběru z 23. na 24.3. tak, jako v ostatních zemích střední Evropy. Zvýšené hodnoty byly pozorovatelné ve všech MMKO. Kromě dlouhodobě monitorovaného  $^{137}\text{Cs}$  bylo detekováno i  $^{134}\text{Cs}$  a hlavně  $^{131}\text{I}$ , a to jak v aerosolové formě, tak i plyné formě, přičemž plyná forma převažovala. V prvních odběrech byly rovněž detekovatelné prakticky v celé RMS  $^{132}\text{Te}$  a  $^{132}\text{I}$  ( $^{132}\text{I}$  je dceřiný produkt  $^{132}\text{Te}$ ).

Na obr. 7a jsou počínaje 23.3. uvedeny maximální objemové aktivity  $^{131}\text{I}$ ,  $^{134}\text{Cs}$  a  $^{137}\text{Cs}$  z celé sítě MMKO ČR v období, kdy hodnoty ležely nad MVA.

Nejvyšší hodnoty byly naměřeny v období 28.3. až 1.4. Rozdíly v aktivitách mezi jednotlivými odběrovými místy byly dány především různou dobou průchodu vzdušných hmot nad různými monitorovacími body a různými počátky a konci odběru v různých MMKO.

Aktivita plyných forem  $^{131}\text{I}$  byla od 29.4. do 3.5. detekována už jen v jediném MMKO, a od 3.5. se na všech MMKO dostala pod práh detekce a přestala být vyhodnocována, proto není v obr. 7a již dále zobrazena. Aerosolová forma  $^{131}\text{I}$  ležela od 23.5. ve všech MMKO rovněž pod MVA, nicméně až do 6.6. byly hodnoty MVA stanovovány.

V některých MMKO byly detekovány i další radionuklidy: do 11.4.  $^{136}\text{Cs}$  a  $^{129\text{m}}\text{Te}$  a mezi 25.3. a 1.4. na hranici detekovatelnosti pomocí spektrometrie gama  $^{140}\text{Ba}$  a jeho dceřiný produkt  $^{140}\text{La}$ . Aktivity ostatních potenciálně očekávaných radionuklidů stanovitelných pomocí spektrometrie gama ležely pod hodnotami MVA, které se pohybovaly na úrovni desetin až jednotek  $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ .

Pro porovnání, v době průchodu vzdušiny kontaminované radionuklidy z Černobylské havárie dosahovaly aktivity radionuklidů jednotky až desítky  $\text{Bq}/\text{m}^3$ , tedy byly více než 1000x vyšší.

V období března a dubna 2011 byly rovněž ve vzorcích aerosolu z MMKO Praha stanoveny objemové aktivity  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{238}\text{Pu}$  a  $^{239, 240}\text{Pu}$ . Hodnoty odpovídaly hodnotám nacházeným v předchozích letech. Další radionuklidy  $^{241}\text{Am}$  a  $^{242}\text{Cm}$ , o nichž se předpokládalo, že by se mohly v důsledku havárie vyskytnout, nalezeny nebyly.

Efektivní poločas odstraňování césia z atmosféry stanovený pro období od 8.4., kdy došlo k dostatečnému promíchání vzdušných hmot nad Evropou, byl odhadnut na 7 dnů a pro  $^{131}\text{I}$  na 4 dny (přispívá k němu významně i fyzikální přeměna).

Úvazek efektivní dávky z inhalace pro dospělého obyvatele ČR způsobený  $^{131}\text{I}$  v obou formách,  $^{137}\text{Cs}$  a  $^{137}\text{Cs}$  pocházejícími z havarované JE Fukušima byl odhadnut na  $3,6 \times 10^{-5}$  mSv, z čehož na formy jódu připadalo 88%. Tento úvazek je ve srovnání s průměrnou dávkou od přírodního ozáření, která činí ročně 3,3 mSv, zcela zanedbatelný. Pro srovnání odhad celkové celoživotní dávky z vnitřního a vnějšího ozáření v důsledku havárie JE Černobyl (tj. od roku 1986) činí pro obyvatele ČR přibližně 0,5 mSv.

K druhému prověření akceschopnosti RMS došlo na podzim roku 2011, kdy byla na více MMKO současně zaznamenána v rámci rutinního monitorování ovzduší přítomnost stopových množství  $^{131}\text{I}$ . Prvé zvýšení bylo detekováno 14.10.2011. Šlo o velmi nízké koncentrace na úrovni  $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$  v aerosolové i plynné formě. SÚRO z pověření SÚJB informoval Mezinárodní agenturu pro atomovou energii (MAAE), že RMS ČR stanovila měřitelné aktivity  $^{131}\text{I}$  v ovzduší a požádal o pomoc s identifikací zdroje. Vzhledem ke zjištěným hodnotám a převládajícímu proudění pracovníci SÚRO odhadli, že zdroj kontaminace leží mimo ČR směrem na jihovýchod. Vzhledem k tomu, že kromě  $^{131}\text{I}$  nebyl detekován jiný radionuklid, bylo konstatováno, že zdrojem s největší pravděpodobností není jaderná elektrárna. Jako nejpravděpodobnější původce kontaminace byl označen „Institute of Isotopes, Ltd., Budapest”. Zprávu uvedla MAAE, 18.11.2011 s odkazem na oficiální informací Hungarian Atomic Energy Authority (HAEA).

Přestože obsah jódu v ovzduší v žádném případě neohrožoval zdraví obyvatel, SÚJB vydal v tomto období pokyn ke změně režimu monitorování tak, aby bylo získáno co nejvíce dat. Zpět k normálnímu režimu monitorování se systém vrátil 18.11.

Hodnoty maximálních objemových aktivit aerosolové a plynné složky  $^{131}\text{I}$  na území ČR jsou uvedeny na obr. 7b; analýzy vzorků zajišťovaly laboratoře SÚRO a RC České Budějovice.

Naměřené hodnoty objemové aktivity  $^{131}\text{I}$  byly nižší, než jaké byly na území ČR v březnu 2011 po havárii JE Fukušima. Od 18.11.2011 ležely všechny hodnoty  $^{131}\text{I}$  v plynné i aerosolové formě ve všech MMKO pod mezí detekce, proto již dále nejsou uvedeny. Podobné hodnoty byly naměřeny i v jiných zemích Střední Evropy. Úvazek efektivní dávky z inhalace pro dospělého obyvatele ČR způsobený  $^{131}\text{I}$  v obou formách pocházejícího z uvedeného období byl odhadnut na  $6 \times 10^{-6}$  mSv a je zcela zanedbatelný.

Je nutno poznamenat, že občas bývá v některých MMKO zaznamenána v aerosolech aktivita  $^{131}\text{I}$  větší než mez detekce a podobně tomu je i v zahraničí. Stává se tak z důvodu blízkosti těchto MMKO pracovišti s  $^{131}\text{I}$ . V období od roku 1994 do 4.3.2011 (do havárie JE Fukušima) to bylo na všech MMKO ČR celkem 188x, přičemž 169 hodnot bylo nižších než  $10 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ , maximální hodnota byla  $53 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ . Nestává se však, že by aktivita byla zjištěna na více místech současně.

Časové řady objemových aktivit  $^{137}\text{Cs}$  v aerosolech odebraných z ovzduší jednotlivých MMKO v roce 2011 jsou znázorněny na obr. 7c až 7l. Část aktivity  $^{137}\text{Cs}$  v ovzduší pochází z globálního spadu, který je důsledkem dřívějších zkoušek jaderných zbraní v atmosféře, část z havarovaného reaktoru v Černobylu. Na tyto dva zdroje je v období března až května superponován ve všech MMKO příspěvek z havarované JE Fukušima. V období, kdy k aktivitě přispívala i havarovaná JE Fukušima, byly týdenní hodnoty stanoveny jako vážený aritmetický průměr aktivit z kratších monitorovacích intervalů, které do konkrétního týdne náležely, přičemž vahou byla délka tohoto intervalu (pokud v daném týdnu ležela aspoň 1 aktivita nad MVA, byly hodnoty ležící pod MVA nahrazeny  $\frac{1}{2}$  MVA a výsledná hodnota je zobrazena jako aktivita; pokud v daném týdnu ležely všechny aktivity pod MVA, byl z těchto hodnot stanoven vážený průměr MVA a výsledná hodnota je zobrazena jako MVA). Časová variabilita hodnot i jejich místní odlišnosti jsou kromě JE Fukušima způsobeny především fluktuacemi prašnosti resuspendovaného spadu a nehomogenitou rozložení spadu po havárii JE Černobyl. Některé hodnoty MVA jsou z důvodu rozdílné citlivosti jednotlivých měření vyšší než nejnižší naměřené hodnoty. Podobně je tomu i u dalších komodit. Na obr. 8a je zaznamenán časový průběh měsíčních průměrů objemových aktivit v aerosolech na MMKO SÚRO v Praze za období od roku 1986, kde i v měsíčních průměrech je vidět vliv havarované JE Fukušima.



V aerosolech detekované aktivity  $^{137}\text{Cs}$ , vyjma méně než čtvrtletního období po havárii JE Fukušima, činily desetiny až jednotky  $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ . Kromě  $^{137}\text{Cs}$  se v aerosolech v týdenních intervalech vyhodnocuje  $^7\text{Be}$ , které je kosmogenního původu, a  $^{210}\text{Pb}$ , které je produktem přeměny  $^{222}\text{Rn}$ . Na obr. 8a je patrný dlouhodobý, v současné době velice pozvolný, pokles objemové aktivity  $^{137}\text{Cs}$  a také sezónní variace obsahu  $^7\text{Be}$ .

Roční průměrné hodnoty objemových aktivit vybraných radionuklidů v aerosolech jsou uvedeny v tab. 4; aktuální informace jsou průběžně prezentovány na internetové stránce SÚRO (<http://www.suro.cz>).

V aerosolech odebraných v MMKO SÚRO Praha byla v každém čtvrtletí rovněž stanovována ve spojených týdenních vzorcích objemová aktivita  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{238}\text{Pu}$  a  $^{239,240}\text{Pu}$  (tab. 5 a obr. 8b).

### 1.3.1.2. Plyny $^{85}\text{Kr}$ a $^{14}\text{C}$

Do systému sledování obsahu radionuklidů v ovzduší je zařazeno i sledování  $^{85}\text{Kr}$ . Tento umělý radioizotop se do ovzduší dostává ze závodů na přepracování jaderného paliva, zkoušek jaderných zbraní v atmosféře a v malé míře též z výpustí z jaderných elektráren.

Časový průběh objemových aktivit  $^{85}\text{Kr}$  v ovzduší, monitorovaný na odběrovém místě v Praze v období od roku 1986 do současné doby, je uveden na obr. 9a. V průběhu posledních let nedochází k výrazným meziročním změnám průměrných hodnot objemové aktivity tohoto radioizotopu. V souvislosti s havárií JE Fukušima žádné prokazatelné zvýšení objemových aktivit pozorováno nebylo.

Od roku 2001 se sleduje v ovzduší i aktivita  $^{14}\text{C}$ . Jedná se o měření objemové aktivity  $^{14}\text{C}$  ve formě  $\text{CO}_2$ . Další možné formy uhlíku v ovzduší sledovány nejsou, neboť jejich koncentrace jsou oproti koncentraci  $\text{CO}_2$  řádově nižší (koncentrace  $\text{CH}_4$  a  $\text{CO}$  činí obvykle zlomky procenta koncentrace  $\text{CO}_2$ , koncentrace ostatních uhlovodíků jsou o dalších několik řádů nižší).

Současná aktivita  $^{14}\text{C}$  v ovzduší je dána zejména jeho přirozenou produkcí ve vyšších atmosférických vrstvách působením kosmického záření. V malé míře je tento radioizotop uvolňován do ovzduší i z jaderných zařízení. K navýšení objemové aktivity  $^{14}\text{C}$  v ovzduší až o 80% nad přirozené hodnoty došlo v první polovině 60. let. Příčinou byly zkoušky jaderných zbraní prováděné v atmosféře. Od té doby aktivita  $^{14}\text{C}$  klesá především vlivem jeho ukládání v oceánských sedimentech. Výsledky měření  $^{14}\text{C}$  ve formě  $\text{CO}_2$  ukazuje obr. 9b.

Dalším radionuklidem, jenž může rovněž sloužit jako indikátor radionuklidů vypouštěných např. z jaderných zařízení je  $^3\text{H}$ . Na obr. 9c je demonstrován průběh objemové aktivity  $^3\text{H}$  ve vzdušné vlhkosti v MMKO Praha.

### 1.3.1.3. Spady a srážky

Rovněž v naměřených hodnotách spadů se projevil vliv havárie JE Fukušima ve všech MMKO (hodnoty v dubnu přesáhly  $0,1 \text{ Bq}/\text{m}^2$ ) kromě MMKO Plzeň, kde hodnota aktivity za duben ležela pod MVA a v MMKO Kamenná, kde byla poměrně nízká. V uvedených 2 MMKO byly nalezeny vyšší hodnoty až v květnu. V měsících časově vzdálenějších od havárie JE Fukušima v mnoha případech ležely hodnoty plošných aktivit pod MVA. Proměnlivost jednotlivých hodnot je dána, stejně jako v případě aerosolů, především variabilitou prašnosti a nehomogenitou počernobylského spadu. Kromě  $^{137}\text{Cs}$  se ve spadech, podobně jako v aerosolech, vyhodnocuje  $^7\text{Be}$  a  $^{210}\text{Pb}$ .

Na obr. 10a až 10h jsou uvedeny měsíční časové řady plošné aktivity  $^{137}\text{Cs}$  ve spadech z jednotlivých odběrových míst. Na obr. 11a je časový průběh plošné aktivity  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^7\text{Be}$  a  $^{210}\text{Pb}$  stanovené ve spadech sbíraných na vodní hladinu v MMKO SÚRO Praha, a to za období od černobylské havárie. Roční průměrné hodnoty plošné aktivity ve spadech jsou uvedeny v tab. 4.

Na obr. 11b je uvedena objemová aktivita  $^3\text{H}$  ve srážkách sbíraných dlouhodobě v MMKO SÚRO Praha. V roce 2011 nebyly zjištěny výrazné změny v hodnotách objemové aktivity  $^3\text{H}$ .

### 1.3.2. Půdy, porost

Vzorky půdy a porostu byly odebrány během havarijních cvičení (viz. odst. 1.2.3.) a jejich analýza byla provedena laboratorní skupinou RC SÚJB České Budějovice a SÚRO Praha (v tomto případě se nejedná o sledování časových řad, ale o procvičování odpovídající metodické a technické úrovně). Výsledky těchto analýz neprokázaly na žádném z odběrových míst zvýšenou kontaminaci půdy umělými radionuklidy.

### 1.3.3. Pitné a povrchové vody

Ve vzorcích pitné vody byla MMKV sledována aktivita  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  a  $^3\text{H}$ . Ve vzorcích povrchové vody byla navíc sledována celková objemová aktivita beta. Monitorovány byly zejména velké zdroje pitné vody (tab. 6a až 6c) a vybrané povrchové vody (tab. 7a až 7c). Na monitorování se podílely SÚRO Praha, VÚV T.G.M. Praha, Povodí,s.p. a ČHMÚ. Objemové aktivity  $^3\text{H}$  ve vzorcích odebraných z míst neovlivněných výpusti z jaderných zařízení jsou nízké a přibližně shodné. Vyšší hodnoty a jejich proměnlivost v profilech Labe-Hřensko a Morava-Moravský Svätý Ján jsou pravděpodobně způsobeny výpustmi z JE; časový průběh objemové aktivity  $^3\text{H}$  v těchto lokalitách je uveden na obr. 12a a 12b.

Objemové aktivity  $^{137}\text{Cs}$  a  $^{90}\text{Sr}$  jsou ve všech sledovaných místech velmi nízké.

V rámci sledování jakosti vod zjišťuje ČHMÚ kromě jiných ukazatelů také celkovou objemovou aktivitu alfa, objemovou aktivitu  $^{226}\text{Ra}$ , koncentraci uranu a objemovou aktivitu  $^3\text{H}$ . Výsledky těchto stanovení jsou publikovány na internetové stránce ČHMÚ – [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz).

### 1.3.4. Vodárenské kaly, říční sedimenty

V říčním sedimentu a ve vodárenském kalu byla ve vzorcích odebraných z míst v blízkosti velkých zdrojů pitné vody v rámci činnosti MMKV zajišťovaného VÚV TGM a Povodí,s.p., sledována aktivita  $^{137}\text{Cs}$  (tab. 8). Hmotnostní aktivity  $^{137}\text{Cs}$  ve vodárenském kalu a říčních sedimentech jsou nízké.

## 1.4. Monitorování potravních řetězců

Na monitorování složek potravních řetězců se podílejí – Centrální laboratoř monitorovací sítě, laboratorní skupiny a měřící místa kontaminace potravin (MMKP), která zajišťují resorty SÚJB, MZe, MŽP a ČEZ,a.s.

Monitorovány jsou vzorky mléka, masa, ryb, zvěřiny, brambor, obilí, zeleniny, ovoce, medu, lesních plodů, hub a krmiv, které se odebírají jak od distributorů (z obchodní sítě), tak od producentů. Subjekty v resortu SÚJB odebírají vzorky většinou u distributorů (kromě hub a obilí) bez ohledu na místo produkce (mnohdy je neznámé, může být i v zahraničí); subjekty mimo resort SÚJB odebírají vzorky většinou u producentů. Z tohoto důvodu jsou ve zprávě

uvedeny kromě společných výsledků také odděleně výsledky vzorků odebraných u distributorů (za resort SÚJB) a producentů (mimo resort SÚJB).

Výsledky stanovení hmotnostní, popř. objemové aktivity  $^{137}\text{Cs}$  v jednotlivých komoditách jsou uvedeny v tab. 9a až 9c. Hodnoty hmotnostních aktivit  $^{137}\text{Cs}$  v lesních plodech, houbách a zvěřině jsou vzhledem k ostatním potravinám poměrně vysoké a jejich pokles je velmi pomalý, takže i přes jejich relativně malou spotřebu je příspěvek k celkovému úvazku efektivní dávky z ingesce  $^{137}\text{Cs}$  pro průměrného obyvatele významný.

Výsledky radiochemického stanovení  $^{90}\text{Sr}$  v konzumním mléce laboratořemi SÚRO Praha a Ostrava jsou uvedeny v tab. 10a a 10b.

Na obr. 13 jsou uvedeny časové průběhy průměrných ročních objemových, resp. hmotnostních aktivit  $^{137}\text{Cs}$  v mléce a v hovězím a vepřovém mase za období od roku 1986; z důvodu pokračování časové řady jsou zde zahrnuty pouze výsledky naměřené resortem SÚJB. Stanovení aritmetických průměrů je v mnoha případech velmi obtížné, neboť hodnoty se pohybují v širokém rozmezí a obvykle značná část z nich leží pod hodnotami MVA.

V tab. 11a a 11b jsou uvedeny výsledky stanovení hmotnostní aktivity  $^{137}\text{Cs}$  v obilovinách. V tab. 12 jsou pak výsledky stanovení  $^{90}\text{Sr}$  a  $^{137}\text{Cs}$  ve smíšené stravě. Uvedeny jsou rozsahy hmotnostních aktivit  $^{90}\text{Sr}$  ve vzorcích celodenní stravy vyjádřené jak v Bq/kg, tak v Bq/den. Vzorky jsou připravovány z jednotlivých potravin na základě spotřebního koše, zelenina a ovoce pak s ohledem na sezónní spotřebu jednotlivých druhů. Potraviny jsou odebírány z obchodní sítě podle plánu odběrů střídavě v největších městech regionů tak, aby bylo pokryto celé území ČR. Hmotnost denní dávky se pohybuje mezi 1,2 až 1,4 kg.

V tab. 13 jsou uvedeny výsledky monitorování vybraných krmiv.

V souvislosti s havárií JE Fukušima probíhalo také monitorování vybraných druhů potravin. Byly měřeny vzorky kravského, koziho a ovčího mléka české produkce a potravinové produkty dovezené z Japonska. Hodnoty aktivit sledovaných radionuklidů ve všech vzorcích mléka ležely pod hodnotami MVA. Pokud se týká potravin dovezených z Japonska, bylo proměřeno 13 produktů, z nichž pouze ve 2 vzorcích čaje byly naměřeny aktivity  $^{137}\text{Cs}$  na úrovni desítek Bq/kg a v 1 vzorku čaje 150 Bq/kg. Stejně hodnoty v uvedených vzorcích byly stanoveny i pro  $^{134}\text{Cs}$ . Aktivita  $^{131}\text{I}$  vzhledem ke krátkému poločasu přeměny ležela pod mezí detekce. Protože aktivita všech vzorků ležela výrazně pod limitními hodnotami, jejich distribuce nebyla nijak omezována.

## 1.5. Monitorování vnitřní kontaminace

Na celotělovém počítací SÚRO v Praze bylo jako každoročně prováděno monitorování vnitřní kontaminace  $^{137}\text{Cs}$  u referenční skupiny celkem 30 osob (16 mužů, 14 žen), převážně obyvatel Prahy ve věku od 25 do 72 let. Průměrná aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v těle jedné osoby byla na základě těchto měření v roce 2011 odhadnuta na 28 Bq. Stejně jako v předchozích letech byl proveden celostátní průzkum vnitřní kontaminace  $^{137}\text{Cs}$  prostřednictvím měření aktivity  $^{137}\text{Cs}$  vyloučeného močí za 24 hodiny. Vzorky byly odebrány v červnu 2011 celkem od 42 žen a 28 mužů, kteří svými stravovacími návyky představují zhruba průměrnou populaci. Průměrná hodnota aktivity  $^{137}\text{Cs}$ , vyloučená močí za 24 hodin, byla 0,13 Bq a tomu odpovídající přepočtený průměrný obsah (retence) aktivity  $^{137}\text{Cs}$  v těle 22 Bq. Odhad úvazku efektivní dávky, založený na výsledcích celostátního průzkumu, je pro  $^{137}\text{Cs}$  roven 0,81  $\mu\text{Sv}$ . Časový průběh střední hodnoty retence  $^{137}\text{Cs}$  obou skupin dat od roku 1986 je uveden na obr. 14.

## 2. MONITOROVÁNÍ JADERNÝCH ZAŘÍZENÍ

### 2.1. Monitorování výpustí radionuklidů z jaderných zařízení

Maximální množství radionuklidů, které lze uvádět výpustmi z JE Dukovany a z JE Temelín do ovzduší i do vodotečí, jsou dána tzv. autorizovanými limity. Tyto limity stanovuje SÚJB v rozhodnutích o povolení uvádění radionuklidů do životního prostředí. Autorizované limity jsou vyjádřeny součtem roční efektivní dávky z vnějšího ozáření a úvazku efektivní dávky z vnitřního ozáření pro jednotlivce z kritické skupiny obyvatel příslušející dané expoziční cestě. Dodržení limitů se prokazuje pomocí výpočtových programů schválených SÚJB, a to pro aktuální výpust radionuklidů do ovzduší resp. do vodoteče za reálných meteorologických resp. hydrologických poměrů v daném roce.

Pro výpusti do ovzduší mají obě JE autorizovaný limit 40  $\mu\text{Sv}$ . Pro výpusti do vodoteče jsou stanoveny autorizované limity 6  $\mu\text{Sv}$  pro JE Dukovany a 3  $\mu\text{Sv}$  pro JE Temelín.

Limitní podmínky pro provoz jaderného reaktoru ÚJV Řež jsou stanoveny následujícími maximálními ročními bilančními výpustmi sledovaných radionuklidů do okolí ÚJV:

Pro výpusti do ovzduší:

Skupina radionuklidů	Referenční radionuklid	Limit (Bq/r)
Tritium	$^3\text{H}$	1E14
Vzácné plyny	$^{41}\text{Ar}$	1E15
Radioaktivní jód	$^{131}\text{I}$	2E10
Beta aerosoly	$^{137}\text{Cs}$	1E10
Alfa aerosoly	$^{239}\text{Pu}$	7E6
Uhlík	$^{14}\text{C}$	1E12

Pro výpusti do vodoteče:

Skupina radionuklidů	Referenční radionuklid	Limit (Bq/r)
Tritium	$^3\text{H}$	2,0E12
Zářiče beta	$^{137}\text{Cs}$	2,2E9
Zářiče alfa s poločasem >5 let	$^{239}\text{Pu}$	4,0E6
Uhlík	$^{14}\text{C}$	2,0E10

#### 2.1.1. Monitorování výpustí radionuklidů z JE Dukovany

##### 2.1.1.1. Nezávislé monitorování

V rámci nezávislého monitorování výpustí z jaderných zařízení do ovzduší, prováděného resortem SÚJB, byly i v roce 2011 provedeny odběry vzorků vzdušiny z ventilačních komínů VK - 1 a VK - 2 JE Dukovany. Ve vzorcích byly stanoveny objemové aktivity vzácných plynů. Při odběrech byla vzdušina vzorkována do tlakových nádob a měřena polovodičovou spektrometrií gama v laboratoři SÚRO. Výsledky měření jsou uvedeny v tab. 14. Hodnoty z jednorázového odběru nejsou v rozporu s měřeními monitory umístěnými ve ventilačních komínech VK - 1 a VK - 2.

Hodnoty aktivit radionuklidů emitujících záření gama v aerosolových výpustech, které stanovoval SÚRO z kontinuálních odběrů v měsíčních spojených vzorcích, jsou uvedeny v

tab. 15; v tab. 16 jsou uvedeny aktivity  $^{90}\text{Sr}$  a transuranových radionuklidů. Hodnoty z nezávislého monitorování nejsou v rozporu s hodnotami stanovenými provozovatelem.

Na obr. 15a a 15b jsou pro ilustraci uvedeny celkové čtvrtletní, resp. měsíční aktivity izotopů cesia a ceru vypuštěné do ovzduší z komínů VK-1 a VK-2 JE Dukovany v letech 2009-2011 měřené laboratoří SÚRO v rámci programu zaměřeného na hodnocení výпустí radionuklidů z JE do životního prostředí a na monitorování jejího okolí.

Na obr. 16a jsou uvedeny měsíční hodnoty aktivit  $^3\text{H}$  v kapalných výpustech a na obr. 16b týdenní hodnoty objemové aktivity  $^3\text{H}$  v kapalných výpustech v odpadním kanále JE Dukovany naměřené LRKO JE Dukovany a pro porovnání výsledky měření prováděného SÚJB.

### **2.1.1.2. Monitorování výпустí zajišťované JE Dukovany**

Dle zprávy JE Dukovany „D57 - Radiační situace v okolí JE Dukovany rok 2011“ činily celkové výпустí radionuklidů z JE Dukovany (stanovené konzervativním výpočtem) do ovzduší 0,391 % ročního limitu vyjádřeného jako maximální efektivní dávka pro jednotlivce z kritické skupiny obyvatelstva. Největší podíl ve výpustech představují výпустí  $^{14}\text{C}$ , které činily 0,363 % ročního limitu, vzácné plyny pak méně než 0,023 % ročního limitu. Pro porovnání je uvedena i hodnota čerpání autorizovaného limitu vypočtená programem RDEDU, který umožňuje zohlednění skutečné meteorologické situace v lokalitě JE Dukovany v roce 2011 a odpovídající expoziční cesty. Takto vypočtená hodnota podílu čerpání ročního autorizovaného limitu v roce 2011 činila 0,057 %. Výsledky měření výпустí JE Dukovany do ovzduší jsou uvedeny v tab. 17.

Bilanční měření obsahu radionuklidů v kapalných výpustech JE Dukovany potvrzují, že v roce 2011 bylo vypuštěno 32,9 % z ročního autorizovaného limitu pro kapalně výпустí. Hodnota podílu čerpání ročního autorizovaného limitu, vypočtená programem RDEDU, který umožňuje zohlednit skutečnou hydrologickou situaci v roce 2011 (průtok v řece Jihlavě v profilu Mohelno – mlýn) a odpovídající expoziční cesty, činila 29,8 %. Výпуст  $^3\text{H}$  se na celkové hodnotě kapalných výпустí podílí 92,7 %. Výsledky měření výпустí JE Dukovany do vodotečí v roce 2011 jsou uvedeny v tab. 18.

### **2.1.2. Monitorování výпустí radionuklidů z JE Temelín**

#### **2.1.2.1. Nezávislé monitorování**

V roce 2011 bylo v rámci nezávislého monitorování provedeno po jednom odběru vzorků vzdušiny z vnitřního ventilačního komínu HVB-1 a HVB-2, tři odběry z vnějšího ventilačního komínu HVB-1 a 2 odběry z vnějšího ventilačního komínu HVB-2. Výsledky měření jsou uvedeny v tab. 19. Hodnoty nezávisle naměřených aktivit jednorázových odběrů vzdušiny nejsou v rozporu s měřeními prováděnými JE.

Hodnoty aktivit radionuklidů emitujících záření gama v aerosolových výpustech, které stanovovalo SÚRO z kontinuálních odběrů v měsíčních spojených vzorcích, jsou uvedeny v tab. 20 a aktivity  $^{90}\text{Sr}$  a transuranových radionuklidů v tab. 21. Hodnoty z nezávislého monitorování se významně neliší od hodnot stanovených provozovatelem.

Podobně jako v případě JE Dukovany, na obr. 15c až 15g jsou pro ilustraci uvedeny celkové měsíční aktivity izotopů cesia a ceru vypuštěné do ovzduší z vnitřního a z vnějšího VK HVB-1 i HVB-2 a z VK BAPP JE Temelín v posledních třech letech měřené laboratoří SÚRO. K obr. 15d a 15f poznamenáváme, že vnější VK jsou v činnosti pouze v období odstávek jaderných reaktorů.

Na obr. 17a jsou uvedeny měsíční hodnoty aktivit  $^3\text{H}$  v kapalných výpustech JE Temelín naměřené LRKO JE Temelín a pro porovnání výsledky měření prováděného SÚJB. Na obr. 17b jsou uvedeny čtrnáctidenní hodnoty objemové aktivity  $^3\text{H}$  ve slévaných vzorcích odebraných z odpadního kanálu JE Temelín naměřené SÚJB.

### **2.1.2.2. Monitorování výpustí zajišťované JE Temelín**

Dle zprávy JE Temelín „D 02 – Výsledky monitorování výpustí a radiační situace v okolí JE Temelín za rok 2011“ činily celkové výpusti radionuklidů z JE Temelín do ovzduší (stanovené konzervativním výpočtem) méně než 0,63 % z ročního autorizovaného limitu, vyjádřené jako maximální efektivní dávka pro jednotlivce z kritické skupiny obyvatelstva. Pro srovnání je uvedena i hodnota čerpání autorizovaného limitu vypočtená programem RDETE, který zohledňuje skutečnou meteorologickou situaci v lokalitě JE Temelín v roce 2011 a odpovídající expoziční cesty. Tato hodnota v roce 2011 činila méně než 0,06 % ročního autorizovaného limitu. Výsledky měření výpustí JE Temelín do ovzduší jsou uvedeny v tab. 22.

Bilanční měření obsahu radionuklidů v kapalných výpustech potvrzují, že v roce 2011 bylo vypuštěno méně než 79,16 % z ročního autorizovaného limitu pro kapalnou výpust. Hodnota podílu čerpání ročního autorizovaného limitu, vypočtená programem RDETE, který umožňuje zohlednit skutečnou hydrologickou situaci (průtok ve Vltavě) v roce 2011 a odpovídající expoziční cesty, činila 27,37 %. Výsledky měření aktivit jednotlivých radionuklidů vypuštěných z nádrží JE Temelín v roce 2011 do vodotečí jsou uvedeny v tab. 23.

### **2.1.3. Monitorování výpustí radionuklidů z ÚJV Řež**

#### **2.1.3.1. Nezávislé monitorování**

V roce 2011 byl proveden 1 odběr a vyhodnocena objemová aktivita radioaktivních vzácných plynů z ventilačního komínu ÚJV Řež. Výsledky jsou uvedeny v tab. 24a. Dominantní podíl celkové aktivity výpustí, jako každý rok, tvoří aktivita  $^{41}\text{Ar}$ . Hodnoty nezávisle naměřených aktivit jsou v dobrém souladu s hodnotami uváděnými ÚJV Řež.

#### **2.1.3.2. Monitorování zajišťované ÚJV Řež**

Dle údajů ÚJV Řež také největší část výpustí do ovzduší představuje výpust  $^{41}\text{Ar}$ , které v roce 2011 činily 10,88 % autorizovaného limitu. Autorizovaný limit pro aerosoly emitující záření beta byl čerpán z 0,02%, pro radioaktivní jód z 0,07%, pro aerosoly emitující záření alfa z 6,07%, pro  $^3\text{H}$  z 2,54% a pro  $^{14}\text{C}$  z 2,31%. Hodnoty ročních výpustí jsou uvedeny v tab. 24b. Roční hodnoty aktivity  $^{41}\text{Ar}$  ve výpustích do ovzduší jsou uvedeny na obr. 18a. Na obr. 18b jsou uvedeny hodnoty aktivit  $^{131}\text{I}$ .

Výpusti radionuklidů do vodotečí v roce 2011 nebyly žádné, protože nebyla v provozu odparka na zpracování kapalných RaO (rekonstrukce), nebyl tedy vypouštěn žádný kondenzát a ani žádné radioaktivní látky. Hodnoty ročních výpustí jsou uvedeny v tab. 24c. Roční hodnoty celkové aktivity beta vypuštěné do vodotečí (odběry z čistící stanice) jsou uvedeny na obr. 18c.

Z výsledků je zřejmé, že hodnoty aktivit radionuklidů v plynných výpustích z ÚJV Řež dosahují nejvýše zlomků hodnot autorizovaných limitů pro tyto výpusti.

## 2.2. Monitorování okolí JE

### 2.2.1. Dávkový ekvivalent od zevního ozáření (lokální sítě TLD)

Výsledky nezávislého měření v lokálních sítích TLD provozovaných resortem SÚJB jsou uvedeny v tab. 25a a 26a.

Výsledky měření v lokálních sítích TLD provozovaných LRKO JE jsou prezentovány v tab. 25b a 26b.

V roce 2011 nebylo žádnou z těchto sítí zaznamenáno překročení vyšetřovacích úrovní. Nižší hodnoty příkonu dávkového ekvivalentu (cca o 20 až 50%) naměřené lokální sítí LRKO v okolí JE Dukovany souvisí s tím, že dozimetry LRKO jsou instalovány ve výšce 3 m nad zemí, zatímco dozimetry sítě SÚJB 1 m nad zemí. Kromě toho měřicí místa sítí resortu SÚJB a LRKO nejsou identická, pokud se týče geografické polohy.

### 2.2.2. Monitorování složek životního prostředí a potravních řetězců v okolí JE

Monitorování složek životního prostředí a vybraných složek potravního řetězce v okolí JE Dukovany a Temelín provádějí příslušná RC SÚJB a v souladu se svými programy monitorování rovněž provozovatelé JE. Výsledky monitorování provedené provozovatelem JE Dukovany a JE Temelín jsou uvedeny v tab. 27a, 27b a 28 a pro vybraná 2 MMKO v okolí JE na obr. 19a a 19b; na obrázcích je patrné období kontaminace ovzduší ČR v důsledku havárie JE Fukušima.

V tab. 27a a 27b jsou odděleně uvedeny objemové aktivity  $^3\text{H}$  v povrchových vodách, které jsou resp. nejsou ovlivněny kapalnými výpustmi z JE. V tab. 27a jsou výsledky měření odběrů z vodních nádrží Mohelno a Dalešice a z odběrových míst pod nimi, v tab. 27b - z odběrového místa Vltava – Hladná, Vltava – Solenice a Vltava – Kořensko (kontrola případného zpětného přelivu). Obě tabulky obsahují také výsledky monitorování vodotečí a studní, které by mohly být ovlivněny průsaky a výpustmi  $^3\text{H}$  z JE.

Na obr. 20 jsou uvedeny výsledky nezávislého měření objemové aktivity  $^3\text{H}$  prováděného měsíčně SÚJB v profilech Mohelno řeky Jihlava, resp. Újezd řeky Vltava, ovlivněných výpustí  $^3\text{H}$  z JE Dukovany, resp. JE Temelín.

Výsledky nezávislého měření plošné aktivity  $^{137}\text{Cs}$  ve spadech sbíraných v okolí JE jsou uvedeny pro dvě lokality v okolí JE Dukovany na obr. 21a a pro šest lokalit v okolí JE Temelín na obr. 21b. V tab. 28 jsou uvedeny výsledky monitorování plošné aktivity  $^{137}\text{Cs}$  v okolí JE Temelín a Dukovany terénní polovodičovou spektrometrií prováděné LRKO JE.

Výsledky nezávislého monitorování okolí JE zajišťovaného resortem SÚJB jsou uvedeny v tab. 29a a 29b. Hodnoty hmotnostních aktivit radionuklidů ve složkách potravních řetězců se pohybují na stejných úrovních stejně jako hodnoty zjišťované při teritoriálním monitorování RMS.

Monitorování okolí JE Dukovany a JE Temelín prokázalo, že neexistují rozdíly mezi obsahem radionuklidů v jednotlivých složkách životního prostředí, ani potravních řetězců, monitorovaných v okolí jaderných elektráren a na ostatním území státu.

Výsledky nezávislého monitorování prováděného resortem SÚJB, případně dalšími resorty podílejícími se na činnosti RMS, jsou v dobré shodě s výsledky monitorování zajišťovaného provozovateli JE.

### 2.3. Hodnocení následků havárie černobylské JE

Součástí hodnocení radiační situace na území ČR i v roce 2011 bylo hodnocení dlouhodobých následků havárie černobylské JE, které spočívá zejména ve sledování obsahu  $^{137}\text{Cs}$  v ovzduší (aerosoly a spady), v potravních řetězcích a v lidském těle u vybraných skupin populace.

Obsah  $^{137}\text{Cs}$  byl v roce 2011, tak jako v předcházejících několika letech, u mnoha vzorků pod mezí detekovatelnosti. Pouze v období od konce března do začátku května 2011 byly hodnoty objemových aktivit  $^{137}\text{Cs}$  v ovzduší díky havárii JE Fukušima vyšší, než jsou dlouhodobé průměry. Podobně tomu bylo ve spadech.

## 3. ZÁVĚREČNÉ HODNOCENÍ

Na základě výsledků monitorování radiační situace prováděného v rámci RMS a nezávislého monitorování jaderných zařízení a jejich okolí lze konstatovat, že v roce 2011 nedošlo na území České republiky k žádnému významnému úniku radionuklidů do prostředí. Na žádném z měřících míst nebylo zaznamenáno překročení stanovených zásahových úrovní, které by vyžadovalo jakákoliv opatření na ochranu obyvatel či životního prostředí. Variace v hodnotách dávkového příkonu jsou způsobovány fluktuacemi přírodního pozadí.

Ve složkách životního prostředí, složkách potravních řetězců i v lidském těle je stále ještě měřitelná velmi nízká aktivita  $^{137}\text{Cs}$ , které se do prostředí dostalo zejména po černobylské havárii a zkouškách jaderných zbraní v atmosféře. Jeho měrné aktivity se nyní téměř nemění.

Výpusti z JE Dukovany jsou i nadále velmi nízké. Ve výpustech do ovzduší byl obsah radionuklidů v roce 2011 0,391 % autorizované hodnoty ročního limitu, ve výpustech do vodotečí obsah  $^3\text{H}$  a aktivačních, korozních a štěpných produktů odpovídal 32,9 % autorizované hodnoty ročního limitu.

Celková výpust jednotlivých radionuklidů do ovzduší z JE Temelín za rok 2011 odpovídala méně než 0,63 % hodnoty autorizovaného ročního limitu, aktivity  $^3\text{H}$  a aktivačních, korozních a štěpných produktů, vypouštěných z kontrolních nádrží do vodotečí, byly na úrovni méně než 79,16 % autorizované hodnoty ročního limitu.

Dominantním radionuklidem ve výpustích do vodotečí jaderných elektráren je radionuklid  $^3\text{H}$ , jehož obsah ve výpustech je dán technologií jaderné elektrárny a během let se při normální provozu (mimo odstávky) výrazně nemění.

Největší část výpustí jednotlivých radionuklidů do ovzduší z ventilačního komínu ÚJV Řež v roce 2011 představuje výpust  $^{41}\text{Ar}$ , a to 10,9 % hodnoty celkového ročního limitu. Výpusti radionuklidů do vodotečí v roce 2011 nebyly žádné, protože nebyla v provozu odparka na zpracování kapalných RaO (rekonstrukce), nebyl tedy vypouštěn žádný kondenzát a tedy ani žádné radioaktivní látky.

