

ZPRÁVA O RADIČNÍ SITUACI NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY V ROCE 2004

SÚJB
ÚRMS ČR
SÚRO

Praha 2005



*Státní úřad pro jadernou bezpečnost
Státní ústav radiční ochrany*

Obsah

Autoři	2
Seznam zkratk použitých ve zprávě	3
Souhrn	5
Abstract	6
Úvod	7
1. Monitorování zevního ozáření, životního prostředí, potravních řetězců a vnitřního ozáření prováděné radiační monitorovací sítí	8
1.1. Monitorování zevního ozáření	10
1.1.1. SVZ	10
1.1.2. TLD sítě	10
1.1.3. MS, LS	11
1.2. Monitorování složek životního prostředí	11
1.2.1. Ovzduší	11
1.2.1.1. Aerosoly	11
1.2.1.2. Plyny	12
1.2.1.3. Spady	12
1.2.2. Půdy a porost	12
1.2.3. Pitné a povrchové vody	13
1.2.4. Vodárenské kaly, říční sedimenty	13
1.3. Monitorování potravních řetězců	13
1.4. Monitorování vnitřní kontaminace osob	14
2. Monitorování výpustí a okolí jaderných zařízení prováděné jejich provozovatelem a resortem SÚJB	15
2.1. Monitorování výpustí radionuklidů z JZ	15
2.1.1. Monitorování výpustí radionuklidů z JE Dukovany	15
2.1.2. Monitorování výpustí radionuklidů z JE Temelín	16
2.1.3. Monitorování výpustí radionuklidů z ÚJV Řež	16
2.2. Monitorování okolí JE	17
3. Monitorování ozáření osob přírodními zdroji ionizujícího záření	18
Závěr	19
Přílohy	20
Příloha č. 1 - tabulky	20
Příloha č. 2 - obrázky	51

Autoři

Zpracoval: kolektiv pracovníků SÚRO

Zpracoval: kolektiv pracovníků SÚRO na základě dat a výsledků získaných RMS a výsledků měření a činnosti dalších organizací podílejících se na monitorování radiační situace v České republice v roce 2004, tzn.:

Regionální centra Státního úřadu pro jadernou bezpečnost

Státní ústav, jaderné chemické a biologické ochrany

Český hydrometeorologický ústav (Ministerstvo životního prostředí)

Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka (Ministerstvo životního prostředí)

Armáda České republiky (Ministerstvo obrany)

Policie České republiky (Ministerstvo vnitra)

Generální ředitelství hasičského záchranného sboru ČR (Ministerstvo vnitra)

Generální ředitelství cel (Ministerstvo financí)

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti (Ministerstvo zemědělství)

Státní zemědělská a potravinářská inspekce (Ministerstvo zemědělství)

Státní veterinární ústav (Ministerstvo zemědělství)

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (Ministerstvo zemědělství)

Jaderná elektrárna Dukovany (ČEZ, a.s.)

Jaderná elektrárna Temelín (ČEZ, a.s.)

Ústav jaderného výzkumu Řež

Seznam zkratk použitých ve zprávě

ARMS	Armádní radiační monitorovací síť
AČR	Armáda České republiky
BAPP	budova aktivních a pomocných provozů jaderné elektrárny
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
EDU	jaderná elektrárna ČEZ, a.s. Dukovany
EOAR	ekvivalentní objemová aktivita radonu
ETE	jaderná elektrárna ČEZ, a.s. Temelín
GŘ	generální ředitelství
HVB	hlavní výrobní blok
HZS	Hasičský záchranný sbor
IS RMS	informační systém radiační monitorovací sítě
JE	jaderná elektrárna
JZ	jaderné zařízení
KŠ	krizový štáb
LRKO	laboratoř radiační kontroly okolí
LS	letecká skupina
MDA	minimální detekovatelná aktivita
MF	Ministerstvo financí
MM	měřicí místo
MMKO	měřicí místo kontaminace ovzduší
MMKP	měřicí místo kontaminace potravin
MMKV	měřicí místo kontaminace vody
MO	Ministerstvo obrany
MS	mobilní skupina
MV	Ministerstvo vnitra
MVA	minimální významná aktivita
MZe	Ministerstvo zemědělství
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
ODZ	oddělení dozimetrie záření
PČR	Policie České republiky
PDE resp. PFDE	příkon (fotonového) dávkového ekvivalentu
RC SÚJB	regionální centrum Státního úřadu pro jadernou bezpečnost
RMS	radiační monitorovací síť
SRKO	stanice radiační kontroly okolí
SÚJCHBO	Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany
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
TL	termoluminiscenční
TLD	termoluminiscenční dozimetr

Seznam zkratk použitých ve zprávě - pokračování

ÚJF AV ČR	Ústav jaderné fyziky Akademie věd ČR
ÚJV	Ústav jaderného výzkumu Řež a.s.
ÚKZÚZ	Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
VDMI	vnitřní dokumentace SÚJB – metodická instrukce
VK	ventilační komín
VÚJE	VÚJE Trnava, a.s. - inžinierská, projektová a výskumná organizácia
VÚLHM	Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti
VÚV T.G.M.	Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka
ZIZ	zdroj ionizujícího záření

Souhrn

Zpráva o radiační situaci na území ČR v roce 2004 (dále Zpráva) se skládá ze tří částí:

- monitorování zevního ozáření, životního prostředí, potravních řetězců a vnitřní kontaminace prováděné celostátní radiační monitorovací sítí ČR (dále RMS),
- monitorování výpustí a okolí jaderných zařízení prováděné jejich provozovatelem a resortem SÚJB (RC a SÚRO),
- ozáření osob přírodními zdroji ionizujícího záření sledované, posuzované a usměrňované resortem SÚJB (RC a SÚRO).

V **první** části Zprávy jsou výsledky monitorování RMS členěny v souladu s vyhláškou č. 319/2002 Sb.

V roce 2004 nebyl na území ČR zaznamenán žádný únik radionuklidů do životního prostředí, kdy by byly překročeny zásahové úrovně vyžadující provedení jakýchkoliv opatření na ochranu obyvatel či životního prostředí.

Variace dávkového příkonu v měřicích místech sítě včasného zjištění, měřicích místech kontaminace ovzduší a v sítích termoluminiscenčních dozimetrů odpovídaly fluktuacím přírodního pozadí a změnám počasí v místě měření.

Ve složkách životního prostředí a potravních řetězců byla měřitelná velmi nízká aktivita ^{137}Cs jako důsledek globálního spadu pocházejícího z jaderných výbuchů a havárií jaderných zařízení, zejména jaderné elektrárny v Černobylu (Ukrajina).

Ve **druhé** části Zprávy jsou uvedeny výsledky monitorování výpustí jaderných elektráren ČEZ,a.s. Temelín a Dukovany a ÚJV Řež do ovzduší a vodotečí a okolí těchto elektráren. Celkové výpusti v roce 2004 pro tato zařízení činily:

- do ovzduší:
 - EDU 0,43 %,
 - ETE 1,99 %,
 - ÚJV 4,70 %

- do vodotečí:
 - EDU 32,78 %,
 - ETE 46,20 %,
 - ÚJV 0,59 %

povolených autorizovaných limitů.

Podobně jako v jiných letech ve složkách životního prostředí a potravních řetězců v okolí jaderných zařízení nebyly nalezeny významné rozdíly v obsahu radionuklidů ve srovnání s ostatními částmi území ČR.

Třetí část Zprávy uvádí výsledky monitorování ozáření osob přírodními zdroji ionizujícího záření. Dominantní podíl na této složce ozáření má expozice obyvatel radonu a jeho produktům přeměny při pobytu v budovách.

Abstract

The **Report on Radiation Situation on the Czech Republic Territory in 2004 year** (hereinafter Report) consists of three parts:

- Monitoring of environment and food-chains carried-out by the National Radiation Monitoring Network,
- Monitoring of effluents from and surroundings of the Czech nuclear power plants carried-out by licensees/operators and department of SÚJB (regional centres, SÚRO),
- Population exposure from natural sources of ionizing radiation monitored, assessed and regulated by department of SÚJB (regional centres, SÚRO).

The **first** part of the Report presents monitoring results provided by the RMN are structured pursuant to individual components of the RMN and components of the environment and food-chains according to the Decree No. 319/2002 Coll.

No extraordinary radioactivity release into the environment has occurred in 2004 in the Czech Republic territory, the predetermined intervention levels were not exceeded and no countermeasures for protection of public and environment were needed.

Variations in the dose rate in measuring points of Early Warning Network, Measuring Points of Air Contamination and in the thermoluminescent-networks correspond with the statistical natural background fluctuations and with the weather changes in the measuring point.

In the components of the environment and food-

-chains, the very low activity of the ^{137}Cs are measurable, as a consequence of the earlier nuclear testing and nuclear power plant's accidents, especially of the nuclear power plant in Chernobyl (Ukraine).

The **second** part of the Report gives an overview of the results of monitoring of discharges of CEZ, Inc. – Temelin (ETE) and Dukovany (EDU) nuclear power plants and the ÚJV facility into water and air and monitoring their surroundings. Total 2004 discharges into air aggregated for:

- EDU 0,43 %,
- ETE 1,99 %,
- ÚJV 4,70 %

and into water for:

- EDU 32,78 %,
- ETE 46,20 %,
- ÚJV 0,59 %

of, by SÚJB determined, authorized limits in 2004 year.

As in the preceding years, no differences were found between radionuclide contents of the components of the environment and food-chains in the nuclear facility's surroundings and other parts of the CR territory.

The **third** part of the Report provides an overview of the results of monitoring of exposure of the people caused by natural sources of ionizing radiation. Radon and its progeny in buildings are shown to contribute a dominant fraction to the radiation exposure affecting the population.

Úvod

Ochrana obyvatelstva a životního prostředí před účinky ionizujícího záření a radionuklidů používanými při povolených činnostech vedoucích k ozáření, či jiným způsobem uvolněnými do životního prostředí vychází z informací o stavu ozáření osob z různých zdrojů ionizujícího záření; tento stav je i mírou účinnosti radiační ochrany. Předmětem zájmu je nejen ozáření osob z umělých zdrojů, umělých radionuklidů nebo elektricky generovaného záření, ale i ozáření z přírodních zdrojů, neboť principiálně není žádného rozdílu mezi biologickým působením záření z obou druhů zdrojů. Ozáření z některých zdrojů přírodních je nadto lidskou činností výrazně ovlivňováno.

Právní rámec pro systém radiační ochrany v ČR vytváří, spolu s příslušnými prováděcími předpisy, zákon číslo 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon), ve znění platných předpisů, který mimo jiné vymezuje kompetence a povinnosti Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (SÚJB) a jeho odborné báze - Státního ústavu radiační ochrany (SÚRO).

Kromě oblasti licenční, inspekční a sankční, které jsou hlavní náplní SÚJB, musí být infrastruktura systému radiační ochrany zajišťovaná státem kromě jiného schopna:

- zjistit, změřit a zhodnotit kdykoli jakoukoli stávající, vzniklou či hrozící situaci vedoucí k ozáření lidí a adekvátně na takovou situaci reagovat;
- shromáždit přiměřené informace o stavu ozáření pracovníků a obyvatel na území státu;
- poskytnout zařízení a služby nezbytné pro radiační ochranu, které nejsou v možnostech držitelů povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření a k provozu pracovišť s nimi podle §9 odst.1 atomového zákona a nejsou na nich zákonem požadovány (tj. zejména prostředky a metody pro dozimetrii a monitorování životního prostředí, rovněž pro kalibrace a porovnávání přístrojů na měření ionizujícího záření);
- zajistit vzdělání a informovanost jak odpovědných osob tak obyvatel v oboru radiační ochrany;
- zajistit přiměřený výzkum a rozvoj radiační ochrany v ČR.