Nebyly nalezeny významné rozdíly mezi obsahem radionuklidů v jednotlivých složkách životního prostředí, ani potravních řetězců v okolí jaderných elektráren Dukovany a Temelín a na ostatním území státu.



#### 4. SEZNAM ZKRATEK POUŽITÝCH VE ZPRÁVĚ

AČR	Armáda České republiky
ARMS	Armádní radiační monitorovací síť
BAPP	Budova aktivních pomocných provozů
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
GŘC	Generální ředitelství cel
GŘ HZS ČR	Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru
HVB	hlavní výrobní blok
IZ	ionizující záření
JE	jaderná elektrárna
KŠ	krizový štáb
LRKO	laboratoř radiační kontroly okolí
MDA	minimální detekovatelná aktivita
MF	Ministerstvo financí ČR
MMKO	měřicí místo kontaminace ovzduší
MMKP	měřicí místo kontaminace potravin
MMKV	měřicí místo kontaminace vody
MO	Ministerstvo obrany ČR
MS	mobilní skupina
MV	Ministerstvo vnitra ČR
MVA	minimální významná aktivita
Mze	Ministerstvo zemědělství ČR
MŽP	Ministerstvo životního prostředí ČR
ODZ	oddělení dozimetrie záření
PČR	Policie České republiky
PDE resp. PFDE	příkon dávkového ekvivalentu resp. příkon fotonového dávkového ekvivalentu
RC SÚJB	Regionální centrum Státního úřadu pro jadernou bezpečnost
RMS	radiační monitorovací síť
SÚJCHBO	Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany, v.v.i.
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
SÚRO	Státní ústav radiační ochrany
SVÚ	Státní veterinární ústav
SVZ	Síť včasného zjištění
SZPI	Státní zemědělská a potravinářská inspekce
TLD	termoluminiscenční dozimetr
ÚJF AV ČR	Ústav jaderné fyziky Akademie věd ČR
ÚJV	Ústav jaderného výzkumu Řež, a.s.
ÚKZÚZ	Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
VK	ventilační komín
VÚLHM	Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i.
VÚV T.G.M.	Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, v.v.i.

## 5. STRUČNÝ VÝKLAD HLAVNÍCH POJMŮ, VELIČIN A JEDNOTEK

**Radioaktivita:** samovolná přeměna atomových jader spojená s emisí ionizujícího záření (Přírodní jev, vlastnost látek nikoli veličina.)

**Aktivita:** počet radioaktivních přeměn radionuklidu za jednotku času.

**Becquerel:** jednotka SI pro aktivitu. Jeden becquerel (Bq) se rovná jedné přeměně za sekundu (1/s). Dřívější jednotka aktivity 1 curie (Ci) je  $3,7 \cdot 10^{10}$  Bq. Hmotnostní aktivita se měří v Bq na kilogram (Bq/kg), objemová v Bq/m<sup>3</sup> nebo Bq/l, plošná v Bq/m<sup>2</sup>.

**Dávka:** množství energie předané určité látce ionizujícím zářením v objemu s jednotkovou hmotností. Míra účinků ionizujícího záření.

**Gray:** jednotka SI pro dávku ionizujícího záření, 1 gray (Gy) je 1 joule na kilogram (J/kg).

**Expozice (ozáření):** vystavení ionizujícímu záření. Ozáření může být buď zevní, nebo vnitřní.

**Expoziční cesty:** cesty, jimiž radioaktivní látka může ozářit člověka.

**Dávkový příkon:** rychlost, se kterou dávka narůstá. Měří se v grayích za sekundu (Gy/s), za hodinu (Gy/h) apod.

**Dávkový ekvivalent:** biofyzikální veličina beroucí ohled na rozdíly v působení různých druhů ionizujícího záření na buňky lidské tkáně. Při větší hustotě ionizace jsou účinky záření větší a stejné dávce pak odpovídá větší dávkový ekvivalent.

**Sievert:** jednotka SI pro dávkový ekvivalent. Pro záření beta, gama a rentgenové platí, že dávce 1 Gy odpovídá dávkový ekvivalent 1 Sv. Dřívější jednotkou dávkového ekvivalentu byl rem (1 rem = 0,01 Sv). U částic alfa a neutronů podle jejich energie odpovídá dávce 1 Gy dávkový ekvivalent vyšší, a to až 10 nebo 20 Sv. Podobně jako u dávky existuje veličina příkonu dávkového ekvivalentu.

**Efektivní dávkový ekvivalent:** Veličina umožňující hodnotit ozáření lidského organismu jako celku, i když je lidské tělo ozářeno nerovnoměrně. Měří se také v jednotkách sievert. Respektuje různou citlivost jednotlivých orgánů a tkání lidského těla z hlediska vzniku zhoubného bujení a dědičnosti (tzv. stochastické účinky). Roční limity ozáření lidí se stanovují v této veličině.

**Kolektivní (efektivní) dávkový ekvivalent:** součet dané veličiny pro všechno obyvatelstvo nebo jeho skupinu. Je to míra celospolečenské zdravotní újmy způsobené ozářením lidí.

**Zevní ozáření:** ozáření lidského těla způsobené zdrojem ionizujícího záření ležícím vně těla.

**Vnitřní ozáření (vnitřní kontaminace):** ozáření lidského těla radionuklidy přijatými do organismu vdechováním vzduchu nebo požíváním potravin a vody. Jeho mírou je aktivita radionuklidu, která vstoupila do těla, tzv. příjem radionuklidu. Od něj se odvozuje **úvazek dávkového ekvivalentu**, což je dávkový ekvivalent, který člověk obdrží od radionuklidu během doby jeho pobytu v těle. Pro jednotlivé radionuklidy jsou roční limity různé, podle toho, jak velký úvazek dávkového ekvivalentu odpovídá jednotce aktivity přijatého radionuklidu.

**Poznámka:** Symbol “E“ v tabulkách znamená dekadický základ (10) v exponenciální funkci, tzn. např., že hodnota 6E-5 znamená  $6 \cdot 10^{-5}$ .

## 6. PŘÍLOHA Č. 1

Tab. 1	Druhy a počty vzorků analyzovaných v resortu SÚJB v roce 2011 v rámci RMS
Tab. 2	Průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu prostorového dávkového ekvivalentu naměřené teritoriální sítí TLD na území ČR v roce 2011 (měření SÚRO - transport dozimetrů z/do měřících míst MS RC SÚJB a SÚRO)
Tab. 3	Měsíční přehled hodnocení radiační situace metodikou MRAK za rok 2011 (měření MS SÚRO, použitý přístroj RP 2000A)
Tab. 4	Průměrná objemová aktivita $^{137}\text{Cs}$ , $^7\text{Be}$ a $^{210}\text{Pb}$ v aerosolech v ovzduší a průměrná plošná aktivita $^{137}\text{Cs}$ , $^7\text{Be}$ a $^{210}\text{Pb}$ ve spadech v roce 2011 (vzorkování a měření RC SÚJB a SÚRO)
Tab. 5	Objemová aktivita $^{90}\text{Sr}$ , $^{238}\text{Pu}$ a $^{239,240}\text{Pu}$ (vzorkování a měření SÚRO) ve vzdušném aerosolu v roce 2011
Tab. 6a	Objemová aktivita $^3\text{H}$ ve vybraných zdrojích pitné vody v roce 2011 (vzorkování SÚRO Praha a Povodí, s.p., měření SÚRO Praha a VÚV TGM Praha)
Tab. 6b	Objemová aktivita $^{137}\text{Cs}$ ve vybraných zdrojích pitné vody v roce 2011 (vzorkování SÚRO Praha a Povodí, s.p., měření SÚRO Praha a VÚV TGM Praha)
Tab. 6c	Objemová aktivita $^{90}\text{Sr}$ ve vybraných zdrojích pitné vody v roce 2011 (vzorkování SÚRO Praha a Povodí, s.p., měření SÚRO Praha a VÚV TGM Praha)
Tab. 7a	Objemová aktivita $^3\text{H}$ v povrchové vodě v roce 2011 (vzorkování a měření Povodí, s.p., VÚV TGM Praha)
Tab. 7b	Objemová aktivita $^{137}\text{Cs}$ v povrchové vodě v roce 2011 (vzorkování a měření Povodí, s.p., VÚV TGM Praha)
Tab. 7c	Hodnoty celkové objemové aktivity beta po odečtení $^{40}\text{K}$ a objemové aktivity $^{90}\text{Sr}$ v povrchové vodě v roce 2011 (vzorkování a měření Povodí, s.p., VÚV TGM Praha)
Tab. 8	Hodnoty hmotnostní aktivity $^{137}\text{Cs}$ ve vodárenském kalu a říčním sedimentu v roce 2011 (vzorkování Povodí, s.p., měření VÚV TGM Praha)
Tab. 9a	Hmotnostní a objemová aktivita $^{137}\text{Cs}$ ve vybraných poživatinách v roce 2011 (vzorkování a měření RC SÚJB a SÚRO)
Tab. 9b	Hmotnostní aktivita $^{137}\text{Cs}$ ve vybraných poživatinách v roce 2011 (vzorkování SVÚ, SZPI a VÚLHM, měření SVÚ)
Tab. 9c	Hmotnostní a objemová aktivita $^{137}\text{Cs}$ ve vybraných poživatinách v roce 2011 (vzorkování RC SÚJB, SÚRO, SVÚ, SZPI a VÚLHM a VÚV TGM, měření RC SÚJB, SÚRO a SVÚ)
Tab. 10a	Objemová aktivita $^{90}\text{Sr}$ v mléce v roce 2011 (vzorkování a stanovení SÚRO Ostrava, Praha)
Tab. 10b	Objemová aktivita $^{90}\text{Sr}$ v sušeném mléce v roce 2011 (vzorkování SÚRO a RC SÚJB, stanovení SÚRO Ostrava)
Tab. 11a	Hmotnostní aktivita $^{137}\text{Cs}$ v obilovinách v roce 2011 (vzorkování a měření RC SÚJB a SÚRO)
Tab. 11b	Hmotnostní aktivita $^{137}\text{Cs}$ v obilovinách v roce 2011 (vzorkování SZPI, měření SVÚ)
Tab. 12	Hmotnostní aktivita $^{90}\text{Sr}$ ve smíšené stravě v roce 2011 (vzorkování SÚRO Praha, případně RC SÚJB, stanovení SÚRO Praha a Ostrava)

- Tab. 13 Hmotnostní aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v krmivech v roce 2011 (vzorkování ÚKZÚZ, měření SVÚ Praha)
- Tab. 14 Objemové aktivity vzácných plynů z odběrů ve ventilačních komínkách JE Dukovany (vzorkování a měření SÚRO Praha)
- Tab. 15 Přehled roční výpusti aerosolů emitujících záření gama do ovzduší z JE Dukovany v roce 2011 (vzorkování LRKO JE Dukovany, měření SÚRO Praha)
- Tab. 16 Aktivity  $^{90}\text{Sr}$  a transuranů vypouštěných do ovzduší z JE Dukovany v roce 2011 (vzorkování LRKO JE Dukovany, měření SÚRO Praha)
- Tab. 17 Přehled aktivit jednotlivých radionuklidů vypouštěných do ovzduší z JE Dukovany v roce 2011 (převzato ze zprávy JE Dukovany)
- Tab. 18 Přehled radioaktivních látek vypouštěných z JE Dukovany do vodotečí v roce 2011 (převzato ze zprávy JE Dukovany)
- Tab. 19 Objemové aktivity vzácných plynů z odběrů ve ventilačních komínkách JE Temelín (vzorkování JE Temelín, měření SÚRO Praha)
- Tab. 20 Přehled roční výpusti aerosolů emitujících záření gama do ovzduší z JE Temelín v roce 2011 (vzorkování LRKO JE Temelín, měření SÚRO Praha)
- Tab. 21 Objemové aktivity  $^{90}\text{Sr}$  a transuranů vypouštěných do ovzduší z JE Temelín v roce 2011 (vzorkování LRKO JE Temelín, měření SÚRO Praha)
- Tab. 22 Přehled aktivit jednotlivých radionuklidů vypouštěných do ovzduší z JE Temelín v roce 2011 (převzato ze zprávy JE Temelín)
- Tab. 23 Přehled radioaktivních látek vypouštěných z JE Temelín do vodotečí v roce 2011 (převzato ze zprávy JE Temelín)
- Tab. 24a Objemové aktivity vzácných plynů z odběru ve ventilačním komínu ÚJV Řež (vzorkování a měření SÚRO Praha)
- Tab. 24b Přehled plynných výpustí ÚJV Řež v roce 2011 a autorizované limity (převzato z ÚJV Řež)
- Tab. 24c Přehled kapalných výpustí ÚJV Řež v roce 2011 a autorizované limity (převzato z ÚJV Řež)
- Tab. 25a Průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu prostorového dávkového ekvivalentu naměřené lokální sítí TLD v okolí JE Dukovany v roce 2011 (měření SÚRO - transport dozimetrů z/do měřících míst RC Brno)
- Tab. 25b Průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu naměřené lokální sítí TLD v okolí JE Dukovany v r. 2011 (měření LRKO JE Dukovany)
- Tab. 26a Průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu prostorového dávkového ekvivalentu naměřené lokální sítí TLD v okolí JE Temelín v roce 2011 (měření SÚRO-transport dozimetrů z/do měřících míst RC České Budějovice)
- Tab. 26b Průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu naměřené lokální sítí TLD v okolí JE Temelín v roce 2011 (měření LRKO JE Temelín)
- Tab. 27a Okolí JE Dukovany- rok 2011 (objemová, plošná a hmotnostní aktivita radionuklidů v aerosolech, spadech a ve složkách životního prostředí - vzorkování a měření LRKO - převzato ze zprávy JE Dukovany)
- Tab. 27b Okolí JE Temelín - rok 2011 (objemová, plošná a hmotnostní aktivita radionuklidů v aerosolech, spadech a ve složkách životního prostředí - vzorkování a měření LRKO- převzato ze zprávy JE Temelín)
- Tab. 28 Okolí JE Dukovany a JE Temelín – rok 2011 (Výsledky měření plošné aktivity  $^{137}\text{Cs}$  terénní polovodičovou spektrometrií [ $\text{Bq}/\text{m}^2$ ] - měření LRKO, převzato ze zprávy JE)

- Tab. 29a Okolí JE Dukovany – rok 2011 (objemová, plošná a hmotnostní aktivita radionuklidů v měsíčních spadech [ $\text{Bq}/\text{m}^2$ ] a ve složkách životního prostředí [ $\text{Bq}/\text{kg},\text{l}$ ] - vzorkování RC SÚJB Brno, měření RC SÚJB Brno a České Budějovice)
- Tab. 29b Okolí JE Temelín – rok 2011 (objemová, plošná a hmotnostní aktivita radionuklidů v měsíčních spadech [ $\text{Bq}/\text{m}^2$ ] a ve složkách životního prostředí [ $\text{Bq}/\text{kg},\text{l}$ ] - vzorkování a měření RC SÚJB České Budějovice)

## 7. PŘÍLOHA Č. 2

- Obr. 1 Síť včasného zjištění RMS ČR
- Obr. 2a Příkon fotonového dávkového ekvivalentu (PFDE) - SVZ České Budějovice (měřící místo RC SÚJB)
- Obr. 2b Příkon fotonového dávkového ekvivalentu (PFDE) - SVZ Dukovany (měřící místo ČHMÚ)
- Obr. 2c Příkon fotonového dávkového ekvivalentu (PFDE) - SVZ Temelín (měřící místo ČHMÚ)
- Obr. 2d Příkon fotonového dávkového ekvivalentu (PFDE) - SVZ Churáňov (měřící místo ČHMÚ)
- Obr. 2e Příkon fotonového dávkového ekvivalentu (PFDE) - SVZ Brno (měřící místo RC SÚJB)
- Obr. 2f Příkon fotonového dávkového ekvivalentu (PFDE) - SVZ TDS1 Dukovany (měřící místo č.16)
- Obr. 2g Příkon fotonového dávkového ekvivalentu (PFDE) - SVZ TDS1 Temelín (měřící místo č.20)
- Obr. 2h Příkon fotonového dávkového ekvivalentu (PFDE) - SVZ TDS2 Moravský Krumlov (měřící místo LRKO JE Dukovany)
- Obr. 2i Příkon fotonového dávkového ekvivalentu (PFDE) - SVZ Jindřichův Hradec (měřící místo AČR)
- Obr. 3 Teritoriální a lokální síť TLD
- Obr. 4a Měření příkonu dávkového ekvivalentu při pojezdových měřeních v rámci výměny TL dozimetrů prováděné MS (*měření SÚRO Praha*)
- Obr. 4b Nález zářiče na dětském hřišti v Praze; měření dávkového příkonu nad místem nálezu
- Obr. 5 Výsledky leteckého monitorování v okolí řeky Ploučnice (dávkový příkon, nGy/h)
- Obr. 6 Mapa rozmístění zařízení pro odběr aerosolu
- Obr. 7a Maximální objemové aktivity  $^{131}\text{I}$ ,  $^{134}\text{Cs}$  a  $^{137}\text{Cs}$  v aerosolové formě a  $^{131}\text{I}$  v plynné formě zjištěné v monitorovacích bodech RMS na území ČR v době po havárii JE Fukušima
- Obr. 7b Maximální objemové aktivity  $^{131}\text{I}$  v plynné a aerosolové formě zjištěné v monitorovacích bodech RMS na území ČR v listopadu 2011
- Obr. 7c Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v aerosolu v ovzduší v roce 2011 – MMKO Praha (vzorkování a měření SÚRO Praha)
- Obr. 7d Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v aerosolu v ovzduší v roce 2011 – MMKO Ústí nad Labem (vzorkování RC Ústí nad Labem, měření SÚRO Hradec Králové)
- Obr. 7e Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v aerosolu v ovzduší v roce 2011 – MMKO Hradec Králové (vzorkování a měření RC Hradec Králové)
- Obr. 7f Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v aerosolu v ovzduší v roce 2011 – MMKO Ostrava (vzorkování a měření SÚRO Ostrava)
- Obr. 7g Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v aerosolu v ovzduší v roce 2011 – MMKO České Budějovice (vzorkování a měření RC České Budějovice)
- Obr. 7h Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v aerosolu v ovzduší v roce 2011 – MMKO Plzeň (vzorkování RC Plzeň, měření RC České Budějovice)
- Obr. 7i Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v aerosolu v ovzduší v roce 2011 – MMKO Brno (vzorkování RC Brno, měření RC České Budějovice)
- Obr. 7j Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v aerosolu v ovzduší v roce 2011 – MMKO Holešov (vzorkování MŽP – ČHMÚ Holešov, měření SÚRO Ostrava)

- Obr. 7k Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v aerosolu v ovzduší v roce 2011 – MMKO Cheb (vzorkování MŽP – ČHMÚ Cheb, měření SÚRO Praha)
- Obr. 7l Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v aerosolu v ovzduší v roce 2011 – MMKO Kamenná (vzorkování RC Kamenná, měření SÚRO Praha)
- Obr. 8a Objemová aktivita vybraných radionuklidů ve vzdušném aerosolu, měsíční průměry – MMKO Praha (vzorkování a měření SÚRO Praha)
- Obr. 8b Objemová aktivita  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{238}\text{Pu}$ ,  $^{239,240}\text{Pu}$  ve vzdušném aerosolu od roku 1995 MMKO Praha (vzorkování a měření SÚRO Praha)
- Obr. 9a Objemová aktivita  $^{85}\text{Kr}$  v ovzduší – MMKO Praha
- Obr. 9b Objemová aktivita  $^{14}\text{C}$  v ovzduší ve formě  $\text{CO}_2$ , měsíční průměry – MMKO Praha
- Obr. 9c Objemová aktivita  $^3\text{H}$  ve vzdušné vlhkosti, měsíční průměry – MMKO Praha
- Obr. 10a Plošná aktivita  $^{137}\text{Cs}$  ve spadech v roce 2011 – MMKO Praha, spad zachytáván na vodní hladinu (vzorkování a měření SÚRO Praha)
- Obr. 10b Plošná aktivita  $^{137}\text{Cs}$  ve spadech v roce 2011 – MMKO Ústí nad Labem (vzorkování RC Ústí nad Labem, měření SÚRO Hradec Králové)
- Obr. 10c Plošná aktivita  $^{137}\text{Cs}$  ve spadech v roce 2011 – MMKO Hradec Králové (vzorkování a měření SÚRO Hradec Králové)
- Obr. 10d Plošná aktivita  $^{137}\text{Cs}$  ve spadech v roce 2011 – MMKO Ostrava (vzorkování a měření SÚRO Ostrava)
- Obr. 10e Plošná aktivita  $^{137}\text{Cs}$  ve spadech v roce 2011 – MMKO České Budějovice (vzorkování a měření RC České Budějovice)
- Obr. 10f Plošná aktivita  $^{137}\text{Cs}$  ve spadech v roce 2011 – MMKO Plzeň (vzorkování RC Plzeň, měření RC České Budějovice)
- Obr. 10g Plošná aktivita  $^{137}\text{Cs}$  ve spadech v roce 2011 – MMKO Brno (vzorkování RC Brno, měření RC České Budějovice)
- Obr. 10h Plošná aktivita  $^{137}\text{Cs}$  ve spadech v roce 2011 – MMKO Kamenná (vzorkování RC Kamenná, měření SÚRO Praha)
- Obr. 11a Plošná aktivita vybraných radionuklidů ve spadech – MMKO Praha (odběr a měření SÚRO Praha)
- Obr. 11b Objemová aktivita  $^3\text{H}$  ve srážkách - MMKO Praha (vzorkování a měření SÚRO Praha)
- Obr. 12a Objemová aktivita  $^3\text{H}$  v povrchové vodě v roce 2011 – povodí Labe – profil Hřensko (Labe) (vzorkování a měření Povodí, s.p., VÚV TGM Praha)
- Obr. 12b Objemová aktivita  $^3\text{H}$  v povrchové vodě v roce 2011 – povodí Morava – profil Lanžhot (Morava) (vzorkování a měření Povodí, s.p., VÚV TGM Praha)
- Obr. 13 Průměrné roční hmotnostní aktivity  $^{137}\text{Cs}$  ve vepřovém a hovězím mase a objemové aktivity  $^{137}\text{Cs}$  v mléce od roku 1986 (vzorkování a měření SÚJB RC a SÚRO)
- Obr. 14 Vývoj obsahu  $^{137}\text{Cs}$  u českého obyvatelstva po černobylské havárii
- Obr. 15a Celkové čtvrtletní aktivity  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{141}\text{Ce}$  a  $^{144}\text{Ce}$  vypuštěné do ovzduší z VK-1 EDU v letech 2005–2011 (odběr vzorků EDU, měření a vyhodnocení SÚRO)
- Obr. 15b Celkové čtvrtletní aktivity  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{141}\text{Ce}$  a  $^{144}\text{Ce}$  vypuštěné do ovzduší z VK-2 EDU v letech 2005 – 2011 (odběr vzorků EDU, měření a vyhodnocení SÚRO)
- Obr. 15c Celkové čtvrtletní a měsíční aktivity  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{141}\text{Ce}$  a  $^{144}\text{Ce}$  vypuštěné do ovzduší z vnitřního VK HVB-1 ETE v letech 2005 – 2011 (odběr vzorků ETE, měření a vyhodnocení SÚRO)

- Obr. 15d Celkové čtvrtletní a měsíční aktivity  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{141}\text{Ce}$  a  $^{144}\text{Ce}$  vypuštěné do ovzduší z vnějšího VK HVB-1 ETE v letech 2005 – 2011 (odběr vzorků ETE, měření a vyhodnocení SÚRO)
- Obr. 15e Celkové čtvrtletní a měsíční aktivity  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{141}\text{Ce}$  a  $^{144}\text{Ce}$  vypuštěné do ovzduší z vnitřního VK HVB-2 ETE v letech 2005 – 2011 (odběr vzorků ETE, měření a vyhodnocení SÚRO)
- Obr. 15f Celkové čtvrtletní a měsíční aktivity  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{141}\text{Ce}$  a  $^{144}\text{Ce}$  vypuštěné do ovzduší z vnějšího VK HVB-2 ETE v letech 2005 – 2011 (odběr vzorků ETE, měření a vyhodnocení SÚRO)
- Obr. 15g Celkové čtvrtletní a měsíční aktivity  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{141}\text{Ce}$  a  $^{144}\text{Ce}$  vypuštěné do ovzduší z VK BAPP ETE v letech 2005 – 2011 (odběr vzorků ETE, měření a vyhodnocení SÚRO)
- Obr. 16a Celková aktivita  $^3\text{H}$  vypouštěná z JE Dukovany v roce 2011 (porovnání hodnot naměřených SÚJB a LRKO provozovatele, odběr JE Dukovany, měření RC SÚJB Brno a LRKO JE Dukovany)
- Obr. 16b Objemová aktivita  $^3\text{H}$  v odpadním kanále JE Dukovany v roce 2011 (porovnání hodnot naměřených SÚJB a LRKO provozovatele, odběr JE Dukovany, měření RC SÚJB Brno a LRKO JE Dukovany)
- Obr. 17a Celková aktivita  $^3\text{H}$  vypouštěná z JE Temelín v roce 2011 (porovnání hodnot naměřených SÚJB a LRKO provozovatele, odběr JE Temelín, měření RC SÚJB Brno a LRKO JE Temelín)
- Obr. 17b Objemová aktivita  $^3\text{H}$  v odpadním kanále JE Temelín v roce 2011 (čtrnáctidenní slévané vzorky, odběr ETE, měření RC SÚJB Brno)
- Obr. 18a Bilance plyných výpustí – vzácné plyny ( $^{41}\text{Ar}$ ) z odběrů ve ventilačním komínu ÚJV Řež v období 1993 - 2011 (celkový roční limit aktivity je 1 000 [TBq])
- Obr. 18b Bilance plyných výpustí -  $^{131}\text{I}$  z odběrů ve ventilačním komínu ÚJV Řež v období 1993 – 2011 (celkový roční limit aktivity je 20 000 [MBq])
- Obr. 18c Bilance kapalných výpustí radionuklidů emitujících záření beta z odběrů v čistící stanici ÚJV Řež v období 1993 – 2011 - celková aktivita beta přepočtená na referenční radionuklid  $^{137}\text{Cs}$  (celkový roční limit aktivity je 2200 [MBq])
- Obr. 19a Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  ve vzdušném aerosolu v roce 2011 ve vzorcích odebraných na stanicích v okolí a v areálu JE Dukovany (odběr a měření LRKO JE Dukovany)
- Obr. 19b Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  ve vzdušném aerosolu v roce 2011 ve vzorcích odebraných na stanicích v okolí a v areálu JE Temelín (odběr a měření LRKO JE Temelín)
- Obr. 20 Objemová aktivita  $^3\text{H}$  v řece Jihlavě (profil Mohelno) a Vltavě (profil Újezd) v roce 2011 (odběr RC SÚJB Brno a RC SÚJB Č. Budějovice, měření RC SÚJB Brno)
- Obr. 21a Plošná aktivita  $^{137}\text{Cs}$  ve spadech v okolí JE Dukovany v roce 2011 (měsíční hodnoty; odběr RC SÚJB Brno, měření RC SÚJB České Budějovice)
- Obr. 21b Plošná aktivita  $^{137}\text{Cs}$  ve spadech v okolí JE Temelín v roce 2011 (čtvrtletní hodnoty v jednotlivých lokalitách; odběr a měření RC SÚJB Č. Budějovice)



Tab. 1

Druhy a počty vzorků analyzovaných v roce 2011 v rámci RMS

Druh vzorku	Celkový počet vzorků za rok
Aerosoly	726
Plynné formy <sup>131</sup> I	94
Plyny ( <sup>14</sup> C, <sup>85</sup> Kr)	18
Spady	236
Půdy	20
Pitná voda	95
Povrchová voda	295
Vodárenský kal	4
Říční sediment	5
Mléko	147
Maso	260
Zvěřina	53
Ryby	38
Brambory	35
Obiloviny	71
Zelenina	35
Smíšená strava	20
Ovoce	59
Med	16
Lesní plody	19
Houby	76
Moče	100
Osoby	30
Siláž	13
Senáž	11
Krmiva	18
Seno	19

## Poznámky:

Do počtu analyzovaných vzorků nejsou zahrnuty vzorky analyzované v rámci nezávislého monitorování jaderných zařízení a vzorky analyzované provozovatelem jaderných zařízení

Tab. 2 Průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu prostorového dávkového ekvivalentu naměřené teritoriální sítí TLD na území ČR v roce 2011  
(měření SÚRO - transport dozimetrů z/do měřících míst MS RC SÚJB a SÚRO)

Měřicí místo	I/11	II/11	III/11	IV/11	Průměr
[nSv/hod]					
Benešov	120	118	116	117	<b>118</b>
Benešov b	103	100	101	100	<b>101</b>
Beroun	110	107	108	109	<b>108</b>
Beroun b	116	115	108	106	<b>111</b>
Blansko	116	106	113	105	<b>110</b>
Blatná	148	136	145	141	<b>142</b>
Brandýs nad Labem	82	72	74	72	<b>75</b>
Brno	115	116	115	117	<b>116</b>
Brno b	110	112	114	105	<b>110</b>
Broumov	113	109	109	111	<b>111</b>
Bruntál	104	107	99	106	<b>104</b>
Červená Voda	115	114	114	113	<b>114</b>
Červená Voda b	180	166	169	164	<b>170</b>
Česká Lípa	109	109	104	103	<b>106</b>
Česká Lípa b	92	95	85	91	<b>91</b>
České Budějovice	124	125	127	115	<b>123</b>
České Budějovice b	143	148	136	146	<b>143</b>
Český Krumlov	142	138	130	135	<b>136</b>
Český Krumlov b	157	161	151	158	<b>157</b>
Děčín	87	81	79	80	<b>82</b>
Dobrá Voda	129	129	131	129	<b>130</b>
Doksy	91	91	89	85	<b>89</b>
Domažlice	103	99	96	97	<b>99</b>
Domažlice b	167	162	163	153	<b>161</b>
Frydlant nad Ostravicí	85	83	79	84	<b>82</b>
Havlíčkův Brod	118	120	119	117	<b>119</b>
Havlíčkův Brod b	90	92	90	89	<b>90</b>
Hodonín	81	93	84	87	<b>86</b>
Hodonín b	127	129	126	124	<b>127</b>
Hojsova Stráž	129	133	127	131	<b>130</b>
Hradec Králové	92	88	85	91	<b>89</b>
Hradec Králové b	91	92	89	89	<b>90</b>
Hradec Králové-SVZ	104	100	98	103	<b>101</b>
Hranice	102	100	96	98	<b>99</b>
Humpolec		137	141	133	<b>137</b>
Husinec	115	110	117	110	<b>113</b>
Cheb	91	90	83	88	<b>88</b>
Chrudim	107	103	105	104	<b>105</b>
Churáňov	112	131	121	122	<b>121</b>
Ivančice	123	134	128	136	<b>130</b>
Jaroměřice nad Rokytnou	134	136	139	138	<b>137</b>

Měřicí místo	I/11	II/11	III/11	IV/11	Průměr
[nSv/hod]					
Jeseník	80	80	74	80	<b>79</b>
Jeseník b	123	124	118	122	<b>122</b>
Jičín	114	113	109	116	<b>113</b>
Jihlava	114	100	115	128	<b>114</b>
Jihlava b	144	144	145	143	<b>144</b>
Jindřichův Hradec	124		123	120	<b>123</b>
Jindřichův Hradec b *)	136	120	180	169	<b>151</b>
Karlovy Vary	138	151	137	144	<b>142</b>
Karlovy Vary b	81	71	76	70	<b>75</b>
Kladno	118	120	115	118	<b>118</b>
Klatovy	120	123	113	120	<b>119</b>
Klatovy b	141	139	139	137	<b>139</b>
Kolín	95	91	86	89	<b>90</b>
Koryčany	109	118	106	117	<b>112</b>
Košetice	108	101	97	101	<b>102</b>
Košetice b	90	90	89	85	<b>88</b>
Kralovice	102	89	99	87	<b>94</b>
Kraslice	113	132	133	126	<b>126</b>
Kroměříž	95	98	96	96	<b>96</b>
Kutná Hora	81	77	72		<b>76</b>
Kutná Hora b	127	126	121	121	<b>124</b>
Liberec	174	169	174	166	<b>171</b>
Liberec b	169	161	160	156	<b>161</b>
Litoměřice	93	91	89	85	<b>90</b>
Litoměřice b	120	120	115	114	<b>117</b>
Louny	107	109	102	108	<b>107</b>
Mariánské Lázně *)	98	107	111	111	<b>107</b>
Mariánské Lázně b *)	93	131	130	136	<b>123</b>
Měděnec	90	91	89	87	<b>89</b>
Mělník	88	83	83	88	<b>85</b>
Mělník b	74	77	75	77	<b>75</b>
Mikulov	98	111	99	105	<b>103</b>
Milevsko	160	170	160	163	<b>163</b>
Milevsko b	137	135	135	139	<b>136</b>
Mladá Boleslav	86	79	78	78	<b>80</b>
Mladá Boleslav b	108	104	101	99	<b>103</b>
Mníšek pod Brdy	117	116	115	118	<b>117</b>
Most	104	102	97	100	<b>101</b>
Most b	99	104	97	101	<b>101</b>
Náchod *)	98	95	97	96	<b>97</b>
Náchod b *)	86	132	131	130	<b>120</b>
Nepomuk	171	164	170	158	<b>166</b>
Nová Bystřice	149	137	144	142	<b>143</b>
Nová Říše	121	129	124	126	<b>125</b>

Měřicí místo	I/11	II/11	III/11	IV/11	Průměr
[nSv/hod]					
Nová Ves v Horách	100	110	104	104	<b>104</b>
Nové Město pod Smrkem	93	92	91	91	<b>92</b>
Nový Jičín	87	92	83	89	<b>88</b>
Nymburk	89	90	85		<b>88</b>
Nymburk b	117	110	112	110	<b>112</b>
Odry b	95	96	110	92	<b>98</b>
Olešník	120	122	116	123	<b>120</b>
Olomouc	85	87		94	<b>89</b>
Olomouc b	100	99	98	94	<b>98</b>
Opava	83	79	81	80	<b>81</b>
Opava b	99	101	94	99	<b>98</b>
Opočno	90	85	88	90	<b>88</b>
Osoblaha	87	109	95	110	<b>100</b>
Ostrava - Nemocnice Poruba	97	98	90	103	<b>97</b>
Ostrava - Syllabova	111	102	102	102	<b>104</b>
Ostrava - Syllabova b	107	106	104	106	<b>106</b>
Praha 1 - SÚJB - SVZ	97	92	89	91	<b>92</b>
Praha 1 - SÚJB b	119	115	109	108	<b>113</b>
Praha 10 - Hostivař	122	129	124	126	<b>125</b>
Praha 10 - SZÚ - SVZ	99	91	92	91	<b>93</b>
Praha 4 - Libuš - západ	99	101	94	93	<b>97</b>
Praha 4 - Libuš - západ b	110	104	104	103	<b>105</b>
Praha 4 - SÚRO	106	102	101	99	<b>102</b>
Praha 4 - SÚRO b	117	127	120	123	<b>122</b>
Praha 5 - Na Černém vrchu	118		105	112	<b>112</b>
Praha 5 - Na Černém vrchu b	133	127	127	119	<b>126</b>
Praha 6 - Ruzyně - letiště	98	98	92	95	<b>96</b>
Praha 7 - Zoologická zahrada	89	87	84	91	<b>88</b>
Praha 8 - Za střelnicí	122	125	121	116	<b>121</b>
Praha 8 - Za střelnicí b *)	131	126	115	110	<b>120</b>
Pardubice	97	96	91	95	<b>95</b>
Pec pod Snežkou	86	119	115	113	<b>108</b>
Pec pod Snežkou b	156	146	142	148	<b>148</b>
Pelhřimov	155	158	156	158	<b>157</b>
Pelhřimov b *)	180	134		126	<b>147</b>
Písek	126	132	122	132	<b>128</b>
Písek b	156	151	155	169	<b>158</b>
Plzeň	106	103	101	100	<b>102</b>
Plzeň - SVZ	110	109	94	105	<b>105</b>
Plzeň b	116	114	112	109	<b>113</b>
Prachatice	126	133	124	136	<b>130</b>
Prachatice b	101	103	97	100	<b>100</b>
Prostějov	100	109	98	110	<b>104</b>
Přerov	105	112	99	114	<b>107</b>

Měřicí místo	I/11	II/11	III/11	IV/11	Průměr
[nSv/hod]					
Příbram *)	127	120		113	<b>120</b>
Příbram b *)	153	147	151	112	<b>141</b>
Přimda	120	117	116	109	<b>115</b>
Přimda b	143	141	139	137	<b>140</b>
Rakovník	204	205	196	199	<b>201</b>
Rakovník b *)	117	112	118	114	<b>115</b>
Rychnov nad Kněžnou	100	94	99	92	<b>96</b>
Řež	94	90	94	91	<b>92</b>
Sedlčany	193	191	187	190	<b>190</b>
Semily	73	91	98	96	<b>89</b>
Soběslav	93	99	94	95	<b>95</b>
Souš	88	127	132	109	<b>114</b>
Staňkov	105	101	100	101	<b>102</b>
Staňkovice *)	132	134	117	119	<b>125</b>
Strakonice	150	142	149	139	<b>145</b>
Strakonice b	129	126	127	124	<b>127</b>
Strání	92	93	87	92	<b>91</b>
Stříbro	98	102	91	101	<b>98</b>
Stříbro b	127	129	124	126	<b>126</b>
Svitavy	108	105	102	110	<b>106</b>
Šluknov	95	97	90	94	<b>94</b>
Šumperk	91	88	88	88	<b>89</b>
Tábor	170	168	174	160	<b>168</b>
Tábor b	165	158	163		<b>162</b>
Temelín	105	125	98	127	<b>114</b>
Teplice	154	157	149	152	<b>153</b>
Trutnov	110	118	121	119	<b>117</b>
Třebíč	166	170	169	164	<b>167</b>
Třinec	76	84	74	92	<b>81</b>
Uherské Hradiště	109	113	110	113	<b>111</b>
Uničov	92	96	88	95	<b>93</b>
Ústí nad Labem - Habrovice	76	79	72	77	<b>76</b>
Ústí nad Labem - Habrovice b	133	135	119	143	<b>132</b>
Ústí nad Labem - Kočkov	93	93	95	91	<b>93</b>
Ústí nad Labem - Střekov	98	88	89	87	<b>91</b>
Ústí nad Orlicí	99	101	97	104	<b>100</b>
Vír	153		145	143	<b>147</b>
Vítkov	108	109	90	109	<b>104</b>
Vlašim	102	106	111	113	<b>108</b>
Volary	119	126	121	118	<b>121</b>
Vranov nad Dyjí	108	103	106	104	<b>105</b>
Vsetín	88	80	83	78	<b>82</b>
Vyškov	116	114	116	117	<b>116</b>
Vyšší Brod			148	153	<b>151</b>

Měřicí místo	I/11	II/11	III/11	IV/11	Průměr
[nSv/hod]					
Zákřany	124	129	130	129	<b>128</b>
Zbiroh	97	118	102	112	<b>107</b>
Zbiroh b	114	107	111	105	<b>109</b>
Zlín	95	99	97	97	<b>97</b>
Zlín b	106	106	105	100	<b>104</b>
Znojmo	115	118	118	119	<b>118</b>
Znojmo b	131	131	127	131	<b>130</b>
Žatec	103	103	98	102	<b>101</b>
Žatec b	135	143	129	132	<b>135</b>
Žďár nad Sázavou	121	126	122	122	<b>123</b>
Žlutice	99	98	96	97	<b>98</b>
Žlutice b	161	143	151	139	<b>149</b>

Poznámky a vysvětlivky:

Pokud není uveden výsledek, dozimetr byl v dané lokalitě zcizen nebo poškozen.

Písmeno „b“ za názvem měřicího místa znamená, že dozimetr se nachází v budově.

Znak "\*" za názvem měřicího místa znamená, že dozimetr byl v průběhu roku přemístěn na nové měřicí místo.