Výše uvedené úkoly patří k hlavním statutárním úkolům SÚRO.

Funkce a organizace celostátní radiační monitorovací sítě (RMS) je pak upravena vyhláškou č. 319/2002 Sb. Současně, atomovým zákonem byly stanoveny povinnosti podílet se na činnosti RMS dalším resortům - Ministerstvu financí, Ministerstvu obrany, Ministerstvu vnitra, Ministerstvu zemědělství

a Ministerstvu životního prostředí. Podrobně jsou specifikovány tyto povinnosti v § 46 atomového zákona a podrobnosti jsou uvedeny v citované vyhlášce č. 319/2002 Sb. Do "Zprávy o radiační situaci na území České republiky v roce 2004" (dále Zpráva) jsou proto zahrnuty i výsledky měření a činnosti organizací podílejících se na činnosti RMS a na monitorování radiační situace v ČR v roce 2004: SÚRO, RC SÚJB, VÚV T.G.M. (MŽP), AČR (MO), ČHMÚ (MŽP), GŘ HZS (MV), GŘ cel (MF), SZPI (MZe), SVÚ (MZe), ÚKZÚZ (MZe), VÚLHM (MZe) a PČR (MV) a JE Dukovany, JE Temelín.

Zpráva shrnuje vyhodnocené výsledky monitorování, které slouží jako podklad pro sledování a posuzování stavu ozáření obyvatelstva ze zdrojů ionizujícího záření v životním prostředí a je členěna do tří částí:

- monitorování zevního ozáření, životního prostředí, potravních řetězců a vnitřní kontaminace prováděné RMS;
- monitorování výпустů a okolí jaderných zařízení prováděné držitelem povolení (ČEZ a.s., ÚJV) a resortem SÚJB (RC a SÚRO);
- monitorování ozáření osob přírodními zdroji ionizujícího záření prováděné držitelem povolení podle § 9 odst. 1, písm. s) zákona 18/1997 Sb. ve znění pozdějších předpisů a resortem SÚJB (RC a SÚRO).

V první části Zprávy jsou výsledky monitorování RMS dále členěny podle složek RMS a sledovaných komodit životního prostředí a potravních řetězců v souladu s vyhláškou SÚJB č. 319/2002 Sb. Byly sledovány distribuce aktivit radionuklidů a dávek ionizujícího záření na území státu v prostoru a v čase, zejména pro účely získání dlouhodobých časových trendů a včasného zjištění odchylek od nich. Pozornost je věnována umělým radionuklidům, které se v měřitelných hodnotách v životním prostředí vyskytují a RMS jsou sledovány:

- v ovzduší - ^{137}Cs , ^{90}Sr , $^{239+240}\text{Pu}$, ^{85}Kr , ^{14}C ,
- v poživatinách - ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^3H ,
- v těle člověka - ^{137}Cs .

Ve druhé části Zprávy jsou uvedeny výsledky monitorování výпустů jaderných zařízení, tj. ČEZ, a.s. Temelín (ETE) a Dukovany (EDU) a ÚJV Řež do ovzduší a vodotečí a jejich okolí.

Třetí část Zprávy uvádí výsledky monitorování ozáření osob přírodními zdroji ionizujícího záření. Dominantní podíl na této složce ozáření má expozice obyvatel radonu a jeho produktům přeměny při pobytu v budovách.

1. Monitorování zevního ozáření, životního prostředí, potravních řetězců a vnitřního ozáření prováděné radiační monitorovací sítí

RMS pokračovala v roce 2004 v činnosti v souladu s vyhláškou č. 319/2002 Sb. podle schémat a metodik SÚJB (VDMI 061 až 091, 094 až 101), s cílem sledování a hodnocení dlouhodobých časových trendů. Tato Zpráva navazuje na výsledky monitorování prezentované ve Zprávách o radiační situaci na území ČR z minulých let (1995 - 2003).

Činnost RMS je řízena SÚJB, který ve spolupráci se SÚRO zajišťuje funkci jejího ústředí. SÚRO dále zabezpečuje pro činnost RMS:

- metodické vedení složek RMS včetně vývoje a ověřování nových metod monitorování;
- zpracování metodik, včetně monitorovacích plánů;
- monitorování složek životního prostředí a potravních řetězců;
- sběr dat z monitorování, ověřování jejich kvality, včetně organizace porovnávacích měření a přípravu jejich hodnocení;
- provoz centrální laboratoře monitorovací sítě, a provoz složek RMS (SVZ, TLD sítě, mobilní, letecké a laboratorní skupiny, měřicí místa kontaminace ovzduší, vod a potravin);
- speciální, jinde nedostupná měření a analýzy, včetně měření vnitřní kontaminace;
- provoz centrálního pracoviště IS RMS;
- zpracování výročních Zpráv o radiační situaci na území ČR a dalších s RMS souvisejících dokumentů.

RMS, která je koncipována jako soustava měřících míst a prostředků odborně, technicky a personálně vybavených a organizačně propojených, zajišťujících monitorování radiační situace na území České republiky, včetně přenosu získaných dat a informačního systému, za účelem:

- hodnocení radiační situace pro potřeby sledování a posuzování stavu ozáření;
- rozhodování o opatřeních vedoucích ke snížení nebo odvrácení ozáření v případě radiační havárie;
- mezinárodní výměny informací a dat o radiační situaci;
- zveřejňování a poskytování informací a dat o radiační situaci na území České republiky.

RMS pracuje ve dvou režimech:

- v **normálním režimu** (obvyklá radiační situace), kdy je monitorování zaměřeno zejména na sledování časové a prostorové distribuce dávek,

dávkových příkonů a aktivity radionuklidů ve složkách životního prostředí za účelem stanovení dlouhodobých trendů a včasného zjištění odchylek od nich; toto monitorování zároveň slouží k udržování organizační, technické a personální připravenosti složek RMS k monitorování v případě vzniku, či podezření na vznik radiační mimořádné situace, tj. monitorování v havarijním režimu;

- v **havarijním režimu** (radiační mimořádná situace), kdy je monitorování zaměřeno zejména na potvrzení vzniku radiační mimořádné situace, hodnocení vzniklé radiační situace a přípravu podkladů pro rozhodování o ochranných opatřeních, včetně určení území, kde jsou tato opatření z hlediska vzniklé radiační mimořádné situace doporučována, a na hodnocení účinnosti realizovaných ochranných opatření.

V roce 2004 prováděly v normálním režimu monitorování radiační situace na území ČR tzv. stále složky RMS:

1. **Sít' včasného zjištění (SVZ)**, kterou tvoří systém měřících míst provádějících nepřetržitě měření dávkového příkonu na území České republiky a neprodlené informování o případném zvýšení příkonu nad obvyklé hodnoty, součástí sítě včasného zjištění je teledozimetrický systém, kterým jsou prostředky pro soustavné nepřetržitě měření dávek, dávkových příkonů, aktivity radionuklidů a jejich časového integrálu v prostorách jaderného zařízení s cílem při radiační mimořádné situaci nebo podezření na ni zaznamenat a vyhodnotit únik do ovzduší a do vodotečí; činnost SVZ zajišťují resorty SÚJB (RC a SÚRO), Ministerstva životního prostředí (Český hydrometeorologický ústav) a Ministerstva obrany (Armáda ČR) a prostřednictvím teledozimetrického systému i ČEZ, a.s.

2. **Sít' termoluminiscenčních dozimetrů (TLD)**, kterou je systém pro měření dávky záření gama a která se skládá z:

- tzv. teritoriální sítě TLD, kterou provozuje resort SÚJB (RC a SÚRO);
- tzv. lokálních sítí TLD, tj. měřících míst v okolí jaderných elektráren, které provozuje ČEZ, a.s. a resort SÚJB (RC a SÚRO).

3. **Měřicí místa kontaminace ovzduší**, kterými jsou prostředky pro měření dávkového příkonu a pro zajištění odběrů vzorků aerosolů a spadů a pro jednoduché stanovení aktivity radionuklidů v těchto vzorcích, provozovaných resorty SÚJB (RC a SÚRO)

a Ministerstva životního prostředí (Český hydrometeorologický ústav) a ČEZ, a.s.

4. **Měřicí místa kontaminace potravin**, kterými jsou prostředky pro odběr vzorků a stanovení aktivity radionuklidů ve člancích potravních řetězců; činnost těchto měřicích míst je zajištěna resorty SÚJB (RC a SÚRO) a Ministerstva zemědělství (Státní veterinární ústav Praha, Státní zemědělská a potravinářská inspekce, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti) a ČEZ, a.s.

5. **Měřicí místa kontaminace vody**, kterými jsou prostředky pro odběr vzorků a stanovení aktivity radionuklidů ve vodě, říčních sedimentech a ve vybraných vzorcích vodních živočichů; činnost těchto měřicích míst je zajišťována resorty SÚJB (RC a SÚRO) a Ministerstva životního prostředí (Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M. a Český hydrometeorologický ústav) a ČEZ, a.s.

6. **Měřicí místa na hraničních přechodech**, kterými jsou prostředky pro získávání údajů o radionuklidové kontaminaci osob, dopravních prostředků, zboží, předmětů a materiálů na hraničních přechodech; činnost těchto měřicích míst je zajišťována resortem Ministerstva financí (Generální ředitelství cel).

7. **Mobilní skupiny**, které provádějí monitorování dávek, dávkových příkonů a aktivity radionuklidů v terénu, odběry vzorků složek životního prostředí a rozmístění a výměnu dozimetřů v sítích termoluminiscenčních dozimetřů; činnost těchto skupin zajišťují resorty SÚJB (RC a SÚRO), Ministerstva financí (Generální ředitelství cel) a Ministerstva vnitra (Generální ředitelství HZS a Policie ČR) a ČEZ, a.s.

8. **Letecká skupina**, která provádí monitorování velkoplošných území (měření dávkových příkonů; plošných resp. hmotnostních aktivit umělých resp. přírodních radionuklidů) a v případě nutnosti je připravena vyhledat ztracený zářič. Je zajišťována resortem SÚJB (RC a SÚRO) ve spolupráci s resortem Ministerstva obrany (AČR).

9. **Laboratorní skupiny**, které zajišťují odběry vzorků z životního prostředí a provádějí spektrometrické, popř. radiochemické analýzy vzorků životního prostředí, jejichž provoz zajišťuje resort SÚJB (RC a SÚRO) a ČEZ, a.s.

10. **Centrální laboratoř monitorovací sítě**, která koordinuje měření vzorků odebraných laboratorními a mobilními skupinami a zajišťuje vybraná měření těchto vzorků a dále zajišťuje hodnocení výsledků těchto měření s cílem poskytnout podklady pro rozhodování o opatřeních vedoucích ke snížení nebo odvrácení ozáření osob, a která koordinuje a zajišťuje měření vnitřní kontaminace osob; činnost této labora-

toře je zajišťována resortem SÚJB (RC a SÚRO).

11. **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 zajišťuje resort Ministerstva životního prostředí (Český hydrometeorologický ústav).

Odběrová místa, počet a druh za obvyklé radiační situace monitorovaných složek životního prostředí a potravních řetězců jsou stanoveny vyhláškou č. 319/2002 Sb. a podrobněji popsány metodikou SÚJB VDMI 095, kde jsou i stanoveny intervaly odběrů, způsob a frekvence předávání dat do centrální databáze. Podobně pro radiační mimořádnou situaci jsou podrobnosti k monitorování stanoveny metodikou SÚJB VDMI 094.

Jaderné elektrárny provádějí monitorování v souladu s požadavky nařízení vlády č. 11/1999 Sb. a podle SÚJB schváleného programu monitorování (vyhlášky č. 307/2002 Sb. a č. 319/2002 Sb.).