Tab. 3 Měsíční přehled hodnocení radiační situace metodikou MRAK za rok 2011 (měření MS SÚRO, měřicí místo Praha, Bartoškova 28)

Měsíc	Datum měření	Čas měření	U1	U2	U3	U4	Jednotka
leden	7.1.2011	10:30	0,108	0,150	0,098	0,113	μGy/h
únor	10.2.2011	11:30	0,096	0,150	0,097	0,094	μGy/h
březen	7.3.2011	11:00	0,102	0,140	0,119	0,082	μGy/h
duben	6.4.2011	10:00	0,124	0,140	0,113	0,173	μGy/h
květen	5.5.2011	10:30	0,102	0,140	0,115	0,092	μGy/h
červen	8.6.2011	10:00	0,086	0,130	0,093	0,095	μGy/h
červenec	12.7.2011	8:17	0,118	0,120	0,090	0,102	μGy/h
srpen	11.8.2011	13:10	0,120	0,130	0,069	0,079	μGy/h
září	7.9.2011	13:30	0,096	0,130	0,092	0,094	μGy/h
říjen	17.10.2011	12:00	0,110	0,150	0,103	0,105	μGy/h
listopad	14.11.2011	12:30	0,104	0,150	0,103	0,104	μGy/h
prosinec	9.12.2011	10:00	0,103	0,140	0,098	0,093	μGy/h

Poznámka:

dávkové příkony: U1 - měření s uzavřenou clonou 0,1m nad zemí; U2 - měření s otevřenou clonou 0,1m nad zemí; U3 - měření s uzavřenou clonou 1,5m od země; U4 - měření s otevřenou clonou 1,5m od země.

Tab. 4 Průměrná objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^7\text{Be}$  a  $^{210}\text{Pb}$  v aerosolech v ovzduší ( $\text{Bq}/\text{m}^3$ ) a průměrná plošná aktivita  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^7\text{Be}$  a  $^{210}\text{Pb}$  ve spadech ( $\text{Bq}/\text{m}^2/\text{měsíc}$ ) v roce 2011 (vzorkování a měření RC SÚJB a SÚRO)

Složka	Střední hodnota *) (aritmetický průměr)	95% toleranční interval	Počet měření	
			Celkem	> MVA
$^{137}\text{Cs}$				
Aerosoly	3,2E-06	3,5E-08 – 2,5E-05	663	483
Spady	6,5E-02	1,8E-03 - 5,1E-01	96	56
$^7\text{Be}$				
Aerosoly	4,2E-03	1,4E-03 – 1,0E-02	663	663
Spady	5,21E+01	1,9E+00 - 3,61E+02	96	96
$^{210}\text{Pb}$				
Aerosoly	6,1E-04	8,4E-05 – 2,3E-03	663	528
Spady	5,9E+00	1E-01 – 5,0E+01	96	56

Poznámky: Pro statistické hodnocení aerosolů byly v jednotlivých MMKO stanoveny nejprve týdenní průměry objemových aktivit a z nich byly získány statistické charakteristiky. Týdenní průměry byly počítány váženě s vahou odpovídající délce dílčích intervalů. Pokud byla do průměru zahrnuta alespoň jedna hodnota >MVA, byl i průměr vyhodnocen jako >MVA. Hodnoty MVA byly pro průměrování nahrazeny hodnotou MVA/2. Počty měření odpovídají skutečnému počtu odběrů.

95% toleranční interval – interval, v němž se očekává 95% hodnot sledované veličiny.

MVA značí minimální významnou aktivitu pro hladinu spolehlivosti 95%.

\*) Do střední hodnoty pro spady bylo za lokalitu Praha vybráno odběrové místo SÚRO Praha (spad na vodní hladinu) a za lokalitu RC České Budějovice odběrové místo U nemocnice.

Tab. 5 Objemová aktivita  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{238}\text{Pu}$  a  $^{239,240}\text{Pu}$  ve vzdušném aerosolu v roce 2011 (vzorkování a měření SÚRO Praha)

Čtvrtletí	$^{90}\text{Sr}$	$^{238}\text{Pu}$	$^{239,240}\text{Pu}$
	Aktivita [ $\text{Bq} / \text{m}^3$ ]		
1	1,15E-07	2,2E-10	8,7E-10
2	< 1,6E-07	< 2E-10	9,5E-10
3	9,5E-07	< 2E-10	8,0E-10
4	8,4E-08	< 2E-10	1,3E-09

Poznámky: Aktivita stanovena ze spojených týdenních vzorků v daném čtvrtletí.

Hodnota za znakem "<" - minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%.

Tab. 6a Objemová aktivita  $^3\text{H}$  ve vybraných zdrojích pitné vody v roce 2011  
(vzorkování SÚRO Praha a Povodí, s.p., měření SÚRO Praha a VÚV TGM Praha)

Povodí - Odběrové místo	Objemová aktivita [Bq/l]			
	1. čtvrtletí	2. čtvrtletí	3. čtvrtletí	4. čtvrtletí
Labe - Káraný (Jizera)	1,0	1,0	1,1	1,5
Vltava - Jesenice (Želivka)	0,8	1,3	2,0	1,3
Odra - Kružberk (Moravice)	<0,5	<0,56	1,0	<0,6
Ohře - Fláje (Flájský potok)	1,1	0,6	0,8	1,0
Labe - Křižanovice (Chrudimka)	1,1	1,2	<0,6	2,0
Morava- Vír (Svratka)	1,6	1,7	1,4	0,9
Vltava - Římov (Malše)	1,4	<0,5	<0,6	1,3

Tab. 6b Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  ve vybraných zdrojích pitné vody v roce 2011  
(vzorkování SÚRO Praha a Povodí, s.p., měření SÚRO Praha a VÚV TGM Praha)

Povodí - Odběrové místo	Objemová aktivita [Bq/l]			
	1. čtvrtletí	2. čtvrtletí	3. čtvrtletí	4. čtvrtletí
Labe - Káraný (Jizera)	<4,24E-4	<2,31E-4	<2,03E-4	<1,6E-4
Vltava - Jesenice (Želivka)	2,35E-4	<3,7E-4	1,89E-4	1,8E-4
Odra - Kružberk (Moravice)	<7E-4	<9E-4	<8E-4	<6E-4
Ohře - Fláje (Flájský potok)	1,6E-3	1,8E-3	1,7E-3	1,7E-3
Labe - Křižanovice (Chrudimka)	<9E-4	<9E-4	<9E-4	<7E-4
Morava- Vír (Svratka)	<7E-4	<7E-4	<9E-4	<9E-4
Vltava - Římov (Malše)	<7E-4	<8E-4	<6E-4	<9E-4

Tab. 6c Objemová aktivita  $^{90}\text{Sr}$  ve vybraných zdrojích pitné vody v roce 2011  
(vzorkování SÚRO Praha a Povodí, s.p., měření SÚRO Praha a VÚV TGM Praha)

Povodí - Odběrové místo	Objemová aktivita [Bq/l]			
	1. čtvrtletí	2. čtvrtletí	3. čtvrtletí	4. čtvrtletí
Labe - Káraný (Jizera)	3,0E-03	2,5E-03	3,3E-03	3,0E-03
Vltava - Jesenice (Želivka)	4,0E-03	3,8E-03	3,5E-03	3,6E-03
Odra - Kružberk (Moravice)	<3,2E-03	5,6E-03	2,5E-03	3,0E-03
Ohře - Fláje (Flájský potok)	1,2E-02	<1,3E-03	2,4E-03	7,0E-03
Labe - Křižanovice (Chrudimka)	4,5E-03	2,5E-03	<1,8E-03	1,3E0,2
Morava- Vír (Svratka)	1,0E-02	3,2E-03	3,8E-03	8,0E-03
Vltava - Římov (Malše)	2,6E-03	4,2E-03	2,7E-03	5,0E-03

Poznámky k Tab. 6a–6c:

Hodnota za znakem "<" je minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%.



Tab. 7a Objemová aktivita  $^3\text{H}$  v povrchové vodě v roce 2011 (vzorkování a měření Povodí, s.p., VÚV TGM Praha)

Povodí - Odběrové místo	Objemová aktivita [Bq/l]			
	1. čtvrtletí	2. čtvrtletí	3. čtvrtletí	4. čtvrtletí
Odra – Bohumín (Odra)	1,3	1,2	1,6	<0,6
Odra - Kružberk (Moravice)	1,0	0,7	1,2	1,0
Ohře - Fláje (Flájský potok)	1,4	1,5	<0,5	1,6
Ohře - Přísečnice (Přísečnický potok)	1,0	1,1	1,3	0,8
Labe – Hřensko (Labe)	3,5	3,8	1,7	7,7
Labe - Křižanovice (Chrudimka)	0,8	1,9	<0,6	1,0
Morava - Moravský Svatý Ján (Morava)	3,8	1,9	1,9	1,0
Morava - Vír (Svratka)	1,7	1,2	1,7	0,8
Vltava - Švihov (Želivka)	1,0	<0,6	<0,6	0,7
Vltava - Římov (Malše)	0,8	1,0	<0,6	0,8

Poznámka: Čtvrtletní hodnoty uvedené v této tabulce nejsou průměrem měsíčních hodnot uvedených na obr. 12; jedná se o rozdílné vzorky, takže i výsledky se mohou lišit.

Tab. 7b Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v povrchové vodě v roce 2011 (vzorkování a měření Povodí, s.p., VÚV TGM Praha)

Povodí - Odběrové místo	Objemová aktivita [Bq/l]			
	1. čtvrtletí	2. čtvrtletí	3. čtvrtletí	4. čtvrtletí
Odra – Bohumín (Odra)	<9E-4	<7E-4	3,6E-3	1,1 E-3
Odra - Kružberk (Moravice)	<8E-4	<6E-4	<7E-4	<4E-4
Ohře - Fláje (Flájský potok)	1,2E-3	1,7E-3	1,2E-3	1,6E-3
Ohře - Přísečnice (Přísečnický potok)	<7E-4	<9E-4	<6E-4	<6E-4
Labe – Hřensko (Labe)	1,2E-3	<7E-4	1,3E-3	<9E-4
Labe - Křižanovice (Chrudimka)	<8E-4	<7E-4	<6E-4	<8E-4
Morava - Moravský Svatý Ján (Morava)	<9E-4	<1,1E-3	<7E-4	<7E-4
Morava - Vír (Svratka)	<6E-4	9E-4	<7E-4	<7E-4
Vltava - Švihov (Želivka)	<9E-4	<8E-4	<5E-4	<6E-4
Vltava - Římov (Malše)	<1,1E-3	<7E-4	<6E-4	<7E-4

Tab. 7c Hodnoty celkové objemové aktivity beta po odečtení  $^{40}\text{K}$  a objemové aktivity  $^{90}\text{Sr}$  v povrchové vodě v roce 2011 (vzorkování a měření Povodí, s.p., VÚV TGM Praha)

Povodí - Odběrové místo	Objemová aktivita [Bq/l]				
	Celková beta - $^{40}\text{K}$				$^{90}\text{Sr}$
	1. čtvrtletí	2. čtvrtletí	3. čtvrtletí	4. čtvrtletí	rok
Odra – Bohumín (Odra)	<1,7E-02	<3,2E-02	<2,9E-02	<2,6E-02	6,0E-03
Odra – Kružberk (Moravice)	6,0E-03	<9,0E-03	1,2E-02	<1,1E-02	3,0E-03
Ohře - Fláje (Flájský potok)	1,0E-03	<2,0E-03	1,0E-02	<3,0E-03	7,0E-03
Ohře - Přísečnice (Přísečnický potok)	3,0E-03	<3,0E-03	4,0E-02	<4,0E-03	8,0E-03
Labe – Hřensko (Labe)	2,5E-02	7,0E-02	5,1E-02	2,3E-02	5,0E-03
Labe - Křižanovice (Chrudimka)	1,2E-02	7,0E-03	<8,0E-03	9,0E-03	1,3E-02
Morava - Moravský Svatý Ján (Morava)	3,0E-02	2,8E-02	7,8E-02	1,5E-02	1,0E-03
Morava - Vír (Svratka)	2,9E-02	<8,0E-03	4,4E-02	2,7E-02	1,0E-03
Vltava - Švihov (Želivka)	4,3E-02	<2,1E-02	2,2E-03	2,1E-02	4,0E-03
Vltava - Římov (Malše)	1,6E-02	8,0E-03	1,4E-02	1,2E-02	5,0E-03

Poznámky k Tab. 7a–7c:

Hodnota za znakem "<" je minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%.

Poznámky k Tab. 7a–7c:

Hodnota za znakem "<" je minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%.

Tab. 8 Hodnoty hmotnostní aktivity  $^{137}\text{Cs}$  ve vodárenském kalu a říčním sedimentu v roce 2011 (vzorkování Povodí, s.p., měření VÚV TGM Praha)

Povodí - profil	Vodárenský kal	Říční sediment
	[Bq/kg sušiny]	
Odra - Kružberk (Moravice)	3,2	48,8
Ohře - Fláje (Flájský potok)	7,2	52,4
Labe - Křižanovice (Chrudimka)	8,4	2,5
Morava - Vír (Svratka)	8,3	28,7
Vltava - Římov (Malše)	4,1	17,7

Tab. 9a Hmotnostní a objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  ve vybraných poživatinách v roce 2011  
(vzorkování a měření RC SÚJB a SÚRO)

Složka	Jednotka	Rozpětí hodnot*)	Počet měření	
			Celkem	> MVA
Mléko	Bq/l	<3,0E-03 - <1,8E-01	37	14
Mléko sušené	Bq/kg	<6,5E-02 - 2,7E+00	25	20
Hovězí	Bq/kg	1,7E-02 - 1,1E+00	28	19
Vepřové	Bq/kg	4,2E-02 - 1,3E+00	29	24
Drůbež	Bq/kg	<1,7E-02 - 4,8E-01	28	16
Ostatní maso	Bq/kg	<4,2E-02 - 4,3E-01	7	4
Zvěřina	Bq/kg	1,9E-01 - 3,4E+03	10	10
Ryby	Bq/kg	<4,6E-02 - 1,1E+00	9	7
Med	Bq/kg	3,7E+00	1	1
Ovoce	Bq/kg	<6,5E-03 - 1,6E-01	41	10
Zelenina	Bq/kg	5,2E-03 - 2,7E-01	30	8
Brambory	Bq/kg	7,6E-03 - 2,9E-01	29	16
Lesní plody	Bq/kg	<1,3E-02 - 1,1E+01	17	5
Houby lesní	Bq/kg	<4,0E-01 - 2,9E+02	28	25

**Poznámky:**

Složka „Mléko“ představuje tekuté kravské mléko a složka „Mléko sušené“ sušené kravské mléko.

MVA – minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%.

Některé hodnoty MVA mohou být z důvodu rozdílné citlivosti jednotlivých měření vyšší než nejnižší naměřené hodnoty.

\*) Jako charakteristika souboru dat je vzhledem k jeho vlastnostem použito rozpětí naměřených hodnot, tj. minimální a maximální hodnota souboru. V případě, že se v souboru vyskytují hodnoty pod MVA, může být minimální a i maximální číselnou hodnotou hodnota MVA; tento případ je před číslem vyznačen znakem „<“.

Tab. 9b Hmotnostní aktivita  $^{137}\text{Cs}$  ve vybraných poživatinách v roce 2011 (vzorkování SVÚ, SZPI a VÚLHM, měření SVÚ)

Složka	Jednotka	Rozpětí hodnot*)	Počet měření	
			Celkem	> MVA
Mléko	Bq/l	<5,0E-02 - 3,0E-01	45	20
Mléko sušené	Bq/kg	<5,0E-02 - 5,7E-01	9	4
Hovězí	Bq/kg	<5,0E-02 - 3,9E-01	54	36
Vepřové	Bq/kg	<5,0E-02 - 4,1E+00	54	17
Drůbež	Bq/kg	<5,0E-02 - 1,9E-01	53	8
Ostatní maso	Bq/kg	<5,0E-02	7	0
Zvěřina	Bq/kg	<5,0E-02 - 4,0E+03	43	34
Ryby	Bq/kg	<5,0E-02 - 6,6E+00	29	21
Med	Bq/kg	<5,0E-02 - 3,3E+00	15	5
Ovoce	Bq/kg	<5,0E-02 - 2,5E+00	18	8
Zelenina	Bq/kg	<5,0E-02 - 2,5E-01	5	3
Brambory	Bq/kg	<5,0E-02 - 3,1E-01	6	3
Lesní plody	Bq/kg	<5,0E-02 - 2,2E-01	2	1
Houby lesní	Bq/kg	4,3E-02 - 6,6E+02	48	48

**Poznámky:**

Složka „Mléko“ představuje tekuté kravské mléko a složka „Mléko sušené“ sušené kravské mléko.

MVA – minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%.

Některé hodnoty MVA mohou být z důvodu rozdílné citlivosti jednotlivých měření vyšší než nejnižší naměřené hodnoty.

\*) Jako charakteristika souboru dat je vzhledem k jeho vlastnostem použito rozpětí naměřených hodnot, tj. minimální a maximální hodnota souboru. V případě, že se v souboru vyskytují hodnoty pod MVA, může být minimální a i maximální číselnou hodnotou hodnota MVA; tento případ je před číslem vyznačen znakem „<“.

Tab. 9c Hmotnostní aktivita <sup>137</sup>Cs ve vybraných poživatinách v roce 2011  
(vzorkování RC SÚJB, SÚRO, SVÚ, SZPI a VÚLHM a VÚV TGM, měření RC SÚJB, SÚRO a SVÚ)

Složka	Jednotka	Rozpětí hodnot*)	Počet měření	
			Celkem	> MVA
Mléko	Bq/l	<3,0E-03 - 3,0E-01	82	34
Mléko sušené	Bq/kg	<5,0E-02 - 2,7E+00	34	24
Hovězí	Bq/kg	1,7E-02 - 1,1E+00	82	55
Vepřové	Bq/kg	4,2E-02 - 4,1E+00	83	41
Drůbež	Bq/kg	<1,7E-02 - 4,8E-01	81	24
Ostatní maso	Bq/kg	<4,2E-02 - 4,3E-01	14	4
Zvěřina	Bq/kg	<5,0E-02 - 4,0E+03	53	44
Ryby	Bq/kg	<4,6E-02 - 6,6E+00	38	28
Med	Bq/kg	<5,0E-02 - 3,7E+00	16	6
Ovoce	Bq/kg	<6,5E-03 - 1,6E-01	59	18
Zelenina	Bq/kg	5,2E-03 - 2,7E-01	35	11
Brambory	Bq/kg	7,6E-03 - 3,1E-01	35	19
Lesní plody	Bq/kg	<1,3E-02 - 1,1E+01	19	6
Houby lesní	Bq/kg	4,3E-02 - 6,6E+02	76	73

Poznámky:

Složka „Mléko“ představuje tekuté kravské mléko a složka „Mléko sušené“ sušené kravské mléko.

MVA – minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%.

Některé hodnoty MVA mohou být z důvodu rozdílné citlivosti jednotlivých měření vyšší než nejnižší naměřené hodnoty.

\*) Jako charakteristika souboru dat je vzhledem k jeho vlastnostem použito rozpětí naměřených hodnot, tj. minimální a maximální hodnota souboru. V případě, že se v souboru vyskytují hodnoty pod MVA, může být minimální a i maximální číselnou hodnotou hodnota MVA; tento případ je před číslem vyznačen znakem „<“.

Tab. 10a Objemová aktivita  $^{90}\text{Sr}$  v mléce v roce 2011 (vzorkování a stanovení SÚRO Ostrava, Praha)

Odběrové místo	Čtvrtletí	Objemová aktivita
		[Bq/l]
Obchodní síť- Hlavní město Praha	1	3,7E-02
	2	3,5E-02
	3	<3,0E-02
	4	2,1E-02
Mlékárna Kunín, provozovna Ostrava-Martinov*)	1	<6,1E-02
	2	<2,2E-02
	3	<2,2E-02
	4	<2,1E-02
Mlékárna Olomouc *)	1	<1,2E-02
	2	<1,8E-02
	3	<2,2E-02
	4	<9,6E-02
Mlékárna Valašské Meziříčí *)	1	<1,4E-02
	2	<2,2E-02
	3	<2,2E-02
	4	<2,1E-02

Poznámky: \*) vzorky mléka z takto označených odběrových míst jsou z mlékáren, ostatní z obchodní sítě.

Tab. 10b Hmotnostní aktivita  $^{90}\text{Sr}$  v sušeném mléce v roce 2011 (vzorkování SÚRO a RC SÚJB, stanovení SÚRO Ostrava )

Odběrové místo (region)	Čtvrtletí	Hmotnostní aktivita
		[Bq/kg]
Mlékárna OLMA Olomouc	1*)	<7,5E-01
	2*)	<1,7E-01
	3*)	<4,9E-01
	4*)	<7,7E-01
Jihočeský kraj	1	<2,9E-01
	2	<1,6E-01
	4	<6,1E-01
Jihomoravský kraj	1	<8,7E-01
	3	<2,6E-01
	4	<4,2E-01
Karlovarský kraj	2	<1,2E-01
	3	<8,2E-02
Královéhradecký kraj	2	<7,9E-02
	3	<3,3E-01
Liberecký kraj	2	<2,2E-01
	4	<3,6E-01
Pardubický kraj	1	<2,3E-01
	4	<4,3E-01
Plzeňský kraj	1	<5,9E-01
Ústecký kraj	1	<1,4E-01
	3	<2,5E-01
Kraj Vysočina	3	<4,9E-01
Zlínský kraj	2	<2,2E-01

Poznámky: vzorky byly odebrány z obchodní sítě kromě označených:

\*) odběr v mlékárně OLMA Olomouc.

Tab. 11a Hmotnostní aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v obilovinách v roce 2011 (vzorkování a měření RC SÚJB a SÚRO)

Složka	Hmotnostní aktivita [ Bq/ kg ]
Ječmen	4,8E-02
Oves	1,8E-01
Pšenice	6,6E-02
Žito	9,7E-02

Poznámka: měřeny byly jednotlivé vzorky i směsný vzorek (pro každou složku zvlášť) za celou ČR. Zde jsou uvedeny výsledky měření směsného vzorku.

Tab. 11b Hmotnostní aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v obilovinách v roce 2011 (vzorkování SZPI, měření SVÚ)

Složka	Rozpětí hodnot*) [ Bq/ kg ]	Počet měření	
		Celkem	> MVA
Ječmen	<5,0E-02	1	0
Oves	2,3E-01	1	1
Pšenice	<5,0E-02	2	0
Žito	<5,0E-02	2	0

Poznámky:

MVA – minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%.

\*) Jako charakteristika souboru dat je vzhledem k jeho vlastnostem použito rozpětí naměřených hodnot, tj. minimální a maximální hodnota souboru. V případě, že se v souboru vyskytují hodnoty pod MVA, může být minimální a i maximální číselnou hodnotou hodnota MVA; tento případ je před číslem vyznačen znakem „<“.

Tab. 12 Hmotnostní aktivita  $^{90}\text{Sr}$  a  $^{137}\text{Cs}$  (v Bq/kg a v Bq/den) ve smíšené stravě v roce 2011 (vzorkování SÚRO Praha, případně RC SÚJB, stanovení SÚRO Praha a Ostrava)

Region	Radionuklid	Rozpětí hodnot*) [Bq/kg]	Počet měření	
			Celkem	> MVA
Česká republika	$^{90}\text{Sr}$	<2,0E-02 - 7,8E-02	20	4
Česká republika	$^{137}\text{Cs}$	4,1E-02 - 1,6E+00	12	10
		[Bq/den]		
Česká republika	$^{90}\text{Sr}$	<2,5E-02 - 1,0E-01	20	4
Česká republika	$^{137}\text{Cs}$	5,1E-02 - 2,0E+00	12	10

Poznámky:

MVA – minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%.

Některé hodnoty MVA mohou být z důvodu rozdílné citlivosti jednotlivých měření vyšší než nejnižší naměřené hodnoty.

\*) Jako charakteristika souboru dat je vzhledem k jeho vlastnostem použito rozpětí naměřených hodnot, tj. minimální a maximální hodnota souboru. V případě, že se v souboru vyskytují hodnoty pod MVA, může být minimální a i maximální číselnou hodnotou hodnota MVA; tento případ je před číslem vyznačen znakem „<“.



Tab. 13 Hmotnostní aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v krmivech v roce 2011 (vzorkování ÚKZÚZ, měření SVÚ Praha)

Složka	Rozpětí hodnot*) [Bq/kg]	Počet měření	
		Celkem	> MVA
Senáž	<5,0E-02 - 1,3E+01	7	5
Siláž	<5,0E-02 - 4,0E-01	6	2
Krmiva	<5,0E-02 - 2,8E-01	16	3
Seno	<5,0E-02 - 7,2E+00	16	15

Poznámky:

MVA – minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%.

Znak „<“ – minimálně významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%.

Některé hodnoty MVA mohou být z důvodu rozdílné citlivosti jednotlivých měření vyšší než nejnižší naměřené hodnoty.

\*) Jako charakteristika souboru dat je vzhledem k jeho vlastnostem použito rozpětí naměřených hodnot. V případě, že se v souboru vyskytují hodnoty pod MVA, je jako spodní hranice rozpětí uvedena nejnižší hodnota souboru; pokud je touto hodnotou MVA, je toto vyznačeno znakem „<“.

Tab. 14 Objemové aktivity vzácných plynů z odběrů ve ventilačních komínech JE Dukovany (vzorkování a měření SÚRO Praha)

Ventilační komín		VK – 1		VK – 2	
Datum odběru		29.8.2011	29.8.2011	29.8.2011	29.8.2011
Čas odběru		14:53-15:04	15:06-15:15	14:17-14:25	14:27-14:35
Nuklid	Poločas přeměny	[Bq/m <sup>3</sup> ]		[Bq/m <sup>3</sup> ]	
$^{41}\text{Ar}$	1,82 h	260	230	500	580
$^{85}\text{Kr}$	10,7 r	<67	<63	<65	<65
$^{85\text{m}}\text{Kr}$	4,48 h	<2	<22	<7	<7
$^{87}\text{Kr}$	1,27 h	N	N	N	N
$^{88}\text{Kr}$	2,86 h	<5	<280	<16	<13
$^{131\text{m}}\text{Xe}$	11,9 d	<13	<12	<13	<12
$^{133}\text{Xe}$	5,25 d	51	55	<3	<3
$^{133\text{m}}\text{Xe}$	2,19 d	<3	<3	<4	<5
$^{135}\text{Xe}$	9,10 h	21	19	<15	<86

Poznámky:

Znak "<" má význam minimální významné aktivity pro hladinu spolehlivosti 95%.

N – nehodnocen (měření bylo provedeno v laboratoři SÚRO Praha několik hodin po odběru, takže nebylo možno stanovit radionuklidy s krátkými poločasy přeměny).

$^{85}\text{Kr}$  – zde stanoven pouze pomocí spektrometrie gama.

Tab. 15

Přehled roční výpusti aerosolů emitujících záření gama do ovzduší z JE Dukovany v roce 2011 (vzorkování LRKO JE Dukovany, měření SÚRO Praha).

Ventilační komín	VK-1	VK-2
Nuklid	[kBq/r]	
<sup>51</sup> Cr	<1100;1400 >	<870;1100 >
<sup>54</sup> Mn	680	1100
<sup>57</sup> Co	<4;10 >	<3,1;9 >
<sup>58</sup> Co	1300	1000
<sup>60</sup> Co	1600	1800
<sup>59</sup> Fe	<150;180 >	<130;160 >
<sup>65</sup> Zn	<38;66 >	<16;42 >
<sup>75</sup> Se	<5;18 >	<19;27 >
<sup>95</sup> Zr	<490;510 >	<240;270 >
<sup>95</sup> Nb	2000	1400
<sup>103</sup> Ru	<35;63 >	<5,3;38 >
<sup>110m</sup> Ag	2000	1400
<sup>113</sup> Sn	<24 >	<22 >
<sup>124</sup> Sb	<490;500 >	<320;330 >
<sup>125</sup> Sb	<44 >	<40 >
<sup>134</sup> Cs	<17 >	<6,1;21 >
<sup>137</sup> Cs	<79;81 >	<29;42 >
<sup>141</sup> Ce	<44 >	<40 >
<sup>144</sup> Ce	<520;570 >	<310;360 >
<sup>181</sup> Hf	<290;310 >	<160;200 >

## Poznámky:

Hodnoty mezi znaky "<" a ">" vymezují interval, ve kterém se nachází aktivita uvolněná do ovzduší.

Dolní mez intervalu byla získána jako součet hodnot měsíčních výpustí větších než MVA a horní mez intervalu jako součet hodnot měsíčních výpustí větších než MVA a v případě, že hodnota v některém čtvrtletí byla menší než MVA, byla jako sčítanec použita hodnota MVA. V SÚRO Praha jsou měřeny ¼ aerosolových filtrů v měsíčních spojených vzorcích.

Aktivita <sup>95</sup>Nb je nadhodnocena, protože nebyla prováděna korekce na nárůst jeho aktivity z mateřského nuklidu <sup>95</sup>Zr.

Tab. 16

Aktivity <sup>90</sup>Sr a transuranů vypouštěných do ovzduší z JE Dukovany v roce 2011 (vzorkování LRKO JE Dukovany, měření SÚRO Praha)

Ventilační komín	Období	Aktivita [ Bq ]					
		<sup>90</sup> Sr	<sup>238</sup> Pu	<sup>239,240</sup> Pu	<sup>241</sup> Am	<sup>242</sup> Cm	<sup>243,244</sup> Cm
VK - 1	1	7100	290	160	330	160	290
	2		770	290	750	460	770
	Součet	7100	1060	450	1080	620	1060
VK - 2	1	<2400	<43	<43	<43	<90	<43
	2		59	58	<19	<34	<19
	Součet	<2400	<59;92>	<58;101>	<62	<124	<62

Znak „<“ má význam minimální významné aktivity pro hladinu spolehlivosti 95%.

Hodnoty mezi znaky „<.“ a „>“ vymezují interval, ve kterém se nachází aktivita skutečně uvolněná do ovzduší.

Období 1: listopad 2010-červen 2011; období 2: červenec-listopad 2011.

Tab. 17 Přehled aktivit jednotlivých radionuklidů vypouštěných do ovzduší z JE Dukovany v roce 2011 (převzato ze zprávy JE Dukovany)

	Ventilační komín 1	Ventilační komín 2
	Aktivita (rozpětí aktivit) [GBq, MBq, kBq]	
<b>Vzácné plyny [GBq]</b>		
Celkem <sup>1)</sup>	4 820	
<sup>133</sup> Xe	<33,6;55,9>	<3,50;16,1>
<sup>135</sup> Xe	<112;114>	<33,8;34,9>
<sup>3</sup> H [GBq]	351	376
<sup>131</sup> I celkem [MBq]	1,86	
Plynná forma	<0,50;0,92>	<0,30;0,82>
<sup>14</sup> C *) [GBq]	752	
<b>Aerosoly [kBq]</b>		
<sup>51</sup> Cr	<1 110;1 160>	<824;874>
<sup>54</sup> Mn	<654;655>	1 050
<sup>59</sup> Fe	<145;156>	<121;134>
<sup>57</sup> Co	<5,19	<5,27
<sup>58</sup> Co	<1 200;1 210>	<955;958>
<sup>60</sup> Co	1 570	1 970
<sup>65</sup> Zn	<16,4;30,1>	<16,2
<sup>75</sup> Se	<7,47	<8,54
<sup>95</sup> Zr	<447;454>	<221;232>
<sup>95</sup> Nb	<920;923>	<647;651>
<sup>103</sup> Ru	<24,7;30,9>	<7,36
<sup>110m</sup> Ag	<1 870;1 880>	1 230
<sup>124</sup> Sb	<437;451>	<314;330>
<sup>134</sup> Cs	<38,8	<41,7
<sup>137</sup> Cs	<44,5;50,9>	<9,49;17,2>
<sup>141</sup> Ce	<9,31	<10,3
<sup>144</sup> Ce	<44,7	<43,8
<sup>131</sup> I	<51,6;60,8>	<46,6;57,2>
<sup>76</sup> As	<321	<335
<sup>181</sup> Hf	<275;281>	<93,0;99,5>
<sup>89</sup> Sr	<50,6	<17,4
<sup>90</sup> Sr	<1,16	<0,88

Poznámky:

1) sumární hodnota VK 1 + VK 2 (<sup>41</sup>Ar, <sup>85</sup>Kr, <sup>85m</sup>Kr, <sup>87</sup>Kr, <sup>88</sup>Kr, <sup>133</sup>Xe, <sup>135</sup>Xe, <sup>135m</sup>Xe, <sup>138</sup>Xe)

\*) sumární hodnota VK 1 + VK 2

Hodnota za znakem "<" je minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%.

Hodnoty „<“, a „>“, vymezují interval, v němž se nacházejí skutečně vypouštěné aktivity radionuklidů.

Tab. 18 Přehled radioaktivních látek vypouštěných z JE Dukovany do vodotečí v roce 2011 (převzato ze zprávy JE Dukovany)

	Aktivita [GBq, kBq]	
	1. dvojblok	2. dvojblok
$^3\text{H}$ [GBq]	8 090	6 770
<b>Ostatní radionuklidy [kBq]</b>		
$^{51}\text{Cr}$	<1 780	<2 100
$^{54}\text{Mn}$	<4 050;4 130>	<1 040;1 150>
$^{59}\text{Fe}$	<281	<313
$^{57}\text{Co}$	<149	<175
$^{58}\text{Co}$	<136	<98,8; 245>
$^{60}\text{Co}$	<5 890;5 970>	<845;958>
$^{65}\text{Zn}$	<243	<269
$^{75}\text{Se}$	<198	<234
$^{95}\text{Zr}$	<234	<265
$^{95}\text{Nb}$	<171	<191
$^{103}\text{Ru}$	<168	<191
$^{110\text{m}}\text{Ag}$	<170	<108;285>
$^{124}\text{Sb}$	<265	<301
$^{134}\text{Cs}$	<2 300;2 890>	<273;1 000>
$^{137}\text{Cs}$	<4 500;4 600>	<1 180;1 310>
$^{141}\text{Ce}$	<360	<426
$^{144}\text{Ce}$	<1 130	<1 340
$^{131}\text{I}$	<765	<906
$^{89}\text{Sr}$	<377	<426
$^{90}\text{Sr}$	<90,0	<66,8

**Poznámky:**

Uvedené hodnoty jsou součtem 12 hodnot z měsíčních měření.

Hodnota za znakem "<" je minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%.

Hodnoty "<" a ">" vymezují interval, v němž se nacházejí skutečně vypouštěné aktivity radionuklidů.

Tab. 19 Objemové aktivity vzácných plynů z odběrů ve ventilačních komínech JE Temelín (vzorkování JE Temelín, měření SÚRO Praha)

		HVB - 1				HVB - 2		
Ventilační komín		Vnitřní	Vnější			Vnitřní	Vnější	
Datum odběru		18.7.2011	18.7.2011			9.5.2011	9.5.2011	
Čas odběru		16:20	16:45	17:00	17:15	15:47	14:32	15:37
Nuklid	Poločas přeměny	[Bq/m <sup>3</sup> ]						
<sup>41</sup> Ar	1,82 h	N	N	N	N	N	N	N
<sup>85</sup> Kr	10,7 r	2,7E3	2,5E4	1,2E4	2,5E4	N	2,8E3	2,0E3
<sup>85m</sup> Kr	4,48 h	<2,1E2	<6,4E2	<9,8E2	<1,3E6	<1,8E2	<9,7E3	<3,9E2
<sup>87</sup> Kr	1,27 h	N	N	N	N	N	N	N
<sup>88</sup> Kr	2,86 h	<2E2	<2E2	<1,2E3	<9,9E7	<5,6E2	<1,8E5	<8,8E2
<sup>131m</sup> Xe	11,9 d	1,2E3	4,8E4	2,3E4	4,7E4	1,3E2	2,6E3	6,2E2
<sup>133</sup> Xe	5,25 d	3,5E5	4,6E6	2,2E6	4,5E6	9,1E3	2,4E5	3,6E5
<sup>133m</sup> Xe	2,19 d	3,3E3	4,3E4	2,0E4	4,2E4	8,4E1	2,1E3	1,6E3
<sup>135</sup> Xe	9,10 h	2,3E3	2,7E4	1,3E4	2,7E4	3,7E1	9,9E2	7,6E2

Poznámky:

Znak "<" má význam minimální významné aktivity pro hladinu spolehlivosti 95%.

N – nehodnocen (měření bylo provedeno v laboratoři SÚRO Praha několik hodin po odběru, takže nebylo možno stanovit radionuklidy s krátkými poločasy přeměny).

<sup>85</sup>Kr – zde stanoven pouze pomocí spektrometrie gama.

Tab. 20 Přehled roční výpusti aerosolů emitujících záření gama do ovzduší z JE Temelín v roce 2011 (vzorkování LRKO JE Temelín, měření SÚRO Praha).

Ventilační komín	Vnitřní HVB-1	Vnější HVB-1	Vnitřní HVB-2	Vnější HVB-2	BAPP
Nuklid	[kBq/r]				
<sup>51</sup> Cr	<120	<140;160>	<45;150>	<3100;3200>	<480
<sup>54</sup> Mn	<1,6;5,6>	<21;22>	<3,1;6,2>	370	150
<sup>57</sup> Co	<2,9	<1,2	<2,8	<20;21>	<11
<sup>58</sup> Co	<6,6	<12;13>	<5,8;11>	<820;830>	<49;65>
<sup>60</sup> Co	<0,2;4,6>	16	<5,2;8,4>	410	160
<sup>59</sup> Fe	<19	<2,1;6,8>	<1,9;15>	<99;110>	<13;69>
<sup>65</sup> Zn	<12	<5,1	<11	<59;63>	<6;39>
<sup>75</sup> Se	<5,3	<2,3	<2,9;7,4>	<12	<20
<sup>95</sup> Zr	<9;20>	161	<9,3;19>	<66	<210;240>
<sup>95</sup> Nb	<24;35>	<389;391>	<7,4;19>	<25;94>	<770;800>
<sup>103</sup> Ru	<22;32>	<3,6;6,7>	<5,7;14>	<39;46>	<39
<sup>110m</sup> Ag	<10;14>	73	450	41000	<280;290>
<sup>113</sup> Sn	<7	<3,3	<7,1	<18	<27
<sup>124</sup> Sb	<2,4;9,6>	<9,6;13>	<24;30>	<37	<210;230>
<sup>125</sup> Sb	<12	<19;21>	<10;21>	890	<290;320>
<sup>134</sup> Cs	<5;8,5>	<24;25>	<5;8,7>	1000	<6,8;21>
<sup>137</sup> Cs	<4,6;8,7>	59	<20;22>	830	<24;29>
<sup>141</sup> Ce	<2;16>	<6	<15	<37	<55
<sup>144</sup> Ce	<22;45>	<11	<3,1;25>	<340;350>	<91
<sup>181</sup> Hf	<17	<1,2;5,7>	<2,8;18>	<49	<62

**Poznámky:**

Hodnoty mezi znaky "<" a ">" vymezují interval, ve kterém se nachází aktivita uvolněná do ovzduší.

Číselné hodnoty byly získány jako součet hodnot měsíčních výpustí > MVA (dolní mez intervalu) a jako součet hodnot měsíčních výpustí > MVA a v případě, že hodnota v některém čtvrtletí byla < MVA, byla jako sčítanec použita hodnota MVA (horní mez intervalu).

V SÚRO Praha jsou měřeny ¼ aerosolových filtrů v měsíčních spojených vzorcích.

Aktivita <sup>95</sup>Nb je nadhodnocena, protože nebyla prováděna korekce na nárůst jeho aktivity z mateřského nuklidu <sup>95</sup>Zr.

Tab. 21 Aktivity  $^{90}\text{Sr}$  a transuranů vypouštěných do ovzduší z JE Temelín v období prosinec 2010 až listopad 2011 (vzorkování LRKO JE Temelín, měření SÚRO Praha)

Objekt	Ventilační komín *)	Období	Aktivita [ Bq ]					
			$^{90}\text{Sr}$	$^{238}\text{Pu}$	$^{239,240}\text{Pu}$	$^{241}\text{Am}$	$^{242}\text{Cm}$	$^{243,244}\text{Cm}$
HVB-1	vnitřní	1	330	<11	<11	<11	<23	<11
		2		<4,9	<4,9	<4,9	<8,2	<4,9
	vnější	1	700	–	–	–	–	–
		2		<9,6	<10	<11	<19	<10
	Součet		1030	<26	<26	<27	<50	<26
HVB-2	vnitřní	1	<460	<12	<12	15	<25	<12
		2		<5,3	<5,3	<7,7	<9	<5,3
	vnější	1	1000	<8,1	<8,1	<8,1	<17	<8,1
		2		<4,9	<3,8	<5,3	<10	<6,1
	Součet		<1000;1460>	<30	<29	<15;36>	<61	<32
BAPP		1	1400	<49	61	<49	<100	<49
		2		<27	<29	<41	<40	<23
	Součet		1400	<76	<61;90>	<90	<140	<72

Poznámky:

\*) Vnitřní ventilační komín je v provozu stále; vnější ventilační komín pouze v období odstávky jaderného reaktoru.

Znak „<“ má význam minimální významné aktivity pro hladinu spolehlivosti 95%.

Hodnoty mezi znaky „<“ a „>“ vymezují interval, ve kterém se nachází skutečně uvolněná aktivita do ovzduší.

Období 1: listopad 2010-červen 2011; období 2: červenec-listopad 2011.

Tab. 22 Přehled aktivit jednotlivých radionuklidů vypouštěných do ovzduší z JE Temelín v roce 2011 (převzato ze zprávy JE Temelín)

	BAPP	HVB 1 vnitřní komín	HVB 1 vnější komín	HVB 2 vnitřní komín	HVB 2 vnější komín	Součet
<b>Aktivita, rozpětí aktivit [GBq, MBq, kBq]</b>						
<b>Vzácné plyny [GBq]</b>						
Celkem <sup>1)</sup>	4 830					
<sup>133</sup> Xe	-	<525;526>	1 370	<314;315>	838	3 050
<sup>135</sup> Xe	-	<40,1;40,3>	<4,41;4,55>	153	<2,62;2,85>	<200;201>
<sup>41</sup> Ar	-	<472;473>	<0,304>	<966;967>	<0,417>	1 440
<sup>87</sup> Kr	-	<1,28;3,50>	<0,355>	<19,3;20,5>	<0,504>	<20,5;24,9>
<sup>88</sup> Kr	-	<6,61;9,34>	<0,535>	<31,7;34,4>	<0,762>	<38,3;45,0>
<sup>3</sup> H [GBq]	50,3	342	290	497	367	1 550
<b><sup>131</sup>I celkem [MBq]<sup>2)</sup></b>	39,8					
Plynná forma [MBq]	-	<0,442;0,456>	19,2	<5,94;5,95>	13,3	38,9
<sup>131</sup> I [kBq]	<18,6;23,9>	<18,1;18,9>	<286;287>	<86,3;87,2>	227	<619;644>
<sup>14</sup> C [GBq]	<2,57;2,58>	321	1,90	920	6,54	1 250
<b>Aerosoly [kBq]</b>						
<sup>51</sup> Cr	<51,3>	<8,38>	<43,7;45,8>	<15,1;24,5>	<1500;1510>	<1560;1640>
<sup>54</sup> Mn	<58,1;62,6>	<0,918>	>11,0; <11,1>	<0,808;1,89>	184	<253;261>
<sup>59</sup> Fe	<4,18;14,7>	<1,75>	<0,915>	<0,422;2,64>	<30,5;34,0>	<35,1;54,1>
<sup>57</sup> Co	<5,88>	<0,901>	<0,459>	<0,958>	<1,17;2,30>	<1,17;10,5>
<sup>58</sup> Co	<16,6;21,0>	<0,876>	<4,44;4,58>	<2,13;3,16>	385	<408;415>
<sup>60</sup> Co	<81,2;87,0>	<1,23;2,32>	<11,4;11,6>	<0,860;2,13>	256	<351;360>
<sup>95</sup> Zr	<86,7;94,5>	<1,29;2,79>	<57,0;57,2>	<2,81;4,67>	<82,8;83,6>	<231;243>
<sup>95</sup> Nb	<208;213>	<2,97;3,89>	<92,6;92,7>	<9,00;10,1>	<173;176>	<485;495>
<sup>103</sup> Ru	<5,98>	<0,948>	<1,18;1,64>	<1,53;2,72>	<9,69;11,8>	<12,4;23,1>
<sup>110m</sup> Ag	<111;117>	<3,31;4,32>	<35,9;36,0>	<142;143>	16 200	16 300
<sup>124</sup> Sb	<89,4;94,2>	<0,516;1,43>	<18,1;18,2>	<9,45;10,5>	<864;865>	<981;989>
<sup>134</sup> Cs	<2,89;8,62>	<0,915;1,78>	<12,9;13,3>	<4,11;5,10>	<459;460>	<480;488>
<sup>137</sup> Cs	<38,4;41,2>	<6,83;7,24>	<29,3;29,4>	<8,26;9,30>	394	<476;481>
<sup>141</sup> Ce	<3,07;13,1>	<0,597;2,15>	<0,831>	<1,79>	<1,79;3,87>	<4,86;21,7>
<sup>76</sup> As	<17,5>	<4,01>	<1,72>	>10,5;15,3	<16,4>	<10,5;54,9>
<sup>89</sup> Sr	<1,64>	<0,155>	<0,345>	<0,170>	<0,325>	<0,495>
<sup>90</sup> Sr	<8,12>	<0,0900>	<0,200>	<0,0950>	<0,185>	<0,280>

Poznámky:

- 1) Součet aktivit radionuklidů - <sup>41</sup>Ar, <sup>85</sup>Kr, <sup>85m</sup>Kr, <sup>87</sup>Kr, <sup>88</sup>Kr, <sup>133</sup>Xe, <sup>135</sup>Xe, <sup>135m</sup>Xe, <sup>138</sup>Xe v BAPP + HVB1(vnitřní komín) + HVB1(vnější komín) + HVB2 (vnitřní komín) + HVB2 (vnější komín)
- 2) Sumární hodnota aktivity <sup>131</sup>I v - BAPP + HVB1(vnitřní komín) + HVB1(vnější komín) + HVB2 (vnitřní komín) + HVB2 (vnější komín)

Hodnota za znakem "<" je minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%.

Hodnoty mezi znaky "<" a ">" vymezují interval, v němž se nacházejí skutečně vypouštěné aktivity radionuklidů.



Tab. 23 Přehled radioaktivních látek vypouštěných z JE Temelín do vodotečí v roce 2011 (převzato ze zprávy JE Temelín)

<b>Radionuklid</b>	<sup>3</sup> H	<sup>51</sup> Cr	<sup>54</sup> Mn	<sup>59</sup> Fe	<sup>57</sup> Co	<sup>58</sup> Co
<b>Rozměr</b>	[GBq]	[MBq]				
<b>Aktivita*</b>	56 800	<34,7	<2,25;5,91>	<6,19	<3,50	<3,42
<b>Radionuklid</b>	<sup>60</sup> Co	<sup>65</sup> Zn	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>103</sup> Ru	<sup>110m</sup> Ag
<b>Rozměr</b>	[MBq]					
<b>Aktivita*</b>	<0,846;5,01>	<7,28	<0,264;6,52>	<3,74;7,62>	<3,83	<5,12;10,4>
<b>Radionuklid</b>	<sup>124</sup> Sb	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>141</sup> Ce	<sup>131</sup> I	
<b>Rozměr</b>	[MBq]					
<b>Aktivita*</b>	<1,19;5,29>	<3,21;8,06>	<12,3;18,0>	<0,143;6,31>	<1,26;5,63>	

Poznámky:

\* Roční souhrnná aktivita ve výpustech z 12 nádrží kapalných odpadů.

Hodnota za znakem "<" je minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%.

Hodnoty "<" a ">" vymezují interval, v němž se nacházejí skutečně vypouštěné aktivity radionuklidů.

Tab. 24a Objemové aktivity vzácných plynů z odběru ve ventilačním komínu ÚJV Řež (vzorkování a měření SÚRO Praha)

Datum odběru		5.10.2011
Čas odběru		9:38
Nuklid	Poločas přeměny	[Bq/m <sup>3</sup> ]
<sup>41</sup> Ar	1,82h	514000
<sup>85</sup> Kr	10,7r	<450
<sup>85m</sup> Kr	4,48h	790
<sup>87</sup> Kr	1,27h	1670
<sup>88</sup> Kr	2,86h	1750
<sup>131m</sup> Xe	11,9d	<110
<sup>133</sup> Xe	5,25d	480
<sup>133m</sup> Xe	2,19d	33
<sup>135</sup> Xe	9,1h	2480

Poznámka:

Znak "<" má význam minimální významné aktivity pro hladinu spolehlivosti 95%.

<sup>85</sup>Kr – zde stanoven pouze pomocí spektrometrie gama.

Tab. 24b Přehled plynných výпустí ÚJV Řež v roce 2011 a autorizované limity (převzato z ÚJV Řež)

Položka	Referenční nuklid	Autorizovaný limit [ Bq ]	Aktivita [ Bq ]
Aerosoly emitující záření beta	<sup>137</sup> Cs	1,00E10	2,26E6
Radioaktivní jod	<sup>131</sup> I	2,00E10	1,39E7
Aerosoly emitující záření alfa	<sup>239</sup> Pu	7,00E6	4,25E5
Vzácné plyny	<sup>41</sup> Ar	1,00E15	1,09E14
Tritium	<sup>3</sup> H	1,00E14	2,54E12
Uhlík 14	<sup>14</sup> C	1,00E12	2,31E10

Poznámky

- Aerosoly emitující záření beta - měří se celková aktivita beta, která se přepočítá na aktivitu <sup>137</sup>Cs (započtena je i aerosolová forma jodu).
- Radioaktivní jod - měří se plynná forma <sup>131</sup>I zachycená na uhlíkovém filtru (pomocí spektrometre gama).
- Aerosoly emitující záření alfa - měří se celková aktivita alfa, která se přepočítá na aktivitu <sup>239</sup>Pu.
- Vzácné plyny - měří se kontinuálně plastickým scintilátorem celková aktivita beta, měřidlo je ověřeno na <sup>85</sup>Kr a <sup>41</sup>Ar, celková aktivita se přepočítává na <sup>41</sup>Ar, jehož příspěvek (dle měření SÚRO) tvoří cca 98% (dlouhodobě 93 - 99,7 %).

Tab. 24c Přehled kapalných výпустí ÚJV Řež v roce 2011 a autorizované limity (převzato z ÚJV Řež)

Položka	Referenční nuklid	Autorizovaný limit [ Bq ]	Aktivita [ Bq ]
Radionuklidy emitující záření beta	<sup>137</sup> Cs	2,2E9	0
Radionuklidy emitující záření alfa (s poločasem nad 5 let)	<sup>239</sup> Pu	4,0E6	0
Tritium	<sup>3</sup> H	2,0E12	0
Uhlík 14	<sup>14</sup> C	2,0E10	0

Poznámky

Celková aktivita beta, resp. alfa je přepočítávána na referenční radionuklid <sup>137</sup>Cs, resp. <sup>239</sup>Pu. V roce 2011 nebyla v provozu odparka na zpracování kapalných RaO (rekonstrukce), nebyl tedy vypouštěn žádný kondenzát a tedy ani žádné radioaktivní látky.

Tab. 25a Průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu prostorového dávkového ekvivalentu naměřené lokální sítí TLD v okolí JE Dukovany v roce 2011 (měření SÚRO - transport dozimetrů z/do měřících míst RC Brno)

Měřící místo	I/11	II/11	III/11	IV/11	Průměr
	nSv/h				
Biskupice	115	118	112	118	<b>116</b>
Dukovany	119	118	121	115	<b>118</b>
Hartvíkovice	136	136	142	136	<b>138</b>
Mohelno	123	128	124	128	<b>126</b>
Moravský Krumlov	122	114	124	114	<b>118</b>
Náměšť nad Oslavou	112	117	112	121	<b>115</b>
Rešice	130	130	127	130	<b>129</b>
Rouchovany	110	117	111	119	<b>114</b>
Skryje	71	79	72	81	<b>76</b>
Slavětice	115	117	119	119	<b>117</b>
Višňové	125	114	123	114	<b>119</b>
Vladislav	168	170	169	164	<b>168</b>

Poznámka:

Pokud není uveden výsledek, dozimetr byl v dané lokalitě zcizen nebo poškozen

Tab. 25b Průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu naměřené lokální sítí TLD v okolí JE Dukovany v roce 2011 (měření LRKO JE Dukovany)

Měřící místo	I/11	II/11	III/11	IV/11	Průměr
	[nSv/h]				
Biskupice	93	105	108	109	<b>104</b>
Březník	107	108	112	117	<b>111</b>
Čučice	106	104	107	111	<b>107</b>
Dalešice	103	114	116	124	<b>114</b>
Dolní Dubňany	74	78	77	83	<b>78</b>
Dukovanský mlýn	60	67	71	76	<b>69</b>
Dukovany	84	86	86	92	<b>87</b>
Hartvíkovice	109	117	120	123	<b>117</b>
Horákův buk	59	65	70	72	<b>67</b>
Hrotovice	122	127	128	131	<b>127</b>
Hrubšice	103	104	104	110	<b>105</b>
Ivančice	94	97	99	106	<b>99</b>
Jaroměřice nad Rokytnou	107	113	115	120	<b>114</b>
Jevišovice	85	91	90	97	<b>91</b>
Kordula	100	111	108	116	<b>109</b>
Kordula - pastvina	47	53	52	57	<b>52</b>

Pokračování tab. 25 b

Měřicí místo	I/11	II/11	III/11	IV/11	Průměr
	[nSv/h]				
Lipňany - niva	56	63	64	69	<b>63</b>
Mikulovice	90	93	97	100	<b>95</b>
Mohelno	58	60	62	64	<b>61</b>
Moravský Krumlov	89	89	94	100	<b>93</b>
Myslibořice	113	113	119	127	<b>118</b>
Náměšť nad Oslavou	94	100	98	106	<b>100</b>
Oslavany	108	109	109	119	<b>111</b>
Rouchovany	90	90	90	95	<b>91</b>
Skryjský mlýn	66	72	77	80	<b>74</b>
Slavětice	92	95	93	101	<b>95</b>
Stínský rybník	69	76	79	80	<b>76</b>
Tavíkovice	96	102	105	107	<b>103</b>
Trstěnice	92	96	97	102	<b>97</b>
Třebíč	142	150	156	155	<b>151</b>
Udeřice	99	103	103	107	<b>103</b>
Valeč	101	103	106	107	<b>104</b>
Vémyslice	105	105	104	112	<b>107</b>
Višňové	97	97	100	101	<b>99</b>
Vranov n. Dyjí	93	96	96	102	<b>97</b>
Znojmo	84	89	86	94	<b>88</b>

Poznámka: Měřicí místa jsou umístěna ve výšce 3 m nad zemí. Pokud není uveden výsledek, dozimetr byl v dané lokalitě zcizen nebo poškozen.

Tab. 26a Průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu prostorového dávkového ekvivalentu naměřené lokální sítí TLD v okolí JE Temelín v roce 2011 (měření SÚRO-transport dozimetrů z/do měřících míst RC České Budějovice)

Měřicí místo	I/11	II/11	III/11	IV/11	Průměr
	nSv/h				
Dívčice	121	123	107	125	<b>119</b>
Hluboká nad Vltavou	126	127	130	121	<b>126</b>
Litoradlice	112	103	115	99	<b>107</b>
Mydlovary	124	124	120	121	<b>122</b>
Protivín	141	135	127	135	<b>135</b>
Radonice	110	111	103	109	<b>108</b>
Ševětín	154	135	137	137	<b>141</b>
Týn nad Vltavou	127	131	115	132	<b>126</b>
Vodňany	138	139	132	137	<b>137</b>

Poznámka:

Pokud není uveden výsledek, dozimetr byl v dané lokalitě zcizen nebo poškozen.

Tab. 26b Průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu naměřené lokální sítí TLD v okolí JE Temelín v roce 2011 (měření LRKO JE Temelín)

Měřicí místo	I/11	II/11	III/11	IV/11	Průměr
	[nSv/h]				
Býšov - areál ČEZ	106	121	118	132	<b>119</b>
Býšov - hájenka Strouha	105	124	119	133	<b>120</b>
Coufalka	113	126	132	138	<b>127</b>
Coufalka - hájenka	113	125	127	139	<b>126</b>
Červený Vrch	112	131	130	143	<b>129</b>
České Budějovice - LRKO	142	147	145	163	<b>149</b>
Dříteň č.p. 116	123	140	123	141	<b>132</b>
Hněvkovice - ISOŠ	110	124	115	132	<b>120</b>
Hněvkovice - přehrada	116	130	123	141	<b>128</b>
Hůrka - Asanace půd	107	124	116	133	<b>120</b>
Kočín č.p. 8	121	145	128	151	<b>136</b>
Lhota pod Horami - kravín	114	131	121	140	<b>127</b>
Lhota pod Horami - plynová stanice	120	129	125	139	<b>128</b>
Lhota pod Horami č.p. 27	132	142	144	152	<b>143</b>
Litoradlice č.p. 10	108	119	116	131	<b>119</b>
Malešice - statek	101	116	109	125	<b>113</b>
Malešice č.p. 36	107	123	114	132	<b>119</b>
Neznašov č.p. 71	151	162	158	174	<b>161</b>
Nová Ves č.p. 2	118	135	130	143	<b>132</b>
Pláňovy č.p. 38	146	157	153	166	<b>156</b>
Předhájek - Všemyšlice č.p. 36	152	167	158	179	<b>164</b>
SRKO Bohunice	107	120	118	131	<b>119</b>
SRKO ČEZ-ETE	121	129	119	144	<b>128</b>
SRKO Litoradlice	117	134	129	142	<b>131</b>
SRKO Nová Ves	130	138	140	149	<b>139</b>
SRKO Sedlec	98	116	108	121	<b>111</b>
SRKO Zvěrkovice	117	133	128	141	<b>130</b>
Strachovice - transformační stanice	110	136	130	143	<b>130</b>
Temelín - meteostanice	120	136	128	142	<b>132</b>
Temelín - u polikliniky	129	142	131	151	<b>138</b>
Týn nad Vltavou - mateřská školka	119	133	128	142	<b>131</b>
Týn nad Vltavou - úpravna vody	112	133	128	139	<b>128</b>
U Palečků	111	125	125	136	<b>124</b>
Všemyšlice - č.p. 33	118	129	120	140	<b>127</b>
Záluží	113	134	132	144	<b>131</b>

Poznámka: Pokud není uveden výsledek, dozimetr byl v dané lokalitě zcizen nebo poškozen

Tab. 27a Okolí JE Dukovany – rok 2011 (objemová, plošná a hmotnostní aktivita radionuklidů v aerosolech [Bq/m<sup>3</sup>], ve spadech [Bq/m<sup>2</sup>] a ve složkách životního prostředí [Bq/kg,l] - vzorkování a měření LRKO - převzato ze zprávy JE Dukovany)

Složka	Rozpětí hodnot *)	Počet měření	Z toho >MVA
<b><sup>137</sup>Cs</b>			
Aerosoly <sup>&amp;)</sup>	<1,5E-06 – 7,0E-05	52	6
Spady celkové <sup>&amp;)</sup>	<2,0E-01 – <4,0E-01	12	0
Půda	6,2E+00 – 4,1E+01	6	6
Voda povrchová	<7,0E-03 – <1,4E-02	14	0
Voda pitná	<7,0E-03	7	0
Voda podzemní	<7,0E-03 – <1,4E-02	66	0
Mléko	<2,0E-02 – <4,0E-02	33	0
Obiloviny <sup>a)</sup>	<8,0E-02	1	0
Jablka <sup>&amp;)</sup>	<8,0E-02	1	0
Zelí <sup>&amp;)</sup>	<8,0E-02	1	0
Brambory <sup>&amp;)</sup>	<8,0E-02	1	0
Krmivo <sup>a)</sup>	<4,0E-02 - <8,0E-02	3	0
Sedimenty odp. kanál	1,0E-01	1	0
Sedimenty ostatní	2,3E+00 – 2,4E+01	2	2
<b><sup>90</sup>Sr</b>			
Voda povrchová	<1,0E-03 – <3,2E-03	10	0
Mléko <sup>&amp;)</sup>	1,4E-02 – 3,6E-02	3	3
Jablka <sup>&amp;)</sup>	<2,4E-02	1	0
Zelí <sup>&amp;)</sup>	4,5E-02	1	1
Brambory <sup>&amp;)</sup>	7,0E-02	1	1
Obiloviny <sup>a)</sup>	1,2E-01	1	1
Krmivo <sup>a)</sup>	3,8E-02 – 4,6E-01	3	3
<b><sup>3</sup>H</b>			
Voda povrchová <sup>1)</sup>	<5,0E+00 – 2,3E+02	36	34
Voda povrchová <sup>2)</sup>	<5,0E+00 – <1,0E+01	20	0
Voda podzemní – okolí EDU	<5,0E+00 – 1,6E+01	72	5
Voda podzemní – areál EDU	<5,0E+00 – 3,1E+01	144	11
Voda pitná	<5,0E+00 – 2,2E+01	16	4

Poznámka:

&) směsný vzorek, v případě <sup>90</sup>Sr v mléce – slévaný roční vzorek

a) komodita zahrnuje uvedený počet směsných vzorků

b) vztaženo na sušinu

1) povrchová voda ovlivněná výpustmi z JE

2) povrchová voda neovlivněná výpustmi z JE

3) odběry sedimentů jsou prováděny v místě odběru pov. vod cca 2 km pod vyústěním OK.

\* Jako charakteristika souboru dat je vzhledem k jeho vlastnostem použito rozpětí naměřených hodnot, tj. minimální a maximální hodnota souboru. V případě, že se v souboru vyskytují hodnoty pod MVA, může být minimální a i maximální číselnou hodnotou hodnota MVA; tento případ je před číslem vyznačen znakem „<“.

MVA značí minimální významnou aktivitu.

Tab. 27b Okolí JE Temelín – rok 2011 (objemová, plošná a hmotnostní aktivita radionuklidů v aerosolech [ $Bq/m^3$ ], ve spadech [ $Bq/m^2$ ] a ve složkách životního prostředí [ $Bq/kg,l$ ] - vzorkování a měření LRKO - převzato ze zprávy JE Temelín)

Složka	Rozpětí hodnot *)	Počet měření	Z toho >MVA
<b><math>^{137}Cs</math></b>			
Aerosoly <sup>&amp;)</sup>	<6,0E-07 – 2,9E-05	52	6
Spady	<1,0E-01 – <3,5E-01	24	0
Půda <sup>b)</sup>	<3,7E+00 – 3,3E+01	13	12
Voda povrchová	<5,0E-03 – <2,5E-01	29	0
Voda pitná	<5,0E-03 – <7,0E-03	3	0
Voda podzemní	<5,0E-03 – <1,5E-02	24	0
Mléko	<4,7E-02 – <1,3E-01	26	0
Obiloviny <sup>a) b)</sup>	<7,3E-02 – 2,0E-01	4	2
Jablka <sup>&amp;) b)</sup>	<4,3E-01	1	0
Lesní plody <sup>&amp;) b)</sup>	1,4E+00	1	1
Ryby (svalovina)	2,9E-01 – 6,7E-01	2	2
Krmivo <sup>a) b)</sup>	1,9E-01 – 3,6E-01	2	2
Sedimenty odp. kanál <sup>b) 3)</sup>	6,2E+00	1	1
Sedimenty ostatní <sup>b)</sup>	1,1E+01	1	1
<b><math>^{90}Sr</math></b>			
Voda povrchová	<3,0E-03 – <1,9E-02	2	0
Mléko <sup>&amp;)</sup>	<1,8E-02	1	0
<b><math>^3H</math></b>			
Voda povrchová <sup>1)</sup>	<1,5E+00 – 2,4E+02	30	18
Voda povrchová <sup>2)</sup>	<1,5E+00 – <3,1E+00	12	0
Voda podzemní, monitorovací vrty – okolí ETE	<1,4E+00 – <3,1E+00	15	0
Voda podzemní, studně – okolí ETE	<1,5E+00 – <2,8E+00	2	0
Voda podzemní, monitorovací vrty – areál ETE	<1,4E+00 – 4,3E+00	22	1
Voda podzemní, odvodňovací vrty - areál ETE	<1,4E+00 – 1,3E+02	59	29
Pitná voda	<1,4E+00 – <3,1E+00	24	0

**Poznámka:**

&) směsný vzorek, v případě  $^{90}Sr$  v mléce – slévaný roční vzorek

a) komodita zahrnuje uvedený počet směsných vzorků

b) vztaženo na sušinu

1) povrchová voda ovlivněná výpustmi z JE

2) povrchová voda neovlivněná výpustmi z JE

3) odběry sedimentů jsou prováděny v místě odběru pov. vod cca 2 km pod vyústěním OK

\* Jako charakteristika souboru dat je vzhledem k jeho vlastnostem použito rozpětí naměřených hodnot, tj. minimální a maximální hodnota souboru. V případě, že se v souboru vyskytují hodnoty pod MVA, může být minimální a i maximální číselnou hodnotou hodnota MVA; tento případ je před číslem vyznačen znakem „<“.

MVA značí minimální významnou aktivitu.

Tab. 28 Okolí JE Dukovany a JE Temelín – rok 2011 (Výsledky měření plošné aktivity  $^{137}\text{Cs}$  terénní polovodičovou spektrometrií [ $\text{Bq}/\text{m}^2$ ] - měření LRKO, převzato ze zprávy JE)

Složka	Střední hodnota	95 % toleranční interval	Počet měření	Z toho >MVA
okolí JE Dukovany	1,8E+02	1,9E+01 – 1,2E+03	8	7
okolí JE Temelín	6,5E+02	1,3E+02 – 2,4E+03	20	18

Poznámka:

MVA značí minimální detekovatelnou aktivitu pro hladinu spolehlivosti 95%

Tab. 29a Okolí JE Dukovany – rok 2011 (objemová, plošná a hmotnostní aktivita radionuklidů v měsíčních spadech [ $\text{Bq}/\text{m}^2$ ] a ve složkách životního prostředí [ $\text{Bq}/\text{kg}, \text{l}$ ] - vzorkování RC SÚJB Brno, měření RC SÚJB Brno a České Budějovice)

Složka	Rozpětí hodnot *)	Počet měření	Z toho >MVA
$^{137}\text{Cs}$			
Spady celkové	<4,2E-02 – 1,9E-01	24	5
Mléko	<3,6E-02 – <5,5E-02	8	0
Zelené krmení	<5,0E-02	1	0
Seno	2,0E-01	1	1
Siláž a senáž	<6,0E-02 – 2,0E-01	6	3
Obiloviny	<4,1E-02 – <6,4E-02	6	1
Ovoce	<1,6E-02 – <5,2E-02	4	0
Lesní plody	<2,2E-02 – <4,5E-02	2	0
Houby	2,0E+01 – 5,5E+01	2	2
$^3\text{H}$			
Voda povrchová <sup>1)</sup>	<3,0E+00 – 2,5E+03	75	74
Voda povrchová <sup>2)</sup>	<1,0E+00 – 4,6E+00	29	6
Voda pitná <sup>1)</sup>	<2,0E+00 – 1,0E+01	4	3
Voda pitná <sup>2)</sup>	<1,0E+00 – <2,0E+00	4	0

Poznámka:

1) Voda ovlivněná výpustmi z JE

2) Voda neovlivněná výpustmi z JE

\* Jako charakteristika souboru dat je vzhledem k jeho vlastnostem použito rozpětí naměřených hodnot, tj. minimální a maximální hodnota souboru. V případě, že se v souboru vyskytují hodnoty pod MVA, může být minimální a i maximální číselnou hodnotou hodnota MVA; tento případ je před číslem vyznačen znakem „<“.

MVA byly stanoveny pro hladinu spolehlivosti 95%



Tab. 29b Okolí JE Temelín – rok 2011 (objemová, plošná a hmotnostní aktivita radionuklidů v měsíčních spadech [ $Bq/m^2$ ] a ve složkách životního prostředí [ $Bq/kg,l$ ] - vzorkování a měření RC SÚJB České Budějovice)

Složka	Rozpětí hodnot *)	Počet měření	Z toho >MVA
$^{137}\text{Cs}$			
Spady celkové	<3,1E-02 – 5,9E-01	24	14
Mléko	<2,9E-02 – <5,3E-02	4	0
Siláž a senáž	<4,9E-02 – 5,1E-01	3	1
Obiloviny	<3,9E-02 – <6,2E-02	3	0
Kukuřice	<2,5E-02	1	0
Ovoce	<2,5E-02 – <6,6E-02	5	1
Lesní plody	<2,8E-02 – 5,9E+00	4	1
Houby	6,4E-01 – 3,0E+01	3	3
$^3\text{H}$			
Voda povrchová <sup>1)</sup>	<1,0E+00 – 4,1E+02	48	28
Voda povrchová <sup>2)</sup>	<1,0E+00 – 7,6E+00	31	17
Voda pitná <sup>2)</sup>	<1,0E+00 – 2,7E+00	3	2

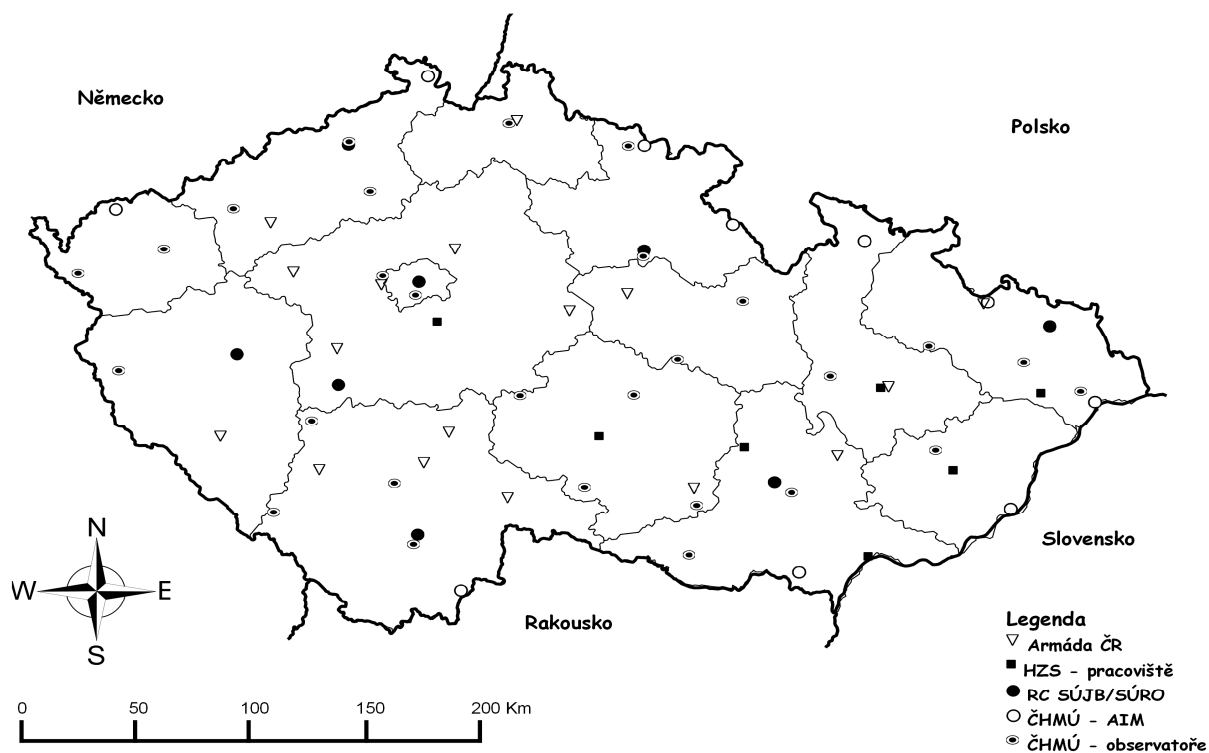
Poznámka:

1) Voda ovlivněná výpustmi z JE

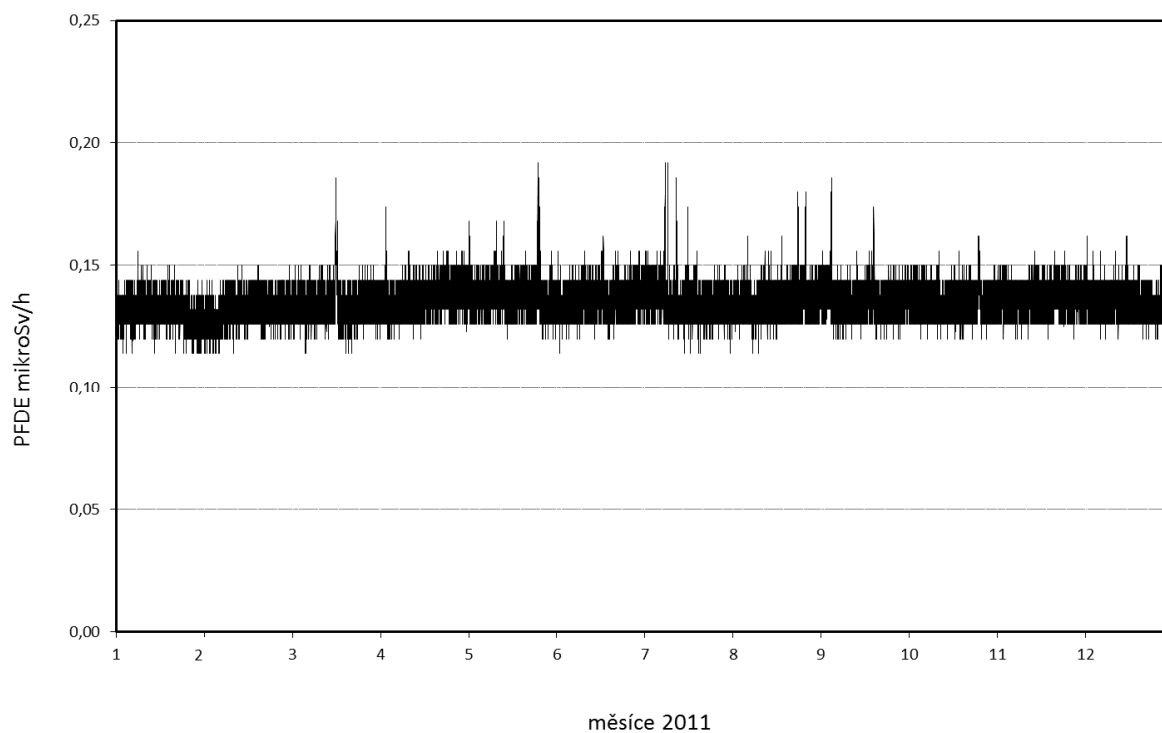
2) Voda neovlivněná výpustmi z JE

\* Jako charakteristika souboru dat je vzhledem k jeho vlastnostem použito rozpětí naměřených hodnot, tj. minimální a maximální hodnota souboru. V případě, že se v souboru vyskytují hodnoty pod MVA, může být minimální a i maximální číselnou hodnotou hodnota MVA; tento případ je před číslem vyznačen znakem „<“. MVA byly stanoveny pro hladinu spolehlivosti 95%

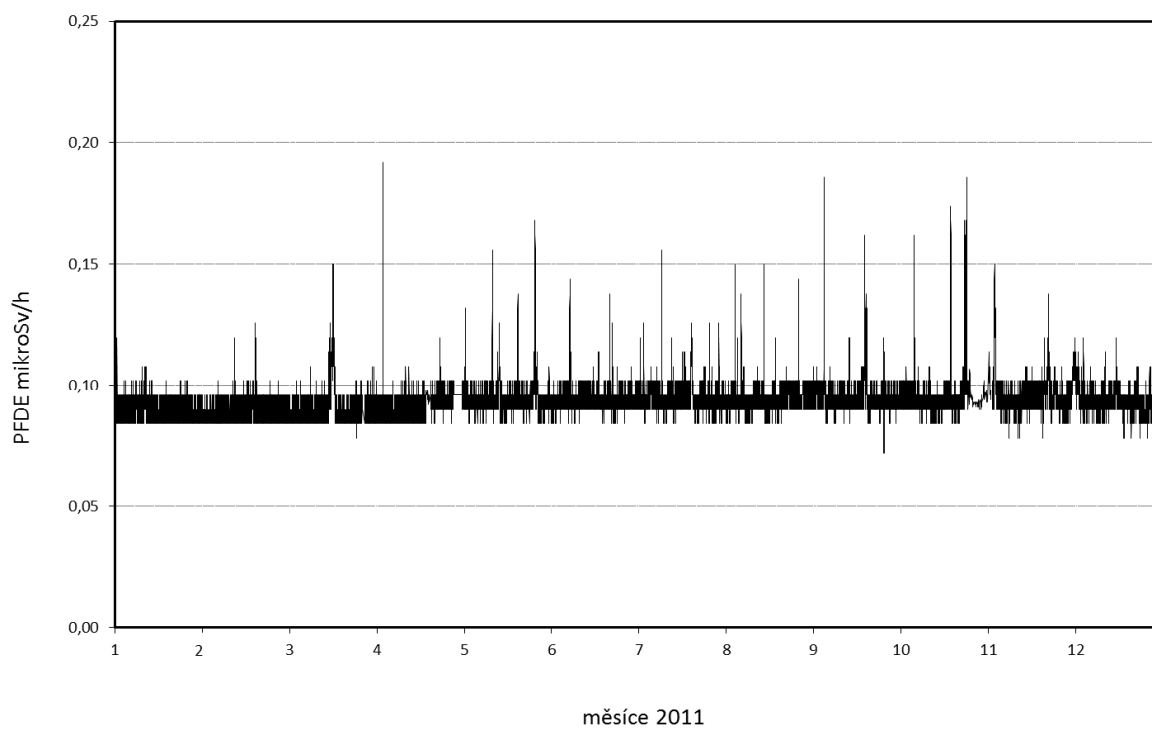
Obr. 1 Sít' včasného zjištění RMS ČR



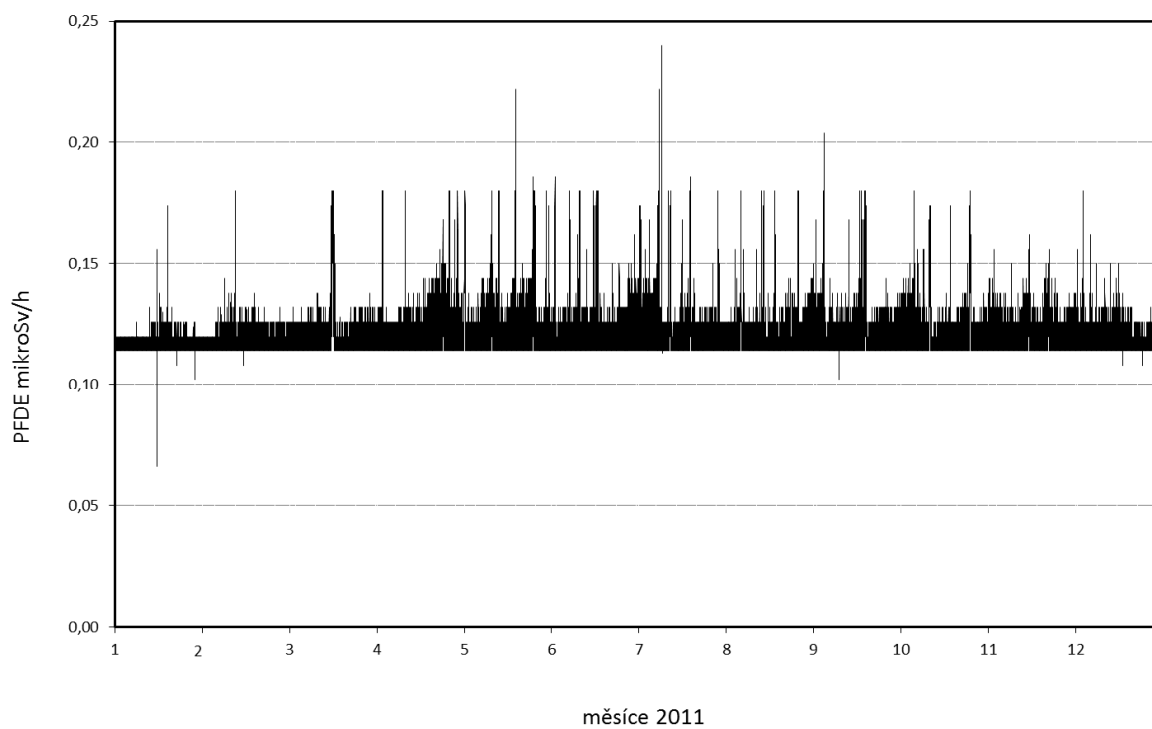
Obr. 2a Příkon fotonového dávkového ekvivalentu (PFDE) - SVZ České Budějovice (měřící místo RC SÚJB)