Součástí hodnocení radiační situace na území ČR je i **hodnocení dlouhodobých následků havárie černobylské JE**, které spočívá zejména ve sledování obsahu ^{137}Cs v ovzduší (aerosoly a spady), v potravních řetězcích a v lidském těle u vybraných skupin populace. Celkový přehled analyzovaných vzorků je uveden v tabulce 1.

Obsah ^{137}Cs byl v roce 2004, tak jako v předcházejících několika letech, u velmi mnoha vzorků pod mezí detekovatelnosti. Střední hodnoty a jejich toleranční intervaly byly proto odhadovány za předpokladu, že rozdělení hodnot v souborech dat je logaritmicko - normální. Při výskytu hodnot pod mezí detekovatelnosti se používaly speciální statistické metody využívající maximálně věrohodných odhadů pro cenzorovaná data. Hodnoty minimálních významných aktivit (MVA) totiž kolísají, a to i v rámci časových řad měření jedné laboratoře. Jedná se o vliv délky měření, účinnosti použitého detektoru a velikosti vzorku (např. objem prosátého vzduchu při odběru aerosolů, plocha odběrového zařízení pro sběr spadu, původní objem vody, mléka a pod., použité pro stanovení aktivity daného radionuklidu).

1.1. Monitorování zevního ozáření

1.1.1. SVZ

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

Rozložení měřicích míst SVZ ukazuje obr. 1. MM vybavená dvojicí sond zajišťujících kontinuální měření příkonu fotonového dávkového ekvivalentu (průměrné hodnoty příkonu za 10 minut) v rozsahu $5 \cdot 10^{-8}$ až 10^0 Sv/h, předávají získané hodnoty na centrální pracoviště v pravidelných intervalech (z 9 míst situovaných v měřicích místech kontaminace ovzduší na RC SÚJB a SÚRO a ze 7 míst situovaných na pracovištích HZS každých 10 minut; z 38 měřicích míst situovaných v observatořích ČHMÚ za obvyklé radiační situace každou hodinu, za radiační mimořádné situace každých 30 minut), dále na 11 místech Armáda ČR zajišťuje měření tkáňové kermy formou jednorázového měření (za normálního radiační situace dvakrát denně, za radiační mimořádné situace podle požadavků KŠ SÚJB).

Data jsou centrálně vyhodnocována a v případě překročení referenčních úrovní (vyšetřovací, resp. zášahové) je automaticky (prostřednictvím SMS služby sítí GSM) informována vybraná skupina pracovníků SÚRO a Krizového štábu SÚJB (dále KŠ).

1.1.2. TLD síť

Plošné monitorování dávkového ekvivalentu od zevního ozáření je zajištěno sítěmi TLD. Rozložení měřicích míst s TLD na území státu je znázorněno na mapce na obr. 3.

Teritoriální síť pracuje za normální radiační situace s tříměsíčním monitorovacím intervalem. V případě potřeby se intervaly výměny dozimetrů v MM zkracují. Výsledky jsou zasílány na centrální pracoviště IS RMS a zde ukládány do centrální databáze

Výsledky měření získané v rámci teritoriální sítě TLD za rok 2004 jsou prezentovány v tab. 3, kde jsou uvedeny průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu v jednotlivých monitorovacích místech (aktuální informace jsou průběžně prezentovány na domovské stránce SÚRO <http://www.suro.cz>). Asi dvě třetiny z celkového počtu MM jsou zřízeny ve volném prostranství, kde jsou TLD umístěny ve výšce 1m nad zemí. Zbývající jedna třetina MM se nachází v přilehlých budovách (tato místa jsou v tab. 3 označena písmenem „b“, uvedeným za názvem dané lokality), aby bylo možné v případě radiační havárie získat odhady stínících faktorů budov a upřesnit hodnoty dávek pro ukryté obyvatelstvo.

Režim práce SVZ (tj. režim obvyklé situace, režim mimořádné situace) je řízen jednak centrálně, jednak lokálně na jednotlivých stanicích programem na základě rozhodovacího schématu.

Vybrané výsledky měření v SVZ (s výjimkou měření realizovaných AČR) jsou pro ilustraci uvedeny na obr. 2a - 2d (aktuální informace jsou průběžně prezentovány na domovské stránce SÚRO <http://www.suro.cz>). Je zde znázorněn celoroční průběh průměrných hodnot PFDE, ilustrující variace přírodního pozadí v MM umístěných v různých nadmořských výškách. V MM umístěných v běžných podmínkách jsou variace PFDE během ročních období nevelké a umožňují stanovení úrovně měřené hodnoty pro přechod na režim radiační mimořádné situace jednotně pro celý rok (obr. 2a, 2b). Na stanicích umístěných ve vyšších polohách (obr. 2c a 2d) jsou fluktuace přírodního pozadí v průběhu roku významné a vyšetřovací úrovně jsou stanoveny s přihlédnutím k místním podmínkám.

Naměřené hodnoty v síti SVZ odpovídaly předpokládaným variacím přírodního pozadí a v r. 2004 nebylo zaznamenáno překročení zášahových úrovní.

Hodnoty příkonu tkáňové kermy (měsíční průměry) měřené MM AČR jsou prezentovány v tab. 2.

V průběhu roku 2004 nebyly zaznamenány případy překročení vyšetřovacích úrovní. Několikaletá měření teritoriální sítě TLD potvrzují její schopnost zaznamenat případnou významnou odchylku od normálního stavu.

Výsledky měření externího ozáření získávané SVZ a TLD sítí v roce 2004 jsou, jako i v minulých letech, vzájemně v dobré shodě.

Výsledky měření získané lokálními sítěmi v okolí JE Dukovany a Temelín jsou uvedeny v tab.20 - 23.

1.1.3. MS, LS

V roce 2004 proběhlo cvičení mobilních skupin resortu SÚJB (RC a SÚRO). Cvičení se zúčastnilo 15 mobilních skupin z regionálních center SÚJB a 2 mobilní skupiny ze SÚRO. Na programu bylo procvičení všech činností, které by mobilní skupiny prováděly v případě radiační nehody. Každá skupina provedla monitorování radiační situace pomocí měření dávkových příkonů za jízdy automobilem obr. 4. Na několika lokalitách byla měřena aktivita gama radionuklidů pomocí terénní scintilační spektrometrie a zároveň zde byly odebrány vzorky půdy pro laboratorní stanovení obsahu radionuklidů pro pozdější porovnání výsledků měření.

Během roku mobilní skupiny RC a SÚRO ve čtvrtletním intervalu při svozu a rozvozu dozimetrů v sítích TLD prováděly nácvik pojezdového měření dávkových příkonů. Příklad výsledků ze IV. čtvrtletí 2004 je na obr. 5. Podobné nácviky v průběhu roku provádějí i mobilní skupiny dalších resortů, tzn. MV (GR HZS, PCR), MF (GR cel) a MO.

Další činností mobilních skupin resortu SÚJB (RC

a SÚRO) byly výjezdy k záchytům a nálezům zdrojů ionizujícího záření, radioaktivních látek, které byly úmyslně nebo z nedbalostí uvolněny do životního prostředí, nebo bylo vysloveno podezření na jejich uvolnění do životního prostředí, či případům, kdy při používání zdrojů ionizujícího záření (ZIZ) došlo k porušení podmínek povolení SÚJB k nakládání s těmito zdroji. Mobilní skupiny resortu SÚJB (RC a SÚRO) vyjely v roce 2004 k 8 případům, kdy došlo k nálezům či podezření na nález ZIZ, uvolnění radioaktivní látky do životního prostředí, k poškození ZIZ při práci v terénu (1 případ), či dopravní nehodě při přepravě ZIZ (2 případy).

Letecká skupina (SÚRO ve spolupráci s AČR) provedla cvičný průzkum kontaminace terénu gama radionuklidů (přírodními) v oblasti těžby uranu, v okolí Dolní Rožínky. Jedním z výsledků monitorování je rastrová mapa znázorňující pomocí barevných odstínů rozložení příkonu efektivního dávkového ekvivalentu gama záření, přepočteného na výšku 1m nad zemí - viz. obr. 6.

1.2. Monitorování složek životního prostředí

Na monitorování složek životního prostředí se podílejí – centrální laboratoř monitorovací sítě SÚRO a dále výše uvedené organizace provozující MMKO, MMKV a laboratorní, mobilní a letecké skupiny.

1.2.1. Ovzduší

1.2.1.1. Aerosoly

Mapka, znázorňující umístění jednotlivých zařízení pro odběr atmosférického aerosolu, kterými jsou některá MMKO vybavena, spolu s uvedením průtoku používaných odběrových zařízení, je na obr. 7.

V r. 2004 nedošlo k závažným odchylkám v obsahu umělých radionuklidů v ovzduší. Objemové aktivity ^{137}Cs pocházely z vyšších vrstev atmosféry a z resuspenze původního spadu z půdního povrchu a činily desetiny až jednotky $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$. Část aktivity ^{137}Cs v ovzduší pochází z globálního spadu, který je důsledkem dřívějších zkoušek jaderných zbraní v atmosféře, část z havarovaného reaktoru v Černobylu.

Kromě ^{137}Cs se v aerosolech v týdenních intervalech vyhodnocuje ^7Be , které je kosmogenního původu, a ^{210}Pb , které je produktem přeměny ^{222}Rn . Sledování objemových aktivit těchto radionuklidů slouží k ověřování správnosti výsledků dané laboratoře.

Časové řady objemových aktivit ^{137}Cs v aerosolech odebraných z ovzduší na MMKO v r. 2004,

Monitorovány jsou: ovzduší (aerosoly, plyny, spady), půdy, porosty, povrchové a pitné vody, vodárenské kaly a říční sedimenty.

Monitorovány jsou: ovzduší (aerosoly, plyny, spady), půdy, porosty, povrchové a pitné vody, vodárenské kaly a říční sedimenty. která provozovala RC SÚJB, SÚRO Praha a Ostrava a ČHMÚ (Cheb, Holešov), jsou na obr. 8a - 8j. Na obr. 9 je časový průběh měsíčních průměrů objemových aktivit v aerosolech na MMKO SÚRO v Praze od černobylské havárie, z něhož je patrný dlouhodobý, v současné době velice pozvolný, pokles objemové aktivity ^{137}Cs a také sezónní variace obsahu ^7Be .

Roční průměrné hodnoty a toleranční intervaly pro objemové aktivity uvedených radionuklidů v aerosolech jsou uvedeny v tab. 4 a aktuální informace jsou průběžně prezentovány na domovské stránce SÚRO (<http://www.suro.cz>).

V aerosolech, odebraných v SÚRO Praha a v Hradci Králové, byla stanovována též objemová aktivita ^{90}Sr ve spojených čtvrtletních vzorcích (viz tab. 5). Ve spojených čtvrtletních vzorcích z aerosolových odběrů na MMKO SÚRO Praha byla stanovena také aktivita ^{238}Pu a $^{239,240}\text{Pu}$ (viz tab. 6).

1.2.1.2. Plyny

V roce 1996 bylo do systému sledování obsahu radionuklidů v ovzduší, prováděného RMS, zařazeno i sledování ^{85}Kr , jako součást snahy postupně zavést sledování všech umělých radionuklidů detekovatelných v životním prostředí. Aktivita ^{85}Kr v ovzduší pochází ze závodů na přepracování paliva, zkoušek jaderných zbraní v atmosféře a v malé míře též z vypustí z jaderných elektráren. Jde o jeden z tzv. globálních radionuklidů, které přispívají k ozáření populace relativně rovnoměrně po celém světě.