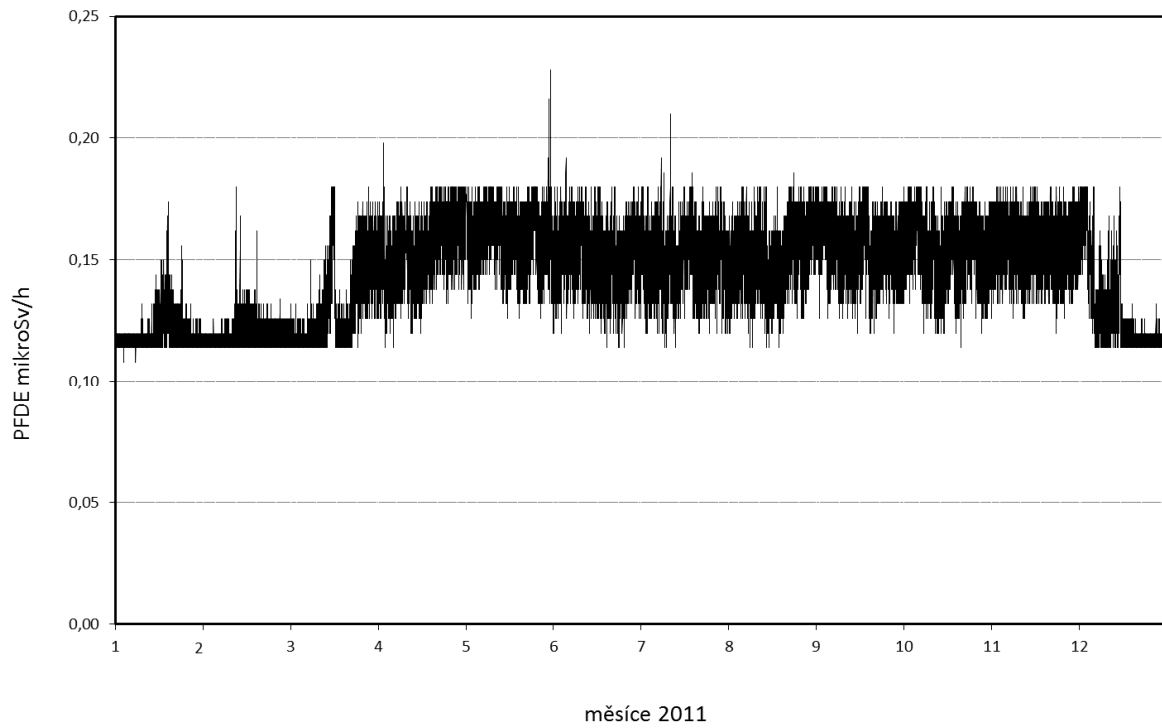
Obr. 2b Příkon fotonového dávkového ekvivalentu (PFDE) - SVZ Dukovany (měřící místo ČHMÚ)



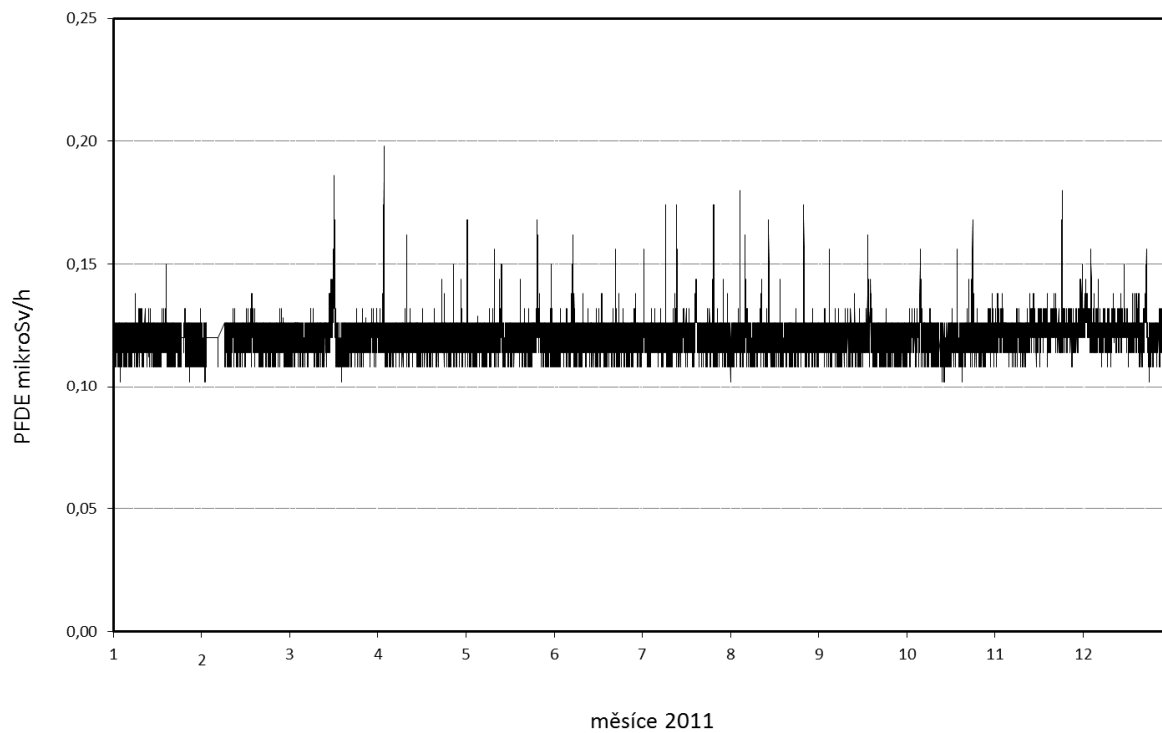
Obr. 2c Příkon fotonového dávkového ekvivalentu (PFDE) - SVZ Temelín (měřící místo ČHMÚ)



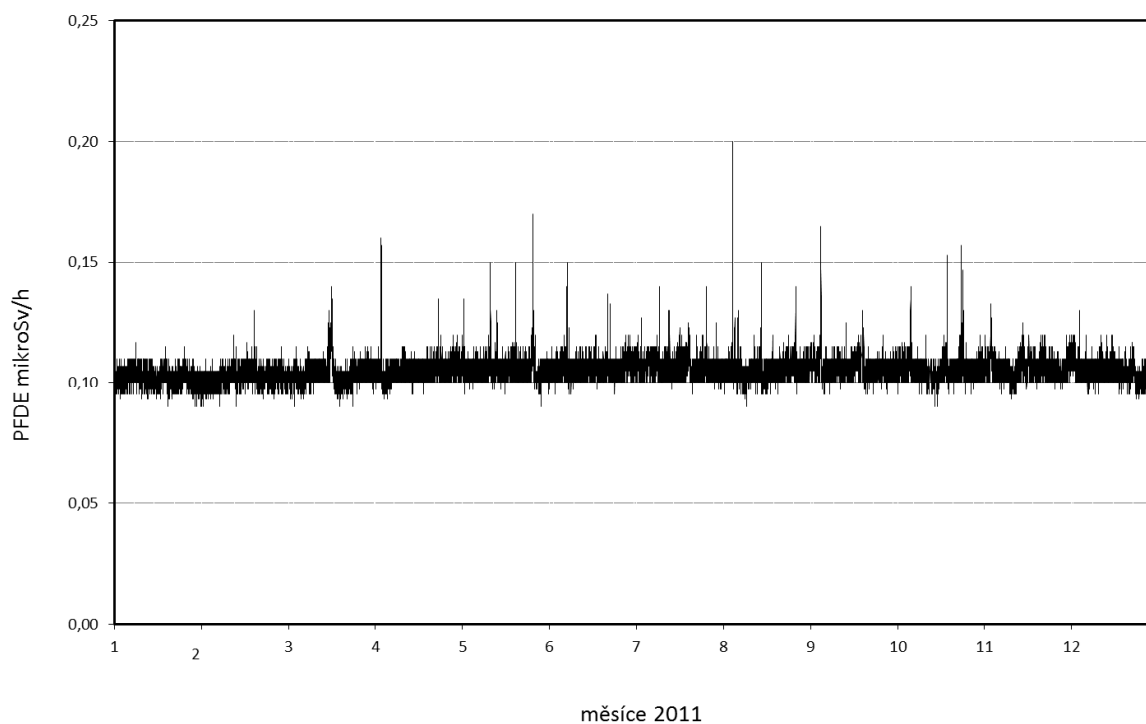
Obr. 2d Příkon fotonového dávkového ekvivalentu (PFDE) - SVZ Churáňov (měřící místo ČHMÚ)



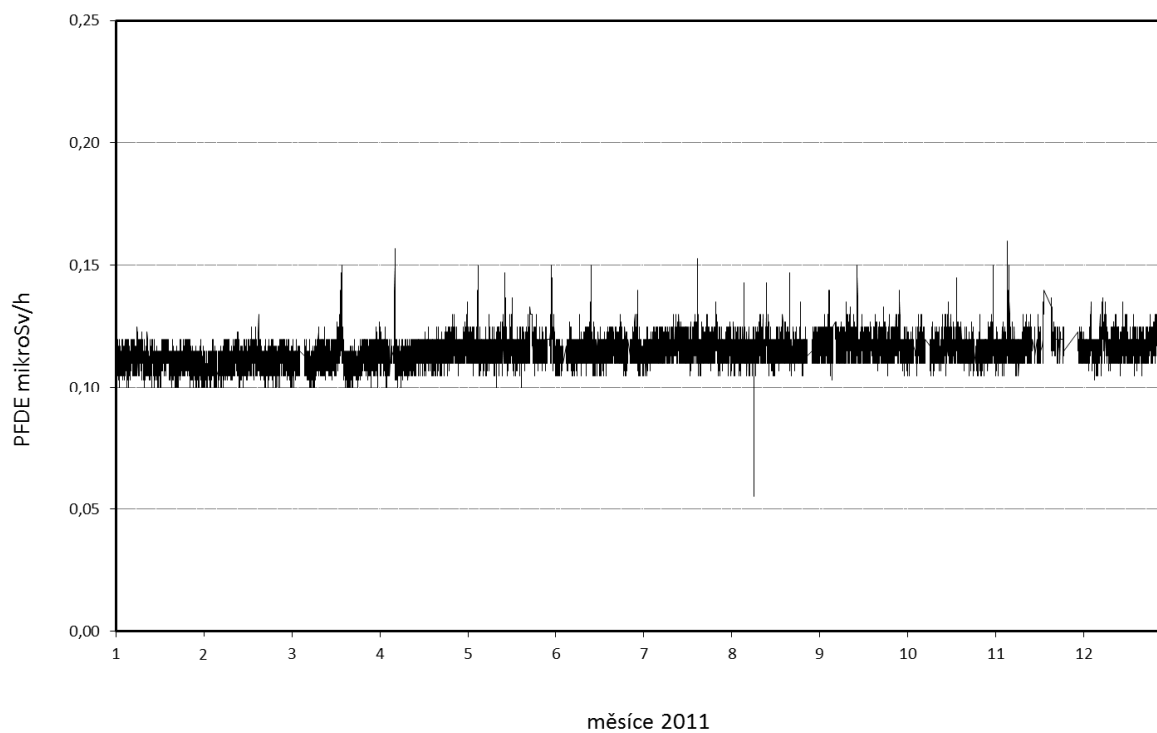
Obr. 2e Příkon fotonového dávkového ekvivalentu (PFDE) - SVZ Brno (měřící místo RC SÚJB)



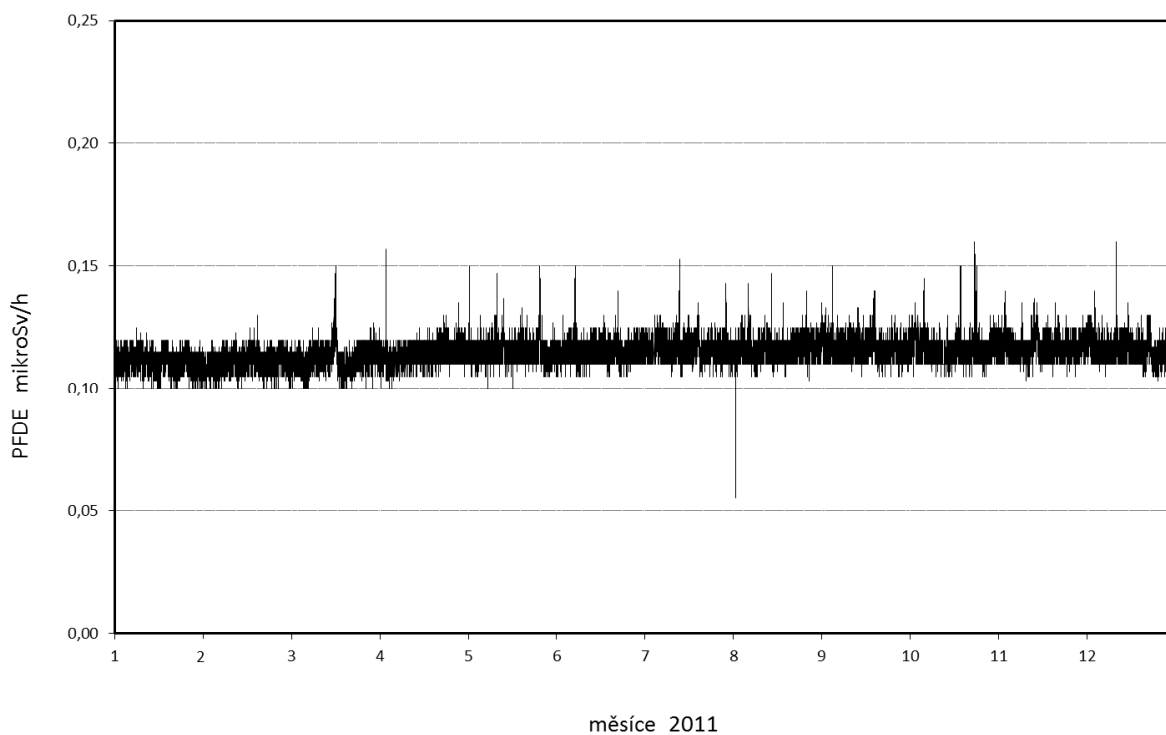
Obr. 2f Příkon fotonového dávkového ekvivalentu (PFDE) - SVZ TDS1 Dukovany (měřicí místo č. 16)



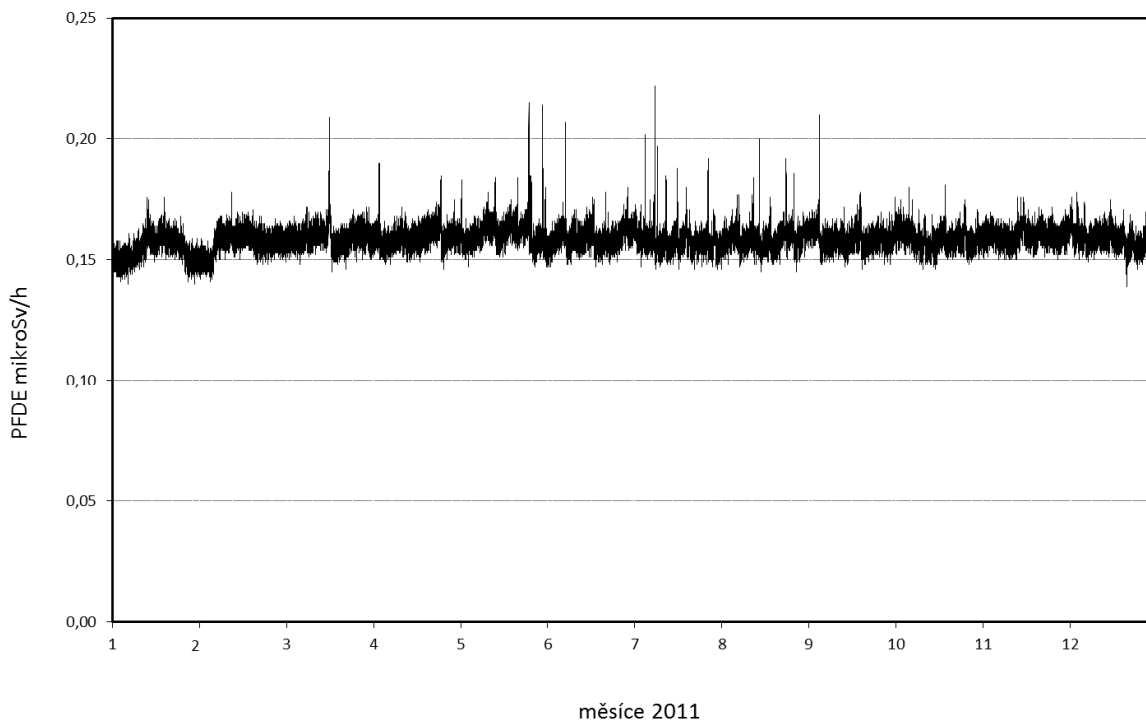
Obr. 2g Příkon fotonového dávkového ekvivalentu (PFDE) - SVZ TDS1 Temelín (měřicí místo č. 20)



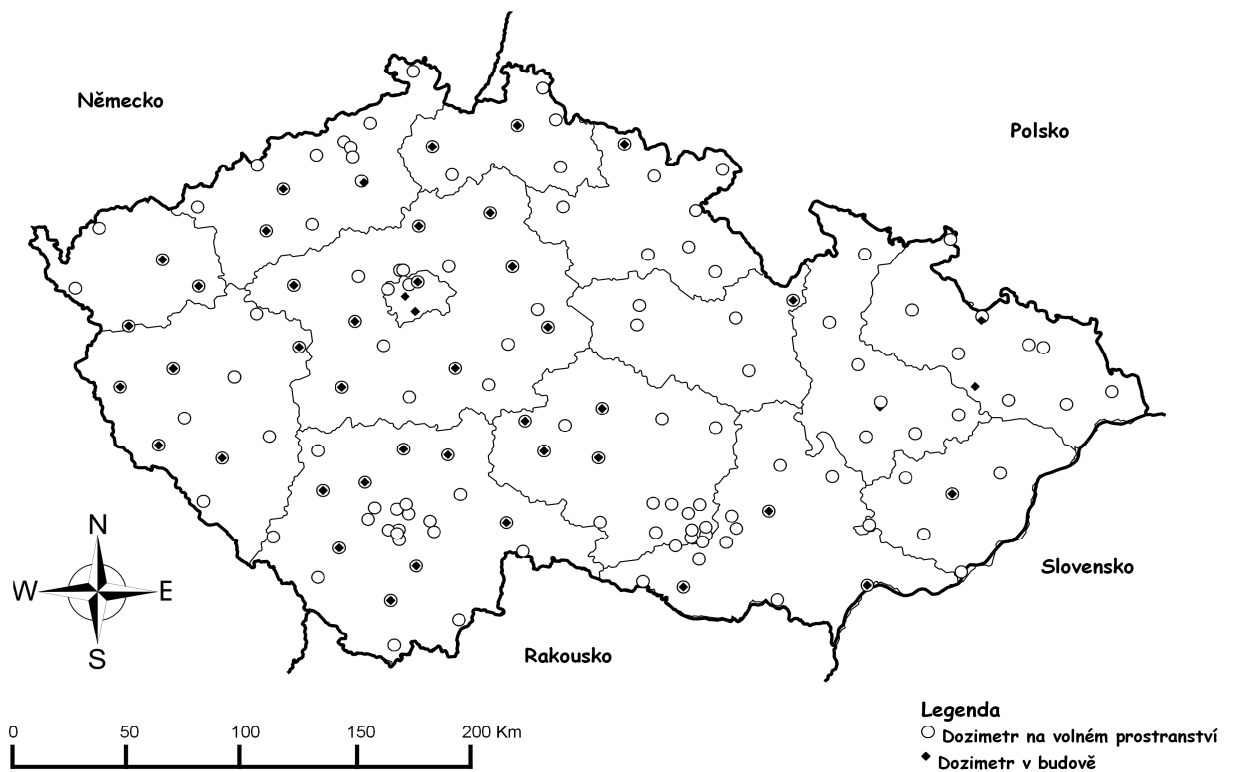
Obr. 2h Příkon fotonového dávkového ekvivalentu (PFDE) - SVZ TDS2 Moravský Krumlov (měřící místo LRKO JE Dukovany)



Obr. 2i Příkon fotonového dávkového ekvivalentu (PFDE) - SVZ Jindřichův Hradec (měřící místo AČR)



Obr. 3 Teritoriální a lokální síť TLD



Obr. 4a Měření příkonu dávkového ekvivalentu při pojezdových měřeních v rámci výměny TL dozimetrů prováděné MS (měření SÚRO Praha)





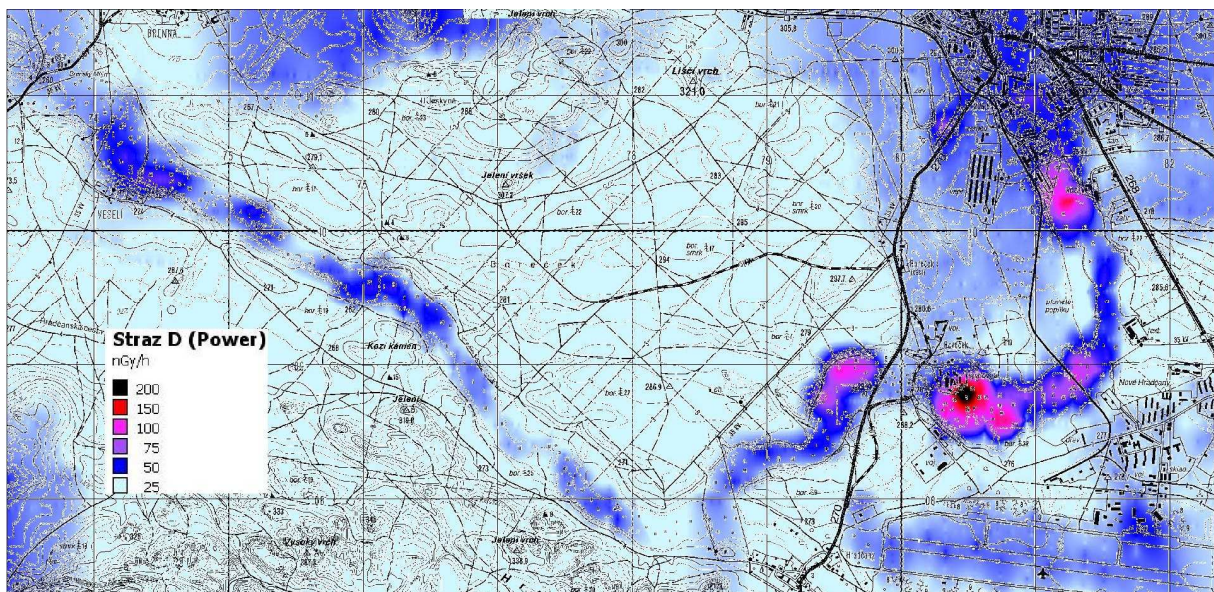
Obr. 4b

Nález zářiče na dětském hřišti v Praze; měření dávkového příkonu nad místem nálezu



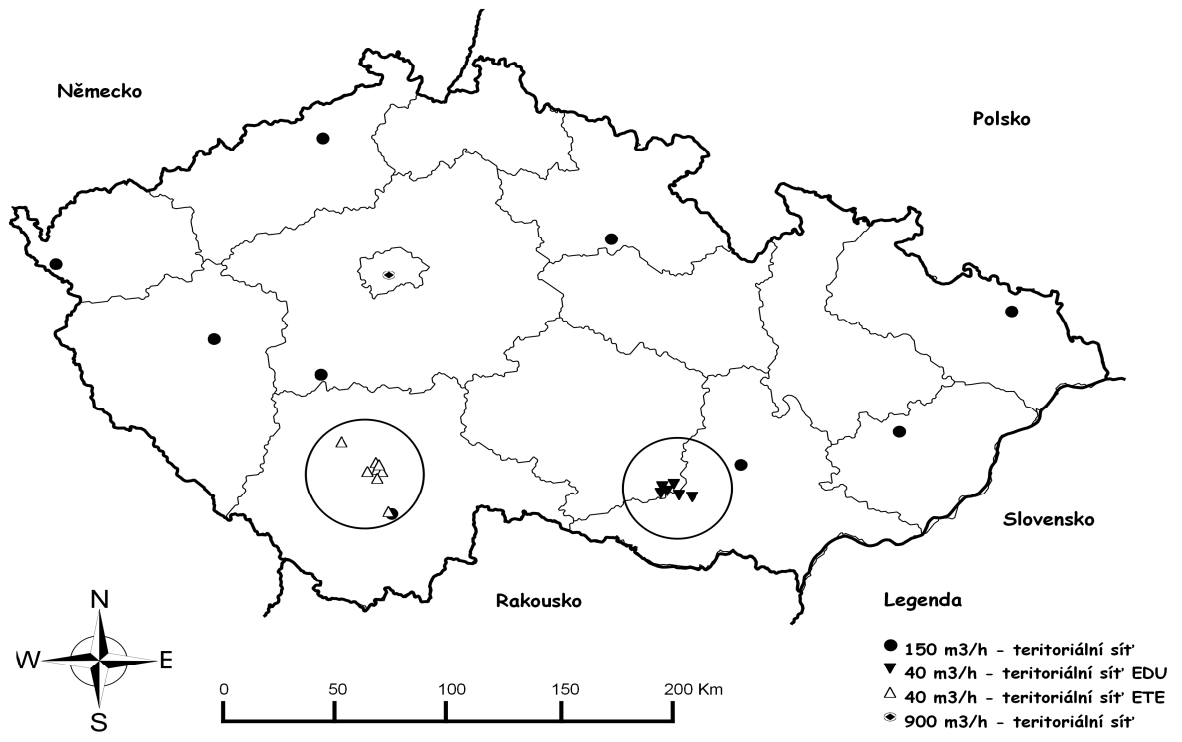
Obr. 5

Výsledky leteckého monitorování v okolí řeky Ploučnice (dávkový příkon; nGy/h)

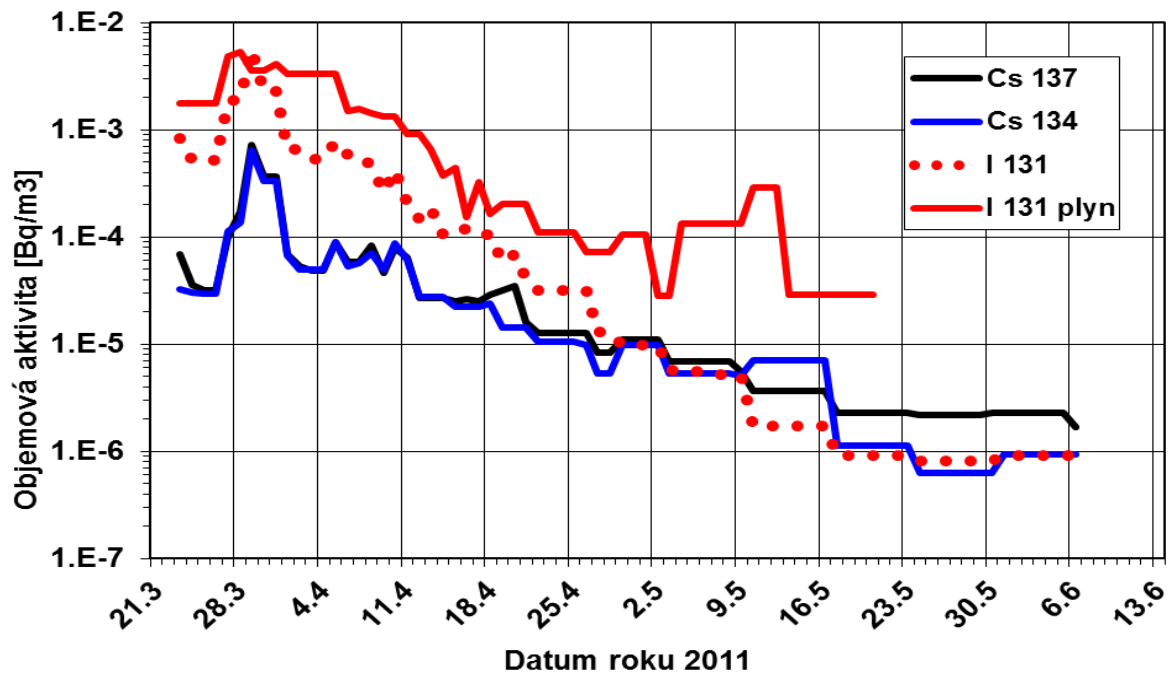




Obr. 6 Síť měřicích míst kontaminace ovzduší

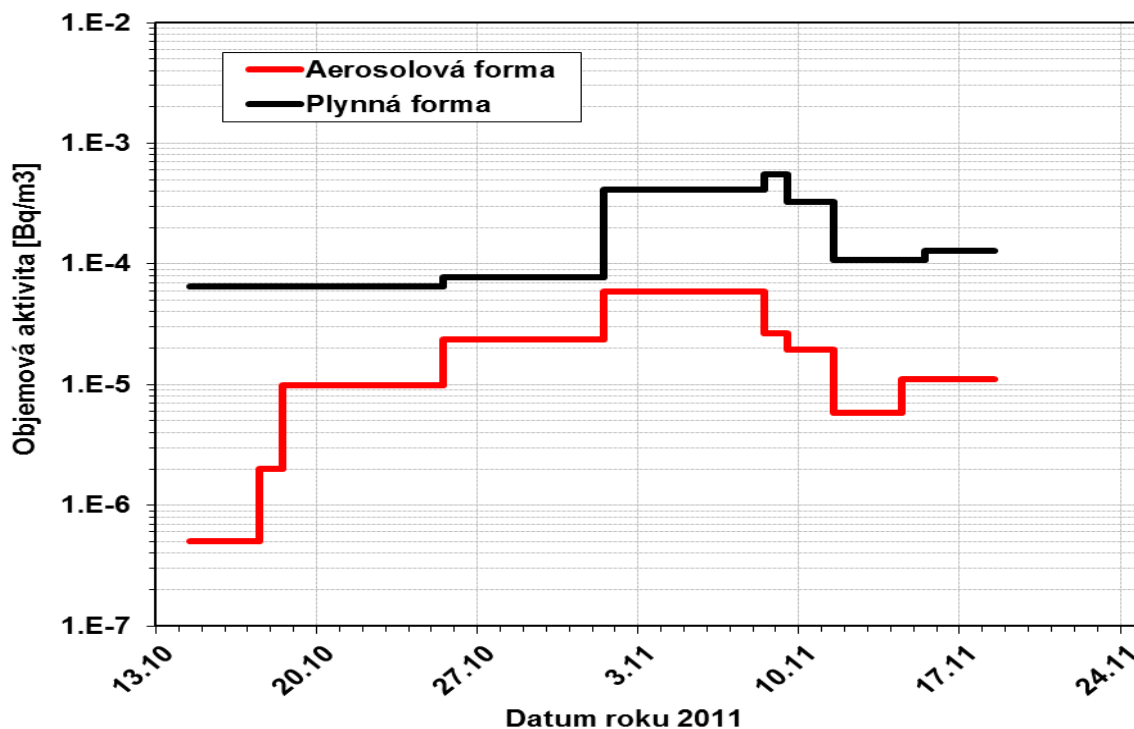


Obr. 7a Maximální objemové aktivity  $^{131}\text{I}$ ,  $^{134}\text{Cs}$  a  $^{137}\text{Cs}$  v aerosolové formě a  $^{131}\text{I}$  v plynné formě zjištěné v monitorovacích bodech RMS na území ČR v době po havárii JE Fukušima



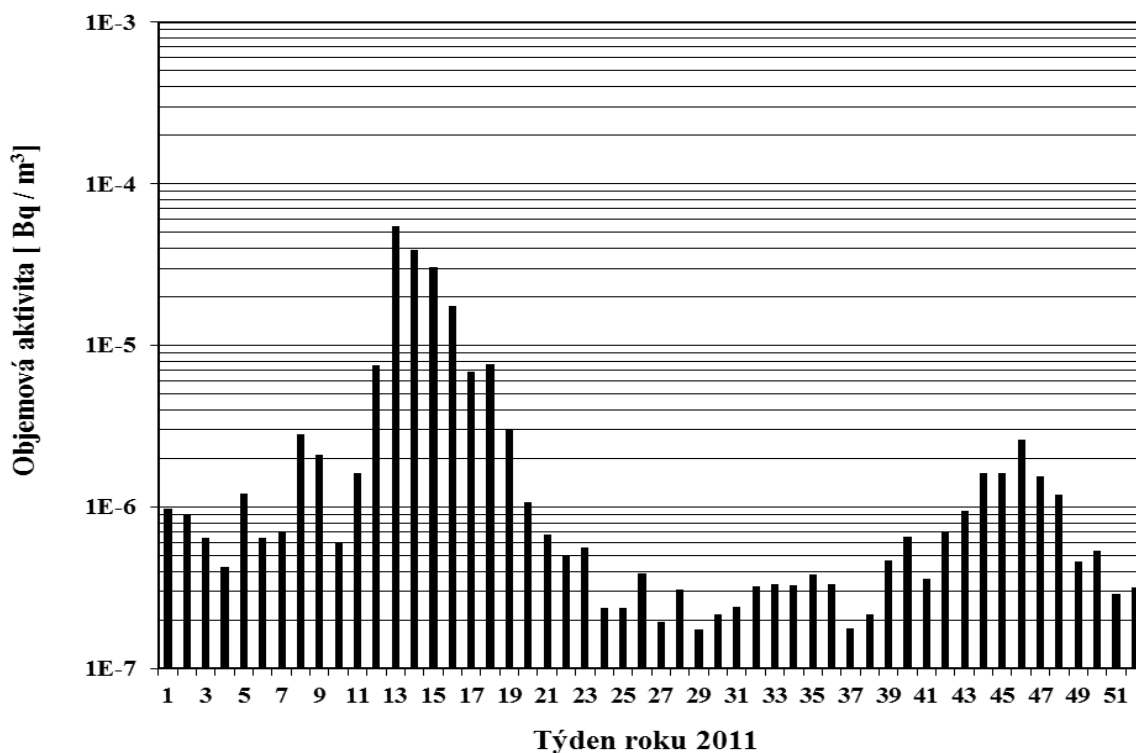
Poznámka: Grafy zobrazují maxima zjištěných hodnot platných pro daný den ze všech měřicích míst. Skutečné aktivity v mnoha případech ležely pod mezí detekce, tj. pod MVA.

Obr. 7b Maximální objemové aktivit  $^{131}\text{I}$  v plynné a aerosolové formě zjištěné v monitorovacích bodech RMS na území ČR v listopadu 2011



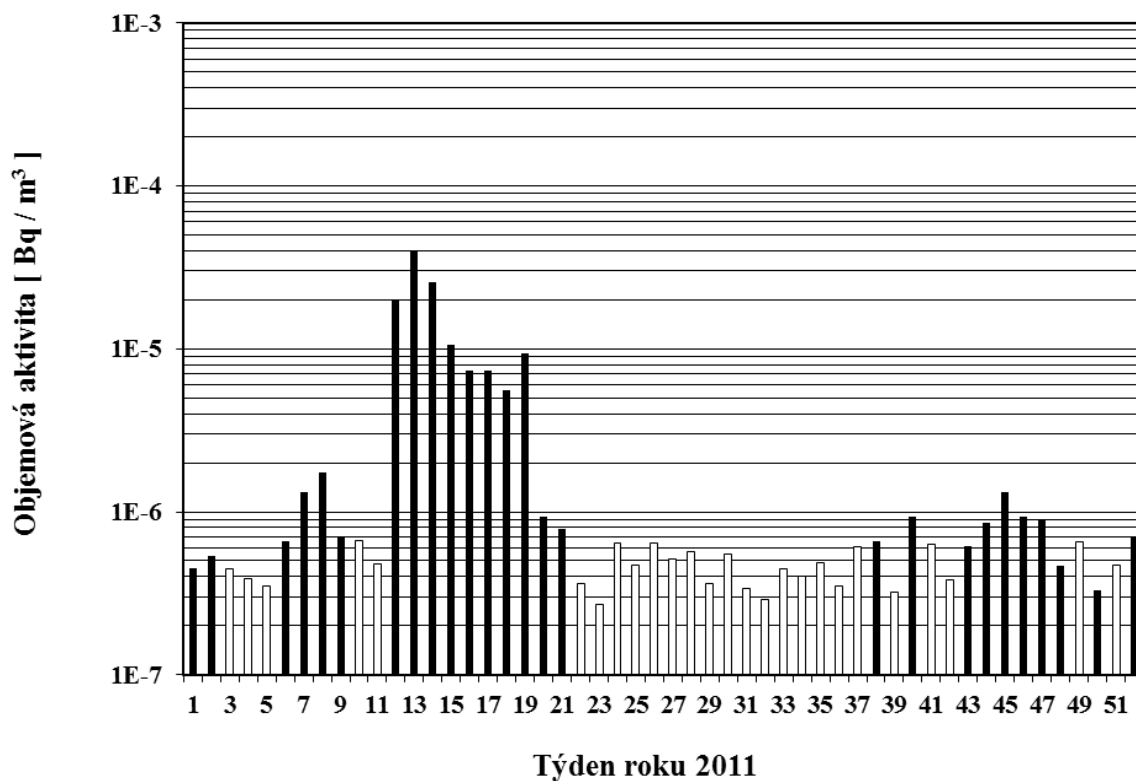
Poznámka: Grafy zobrazují maxima zjištěných hodnot platných pro daný den ze všech měřicích míst. Skutečné aktivity v mnoha případech ležely pod mezí detekce, tj. pod MVA.