Provoz odběrového místa zajišťuje ODZ ÚJF AV ČR a SÚRO Praha. Časový průběh objemových aktivit ^{85}Kr ve vzduchu měřený od r. 1986 do současné doby je uveden na obr. 10a. V průběhu posledních let nedochází k výrazným změnám průměrných hodnot objemové aktivity.

V roce 2001 se započalo (ve spolupráci s ODZ ÚJF AV ČR) rovněž se sledováním ^{14}C v atmosféře. Je sledována objemová aktivita ^{14}C ve formě CO_2 . Další možné formy uhlíku v ovzduší sledovány nejsou,

neboť jejich koncentrace jsou oproti koncentraci CO_2 v ovzduší řádově nižší (koncentrace CH_4 a CO činí obvykle zlomky procenta koncentrace CO_2 , koncentrace ostatních uhlovodíků jsou o dalších několik řádů nižší). Aktivita ^{14}C ve formě metanu obvykle přibližně sleduje časový průběh jeho aktivity ve formě CO_2 . Uhlík ve formě CO zpravidla pochází ze spalování fosilních paliv a aktivita ^{14}C je zde proto velmi nízká.

Současná aktivita ^{14}C v ovzduší je dána zejména jeho přirozenou produkcí ve vyšších atmosférických vrstvách působením kosmického záření. ^{14}C je rovněž v malé míře uvolňován do ovzduší i z jaderných zařízení. K navýšení aktivity ^{14}C v ovzduší došlo následkem zkoušek jaderných zbraní v atmosféře. V první polovině 60. let toto navýšení činilo až 80% nad jeho přirozený výskyt. Od té doby aktivita ^{14}C klesá především vlivem ukládání uhlíku v oceánských sedimentech a v současné době již nepřevyšuje přirozenou hodnotu o více než 10%. Výsledky měření ^{14}C ve formě CO_2 ukazuje obr. 10b.

1.2.1.3. Spady

Na obr. 11a-11h jsou měsíční časové řady plošné aktivity ^{137}Cs ve spadech z jednotlivých odběrových míst. Na obr. 12 je časový průběh plošné aktivity ^{137}Cs , ^7Be a ^{210}Pb stanovené ve spadech, sbíraných na vodní hladinu na MMKO SÚRO v Praze, opět od černobylské havárie. Roční průměrné hodnoty a toleranční intervaly pro plošné aktivity ve spadech jsou uvedeny v tab. 4. .

Kromě ^{137}Cs se v aerosolech v týdenních intervalech vyhodnocuje ^7Be , které je kosmogenního původu, a ^{210}Pb , které je produktem přeměny ^{222}Rn . Sledování

objemových aktivit těchto radionuklidů slouží k ověřování správnosti výsledků dané laboratoře.

Pokud jde o naměřené hodnoty, potvrdily skutečnost, že v roce 2004 nedošlo k závažným odchylkám v obsahu umělých radionuklidů v ovzduší (ve většině odběrových míst leží hodnoty pod MVA). V důsledku dlouhodobého, v současné době velice pozvolného, poklesu objemové aktivity ^{137}Cs se v daném odběrovém místě uplatňuje vliv sezónních meteorologických podmínek.

1.2.2. Půdy a porost

V r. 2004 byla během cvičení mobilních skupin (viz kap. 1.1.3 MS, LS) prováděna měření in-situ a z míst měření byly odebírány i vzorky půd a porostu. Ve vybraných vzorcích byly laboratorně stanoveny

měrné aktivity přírodních i umělých radionuklidů a výsledky byly použity pro porovnání výsledků měření v rámci vyhodnocení cvičení.

1.2.3. Pitné a povrchové vody

Ve vodě byla podle monitorovacího plánu sledována aktivita ^{137}Cs , ^{90}Sr a ^3H .

Monitorovány byly zejména velké zdroje pitné vody (tab. 7) a vybrané povrchové vody (tab. 8). Na monitorování se podílely SÚRO Praha a VÚV T.G.M. Praha. Objemové aktivity ^3H ve vodotečích neovlivněných výpustmi z jaderných zařízení jsou nízké a přibližně shodné. Objemové aktivity ^{137}Cs a ^{90}Sr jsou ve všech sledovaných vodotečích velmi nízké. Zvýšení objemové aktivity ^3H ve Vltavě a v Labi pod jejím zaústěním je způsobeno výpustmi z jaderné elektrárny Temelín a v Jihlavě a Dyji a v Moravě pod

zaústěním řeky Dyje je způsobeno výpustmi z jaderné elektrárny Dukovany.

Na monitorování vod v rámci RMS se také podílí ČHMÚ, který je zodpovědný za provoz státních sítí sledování jakosti vod. Ve vzorcích z vybraných lokalit zajišťuje kromě jiných ukazatelů jakosti vod také stanovení celkové objemové aktivity alfa, celkové objemové aktivity beta a celkové objemové aktivity beta po odečtení příspěvku ^{40}K , objemové aktivity ^{226}Ra , koncentrace uranu a objemové aktivity ^3H . Časový průběh objemové aktivity ^3H ve vybraných tocích je uveden na obr. 13a a 13b.

1.2.4. Vodárenské kaly, říční sedimenty

V říčním sedimentu a ve vodárenském kalu byla VÚV T.G.M. v Praze sledována aktivita ^{137}Cs (viz tab. 9) v blízkosti velkých zdrojů pitné vody. Hmot-

nostní aktivity ^{137}Cs ve vodárenském kalu jsou nízké a přibližně stejné.

1.3. Monitorování potravních řetězců

Na monitorování potravních řetězců se podílí: centrální laboratoř monitorovací sítě SÚRO a dále výše uvedené organizace provozující MMKP a MMKV a laboratorní skupiny.

Monitorovány jsou vzorky mléka, masa, ryb, zvěřiny, brambor, obilí, zeleniny, ovoce, medu, lesních plodů, hub a krmiv, které se odebírají podle metodiky SÚJB VDMI 095 jak od distributorů, tak producentů.

Vzhledem k tomu, že měření nízkých hmotnostních či objemových aktivit v požívatinách polovodičovou spektrometrií gama je časově náročné, byly měřicí doby a s tím související meze detekovatelnosti voleny podle závažnosti jednotlivých komodit z hlediska jejich spotřeby.

Aby se zvýšila citlivost stanovení velmi nízkých hmotnostních aktivit ve vzorcích, využívá se koncentračních metod. Také se vytvářejí směsné vzorky z větších územních celků, aby se celkový počet vzorků snížil a vzorky se mohly měřit po delší dobu. Obecně byla v resortu SÚJB (RC a SÚRO) uplatňována zásada měření menšího počtu vzorků s minimálními detekovatelnými aktivitami nižšími, než jsou předpokládané aktivity ve vzorcích. V resortu MZe byly měřeny pouze vzorky v nativním stavu takovým způsobem, aby bylo dosaženo hodnoty MVA 0,1 Bq/kg.

Výsledky shrnují tabulky 10a - 10c, 11, 12a - 12b,

13, 14. Z důvodu zachování časových řad z předchozích let, kdy monitorování bylo zajišťováno prakticky jen resortem SÚJB (RC a SÚRO), jsou v této zprávě uvedeny kromě společných výsledků také odděleně výsledky za resort SÚJB (RC a SÚRO) a za subjekty mimo resort SÚJB. U některých komodit je vzhledem k charakteru souboru dat uvedeno rozpětí zjištěných hodnot místo střední hodnoty a tolerančního intervalu. Je to zejména v případech, kdy buď aktivity z velké části ležely pod MVA nebo kdy nebyl dostatečně splněn předpoklad jejich monomodálního logaritmicko-normálního rozdělení.

MVA pro ^{137}Cs ležely u **konzumního mléka** při použití koncentračních radiochemických metod pod 0,1 Bq/l, u sušeného mléka pod 0,1 Bq/kg. Uváděné objemové aktivity v mléce jsou výsledkem měření mléka konzumního i sušeného (s uvážením koncentračního faktoru), neboť podle monitorovacího plánu mohou jednotlivé laboratoře pro odběr vzorků využít podle místních možností závody, vyrábějící sušené mléko.

V případě **jatečního masa** byly hodnoty MVA zpravidla menší než 0,5 Bq/kg a rovněž tak u **zeleniny a ovoce**. Závisely mj. na kapacitních možnostech měřících laboratoří.

Roční průměrné hodnoty a toleranční intervaly hmotnostní popř. objemové aktivity ^{137}Cs v **mlé-**

ce, masu, ovoci, zelenině, medu, lesních plodech a houbách za rok 2004 jsou uvedeny v tab. 10a až 10c (tab. 10a ukazuje výsledky stanovení v resortu SÚJB (RC a SÚRO), tab. 10b výsledky v resortu MZe a MŽP a tab. 10c zahrnuje výsledky od všech poskytovatelů dat). Výsledky radiochemického stanovení ^{90}Sr v konzumním mléce laboratořemi SÚRO a RC Ostrava a Hradec Králové jsou v tab. 11.

Hodnoty hmotnostních aktivit ^{137}Cs v **lesních plodech, houbách a zvěřině** jsou vzhledem k ostatním potravinám poměrně vysoké a jejich pokles je velmi pomalý, takže i přes relativně malou spotřebu je příspěvek k celkovému úvazku efektivní dávky z ingesce ^{137}Cs pro průměrného obyvatele významný.

V tab. 12a a 12b jsou výsledky stanovení hmot-

nostní aktivity ^{137}Cs v **obilovinách** a v **bramborách** (tab. 12a prezentuje výsledky resortu SÚJB (RC a SÚRO), tab. 12b výsledky resortu MZe). V tab. 13 jsou pak výsledky stanovení ^{90}Sr ve vzorcích pšenice a ječmene, prováděných v SÚRO Praha.

Na obr. 14 jsou uvedeny časové průběhy ročních průměrných hmotnostních, resp. objemových aktivit ^{137}Cs v mléce a v hovězím a vepřovém mase tak, jak byly měřeny radiační monitorovací sítí od r. 1986 do r. 2004 (z důvodu pokračování v časové řadě jsou zahrnuty pouze výsledky z resortu SÚJB (RC a SÚRO)).

Laboratoře resortu MZe provádějí měření vybraných krmiv; výsledky jsou uvedeny v tab. 14.

1.4. Monitorování vnitřní kontaminace osob

Na celotělovém počítači SÚRO v Praze pokračovalo monitorování vnitřní kontaminace ^{137}Cs u referenční skupiny celkem 30 osob (15 mužů, 15 žen), převážně obyvatel Prahy ve věku od 22 do 64 let. Vzhledem k velmi nízkému obsahu ^{137}Cs u populace se celotělové měření provádí již jen jednou ročně, přičemž k dosažení co nejnižší meze detekovatelnosti je používána dlouhá doba měření. Průměrná aktivita ^{137}Cs v těle jedné osoby byla v roce 2004 na základě těchto měření odhadnuta na 22 Bq.

Stejně jako v předchozích letech byl proveden celostátní průzkum vnitřní kontaminace ^{137}Cs prostřednictvím měření aktivity ^{137}Cs vyloučeného močí za 24 hodiny. Vzorky byly odebrány v květnu a červnu 2004 celkem od 42 žen a 30 mužů, kteří svými stravovacími návyky představují zhruba průměrnou populaci.

Průměrná hodnota aktivity ^{137}Cs , vyloučená močí za 24 hodin, byla 0,21 Bq a tomu odpovídající přepočtený průměrný obsah (retence) aktivity ^{137}Cs v těle 35 Bq.

Odhad **úvazku efektivní dávky**, založený na výsledcích celostátního průzkumu, je pro ^{137}Cs roven 1,1 μSv .