Obr. 7c Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v aerosolu v ovzduší v roce 2011 – MMKO Praha (vzorkování a měření SÚRO Praha)



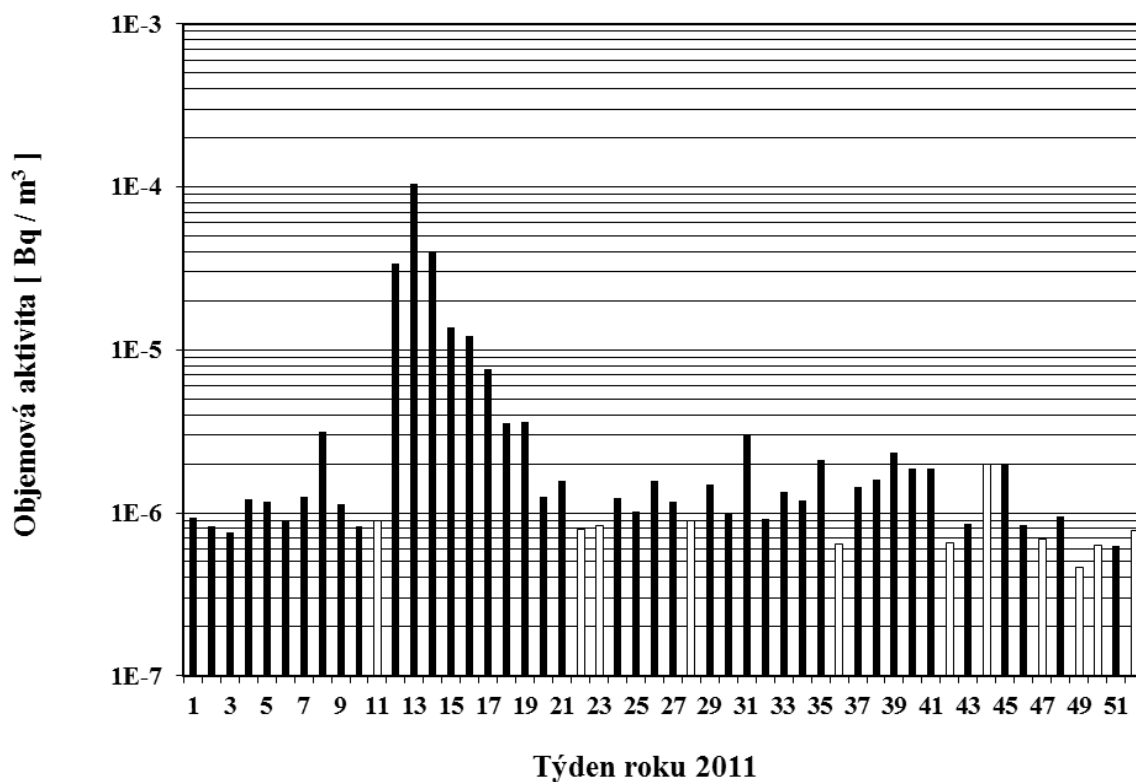
Obr. 7d

Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v aerosolu v ovzduší v roce 2011 – MMKO Ústí nad Labem (vzorkování RC Ústí nad Labem, měření SÚRO Hradec Králové)



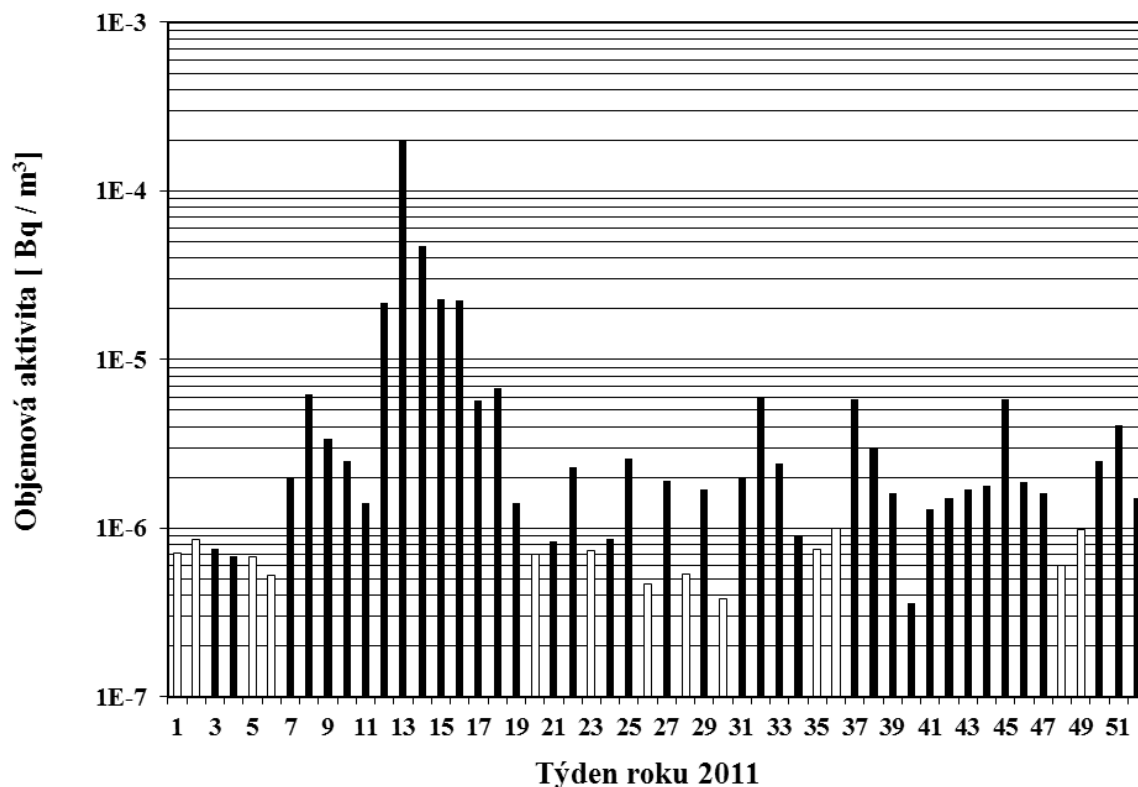
Obr. 7e

Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v aerosolu v ovzduší v roce 2011 – MMKO Hradec Králové (vzorkování a měření SÚRO Hradec Králové)



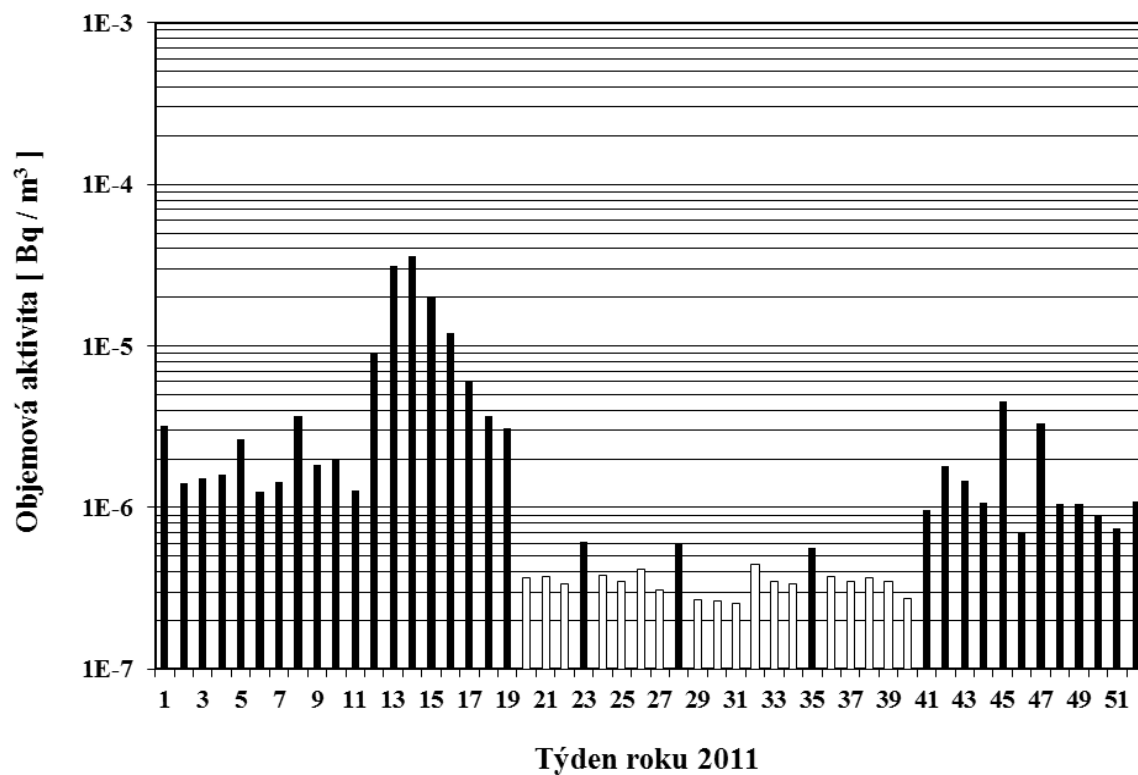
Obr. 7f

Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v aerosolu v ovzduší v roce 2011 – MMKO Ostrava  
(vzorkování a měření SÚRO Ostrava)

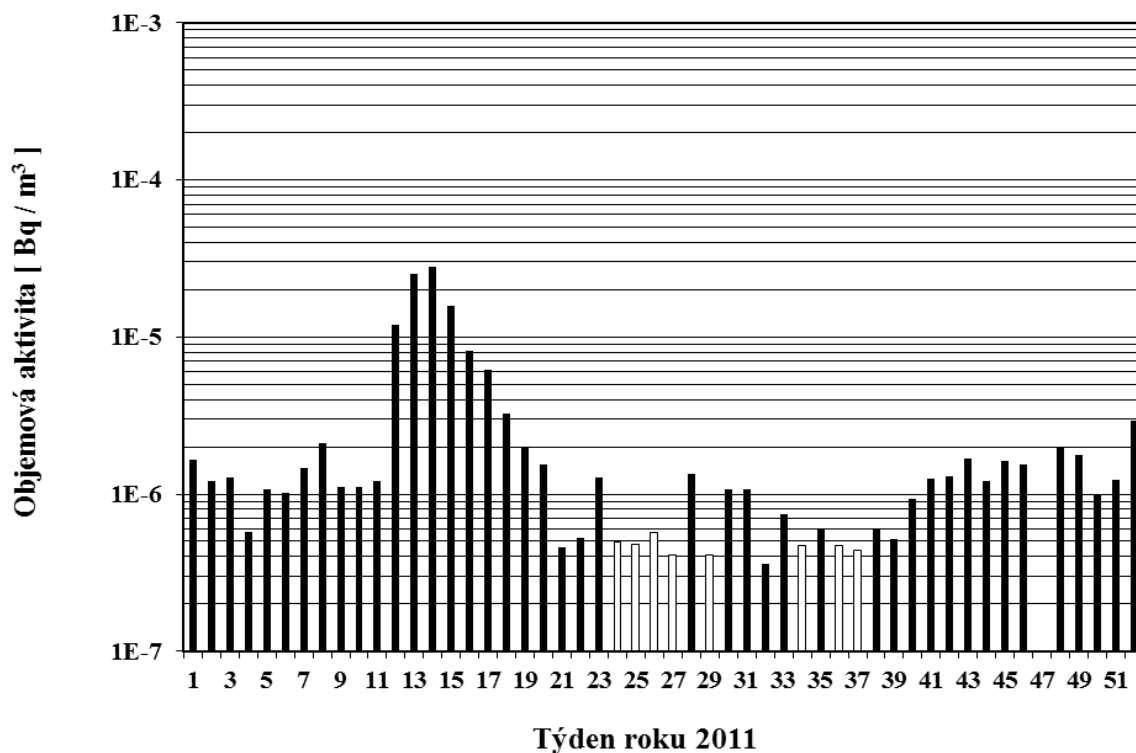


Obr. 7g

Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v aerosolu v ovzduší v roce 2011 – MMKO České Budějovice  
(vzorkování a měření RC České Budějovice)

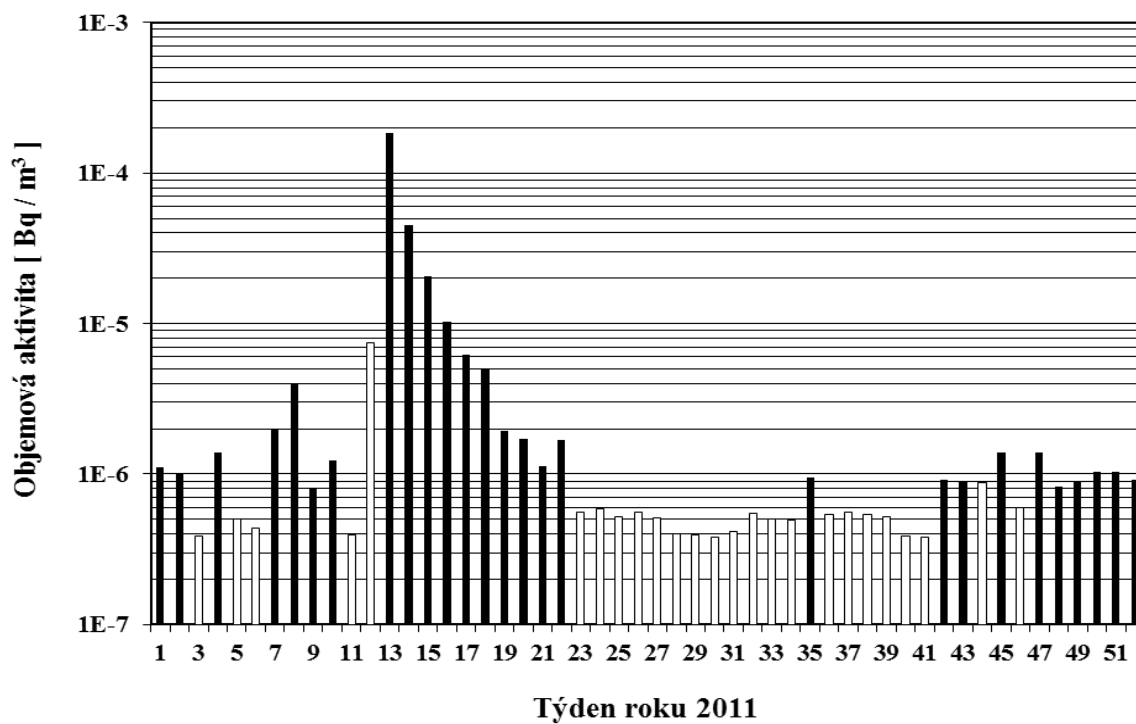


Obr. 7h Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v aerosolu v ovzduší v roce 2011 – MMKO Plzeň  
(vzorkování RC Plzeň, měření RC České Budějovice)



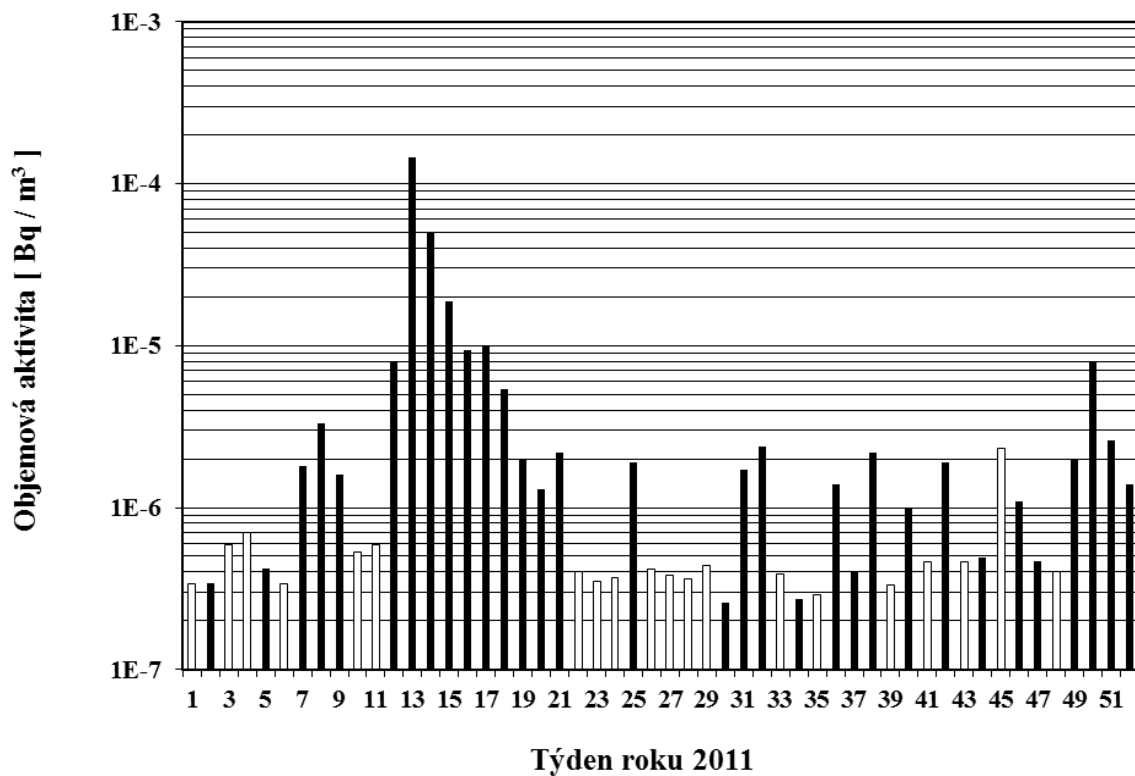
Poznámka: Poznámka: v 47. týdnu bylo odběrové zařízení z důvodu poruchy mimo provoz.

Obr. 7i Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v aerosolu v ovzduší v roce 2011 – MMKO Brno  
(vzorkování RC Brno, měření RC České Budějovice)



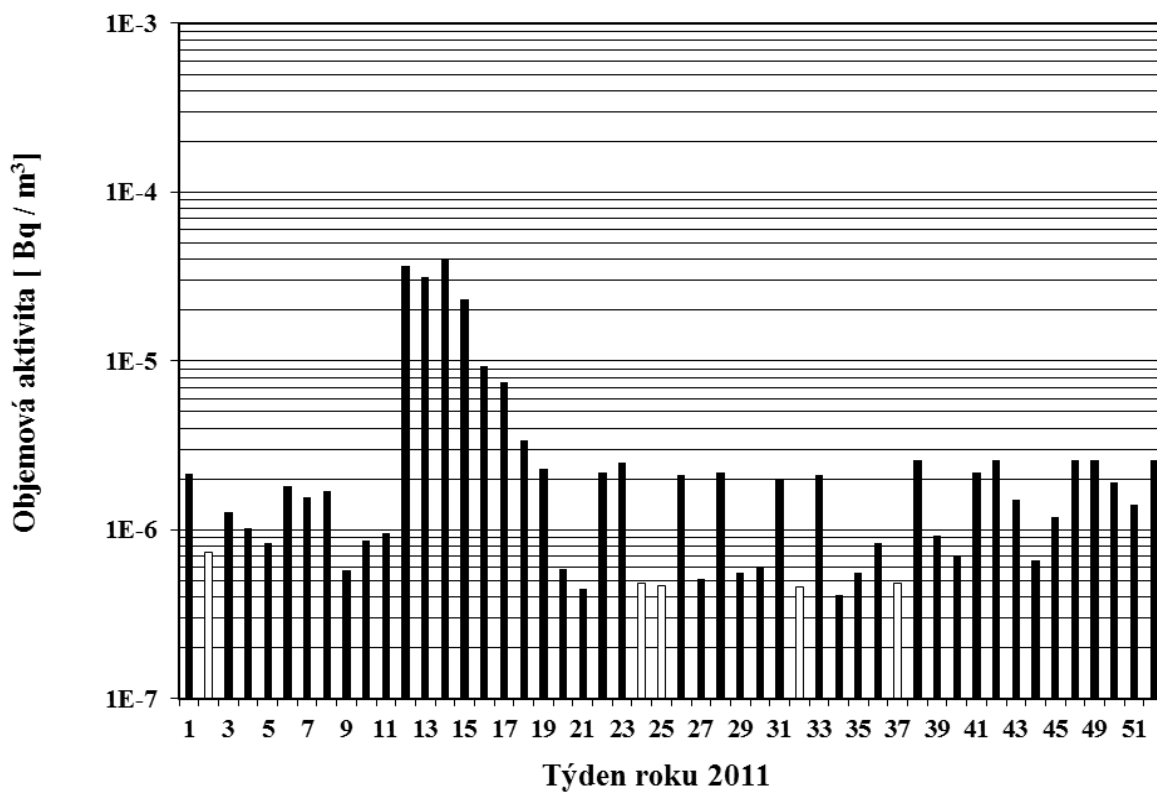
Obr. 7j

Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v aerosolu v ovzduší v roce 2011 – MMKO Holešov  
(vzorkování MŽP - ČHMÚ Holešov, měření SÚRO Ostrava)



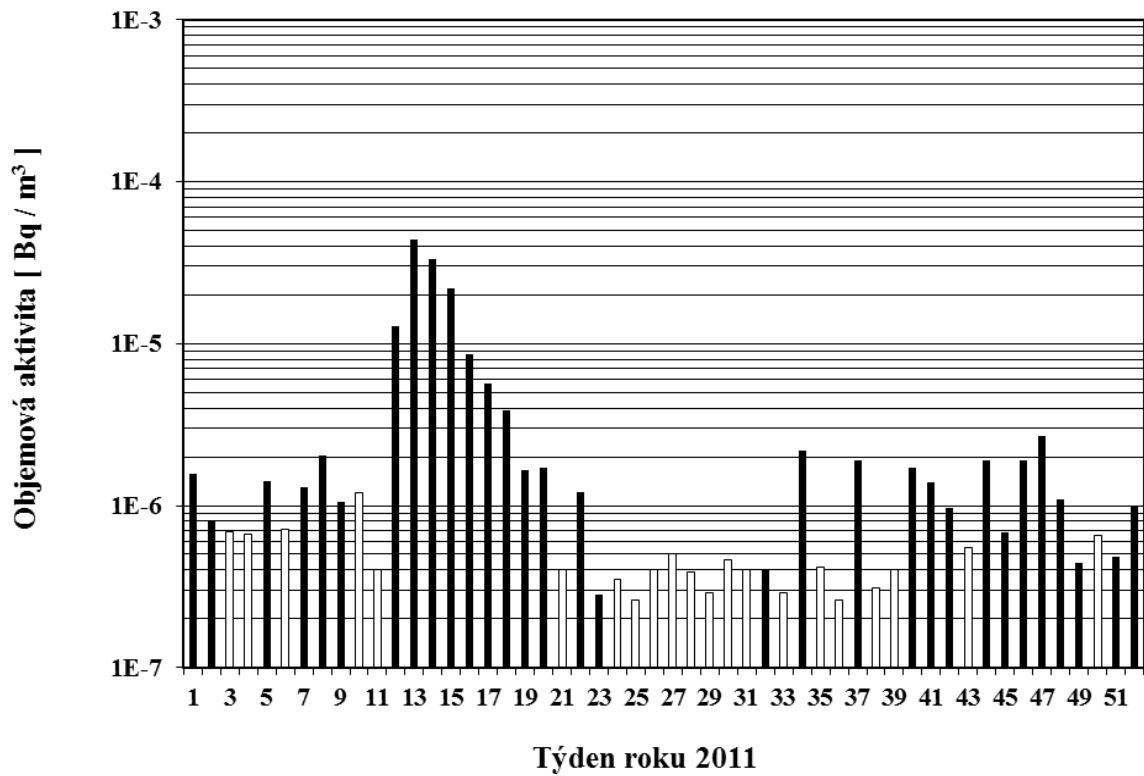
Obr. 7k

Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v aerosolu v ovzduší v roce 2011 – MMKO Cheb  
(vzorkování MŽP - ČHMÚ Cheb, měření SÚRO Praha a SÚRO Ostrava)



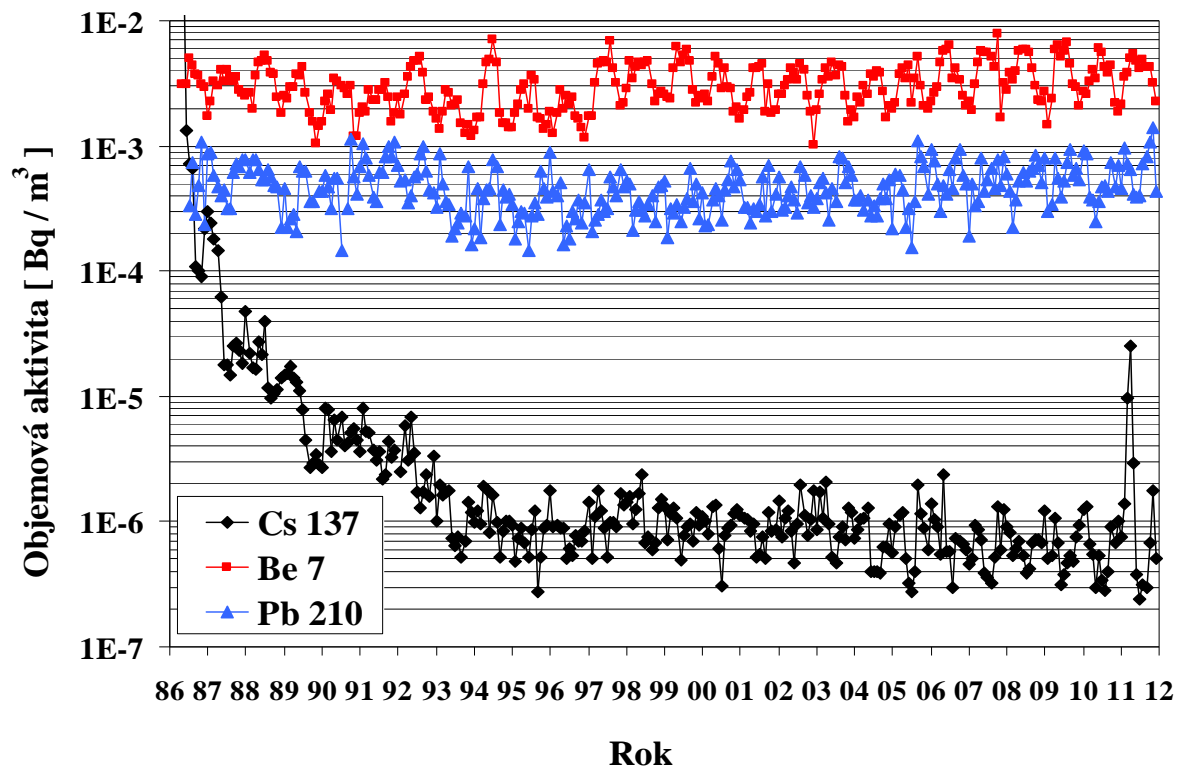
Obr. 7l

Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v aerosolu v ovzduší v roce 2011 – MMKO Kamenná (vzorkování RC Kamenná, měření SÚRO Praha a SÚRO Ostrava)



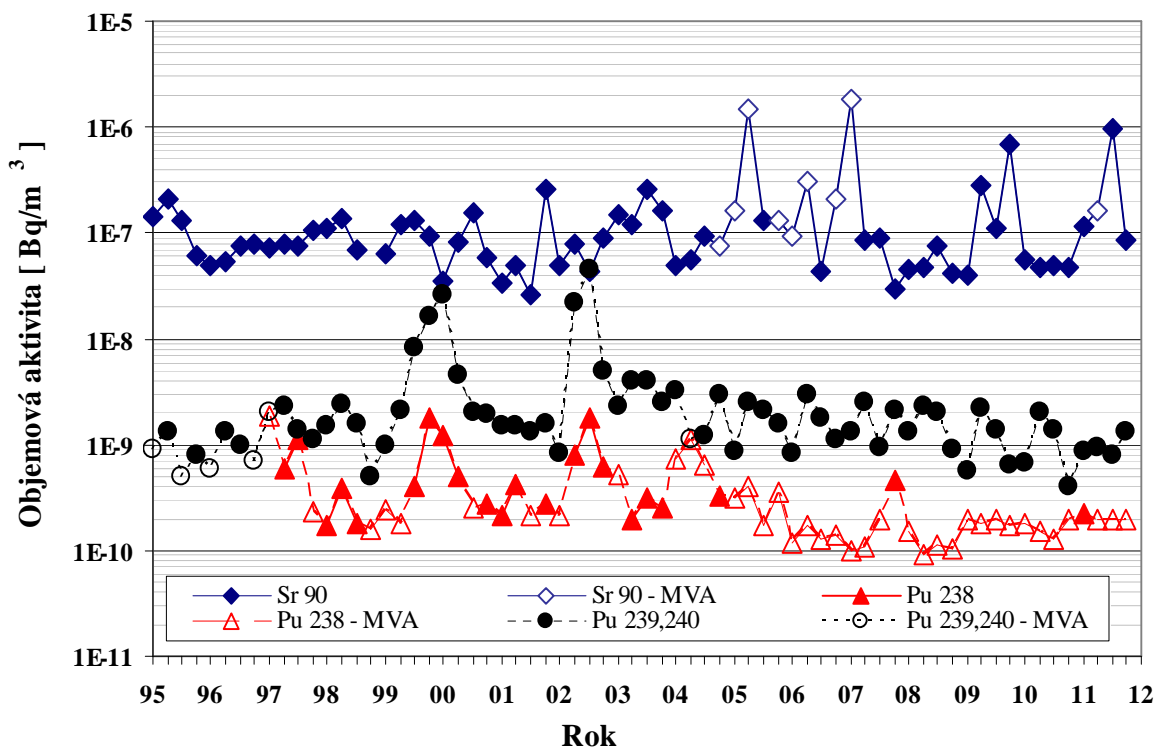
Obr. 8a

Objemová aktivita vybraných radionuklidů ve vzdušném aerosolu, měsíční průměry – MMKO Praha (vzorkování a měření SÚRO Praha)



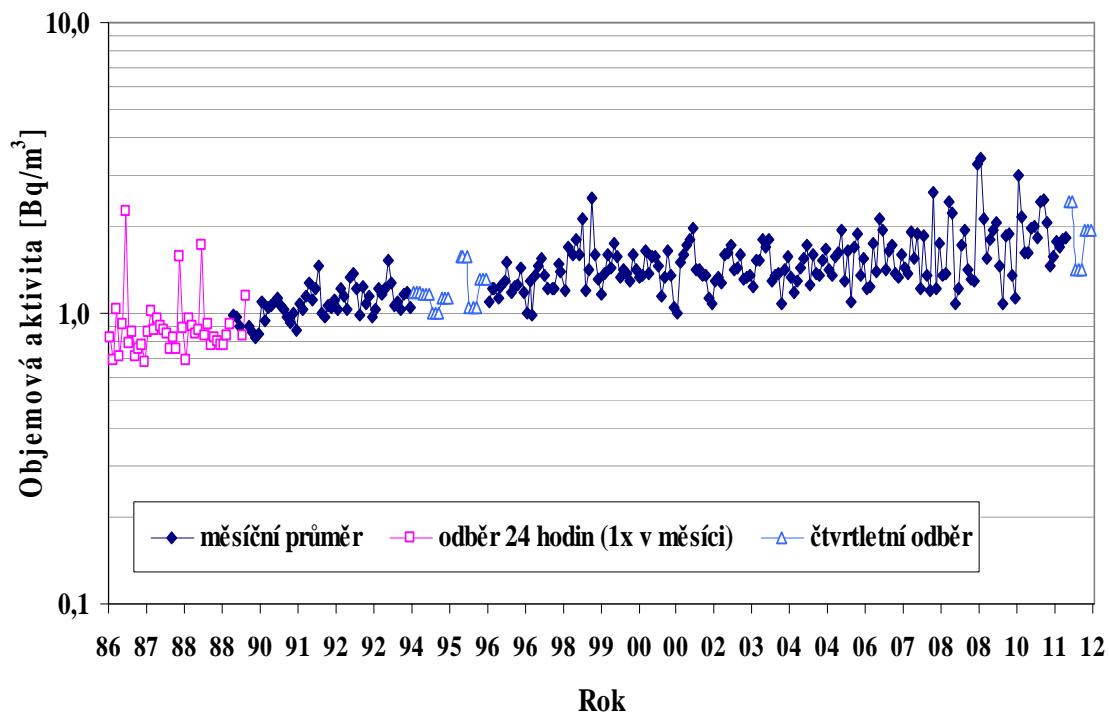
Obr. 8b

Objemová aktivita  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{238}\text{Pu}$  a  $^{239,240}\text{Pu}$  ve vzdušném aerosolu, čtvrtletní hodnoty – MMKO Praha, od roku 1995 (vzorkování a měření SÚRO Praha)



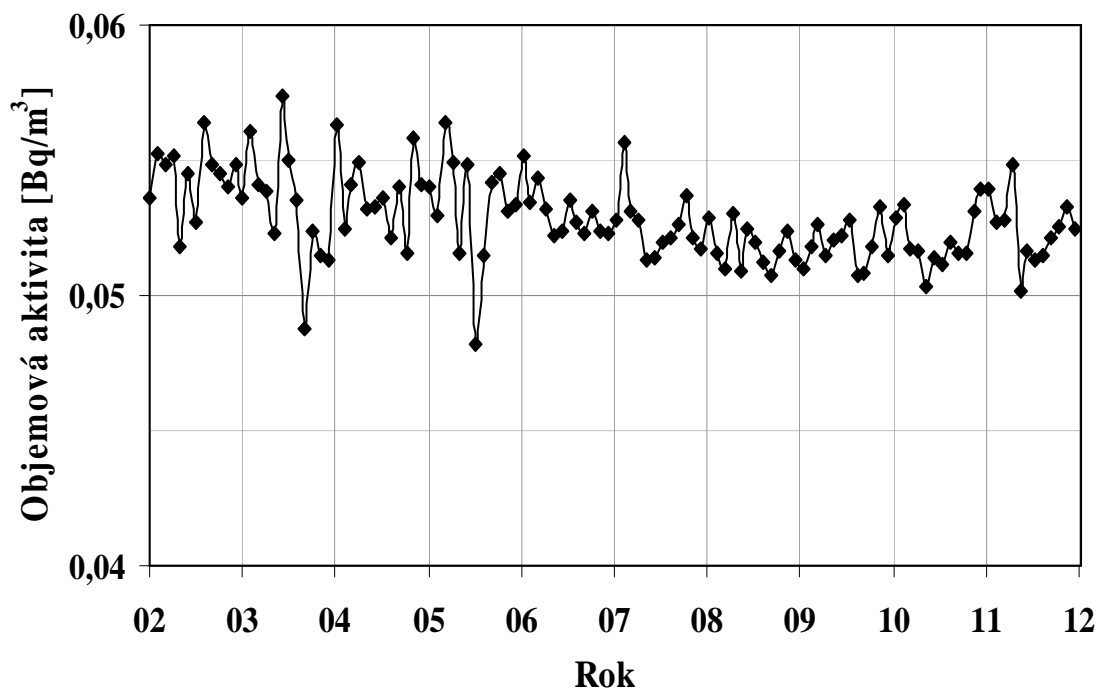
Obr. 9a

Objemová aktivita  $^{85}\text{Kr}$  v ovzduší – MMKO Praha

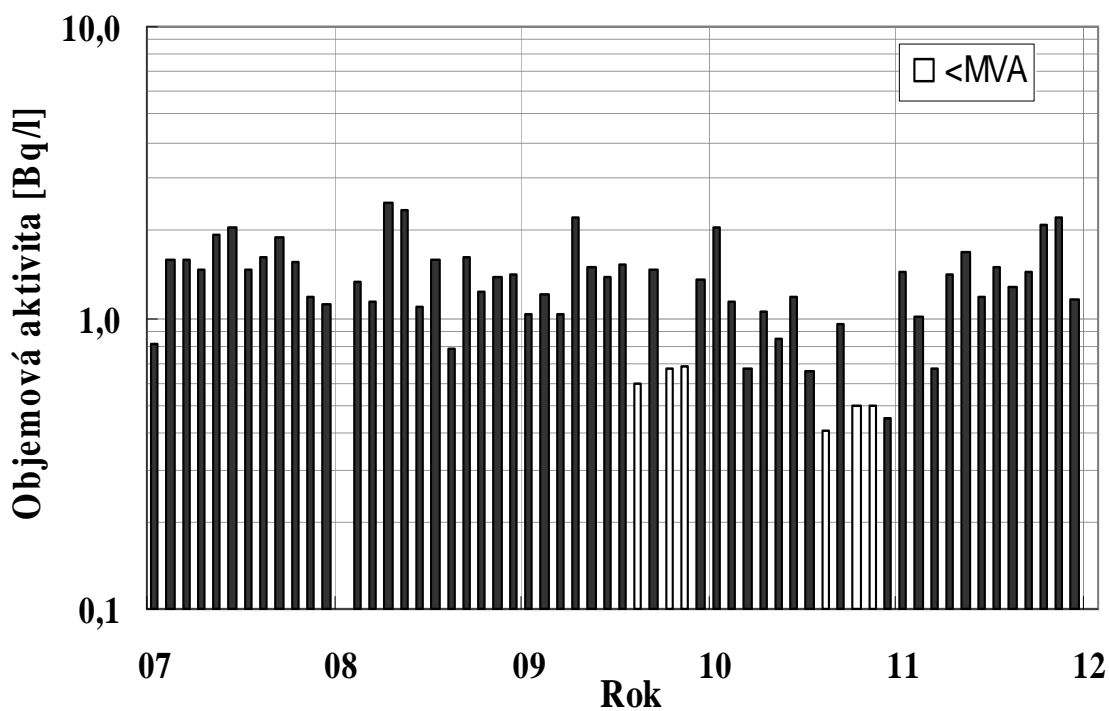




Obr. 9b Objemová aktivita  $^{14}\text{C}$  v ovzduší ve formě  $\text{CO}_2$ , měsíční průměry – MMKO Praha

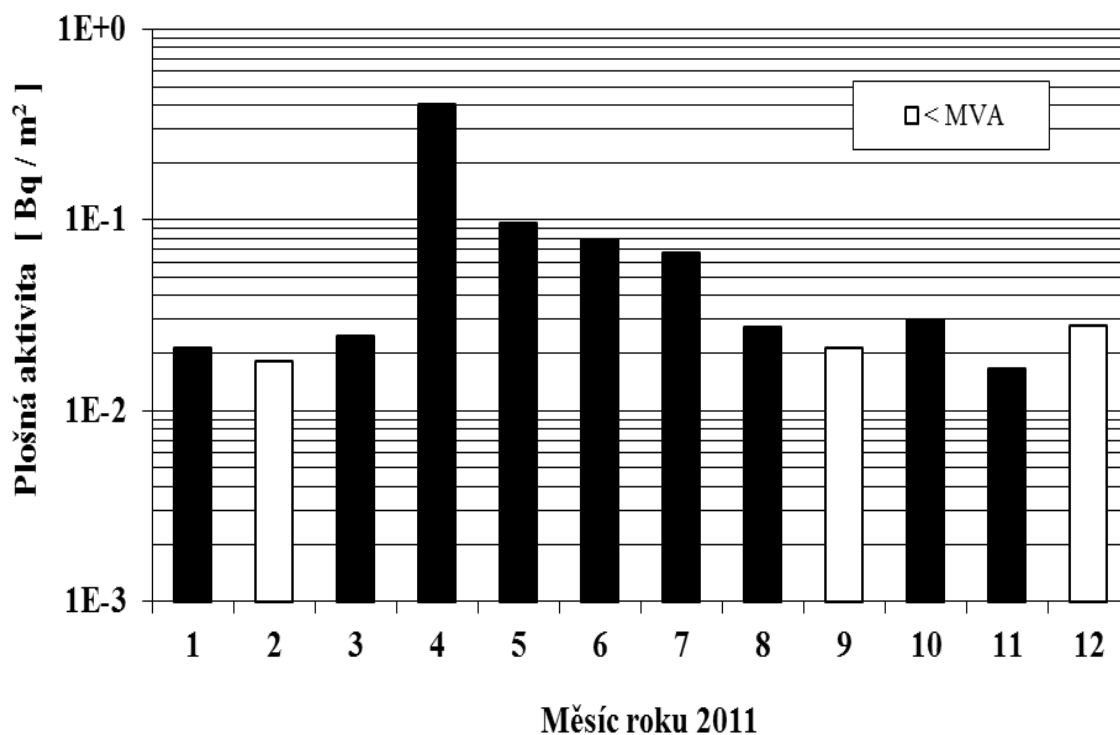


Obr. 9c Objemová aktivita  $^3\text{H}$  ve vzdušné vlhkosti, měsíční průměry – MMKO Praha

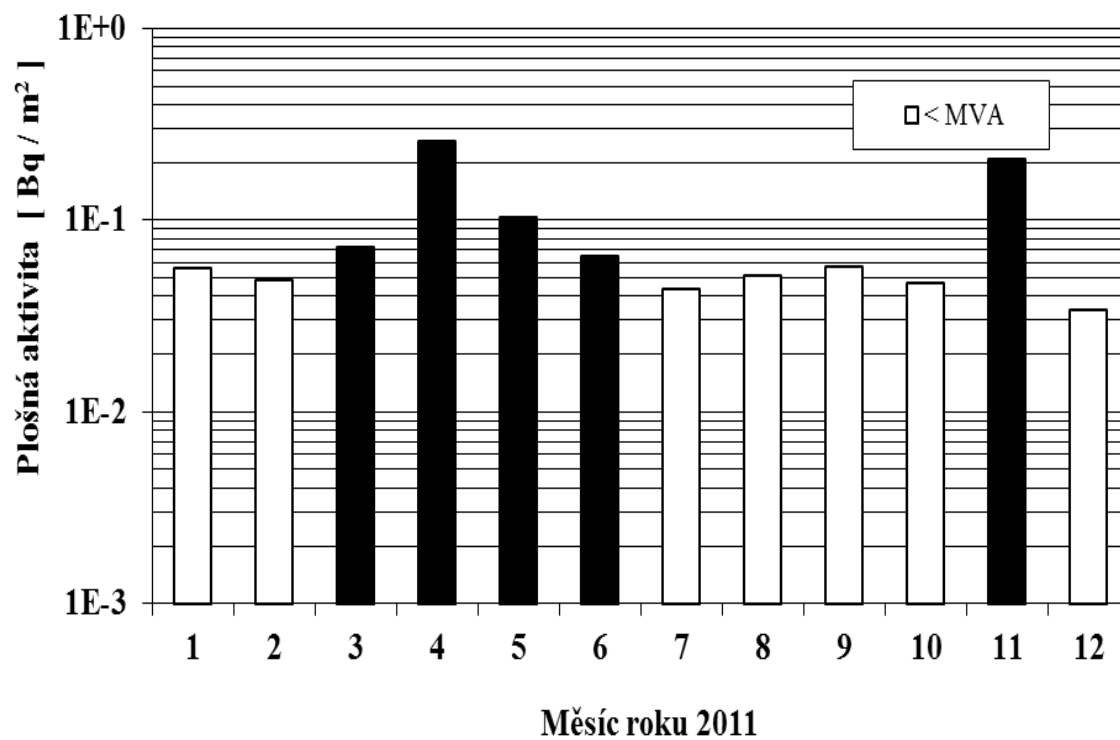


Poznámka: Chybějící hodnota z roku 2008 nebyla stanovena z důvodu poruchy odběrového zařízení.

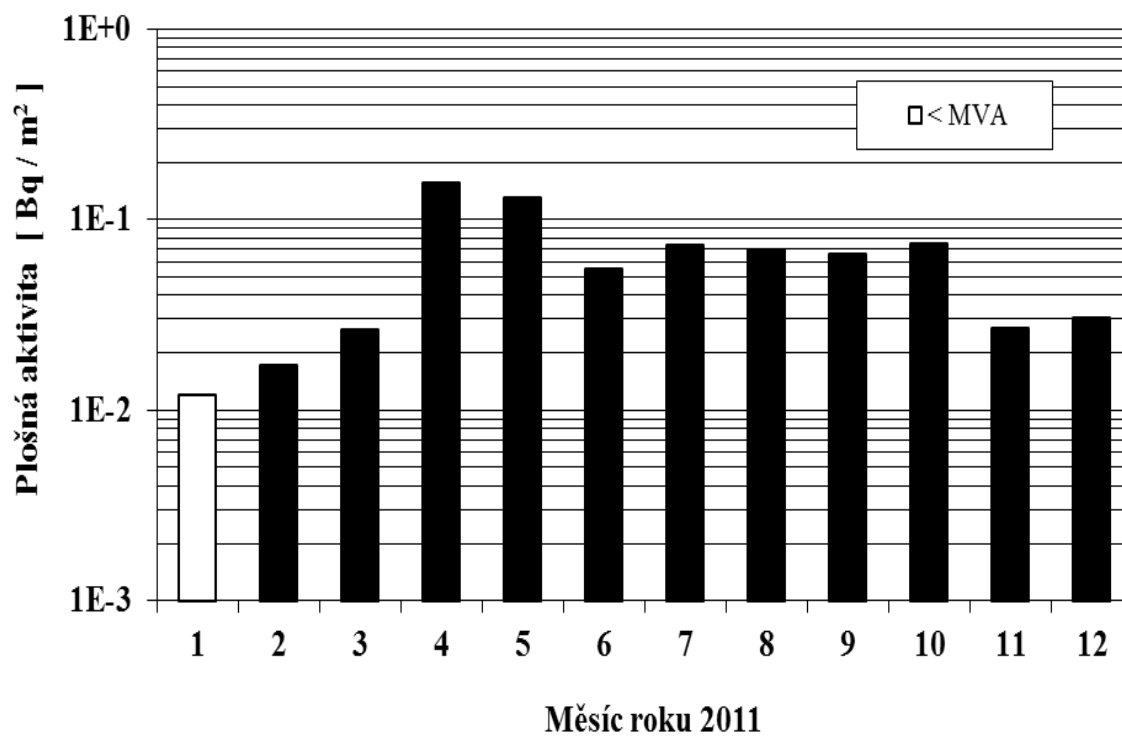
Obr. 10a Plošná aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v měsíčních spadech v roce 2011 – MMKO SÚRO Praha, spad zachytáván na vodní hladinu (vzorkování a měření SÚRO Praha)



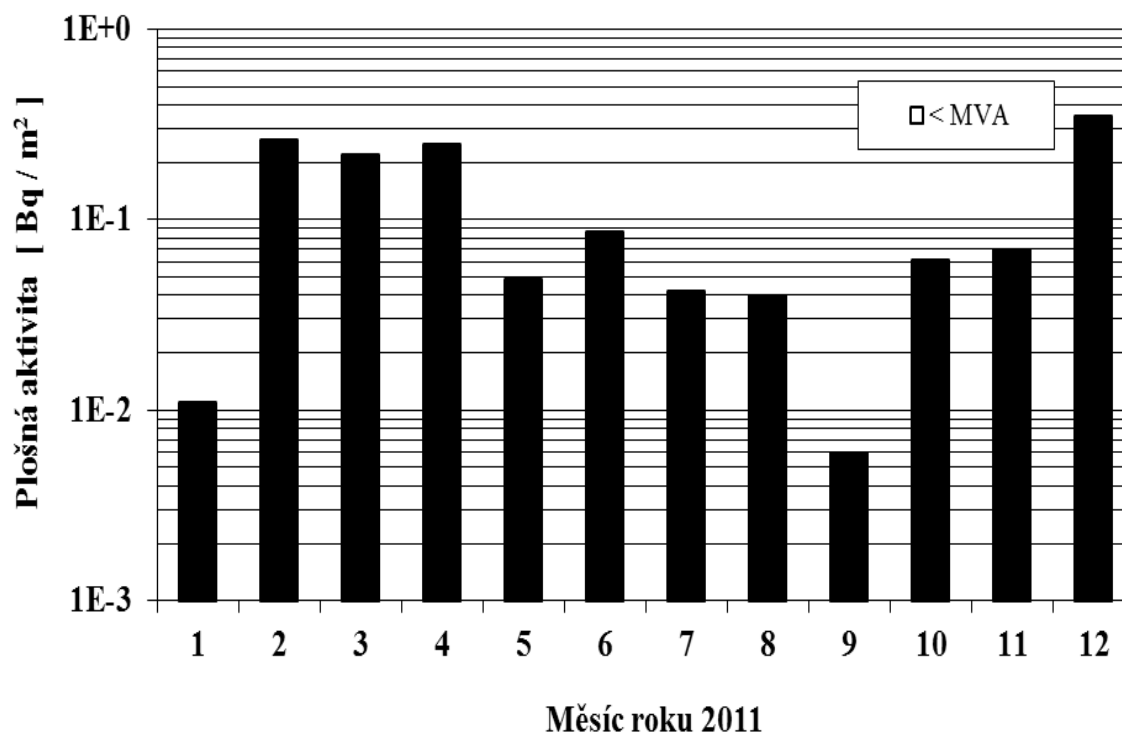
Obr. 10b Plošná aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v měsíčních spadech v roce 2011 – MMKO Ústí nad Labem (vzorkování RC Ústí nad Labem, měření SÚRO Hradec Králové)



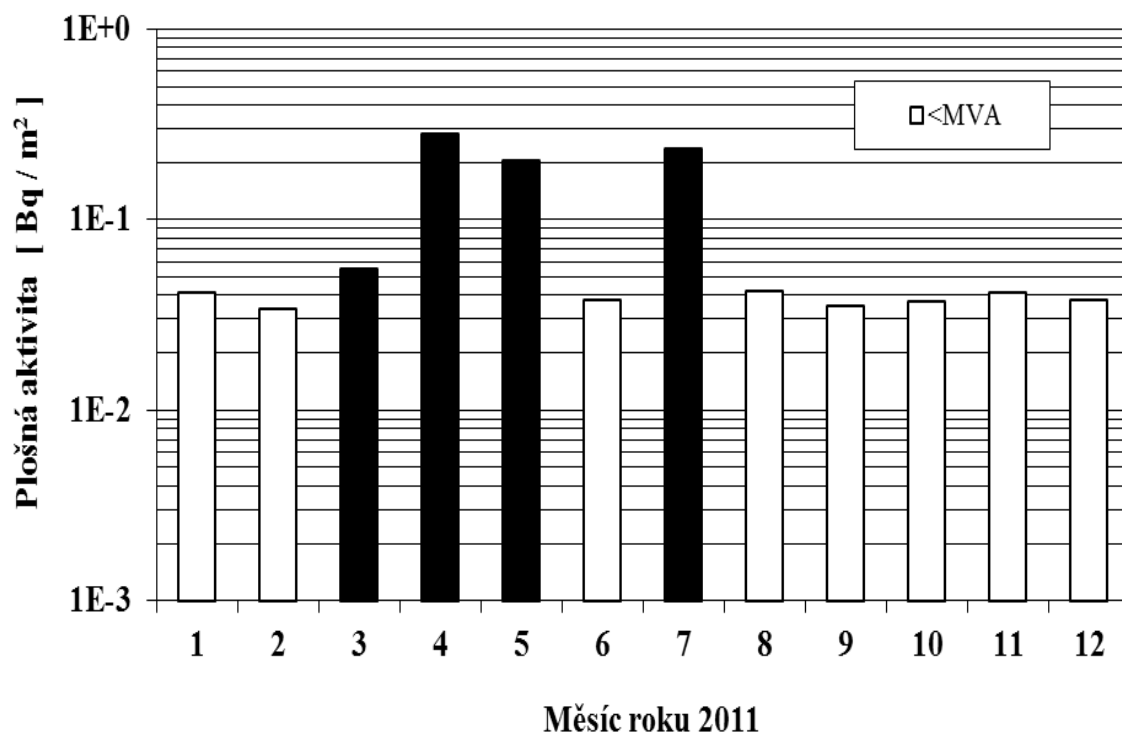
Obr. 10c Plošná aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v měsíčních spadech v roce 2011 – MMKO Hradec Králové (vzorkování a měření SÚRO Hradec Králové)



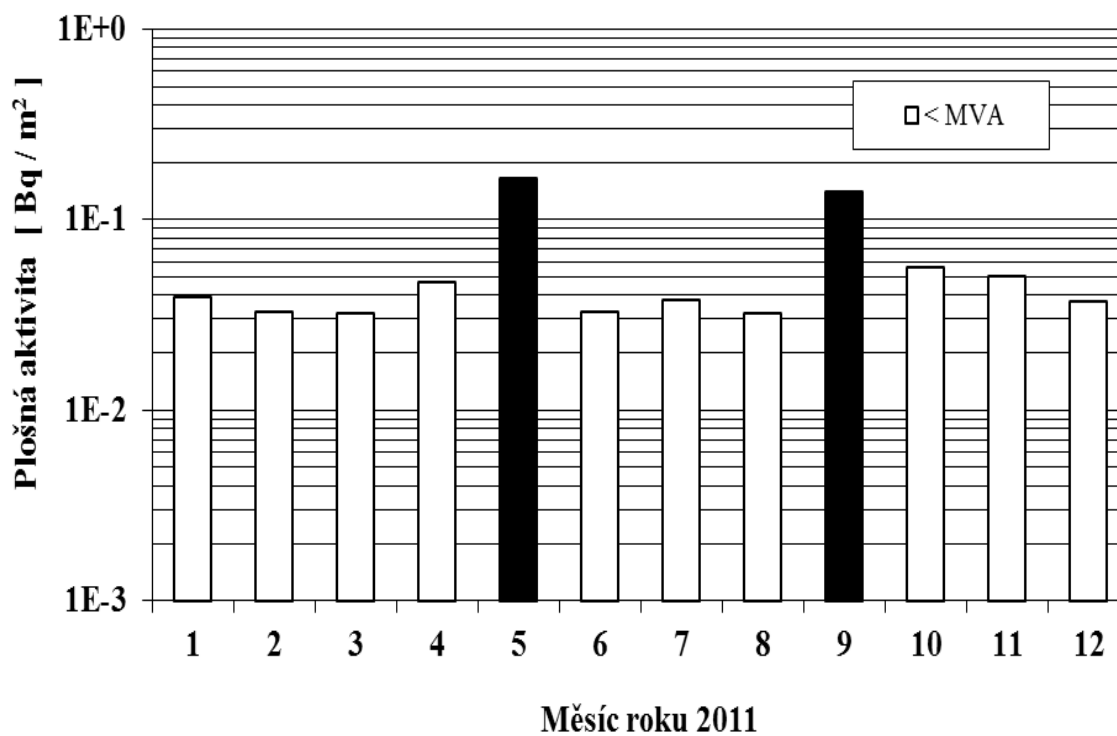
Obr. 10d Plošná aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v měsíčních spadech v roce 2011 – MMKO Ostrava (vzorkování a měření SÚRO Ostrava)



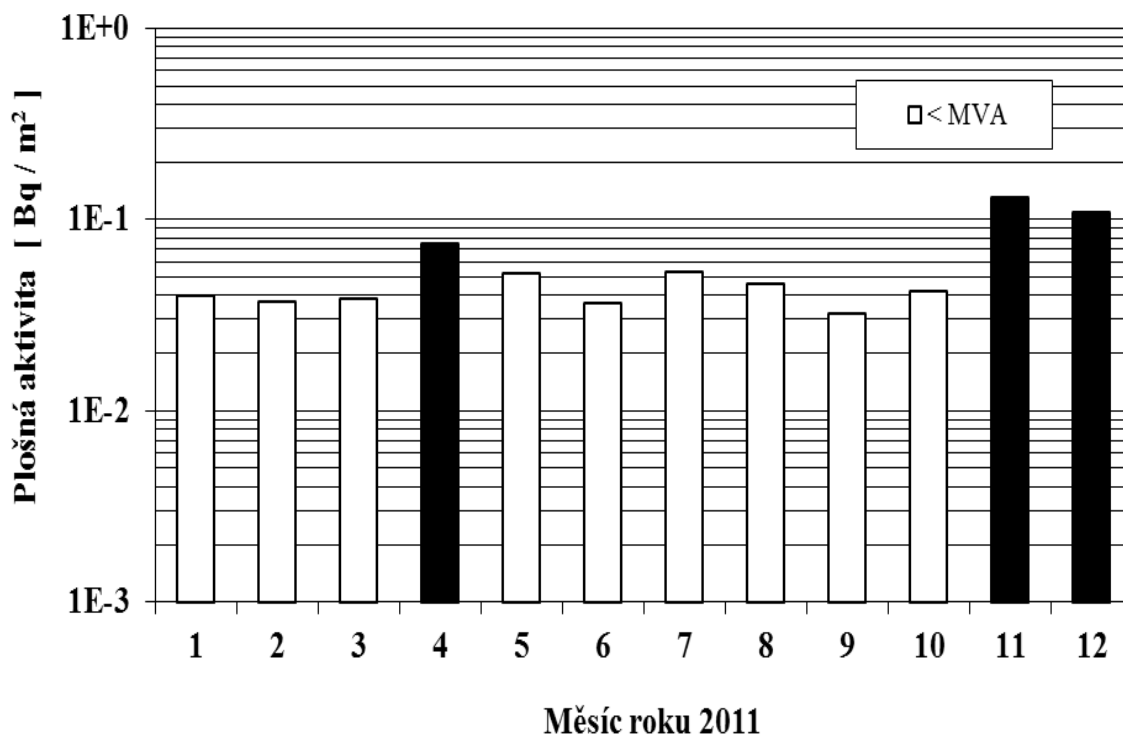
Obr. 10e Plošná aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v měsíčních spadech v roce 2011 – MMKO České Budějovice (vzorkování a měření RC České Budějovice)



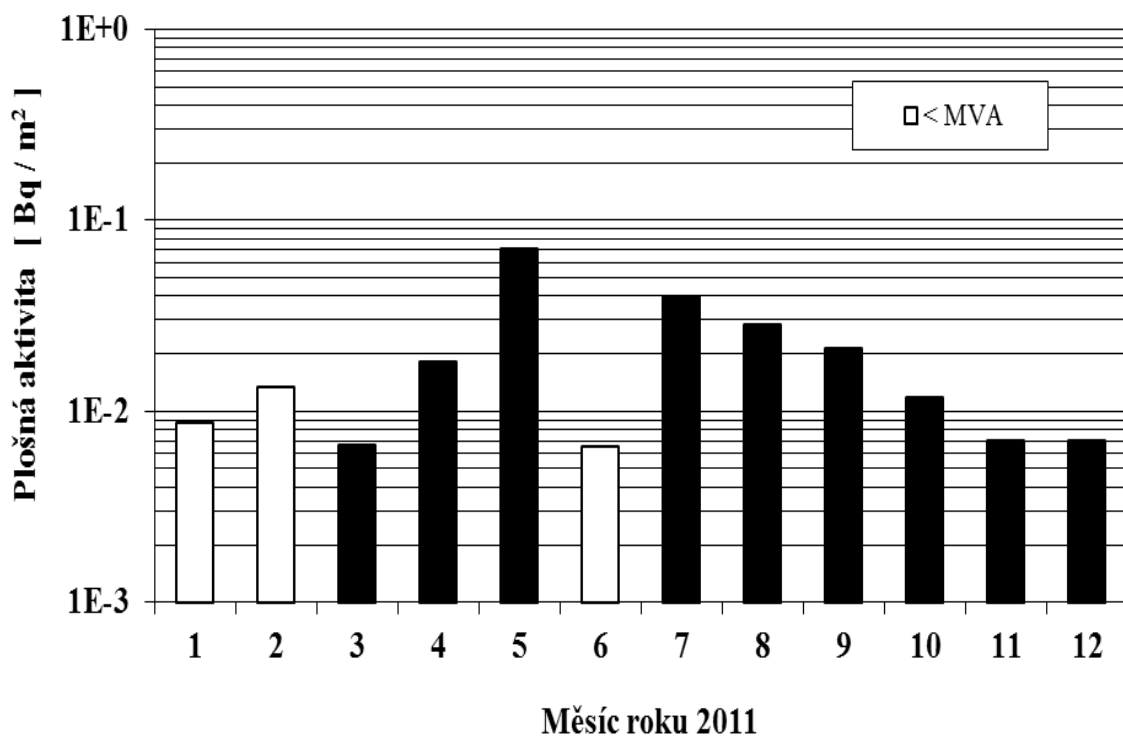
Obr. 10f Plošná aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v měsíčních spadech v roce 2011 – MMKO Plzeň (vzorkování RC Plzeň, měření RC České Budějovice)



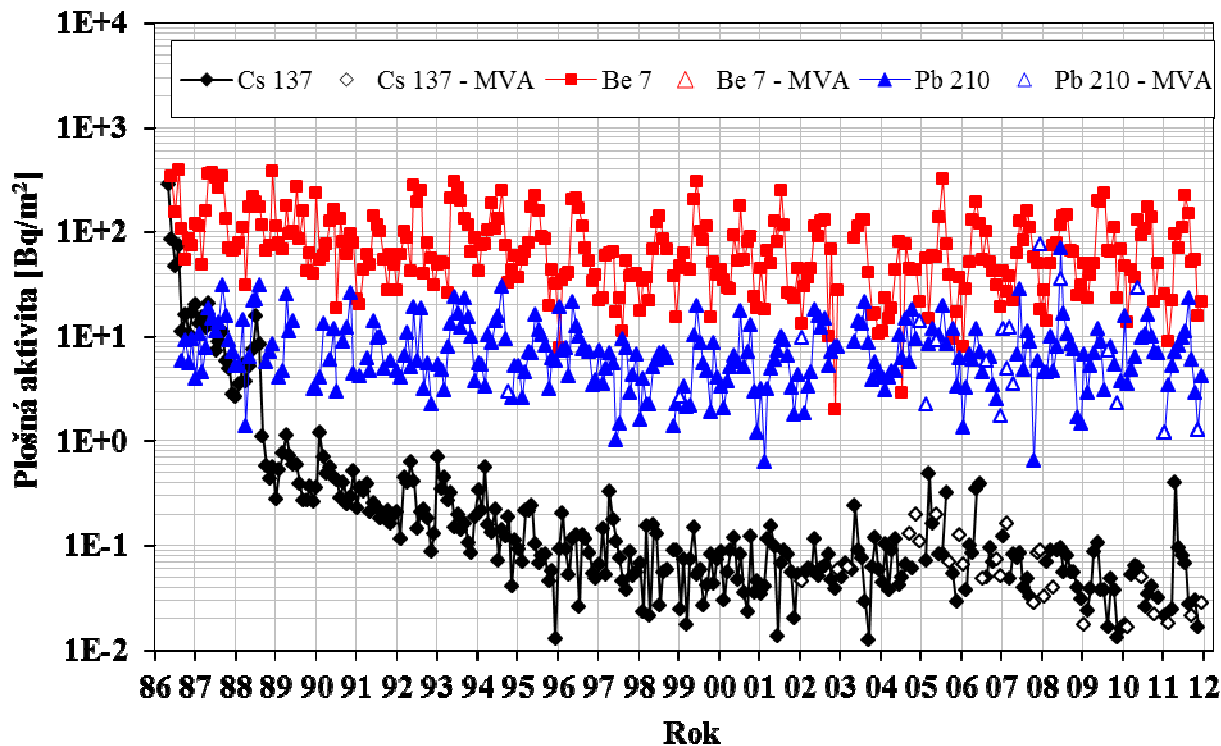
Obr. 10g Plošná aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v měsíčních spadech v roce 2011 – MMKO Brno  
(vzorkování RC Brno, měření RC České Budějovice)



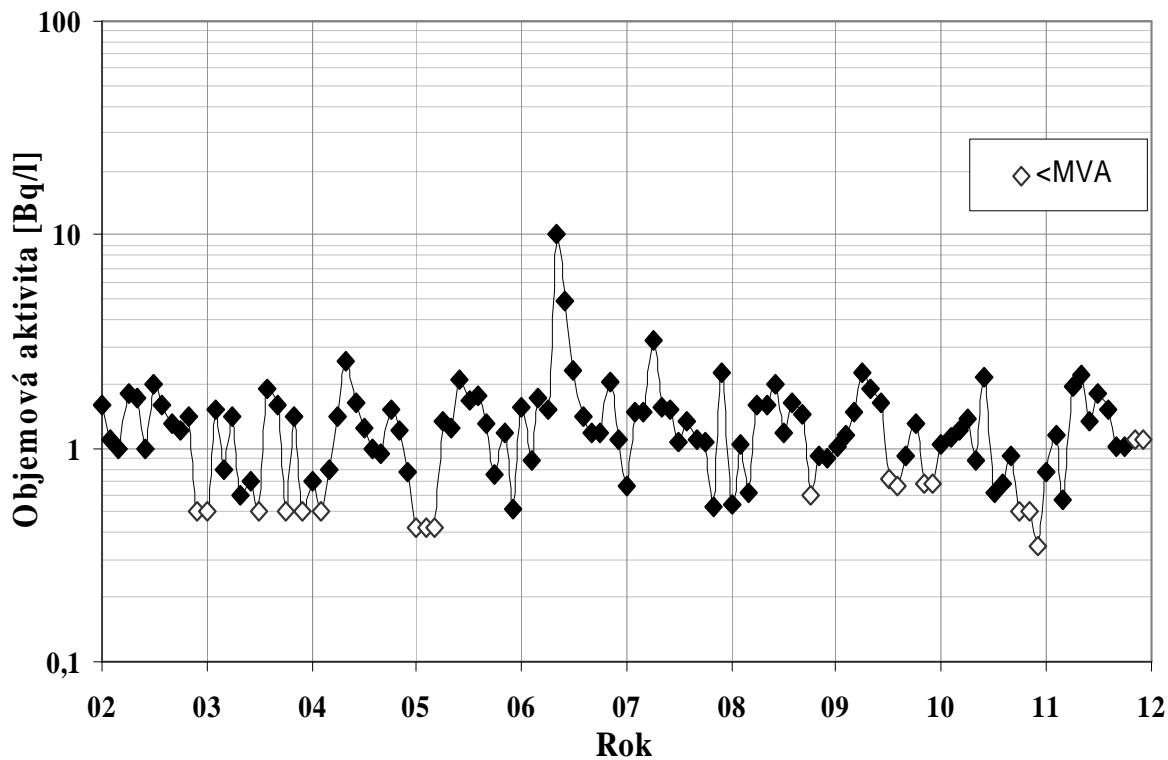
Obr. 10h Plošná aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v měsíčních spadech v roce 2011 – MMKO Kamenná  
(vzorkování RC Kamenná, měření SÚRO Praha)



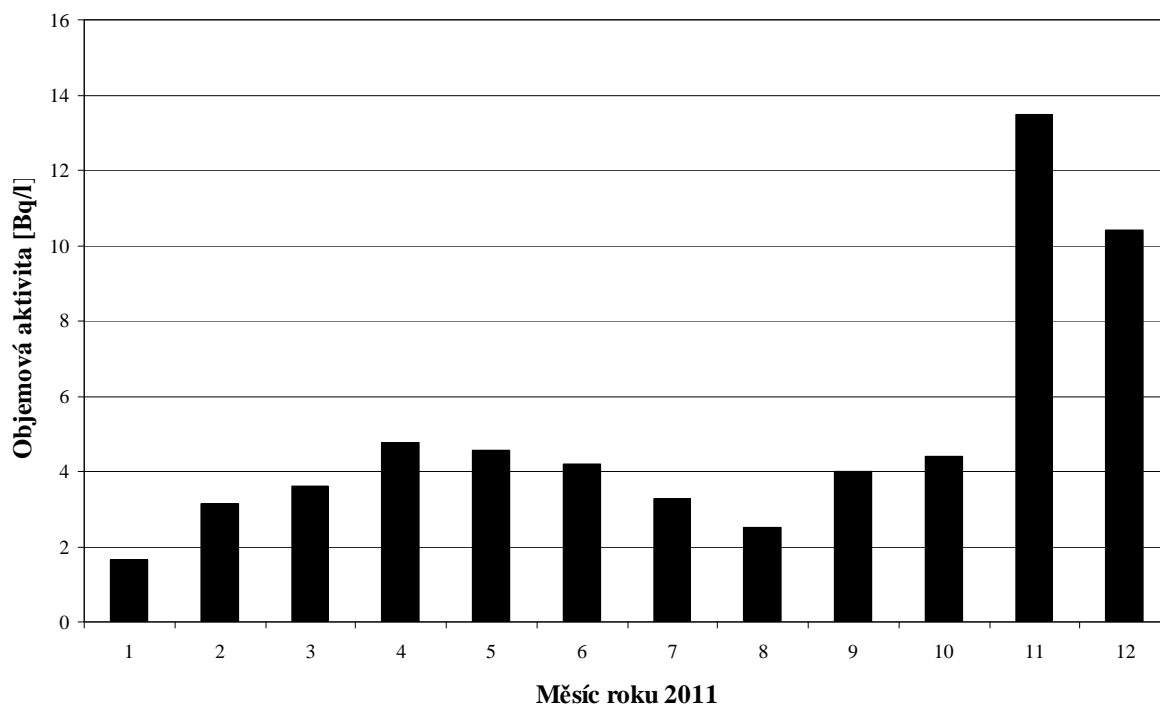
Obr. 11a Plošná aktivita vybraných radionuklidů ve spadech – MMKO Praha (odběr a měření SÚRO Praha)



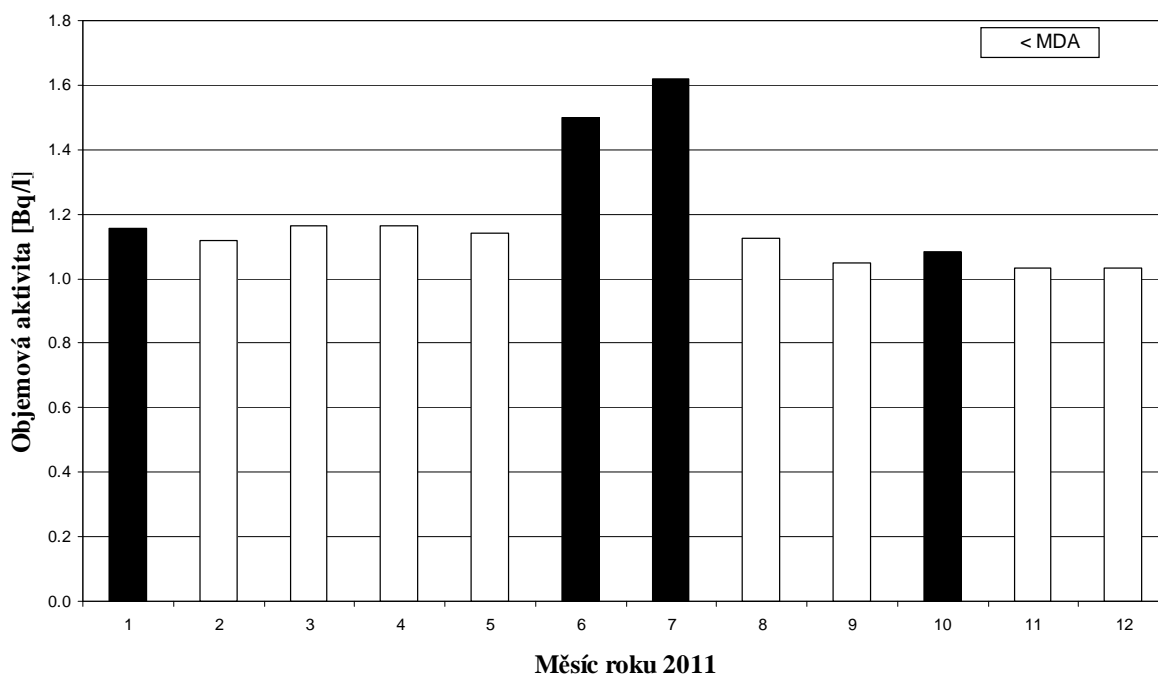
Obr. 11b Objemová aktivita  $^3\text{H}$  ve srážkách - MMKO Praha (vzorkování a měření SÚRO Praha)



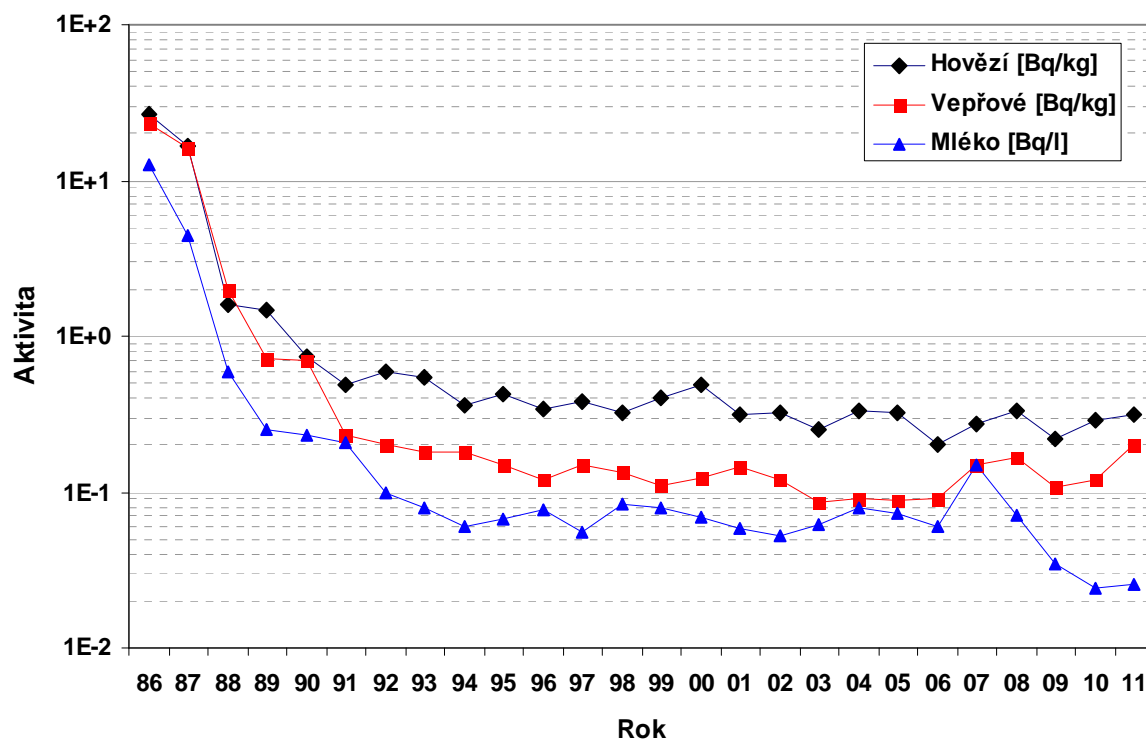
Obr. 12a Objemová aktivita  $^3\text{H}$  v povrchové vodě v roce 2011 – povodí Labe – profil Hřensko (Labe) (vzorkování a měření Povodí, s.p., VÚV TGM Praha)



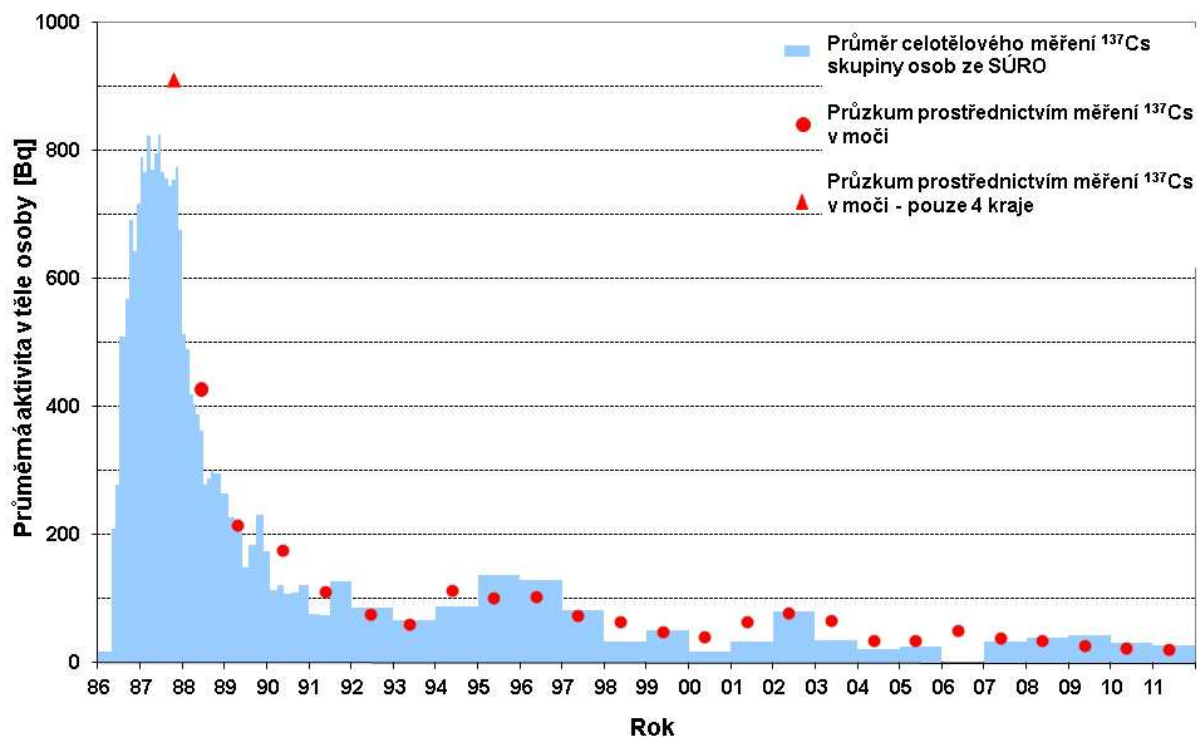
Obr. 12 b Objemová aktivita  $^3\text{H}$  v povrchové vodě v roce 2011 – povodí Moravy – profil Lanžhot (Morava) (vzorkování a měření Povodí, s.p., VÚV TGM Praha)



Obr. 13 Průměrné roční hmotnostní aktivity  $^{137}\text{Cs}$  ve vepřovém a hovězím masu a objemové aktivity  $^{137}\text{Cs}$  v mléce od roku 1986 (vzorkování a měření RC SÚJB a SÚRO)



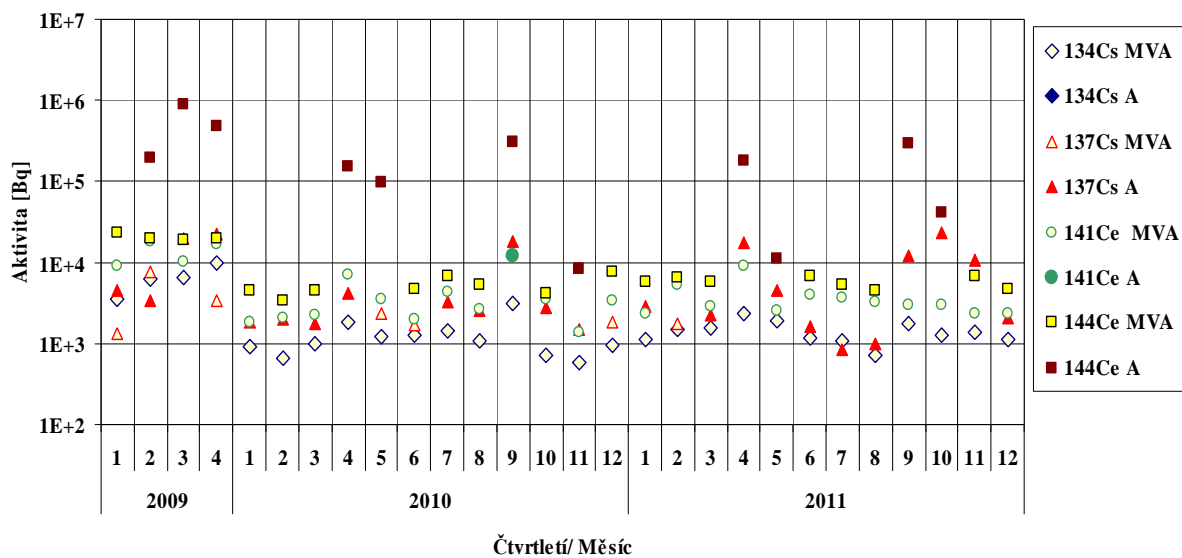
Obr. 14 Vývoj obsahu  $^{137}\text{Cs}$  u českého obyvatelstva po černobylské havárii



Poznámka: z důvodu stěhování stínění nebyla v roce 2006 celotělová měření prováděna.

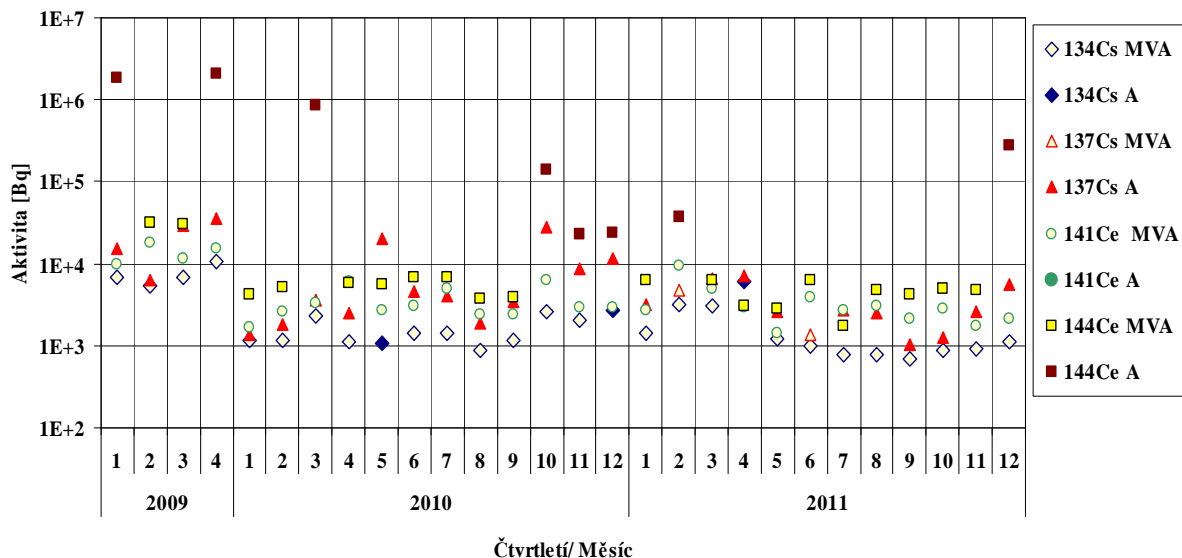


Obr. 15a Celkové čtvrtletní / měsíční aktivity  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{141}\text{Ce}$  a  $^{144}\text{Ce}$  vypuštěné do ovzduší z VK-1 JE Dukovany v letech 2009 - 2011 (odběr vzorků JE Dukovany, měření a vyhodnocení SÚRO)

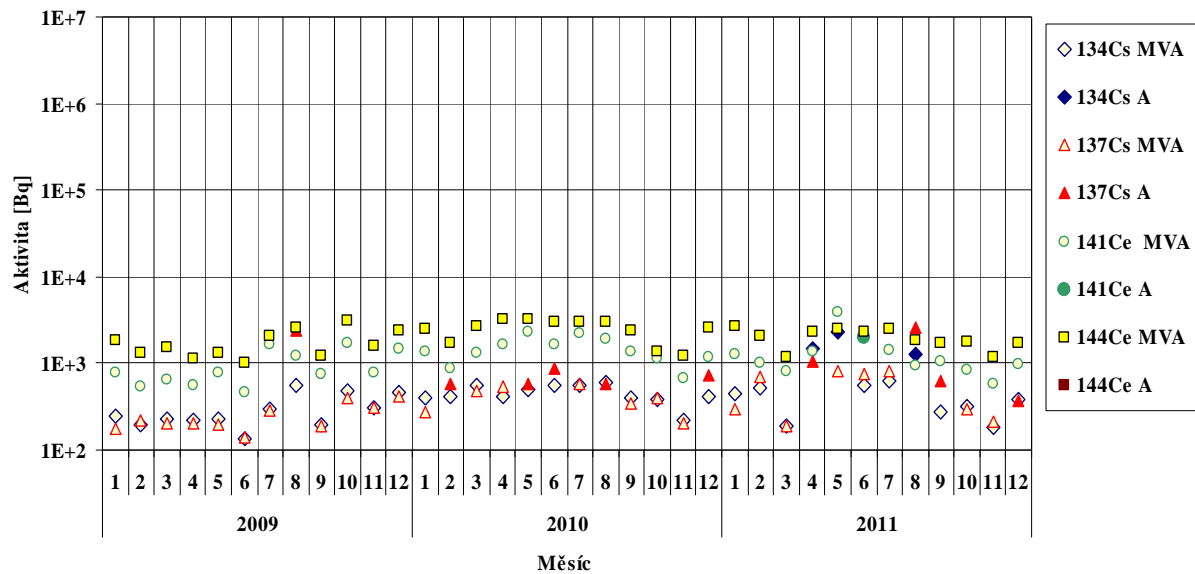


Poznámka k obr. 15: znak „A“ za názvem nuklidu značí, že se jedná o aktivitu.