Časový průběh retence ^{137}Cs u české populace, získaný měřením referenční skupiny a měřením obsahu ^{137}Cs v moči od roku 1986, je na obr. 15. Meziroční změny vnitřní kontaminace ^{137}Cs jsou téměř nepozorovatelné, obdobně jako tomu bylo v delším časovém období po zkouškách jaderných zbraní v atmosféře.

Kromě celostátního průzkumu vnitřní kontaminace na základě měření aktivity ^{137}Cs vyloučeného močí za 24 hodiny je dlouhodobě sledována i skupina 12 osob (3 ženy, 9 mužů) ze severní Moravy, kteří ve zvýšené míře konzumují zvěřinu a lesní plody, zejména houby. U této skupiny byla naměřena průměrná aktivita 5,2 Bq ^{137}Cs vyloučeného močí za 24 hodin, což za konzervativního předpokladu rovnoměrného celoročního příjmu odpovídá retenci 860 Bq, resp. **úvazku efektivní dávky** 32,3 μSv .

2. Monitorování výpustí a okolí jaderných zařízení prováděné jejich provozovatelem a resortem SÚJB

2.1. Monitorování výpustí radionuklidů z JZ

Limitní podmínky pro normální provoz jaderné elektrárny, schválené SÚJB ("Limity a podmínky A 04 ČEZ a.s. - JE Dukovany", "Limity a podmínky 1(2)TL001 ČEZ a.s. – JE Temelín"), obsahují autorizované limity pro výpusti radionuklidů do okolí JE, vyjádřené v roční efektivní dávce ozáření jednotlivce z obyvatelstva.

Autorizovaným limitem pro výpusti do ovzduší je efektivní dávka 40 μSv za rok pro obě JE.

Pro výpusti do vodotečí z JE byly rovněž SÚJB schváleny autorizované limity vycházející z požadavků, že aktivity umělých radionuklidů, vznikajících v JE (aktivační a štěpné produkty včetně tritia) a vypouštěných do vodotečí odpadním kanálem během jednoho kalendářního roku, nesmí způsobit u jednotlivce z obyvatelstva úvazek efektivní dávky vyšší než 6 μSv pro JE Dukovany a 0,4 μSv pro JE Temelín.

V jaderné elektrárně Dukovany bylo v r. 2004 vyrobeno celkem 12 354 GWh elektrické energie, v jaderné elektrárně Temelín 12 692 GWh.

Limitní podmínky pro provoz jaderného reaktoru ÚJV Řež (jsou součástí dokumentu Rozhodnutí SÚJB čj. 10619/2004 ze dne 14.5.2004 a Programu monitorování: Organizační směrnice ÚJV Řež a.s. ev.č. 3/99 uvádějí následující maximální roční bilanční výpusti radionuklidů do okolí ÚJV:

Pro plynné výpusti:

Skupina radionuklidů	Referenční radionuklid	Limit [Bq/r]
tritium	^3H	1.10 ¹⁴
vzácné plyny	^{41}Ar	1.10 ¹⁵

radioaktivní jód	^{131}I	2.10 ¹⁰
beta aerosoly	^{137}Cs	1.10 ¹⁰
alfa aerosoly	^{239}Pu	7.10 ⁶

Pro kapalné výpusti:

Skupina radionuklidů	Referenční radionuklid	Limit [Bq/r]
záčiče beta	^{137}Cs	2,2.10 ⁹
tritium	^3H	2.10 ¹²
záčiče alfa s poločasem nad 5 let	^{239}Pu	4.10 ⁶

Jaderný reaktor ÚJV Řež v roce 2004 pracoval celkem 3812 h při průměrném výkonu 8,5 MW.

Poznámka: pro celkové aktivity jednotlivých vypouštěných radionuklidů v případě, že za některé období byla zjištěna hodnota aktivity pod mezí detekce, je uvedeno rozmezí, kde hodnota uvedená na levé straně odpovídá součtu skutečně naměřených aktivit a na místo minimálních detekovatelných aktivit jsou dosazeny nuly; hodnota uvedená na pravé straně je součtem skutečně naměřených aktivit a hodnot minimálních detekovatelných aktivit. (V resortu SÚJB (RC a SÚRO) jsou místo minimálních detekovatelných aktivit použity minimální významné aktivity.) Pro hodnocení dat pod mezí detekce neexistuje jednotný přístup, například v Německu při bilancování výpustí z jaderných elektráren započítávají tyto hodnoty jako nuly.

2.1.1. Monitorování výpustí radionuklidů z JE Dukovany

Údaje o výpustích do ovzduší JE Dukovany jsou uvedeny v tab. 15a. Radioaktivní vzácné plyny jsou měřeny monitorem na principu polovodičové spektrometrie gama, umožňující samostatné stanovení ^{133}Xe , ^{135}Xe , ^{41}Ar , případně i dalších radioaktivních vzácných plynů. Vzhledem k tomu, že aktivity radioaktivních vzácných plynů mimo tři dříve jmenované jsou většinou pod mezí detekovatelnosti monitoru výpustí, je jejich celková roční vypuštěná aktivita dopočítávána na základě složení, zjištěného VÚJE a potvrzeného

opakovanými měřeními SÚRO Praha.

Plynná forma jódu, představující zhruba 90% vypouštěné aktivity radioizotopů jódu, byla na JE Dukovany měřena pomocí průběžných sorpčních odběrů vyhodnocovaných polovodičovou spektrometrií gama. Vzhledem k použité metodě stanovení se měří pouze aktivita ^{131}I .

Dle zprávy JE Dukovany "D57 Radiační situace v okolí JE Dukovany rok 2004" se aktivity radio-

nuklidů ve výpustích do ovzduší pohybovaly pro vzácné plyny pod 0,03 % ročního limitu výpustí.

Celková roční výpust ^{14}C do ovzduší byla stanovena firmou Wert Trnava na základě měření v měsíčních spojených vzorcích. Výpusti ^3H do ovzduší se monitorují na základě odběru vodních par.

Stanovení vypouštěných aerosolů je založeno na velkoobjemových odběrech a na stanovování všech detekovatelných radionuklidů polovodičovou spektrometrií gama doplněnou o radiochemické stanovení aktivit radioizotopů stroncia a některých transuranů. Aktivity transuranových radionuklidů, které v aerosolových výpustích JE Dukovany stanovovalo SÚRO, jsou uvedeny v tab. 17a.

V rámci nezávislého monitorování jaderných zařízení byly v roce 2004 pracovníky SÚRO provedeny dva odběry vzdušiny z ventilačních komínů VK - 1 a VK - 2 JE Dukovany pro stanovení objemové aktivity vzácných plynů. Při odběrech byla vzdušina

vzorkována do tlakových nádob a měřena polovodičovou spektrometrií gama v laboratoři SÚRO. V odebraných vzorcích byla po delším časovém odstupu stanovena i aktivita ^{85}Kr obdobnou metodou, jakou se stanovuje jeho objemová aktivita v ovzduší. Výsledky měření jsou uvedeny v tab. 16a. Hodnoty z jednorázových odběrů nejsou v rozporu s měřeními monitory, umístěnými ve ventilačních komínech VK - 1 a VK - 2.

Od roku 2001 je rovněž v těchto jednorázových odběrech vzdušiny sledován ^{14}C ve formě CO_2 a ve spalitelných formách. Hodnoty objemových aktivit jsou uvedeny v tab. 16c. Celková výpust do ovzduší z JE Dukovany byla **0,43 %** ročního limitu, přičemž největší část představují výpusti ^{14}C , které činily **0,39 %** ročního limitu.

Údaje o **výpustích do vodotečí** JE Dukovany jsou uvedeny v tab. 18a. Celková výpust do vodotečí činila **32,78 %** ročního limitu.

2.1.2. Monitorování výpustí radionuklidů z JE Temelín

Na 1. a 2. hlavním výrobním bloku JE Temelín pokračoval do 10.10.2004 zkušební provoz; od 11.10.2004 jsou oba výrobní bloky v normálním provozu.

Údaje o **výpustích do ovzduší a do vodotečí** JE Temelín jsou uvedeny v tab. 15b a 18b.

Měření radioizotopů jódu se provádí na základě proporcionálního odběru vzdušiny a jejich zachytu na jódový filtr. V tab. 15b je uvedena pouze hodnota ^{131}I , neboť ostatní krátkodobé radioizotopy jódu (^{132}I , ^{133}I a ^{134}I) byly pod MDA.

V roce 2004 byly v rámci nezávislého monitorování provedeny tři odběry vzdušiny z vnitřního ventilačního komínu HVB-1 a čtyři odběry vzdušiny z vnitřního ventilačního komínu HVB-2 pro stanovení objemové aktivity vzácných plynů stejným způsobem jako v případě JE Dukovany (odběry provedli

pracovníci ETE, vlastní stanovení SÚRO Praha). Výsledky měření jsou uvedeny v tab. 16b. Hodnoty z jednorázových odběrů nejsou v rozporu s jednorázovými měřeními prováděnými na JE. Od roku 2001 je rovněž v těchto jednorázových odběrech vzdušiny sledován obsah ^{14}C ve formě CO_2 a ve spalitelných formách. Hodnoty objemových aktivit jsou uvedeny v tab. 16d. Aktivity transuranových radionuklidů stanovené SÚRO jsou uvedeny v tab. 17b.

Celková výpust jednotlivých radionuklidů do ovzduší za r. 2004 vedla k čerpání **1,99 %** autorizované hodnoty ročního limitu.

Údaje o výpustích do vodotečí JE Temelín jsou uvedeny v tab. 18b. Celková výpust do vodotečí vedla k čerpání **46,2 %** autorizované hodnoty ročního limitu.

2.1.3. Monitorování výpustí radionuklidů z ÚJV Řež

V r. 2004 byly SÚRO jednorázově vyhodnoceny objemové aktivity radioaktivních vzácných plynů ve výpustích z ventilačního komínu ÚJV v Řeži (do kterého ústí vzdušné výpusti reaktoru LVR-15) stejným způsobem jako v JE. Výsledky stanovení jsou uvedeny v tab. 19a a 19b. Dominantní je aktivita ^{41}Ar , složení směsi je relativně stabilní. Odhad roční výpusti radioaktivních vzácných plynů provedený na základě měření SÚRO je v dobrém souladu s hodnotami uváděnými ÚJV Řež.

Dle údajů ÚJV Řež největší část výpustí do

ovzduší představuje výpust ^{41}Ar , která v roce 2004 činila **4,7%** ročního limitu. Na obr. 16a jsou uvedeny roční hodnoty aktivity vzácných plynů a na obr. 16b. ^{131}I ve výpustích do ovzduší.

Výpust do vodotečí v roce 2004 představovala **0,59%** ročního limitu. Na obr. 16c jsou uvedeny roční hodnoty aktivity radionuklidů vypouštěných do vodotečí.

Z obr. 16a až 16c je zřejmé, že výpusti radionuklidů do okolí ÚJV Řež tvoří v posledních letech zlomky povolených limitů.

2.2. Monitorování okolí JE

Plošné **monitorování příkonu fotonového dávkového ekvivalentu od zevního ozáření** je prováděno v rámci lokálních sítí TLD zřízených v okolí JE Temelín a JE Dukovany. TL dozimetry jsou v měřicích místech instalovány ve výšce 1m nad zemí s výjimkou měřicích míst v okolí JE Dukovany, kde jsou dozimetry instalovány do výšky 3m nad zemí.

Lokální TLD sítě pracují za normální radiační situace s tříměsíčním monitorovacím intervalem. V případě potřeby se intervaly výměny dozimetrů v monitorovacích místech zkracují. Výsledky získané lokálními TLD sítěmi jsou zasílány na centrální pracoviště SÚRO a zde ukládány do centrální databáze

Výsledky měření v lokálních sítích TLD provozovaných LRKO JE jsou prezentovány v tab. 20 a 21 ve formě průměrného čtvrtletního příkonu fotonového dávkového ekvivalentu naměřeného v jednotlivých měřicích místech.