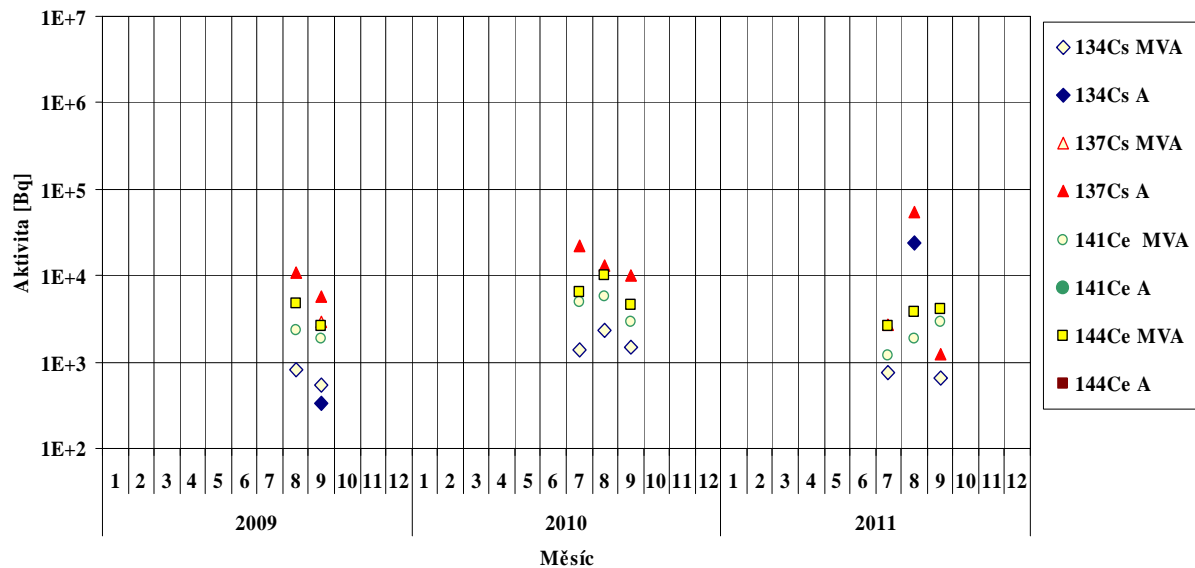
Obr. 15b Celkové čtvrtletní / měsíční aktivity  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{141}\text{Ce}$  a  $^{144}\text{Ce}$  vypuštěné do ovzduší z VK-2 JE Dukovany v letech 2009 - 2011 (odběr vzorků JE Dukovany, měření a vyhodnocení SÚRO)



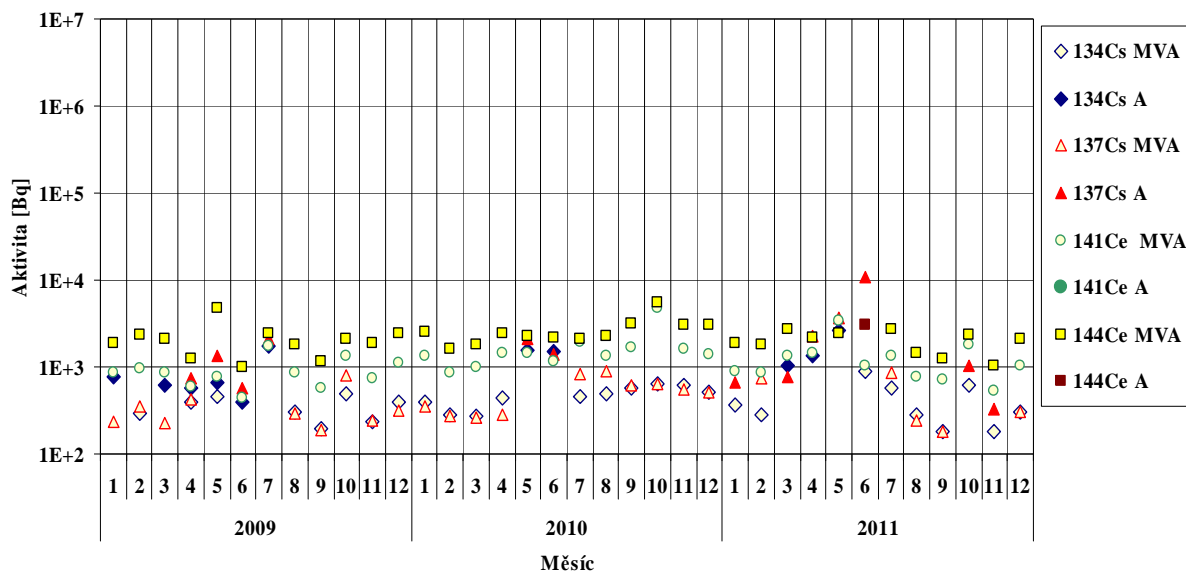
Obr. 15c Celkové měsíční aktivity  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{141}\text{Ce}$  a  $^{144}\text{Ce}$  vypuštěné do ovzduší z vnitřního VK HVB-1 JE Temelín v letech 2009 - 2011 (odběr vzorků JE Temelín, měření a vyhodnocení SÚRO)



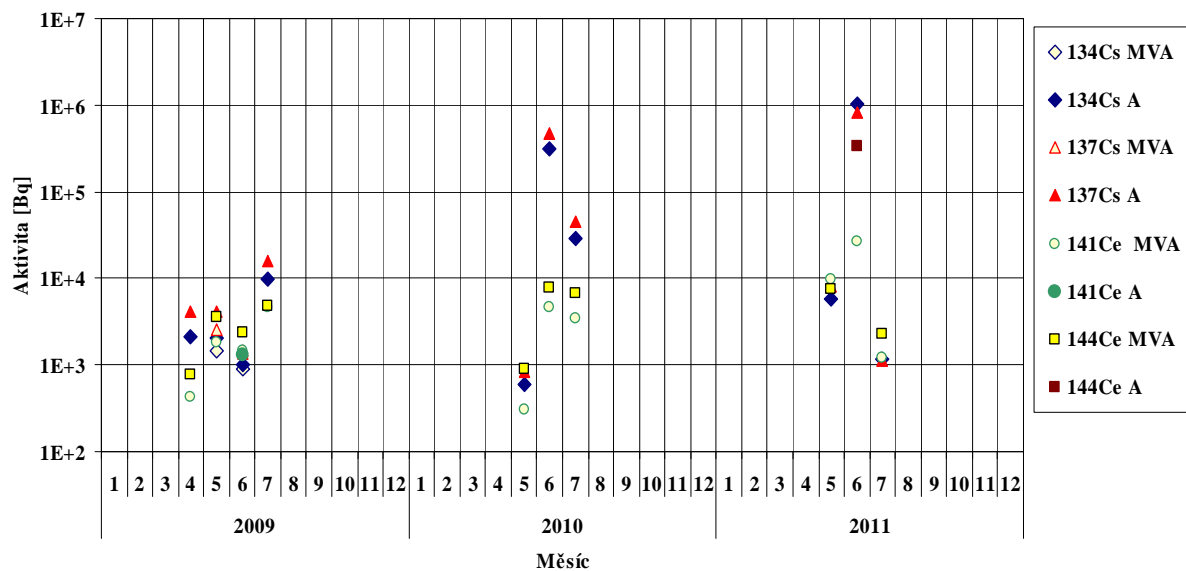
Obr. 15d Celkové měsíční aktivity  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{141}\text{Ce}$  a  $^{144}\text{Ce}$  vypuštěné do ovzduší z vnějšího VK HVB-1 JE Temelín v letech 2009 - 2011 (odběr vzorků JE Temelín, měření a vyhodnocení SÚRO)



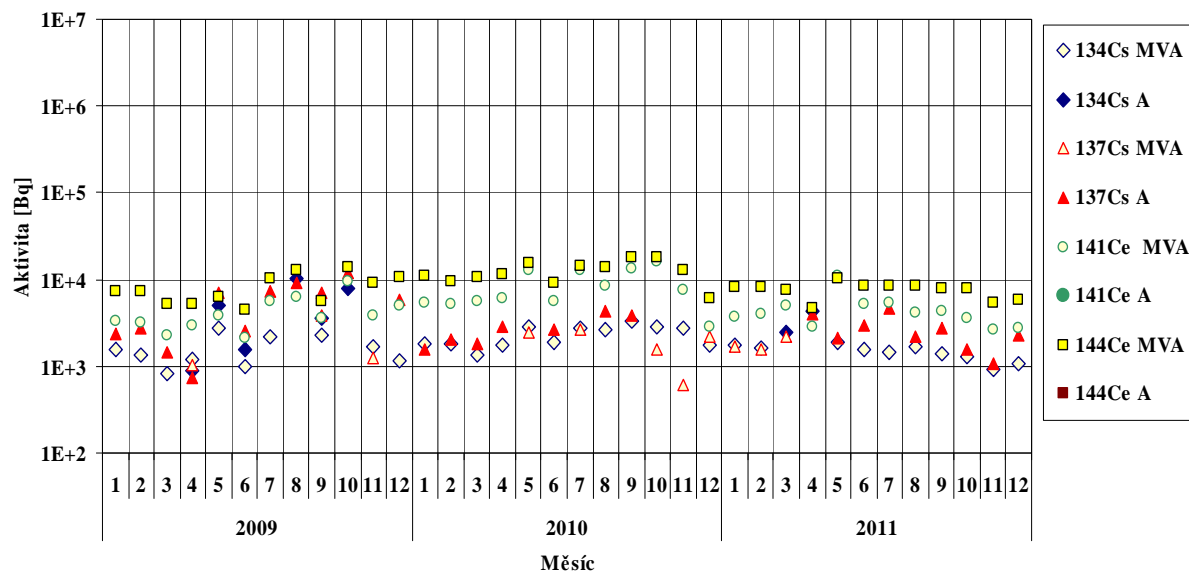
Obr. 15e Celkové měsíční aktivity  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{141}\text{Ce}$  a  $^{144}\text{Ce}$  vypuštěné do ovzduší z vnitřního VK HVB-2 JE Temelín v letech 2009 - 2011 (odběr vzorků JE Temelín, měření a vyhodnocení SÚRO)



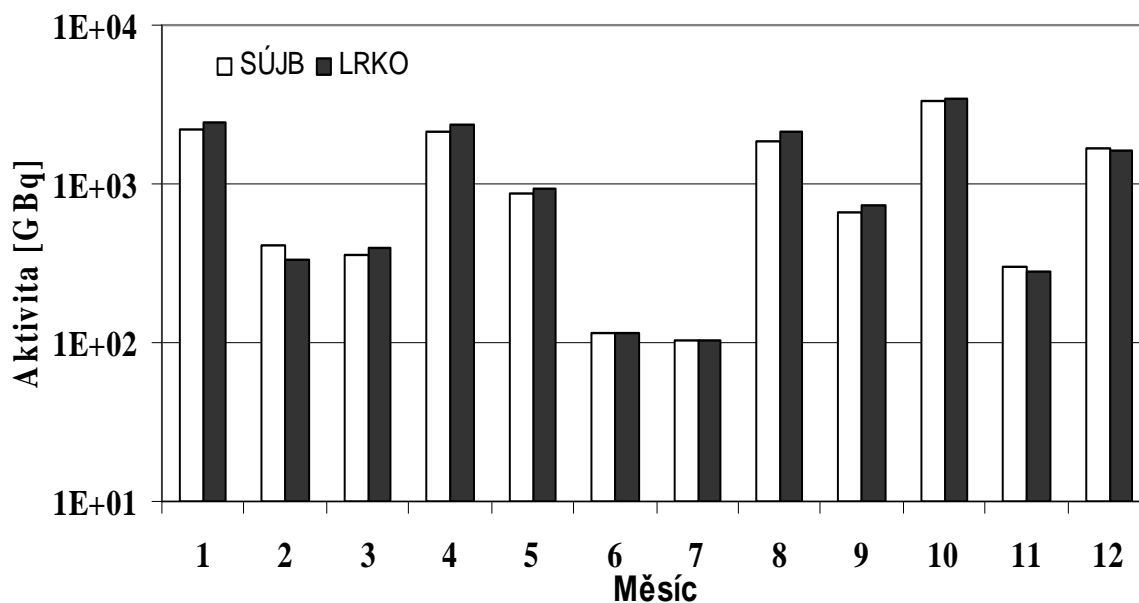
Obr. 15f Celkové měsíční aktivity  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{141}\text{Ce}$  a  $^{144}\text{Ce}$  vypuštěné do ovzduší z vnějšího VK HVB-2 JE Temelín v letech 2009 - 2011 (odběr vzorků JE Temelín, měření a vyhodnocení SÚRO)



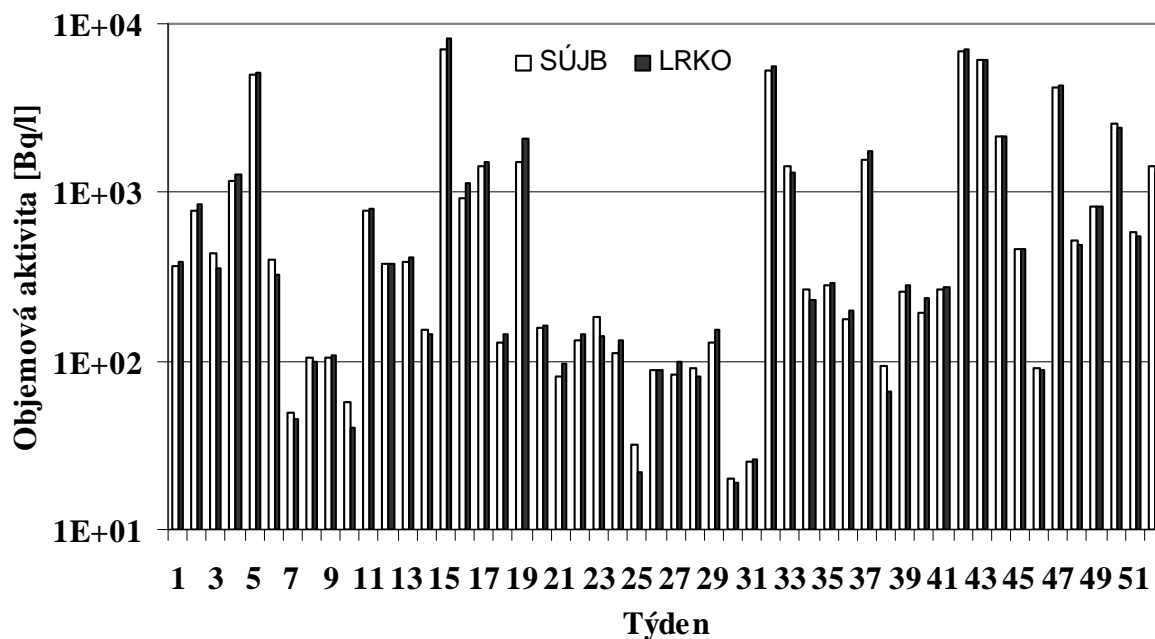
Obr. 15g Celkové měsíční aktivity  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{141}\text{Ce}$  a  $^{144}\text{Ce}$  vypuštěné do ovzduší z VK BAPP JE Temelín v letech 2009 - 2011 (odběr vzorků JE Temelín, měření a vyhodnocení SÚRO)



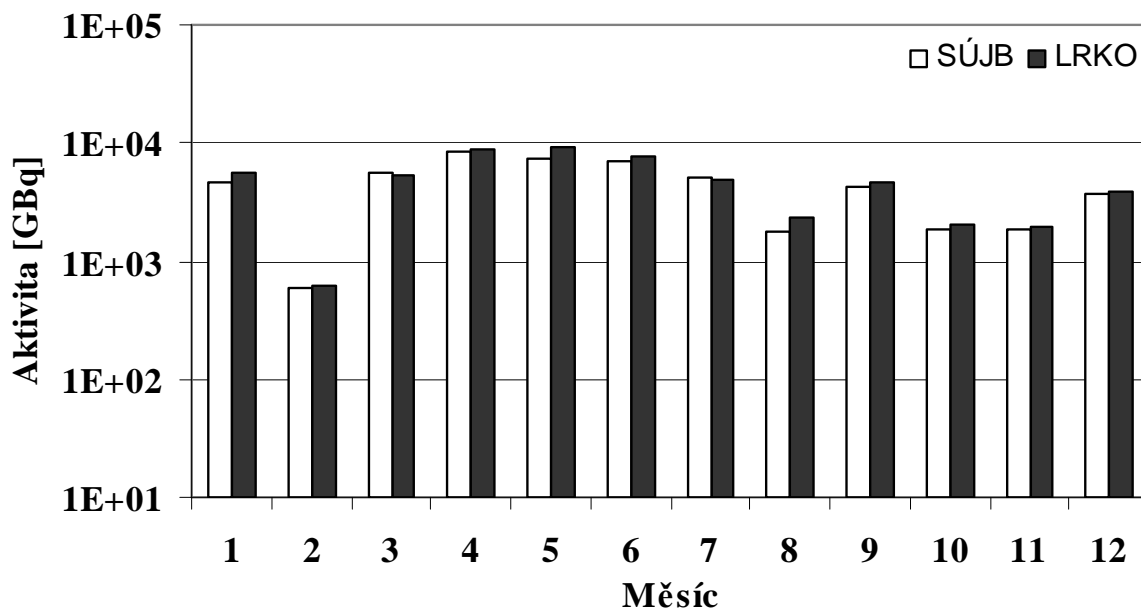
Obr. 16a Celková aktivita  $^3\text{H}$  vypouštěná z JE Dukovany v roce 2011 - porovnání hodnot naměřených SÚJB a LRKO provozovatele (odběr EDU, měření RC SÚJB Brno a LRKO EDU)



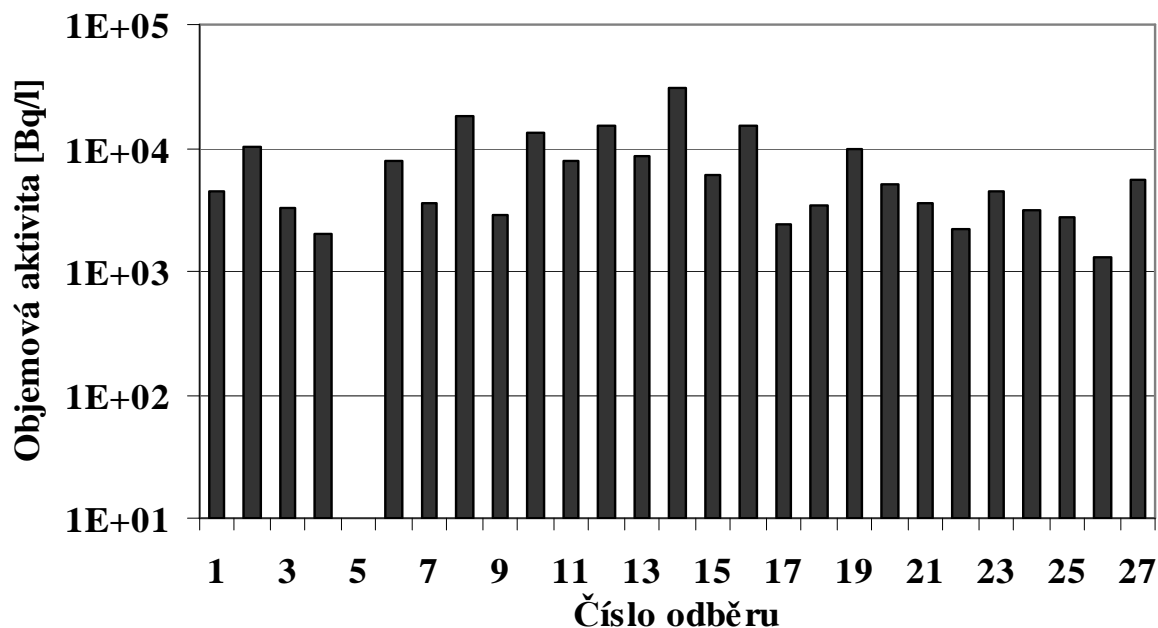
Obr. 16b Objemová aktivita  $^3\text{H}$  v odpadním kanále JE Dukovany v roce 2011 - porovnání hodnot naměřených SÚJB a LRKO provozovatele (odběr EDU, měření SÚJB RC Brno a LRKO EDU)



Obr. 17a Celková aktivita  $^3\text{H}$  vypouštěná z JE Temelín v roce 2011 - porovnání hodnot naměřených SÚJB a LRKO provozovatele (odběr ETE, měření SÚJB RC Brno a LRKO ETE)

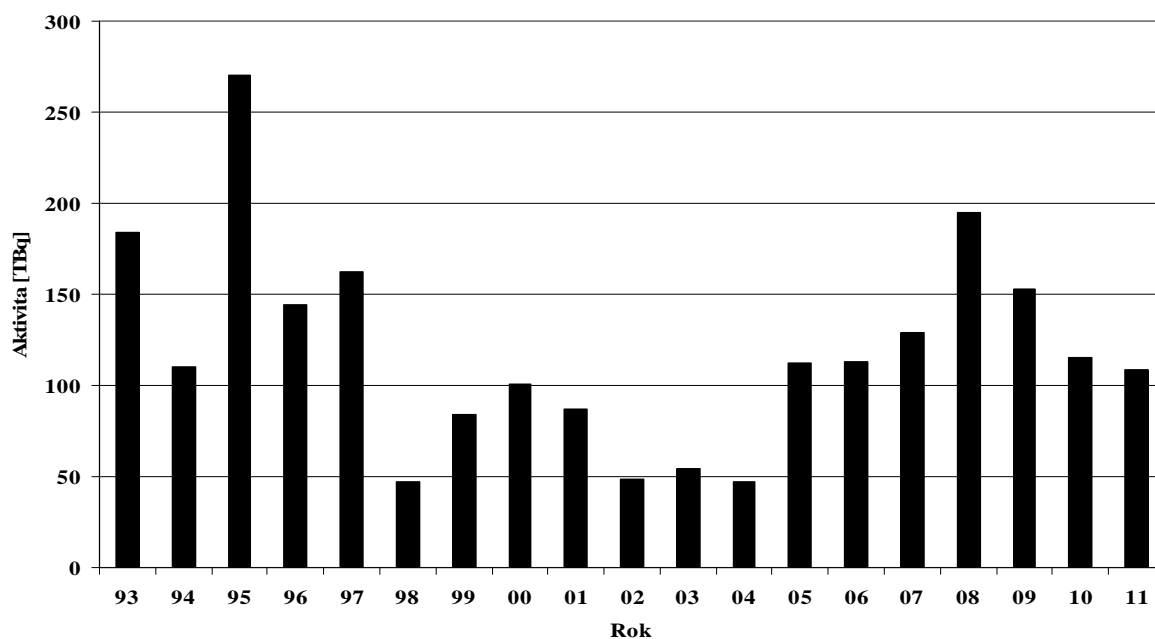


Obr. 17b Objemová aktivita  $^3\text{H}$  v odpadním kanále JE Temelín v roce 2011 (čtrnáctidenní slévané vzorky, odběr ETE, měření SÚJB RC Brno)

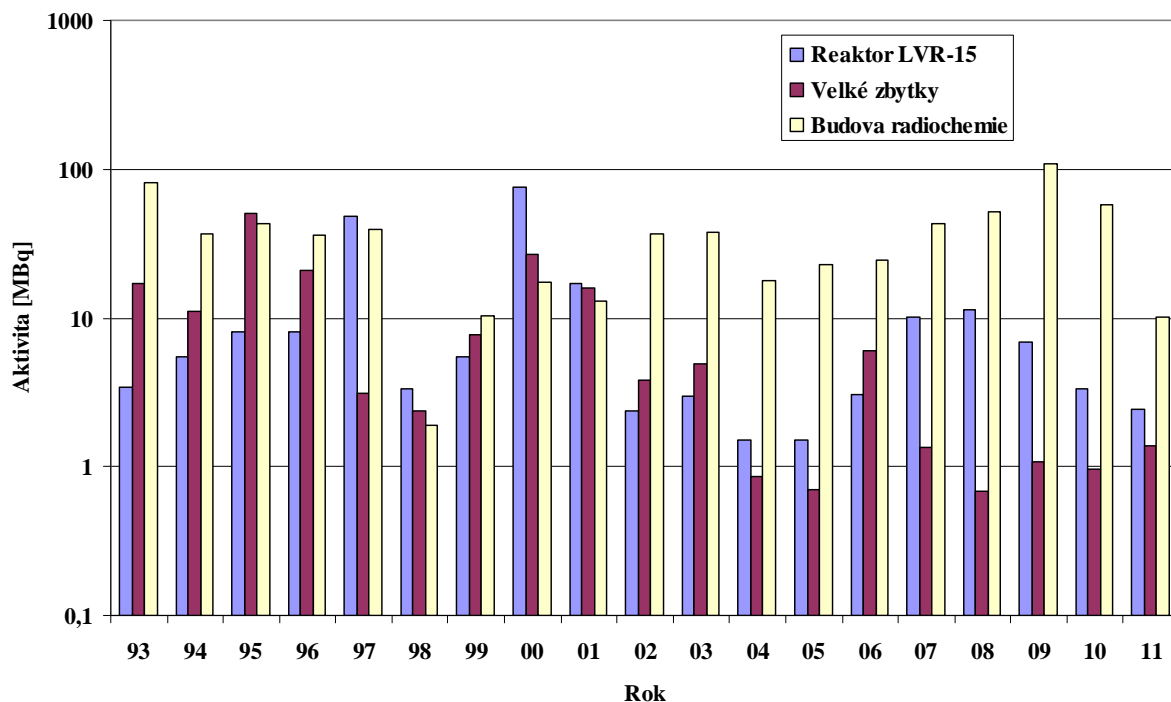


Poznámka: během pátého odběru došlo k poruše zařízení

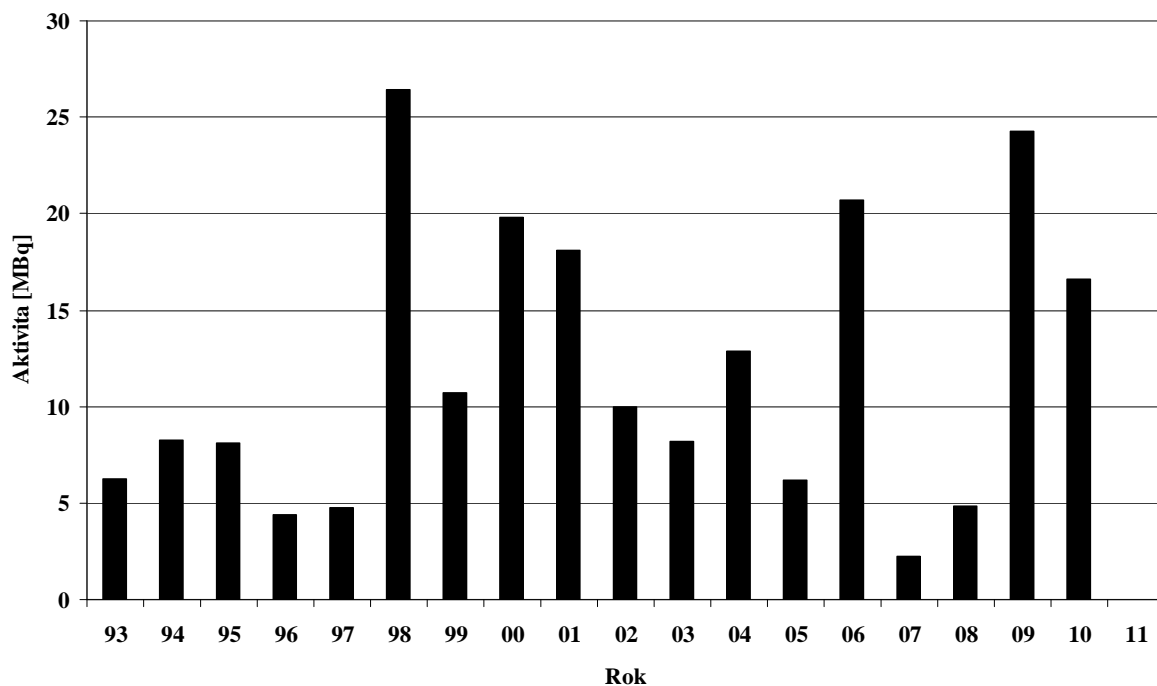
Obr. 18a Bilance plyných výpusť – vzácné plyny ( $^{41}\text{Ar}$ ) z odběrů ve ventilačním komínu ÚJV Řež v období 1993 - 2011 (celkový roční limit aktivity je 1 000 TBq)



Obr. 18b Bilance plynných výpustí -  $^{131}\text{I}$  z ventilačního komínu ÚJV Řež v období 1993 – 2011 (celkový roční limit aktivity je 20 000 MBq)

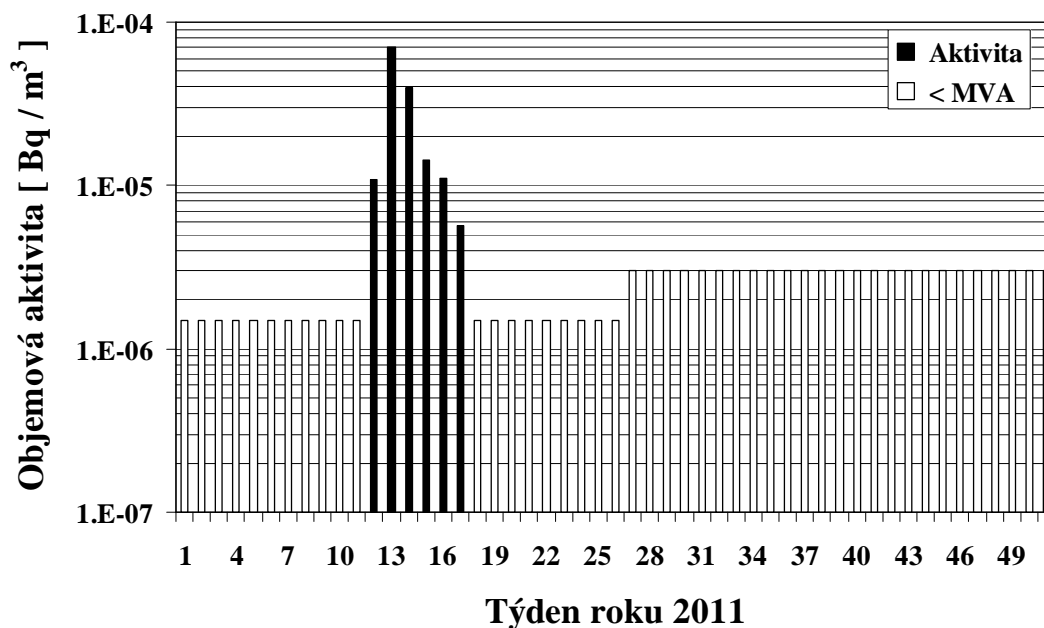


Obr. 18c Bilance kapalných výpustí radionuklidů emitujících záření beta z odběrů v čistící stanici ÚJV Řež v období 1993 – 2011 - celková aktivita beta přepočtená na referenční radionuklid  $^{137}\text{Cs}$  (celkový roční limit aktivity je 2 200 MBq)

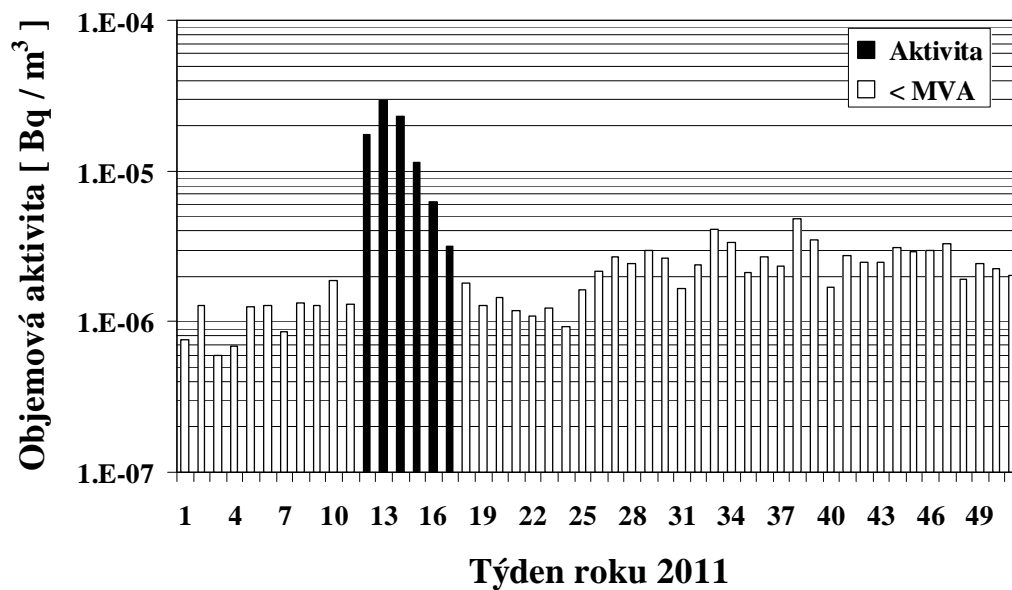


Poznámka: V roce 2011 nebyla v provozu odparka na zpracování kapalných RaO (rekonstrukce), nebyl tedy vypouštěn žádný kondenzát a tedy ani žádné radioaktivní látky.

Obr. 19a Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  ve vzdušném aerosolu ve vzorcích odebraných na stanicích v okolí a v areálu JE Dukovany (odběr a měření LRKO JE Dukovany)

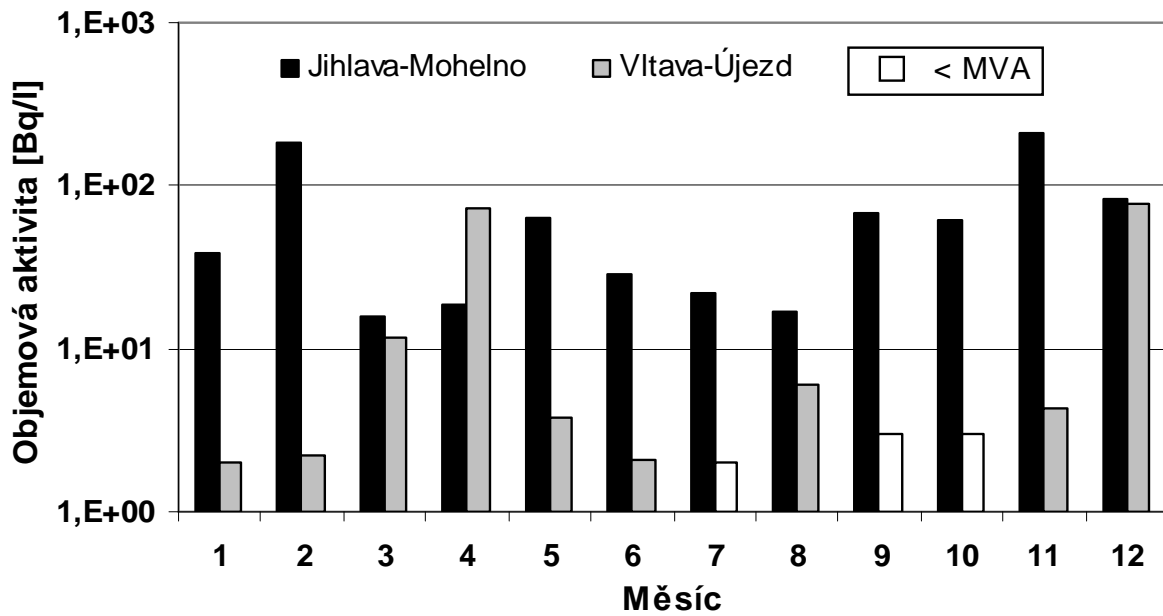


Obr. 19b Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  ve vzdušném aerosolu ve vzorcích odebraných na stanicích v okolí a v areálu JE Temelín (odběr a měření LRKO JE Temelín)

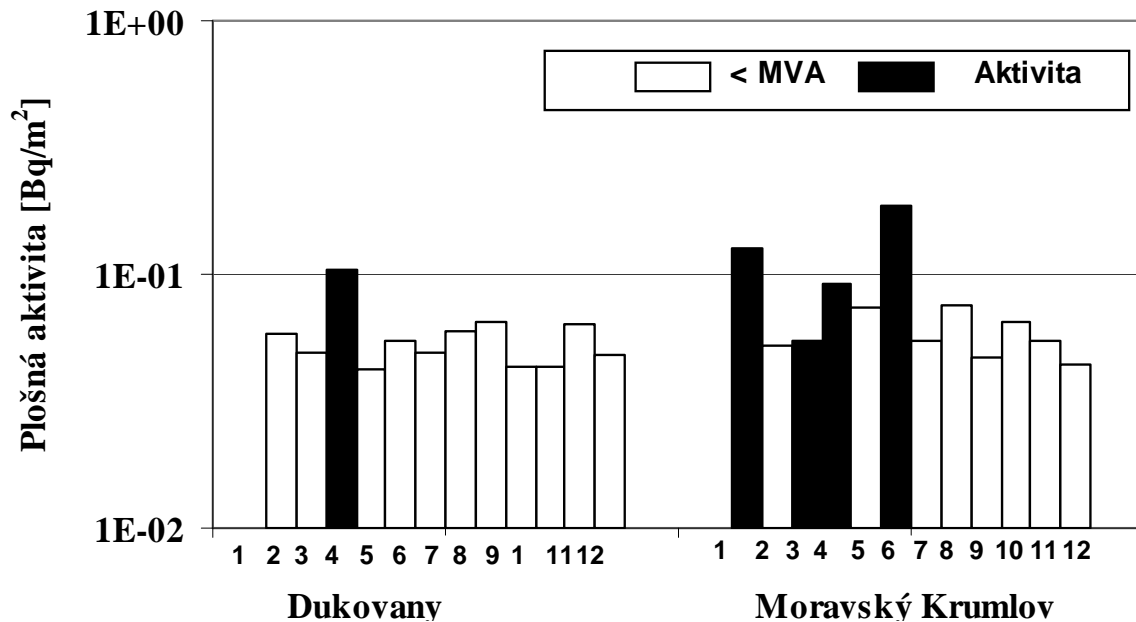




Obr. 20 Objemová aktivita  $^3\text{H}$  v řece Jihlavě (profil Mohelno) a Vltavě (profil Újezd) v roce 2011 (odběr RC SÚJB Brno a RC SÚJB České. Budějovice, měření RC SÚJB Brno)



Obr. 21a Plošná aktivita  $^{137}\text{Cs}$  ve spadech v okolí JE Dukovany v roce 2011 (měsíční hodnoty; odběr SÚJB RC Brno, měření SÚJB RC České Budějovice)



Obr. 21b Plošná aktivita  $^{137}\text{Cs}$  ve spadech v okolí JE Temelín (čtvrtletní hodnoty v jednotlivých lokalitách; odběr a měření SÚJB RC České Budějovice)