Výsledky nezávislého měření v lokálních sítích TLD provozovaných SÚRO a příslušnými RC SÚJB jsou uvedeny v tab. 22 a 23.

V roce 2004 nebylo žádnou z lokálních sítí TLD zaznamenáno překročení vyšetřovacích úrovní. O něco nižší (cca 35%) průměrné hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu naměřené lokální sítí LRKO v okolí JE Dukovany v porovnání s výsledky naměřenými SÚRO souvisí s tím, že se nejedná o identická měřicí místa a že TL dozimetry LRKO jsou instalovány v jiné výšce nad zemí (viz výše). Měřicí místa SÚRO a LRKO v okolí JE Temelín rovněž nejsou identická.

Monitorování **složek životního prostředí** v okolí JE Dukovany a Temelín provádějí příslušné LRKO

elektráren a souběžně také RC SÚJB. Vybrané základní informace o obsahu radionuklidů v okolí obou JE jsou uvedeny v tab. 24 až tab. 26. V tab. 24a a 24b jsou uvedeny odděleně objemové aktivity ^3H v povrchových vodách, které jsou ovlivněny výpustmi do vodotečí z JE: v tab. 24a to byly odběry z vodní nádrže Dalešice a z odběrových míst pod ní, v tab. 24b - z odběrového místa Vltava – Hladná, Vltava – Solenice a Vltava – Kořensko (kontrola případného zpětného přelivu). Obě tabulky obsahují také výsledky z vodotečí a studní, které by mohly být ovlivněny průsaky a výpustmi ^3H z JE. Výsledky měření plošné aktivity půdy v okolí Dukovan a Temelína jsou v tab. 26. Časová řada výsledků monitorování aerosolů v ovzduší ve spojených vzorcích z areálu a okolí JE Dukovany je na obr. 17a, z okolí JE Temelín na obr. 17b a z areálu JE na obr. 17c. Všechny hodnoty aerosolů naměřené v areálech a okolí obou JE byly v roce 2004 pod MVA.

V tab. 25a a 25b jsou uvedeny výsledky nezávislého monitorování některých složek životního prostředí, prováděného SÚJB RC Brno a České Budějovice v okolí obou elektráren. Hodnoty hmotnostních aktivit se pohybují, stejně jako hodnoty zjišťované při teritoriálním monitorování, v setinách až desetínách Bq/kg.

Podle předpokladu, stejně jako v minulých letech, nebyly nalezeny rozdíly mezi obsahem radionuklidů v jednotlivých složkách prostředí z okolí jaderných elektráren Dukovany a Temelín a z ostatního území státu.

3. Monitorování ozáření osob přírodními zdroji ionizujícího záření

Ozáření osob přírodními ZIZ, tzv. přírodní ozáření, má na celkovém ozáření obyvatelstva zdaleka největší podíl, z toho nejvýznamnější část, více než polovinu, představuje ozáření od produktů přeměny radonu ve vnitřním ovzduší budov.

Při novele vyhlášky o radiační ochraně (vyhláška SÚJB č.307/2002 Sb.) došlo v souvislosti s harmonizací právních předpisů ČR s doporučením EU ke změně veličiny při posuzování obsahu radonu v budovách. Místo dosud používané veličiny "ekvivalentní objemová aktivita radonu" (EOAR) je nyní používána objemová aktivita radonu (OAR). V souvislosti s tím byly upraveny i směrné hodnoty pro provádění zásahu v stávajících budovách i pro projektování nových budov tak, aby konsistentně navazovaly na předchozí praxi. Směrná hodnota OAR pro provedení zásahu ve stávajících stavbách je 400 Bq/m^3 , směrná hodnota pro výstavbu nových budov je 200 Bq/m^3 .

Průměrná OAR v bytech České republiky je přibližně 120 Bq/m^3 (zjištěno reprezentativním průzkumem v devadesátých letech), tomu odpovídá roční efektivní dávka $2,5 \text{ mSv}$ z inhalace produktů přeměny radonu v budovách. Odhaduje se dále, že směrná hodnota OAR pro provedení zásahu ve stávajících stavbách 400 Bq/m^3 je v České republice překročena přibližně ve 2% celkového počtu domů. V některých lokalitách České republiky hodnota OAR ve vnitřním ovzduší budov překračuje 1000 Bq/m^3 , což odpovídá roční efektivní dávce cca 20 mSv , s extrémními hodnotami až $20\,000 \text{ Bq/m}^3$ (roční efektivní dávka téměř $0,5 \text{ Sv}$).

Pro informaci jsou uvedeny stručně výsledky programu cíleného vyhledávání budov s vyšším obsahem radonu prováděného v rámci tzv. "Radonového programu České republiky". Podrobné výsledky jsou každoročně uváděny v samostatné Zprávě resortu SÚJB (RC a SÚRO) o plnění Radonového programu České republiky.

V roce 2004 bylo nově změřeno 3453 budov, z toho ve 423 z nich byla naměřena průměrná OAR vyšší než 400 Bq/m^3 (v 57 případech více než 1000 Bq/m^3) – viz tab.27. Od začátku programu v roce 1991 do konce roku 2004 bylo dokončeno měření ve více než 140 000 budov, z toho ve více než 26 000 budovách byly naměřeny hodnoty převyšující uvedenou zásahovou úroveň. Počty provedených protiradonových opatření v období 2000 až 2004 (tzn. za období, kdy bylo přijato Usnesení vlády č. 538 ze dne 31.5.1999 a SÚJB byl stanoven hlavním garantem "Radonového programu ČR") jsou uvedeny v tab. 28. Výrazně nižší počty provedených protiradonových opatření v letech 2003 až 2004 byly způsobeny:

- v případě bytového fondu jednak reorganizací státní správy a samosprávy (zrušení okresů, převedení této agendy na Krajské úřady, jednak změnou metodiky přidělování dotací (část až po průkazu efektivně provedeného opatření v dané budově);
- v případě dětských zařízení (jesle, školky, školy) - velká většina z nich již do roku 2002 byla ozdravena; v letech 2003 až 2004 žádné zařízení vyžadující provedení protiradonových opatření nebylo zjištěno.

Kromě monitorování ozáření osob přírodními ZIZ ve vnitřním ovzduší budov (souhrnné výsledky viz. na obr. 18a – mapa hustoty provedených měření na území ČR a na obr. 18b - mapa průměrných hodnot objemové aktivity radonu v obcích ČR zjištěných z dosavadních měření v budovách), monitoruje se dále obsah přírodních radionuklidů ve stavebních materiálech a pitných vodách. Výrobci a dovozci stavebních materiálů a balené vody a dodavatelé vody určené k veřejnému zásobování pitnou vodou jsou povinni zajistit systematické měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů v těchto materiálech a vodách. Výsledky tohoto monitorování jsou předávány SÚJB. Překročí-li obsah přírodních radionuklidů vyhláškou SÚJB č. 307/2002 Sb. stanovené hodnoty, nesmí být takové stavební materiály uváděny do oběhu a pitná voda se nesmí dodávat k veřejnému zásobování, dokud nebyl proveden zásah ke snížení obsahu těchto radionuklidů. V tab. 28 je uveden počet provedených protiradonových opatření ve veřejných vodovodech v letech 2000 až 2004.

V souladu s § 6 odst. 3 zákona č. 18/1997 Sb. ve znění pozdějších předpisů (atomový zákon) byla osobám vlastnicím nemovitosti, ve kterých se nacházejí pracoviště, kde může dojít k významnému zvýšení ozáření pracovníků z přírodních zdrojů (typy těchto pracovišť jsou stanoveny v § 87 vyhlášky SÚJB č. 307/2002 Sb.), stanovena povinnost zajistit monitorování míry tohoto ozáření, výsledky monitorování předávat SÚJB a provádět zásahy ke snížení ozáření v určených případech, kdy jsou překročeny vyhláškou č. 307/2002 Sb. stanovené směrné hodnoty a radiační ochrana není optimalizována. Proces tohoto monitorování byl zahájen a ze strany resortu SÚJB (RC a SÚRO) byly v roce 2004 současně zahájeny aktivity ke kontrole plnění uvedených požadavků. V současné době tedy ještě nelze do Zprávy prezentovat výsledky této části monitorování ozáření osob přírodními ZIZ.

Závěr

V roce 2004 nedošlo na území České republiky k žádnému úniku radionuklidů do prostředí, rovněž nebylo na žádném z měřicích míst zaznamenáno překročení stanovených zásahových úrovní, které by vyžadovalo jakákoliv opatření na ochranu obyvatel či životního prostředí. Variace v měření dávkového příkonu jsou způsobovány fluktuacemi přírodního pozadí.

Ve složkách životního prostředí, potravních řetězcích i v lidech je stále ještě měřitelná velmi nízká aktivita ^{137}Cs , které se do prostředí dostalo po černobylské havárii. Stejně jako v delším časovém odstupu od zkoušek jaderných zbraní v atmosféře se jeho měrné aktivity téměř nemění.

Výpusti z JE Dukovany jsou i nadále velmi nízké. Ve výpustích do ovzduší byl obsah radionuklidů kolem 0,43 % autorizované hodnoty ročního limitu, ve výpustích do vodotečí se obsah tritia a aktivačních, korozních a štěpných produktů pohyboval pod 32,78 % autorizované hodnoty ročního limitu. Poslední uvedená hodnota je ovšem dána technologií jaderné elektrárny a během let se výrazně nemění.

Celková výpust jednotlivých radionuklidů do ovzduší z JE Temelín za r. 2004 vedla k čerpání kolem 1,99 % autorizované hodnoty ročního limitu, aktivity tritia a aktivačních, korozních a štěpných produktů, vypouštěných z kontrolních nádrží do vodotečí vedly k čerpání kolem 46,20 % autorizované hodnoty ročního limitu.

Největší část výpustí jednotlivých radionuklidů do ovzduší z ÚJV Řež za r. 2004 představuje výpust ^{41}Ar - tato výpust představovala 4,8 % hodnoty ročního limitu, výpust do vodotečí představovala 0,59 % hodnoty ročního limitu.

Nebyly nalezeny rozdíly mezi obsahem radionuklidů v jednotlivých složkách prostředí z okolí jaderných elektráren Dukovany a Temelín a z ostatního území státu, pouze objemová aktivita ^3H v řekách Vltavě, Dyji a Moravě je mírně zvýšena proti jiným vodotečím.

Do zprávy jsou zařazeny i informace o stavu ozáření obyvatelstva z nejvýznamnějšího zdroje - přírodní radioaktivity. Zcela dominantní podíl na ozáření obyvatelstva má prokazatelně expozice osob radonu a jeho dceřiným produktům při pobytu v budovách. Na vyhledávání domů a bytů s vyšším obsahem přírodních radionuklidů je zaměřen tzv. "Radonový program ČR". Kromě sledování a hodnocení ozáření osob přírodními zdroji v budovách, monitoruje se i obsah přírodních radionuklidů ve stavebních materiálech a v pitné vodě. Ve Zprávě jsou uvedeny výsledky souhrnné informace o průzkumu budov se zvýšeným obsahem radonu.

SÚJB a SÚRO touto cestou děkují všem složkám Radiační monitorovací sítě ČR za spolupráci.

SÚJB a SÚRO dále děkují krajským úřadům, stavebním úřadům a dalším institucím spolupracujícím v rámci radonového programu za pomoc při organizaci vyhledávání objektů se zvýšeným výskytem radonu pomocí stopových detektorů a Českému geologickému servisu za účinnou spolupráci při vytváření map radonového indexu geologického podloží staveb.

Přílohy

Příloha 1 - tabulky

Tabulka 1 Přehled počtů analyzovaných vzorků v roce 2004 v rámci RMS

Druh vzorku	Celkový počet vzorků za rok
Aerosoly	476
Plyny ($^{14}\text{CO}_2$, ^{85}Kr)	24
Spady	202
Půdy	Vzorky měřené v rámci cvičení MS
Pitná voda	33
Povrchová voda	114
Vodárenský kal	5
Říční sediment	5
Mléko	127
Maso	352
Zvěřina	124
Ryby	41

Druh vzorku	Celkový počet vzorků za rok
Brambory	7
Obiloviny	58
Zelenina	26
Ovoce	16
Med	75
Lesní plody	27
Houby	65
Moče	72
Osoby	30
Senáž	14
Siláž	1
Krmiva	15
Seno	18

Tabulka 2 Měsíční průměry příkonu tkáňové kermi v roce 2004

Měření ARMS

Měřicí místo	001	101	102	105	202	203	301	603	604	609	701
	[$\mu\text{Gy/h}$]										
Leden	0,13	0,12	0,12	0,16	0,14	0,14	0,13	0,11	0,13	0,15	0,14
Únor	0,13	0,13	0,12	0,15	0,14	0,14	0,14	0,11	0,13	0,15	0,13
Březen	0,13	0,12	0,12	0,15	0,14	0,14	0,13	0,11	0,13	0,15	0,15
Duben	0,13	0,13	N	N	0,14	0,15	0,13	0,11	0,13	0,15	0,16
Květen	0,13	0,12	N	N	0,13	0,15	0,13	0,10	0,13	0,16	N
Červen	0,14	0,12	N	N	0,13	0,15	0,13	0,11	0,13	0,15	N
Červenec	0,13	0,14	N	N	0,13	0,15	0,13	0,10	0,14	0,16	N
Srpen	0,14	0,14	0,12	0,15	0,14	0,15	0,13	0,10	0,14	0,16	N
Září	0,14	0,14	0,12	0,16	0,14	0,15	0,13	0,10	0,14	0,16	N
Říjen	0,14	0,14	0,11	0,15	0,14	0,15	0,13	0,10	0,14	0,15	N
Listopad	0,14	0,14	0,12	N	0,15	N	0,14	N	0,13	0,11	0,13
Prosinec	0,13	0,14	0,11	0,16	0,13	0,15	0,13	0,11	0,14	0,15	N
Poznámka:											
• N - neměřeno z důvodu poruchy měřicího přístroje											

Tabulka 3 Průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu naměřené teritoriální sítí TLD na území ČR v roce 2004
Měření SÚRO - transport dozimetrů z/do měřicích míst příslušná RC SÚJB

Měřicí místo	I/04	II/04	III/04	IV/04	Průměr
	nSv/h				
Benešov	124	127	134	123	127
Benešov b	111	113	114	111	112
Beroun	128	123	132	120	126
Beroun b	115	116	119	113	116
Blansko	107	113	112	111	111
Blatná	162	185	163	167	169
Brandýs nad Labem	86	92	98	94	92
Brno	103	137	121	136	124
Brno b	133	141	129	143	137
Broumov	118	102	148	127	124
Bruntál	109	147	136	127	130
Červená Voda	113	125	152	136	131
Červená Voda b	191	165	179	197	183
Česká Lípa	108	120	117	104	112
Česká Lípa b	112	123	114	118	117
České Budějovice	137	164	155	149	151
České Budějovice b	160	175	167	172	169
Český Krumlov	156	160	169	155	160
Český Krumlov b	147	163	160	168	160
Děčín	111	100	92	97	100
Dobrá Voda	121	157	162	138	144
Doksy	109	103	106	93	103
Domažlice	103	119	104	129	114
Domažlice b	155	169	145	159	157
Frydlant nad Ostravicí °)			88	105	97
Havlíčkův Brod	109	113	131	130	120
Havlíčkův Brod b	129	106	123	132	122
Hodonín	84	92	94	94	91
Hodonín b	146	147	146	148	147
Hojsova Stráž	118	143	133	124	130
Hradec Kralové	80	81	103	103	92
Hradec Kralové b *)				111	111
Hradec Kralové-SVZ	85	80	104	102	93
Hranice	97	125	121	132	119
Humpolec	145	152	161	145	151
Husinec	122	101	125	113	116
Cheb	88	102	82	94	91
Chrudim	110	122	123	123	120
Churáňov	91	154	153	161	140

Tabulka pokračuje na další straně

Tabulka 3 Průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu naměřené teritoriální sítí TLD na území ČR v roce 2004 - 1. pokračování

Měřicí místo	I/04	II/04	III/04	IV/04	Průměr
	nSv/h				
Ivančice	99	140	122	124	121
Jaroměřice nad Rokytnou	140	174	162	153	157
Jeseník	93	99	112	107	103
Jeseník b	126	139	151	155	143
Jičín	108	108	127	122	116
Jihlava	103	135	124	121	121
Jihlava b	152	181	163	182	169
Jindřichův Hradec	122	146	145	135	137
Jindřichův Hradec b	157	154	163	142	154
Karlovy Vary	116	132	131	126	126
Karlovy Vary b	87	104	93	106	97
Kladno	144		148	141	144
Klatovy	124	133	123	154	133
Klatovy b	154	149	154	187	161
Kolín	105	103	107	106	105
Koryčany	113	126	133	118	123
Košetice	124	157	151	129	140
Košetice b	118	119	119	118	118
Kralovice	95	111	101	134	110
Kraslice *)	134	143	144	148	142
Kroměříž	101	120	110	108	110
Kutná Hora *)					
Kutná Hora b	132	126	135	126	130
Liberec	140	182	157	165	161
Liberec b	219	182	168	178	187
Litoměřice	100	113	115	88	104
Litoměřice b	135	135	135	116	130
Louny	114	117	104	98	108
Lysá hora **)	65	99			82
Mariánské Lázně	103	122	121	113	115
Mariánské Lázně b	146	145	146	150	147
Měděnec	91	110	106	95	100
Mělník	117	107		107	110
Mělník b	130	125	128		128
Mikulov	112	111	115	108	111
Milevsko	174	190	204	179	187
Milevsko b	165	170	173	166	168
Mladá Boleslav	101	98	107	96	101
Mladá Boleslav b	102	102	105	102	103

Tabulka pokračuje na další straně

Tabulka 3 Průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu naměřené teritoriální sítí TLD na území ČR v roce 2004 - 2. pokračování

Měřicí místo	I/04	II/04	III/04	IV/04	Průměr
	nSv/h				
Mníšek pod Brdy		129	120	124	124
Most	101	109	110	100	105
Most b	138	115	113	118	121
Náchod	96	88	112	114	102
Náchod b	88	73	90	118	92
Nepomuk	165	166	160	154	161
Nová Bystřice	124	162	173	150	152
Nová Říše	112	139	147	135	133
Nová Ves v Horách	93	126	100	104	106
Nové Město pod Smrkem	117	114	94	98	106
Nový Jičín	85	115	103	112	104
Nymburk	94	94	100	96	96
Nymburk b	116	112	120	117	116
Odry b	114	119	124	129	122
Olešník	132	157	140	143	143
Olomouc	92	107	111	115	106
Olomouc b	121	119	127	125	123
Opava	94	106	119	116	109
Opava b	117	121	122	133	123
Opočno	92	78	98	104	93
Osoblaha	119	126	148	131	131
Ostrava - Křižíkova **)	107	117			112
Ostrava - Křižíkova b **)	116	130			123
Ostrava - Nemocnice Poruba	113	119	138	121	123
Ostrava - Syllabova °)			118	121	119
Ostrava - Syllabova b °)			127	135	131
P 1 - SÚJB - SVZ	108	102	103	98	103
P 1 - SÚJB b	133	126	126	126	128
P10 - Hostivař	137	140	151	131	140
P10 - SÚRO - SVZ	105	107	109	108	107
P10 - SÚRO b - referenční	130	120	129	120	125
P4 - Libuš - západ	102	111	112	104	107
P4 - Libuš - západ b	116	112	114	112	113
P5 - Na Černém vrchu	130	146	127	120	131
P5 - Na Černém vrchu b	140	114	139	130	130
P6 - Ruzyně - letiště	105	114	113	103	109
P7 - Zoologická zahrada	105	114	109	108	109
P8 - Za střelnici	129	132	138	127	132
P8 - Za střelnici b	143	134	137	129	136

Tabulka pokračuje na další straně

Tabulka 3 Průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu naměřené teritoriální sítí TLD na území ČR v roce 2004 - 3. pokračování

Měřicí místo	I/04	II/04	III/04	IV/04	Průměr
	nSv/h				
Pardubice	76	70	97	94	84
Pec pod Snežkou	75	110	136	122	111
Pec pod Snežkou b	130	131	134	137	133
Pelhřimov	182	194	186	173	184
Pelhřimov b	220	198	204	193	204
Písek	151	162	164	151	157
Písek b	172	185	187	192	184
Plzeň	122	112	113	127	118
Plzeň - SVZ	101	122	106	104	108
Plzeň b	131	155	131	151	142
Prachatice	133	153	157	137	145
Prachatice b	147	141	155	120	141
Prostějov	103	115	119	114	113
Přerov	72	119	92	118	100
Příbram	124	129	132	125	128
Příbram b	188	190	191	183	188
Přimda	111	128	126	119	121
Přimda b	150	170	140	200	165
Rakovník	214	207	217	205	210
Rakovník b	204	209	218	205	209
Rychnov nad Kněžnou	99	88	110	99	99
Řež	107	120	111	101	110
Sedlčany	189	212	206	212	205
Semily	84	92	116	95	97
Soběslav	110	122	117	118	117
Souš	67	144	125	116	113
Staňkov	114	117	118	104	113
Staňkovice	131	135	147	135	137
Strakonice	132	161	149		147
Strakonice b		154	160	155	156
Strání	90	116	109	105	105
Stříbro	108	123	110	114	114
Stříbro b	143	142	166	156	152
Svitavy	100	99	124	122	111
Šluknov	101	109	99	98	102
Šumperk	91	118	103	117	107
Tábor	167	198	196	172	183
Tábor b	162	189	174	188	178
Temelín	117	149	144	141	138

Tabulka pokračuje na další straně

Tabulka 3 Průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu naměřené teritoriální sítí TLD na území ČR v roce 2004 - 4. pokračování

Měřicí místo	I/04	II/04	III/04	IV/04	Průměr
	nSv/h				
Teplice	168	177	161	157	166
Trutnov	109	119	119	126	118
Třebíč	167	187	183	174	178
Třinec	75	102	94	112	96
Uherské Hradiště	108	113	122	108	113
Uničov	107	125	115	122	117
Ustí nad Labem - Habrovice	84	77	81	67	77
Ustí nad Labem - Habrovice b	178	137	161	135	153
Ustí nad Labem - Kočkov	99	102	110	84	99
Ustí nad Labem - Střekov	95	92	86	76	87
Ústí nad Orlicí	90	104	118	114	106
Vír		154	152	134	147
Vítkov	123	143	140	145	138
Vlašim	130	117	116	111	118
Volary	110	143	146	137	134
Vranov nad Dyjí	100	121	118	103	110
Vsetín	90	114	104	113	105
Vyškov	107	128	132	123	122
Vyšší Brod	179	217		225	207
Zákřany	134	150	147	146	144
Zbiroh	96	117	104	105	106
Zbiroh b	120	123	119	132	123
Zlín	100	109	107	106	105
Zlín b	122	119	138	124	126
Znojmo	125	139	149	141	138
Znojmo b	143	133	146	133	139
Žatec		111	121	103	112
Žatec b	127	105	120	124	119
Žďár nad Sázavou	109	138	133	145	131
Žlutice	112	107	112	96	107
Žlutice b	177	181	168	203	182

Poznámky:

- 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 „*“ znamená, že měřicí místo bylo v rámci lokality v daném roce přemístěno
- Znak „**“ znamená, že měřicí místo bylo v průběhu roku zrušeno
- Znak „°“ znamená, že měřicí místo bylo v průběhu roku zřízeno

Tabulka 4 Průměrná objemová aktivita ^{137}Cs , ^7Be a ^{210}Pb [Bq/m^3] v aerosolech v ovzduší a průměrná plošná aktivita ^{137}Cs , ^7Be a ^{210}Pb [Bq/m^2] ve spadech v roce 2004

Vzorkování a měření RC SÚJB, SÚRO

Složka	Střední hodnota *) (aritmetický průměr)	95% toleranční interval			Počet měření	
					Celkem	> MVA
^{137}Cs						
Aerosoly	6,7E-07	1,6E-08	-	4,6E-06	430	170
Spady	4,4E-02	1,4E-03	-	3,4E-01	97	35
^7Be						
Aerosoly	2,7E-03	5,8E-04	-	8,4E-03	430	420
Spady	5,4E+01	3,0E-01	-	5,9E+02	84	76
^{210}Pb						
Aerosoly	3,1E-04	7,9E-05	-	8,8E-04	380	370
Spady	4,9E+00	2,2E-02	-	6,3E+01	73	31
Poznámky:						
<ul style="list-style-type: none"> • 95% toleranční interval - interval, v němž se očekává 95% hodnot sledované veličiny • MVA - minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95% • *) Střední hodnota pro aerosoly byla stanovena bez MMKO Holešov a Cheb, neboť tato odběrová místa byla zřízena až v průběhu roku 2004. Do střední hodnoty pro spady bylo za lokalitu Praha vybráno odběrové místo SÚRO Praha a za lokalitu RC SÚJB České Budějovice, odběrové místo U nemocnice 						

Tabulka 5 Objemová aktivita ^{90}Sr ve vzdušném aerosolu v roce 2004

Vzorkování SÚRO a RC SÚJB Hradec Králové, měření SÚRO

Odběrové místo	Čtvrtletí	Aktivita [Bq/m^3]
SÚRO Praha	I	4,9E-08
	II	5,5E-08
	III	9,4E-08
	IV	<7,4E-08
RC SÚJB Hradec Králové	I	6,2E-08
	II	6,8E-08
	III	2,1E-07
	IV	4,3E-08
Poznámky:		
<ul style="list-style-type: none"> • Odhad kombinované nejistoty stanovení pro ^{90}Sr je 25 %. • Aktivita stanovena ze spojených týdenních vzorků v daném čtvrtletí • Hodnota za znakem „<“ - minimálně významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95% 		

Tabulka 6 Objemová aktivita ^{238}Pu a $^{239,240}\text{Pu}$ ve vzdušném aerosolu v roce 2001 - 2004

Vzorkování a měření SÚRO Praha

Rok	Čtvrtletí	Aktivita [Bq/m ³]	
		^{238}Pu	$^{239,240}\text{Pu}$
2001	I	2,1E-10	1,5E-09
	II	4,3E-10	1,49E-09
	III	< 2,1E-10	1,31E-09
	IV	2,8E-10	1,6E-09
2002	I	< 2,1E-10	8,2E-10
	II	8,1E-10	2,15E-08
	III	1,78E-09	4,59E-08
	IV	6,2E-10	5,06E-09
2003	I	< 5,2E-10	2,28E-09
	II	2,0E-10	4,06E-09
	III	3,1E-10	3,97E-09
	IV	2,5E-10	2,5E-09
2004	I	< 7,4E-10	3,22E-09
	II	< 1,1E-9	< 1,1E-9
	III	< 6,5E-10	1,23E-09
	IV	3,2E-10	3,02E-09

Poznámky:

- Aktivita stanovena ze spojených týdenních vzorků v daném čtvrtletí
- Hodnota za znakem „<“ - minimálně významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%

Tabulka 7 Objemová aktivita ^3H , ^{90}Sr , ^{137}Cs ve vybraných zdrojích pitné vody v roce 2004

Vzorkování a měření: SÚRO Praha a VÚV T.G.M.*)

Odběrové místo	Objemová aktivita [Bq/l]					
	^3H				^{137}Cs	^{90}Sr
	1. čtvrtletí	2. čtvrtletí	3. čtvrtletí	4. čtvrtletí	Rok	Rok
Káraný (Jizera)	1,2	1,0	0,9	1,1	< 2E-4	< 2,9E-3
Jesenice (Želivka)	1,5	1,3	1,6	1,6	< 2E-4	< 8,2E-3
Kružberk (Odra)	1,1	1,2	< 0,6	1,6	3,5E-4	3,6E-3
Fláje (Ohře)	0,7	1,5	1,5	1,0	2,1E-3	3,9E-3
Křižanovice (Labe)	0,9	< 0,6	1,4	< 0,6	2,2E-4	< 2,0E-3
Vír (Morava)	< 0,6	2,0	1,4	0,8	< 3E-4	< 2,0E-3
Římov (Vltava)	< 0,6	0,9	0,9	1,2	< 4E-4	< 2,0E-3

Poznámky:

- *) odběry a předúpravu vzorků pro analýzy prováděné VÚV T.G.M. zajišťovala Povodí, státní podnik
- Hodnota za znakem „<“ - minimálně významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%

Tabulka 8 Objemová aktivita ^3H , ^{90}Sr , ^{137}Cs v povrchové vodě v roce 2004

Vzorkování a měření: VÚV T.G.M.*)

Odběrové místo	Objemová aktivita [Bq/l]					
	^3H				^{137}Cs	^{90}Sr
	1. čtvrtletí	2. čtvrtletí	3. čtvrtletí	4. čtvrtletí	Rok	Rok
Odra - Bohumín	0,8	1,1	1,3	< 0,6	2,1E-3	4,4E-3
Odra - Kružberk (Moravice)	1,2	0,9	0,9	1,4	< 3E-4	< 4,5E-3
Ohře - Fláje (Flájský potok)	0,8	< 0,6	1,1	1,6	1,7E-3	5,6E-3
Ohře - Přísečnice (Přísečnický potok)	< 0,6	0,7	1,2	1,4	< 3E-4	< 2,0E-3
Labe - Hřensko	11,6	3,1	2,6	2,2	2,0E-3	2,2E-3
Labe - Křižanovice (Chrudimka)	1,1	1,0	1,3	1,1	4,0E-4	2,1E-3
Morava - Moravský Svatý Ján	1,5	9,7	12,6	10,3	1,4E-3	< 2,0E-3
Morava - Vír (Svratka)	< 0,6	1,3	0,9	1,1	< 4E-4	3,4E-3
Vltava - Švihov (Želivka)	0,8	< 0,6	1,5	1,3	< 5E-4	< 2,0E-3
Vltava - Římov (Malše)	0,9	1,2	< 0,6	1,7	7,0E-4	< 2,0E-3

Poznámky:

- *) odběry a předúpravu vzorků zajišťovala Povodí, státní podnik
- Hodnota za znakem „<“ - minimálně významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%

Tabulka 9 Hodnoty hmotnostní aktivity ^{137}Cs ve vodárenském kalu a říčním sedimentu v roce 2004

Vzorkování a měření VÚV T.G.M.

Povodí - profil	Vodárenský kal	Říční sediment
	[Bq / kg sušiny]	
Odra - Kružberk (Moravice)	15	4,4
Ohře - Fláje (Flájský potok)	15	105
Labe - Křižanovice (Chrudimka)	10	16
Morava - Vír (Svratka)	16	61
Vltava - Římov (Malše)	10	106

Tabulka 10a Hmotnostní [Bq/kg] a objemová [Bq/l] aktivita ¹³⁷Cs ve vybraných poživatinách v roce 2004

Vzorkování a měření RC SÚJB, SÚRO

Složka	Jednotka	Střední hodnota	95% toleranční interval	Počet měření	
				Celkem	> MVA
Mléko	Bq/l	7,9E-2	2,5E-3 - 5,7E-1	109	88
Hovězí	Bq/kg	3,3E-1	9,1E-4 - 4,0E+0	94	50
Vepřové	Bq/kg	9,2E-2	1,5E-3 - 1,3E+0	24	12
Drůbež	Bq/kg	2,0E-2	1,4E-3 - 1,7E-1	25	5
Ovoce	Bq/kg	-	< 2,2E-2 - 1,1E-1 *)	16	2
Zelenina	Bq/kg	-	< 1,0E-2 - 2,1E-1 *)	22	5
Lesní plody	Bq/kg	-	< 9,0E-2 - 2,3E+1 *)	7	4
Houby lesní	Bq/kg	-	7,6E+0 - 2,2E+2 *)	14	14

Poznámky:

- MVA - minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%
- 95% toleranční interval - interval, v němž se očekává 95% hodnot sledované veličiny
- * jako charakteristika souboru dat je vzhledem k jeho vlastnostem použito rozpětí naměřených hodnot; hodnota za znakem „<“ je nejnižší minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%, která byla ve vzorcích dané složky stanovena

Tabulka 10b Hmotnostní [Bq/kg] aktivita ¹³⁷Cs ve vybraných poživatinách v roce 2004

Vzorkování SVÚ, SZPI, VÚLHM, měření SVÚ

Složka	Jednotka	Střední hodnota	95% toleranční interval	Počet měření	
				Celkem	> MVA
Mléko sušené	Bq/kg	-	< 5,0E-2 - 4,4E+0 *)	18	10
Hovězí	Bq/kg	2,8E-1	2,5E-4 - 3,9E+0	80	38
Vepřové	Bq/kg	1,1E-1	1,2E-4 - 1,5E+0	89	30
Drůbež	Bq/kg	7,1E-2	3,9E-5 - 2,1E-0	35	9
Ostatní maso	Bq/kg	-	< 5,0E-2 - 1,0E-1 *)	5	2
Zvěřina	Bq/kg	-	< 5,0E-2 - 1,1E+3 *)	124	90
Ryby	Bq/kg	-	< 5,0E-2 - 1,2E+1 *)	41	22
Med	Bq/kg	-	< 5,0E-2 - 2,9E+1 *)	75	53
Ovoce	Bq/kg	-	1,0E-1 - 1,4E-1 *)	5	5
Zelenina	Bq/kg	-	< 5,0E-2 *)	4	0
Lesní plody	Bq/kg	-	8,4E-1 - 6,0E+2 *)	20	20
Houby lesní	Bq/kg	-	1,0E-1 - 7,7E+3 *)	51	51

Poznámky:

- MVA - minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%
- 95% toleranční interval - interval, v němž se očekává 95% hodnot sledované veličiny
- * jako charakteristika souboru dat je vzhledem k jeho vlastnostem použito rozpětí naměřených hodnot
- Hodnota za znakem „<“ je nejnižší minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%, která byla ve vzorcích dané složky stanovena; při měření vzorků složky „Zelenina“ ležely všechny aktivity ¹³⁷Cs pod hodnotou téže minimální významné aktivity

Tabulka 10c Hmotnostní [Bq/kg] a objemová [Bq/l] aktivita ¹³⁷Cs ve vybraných poživatinách v roce 2004

Vzorkování RC SÚJB, SÚRO, SVÚ, SZPI, VÚLHM

Měření RC SÚJB, SÚRO, SVÚ

Složka	Jednotka	Střední hodnota	95% toleranční interval	Počet měření	
				Celkem	> MVA
Mléko **	Bq/l	-	< 3,2e-3 - 8,0E-1 *)	127	98
Hovězí	Bq/kg	3,2E-1	5,9E-4 - 3,3E+0	174	88
Vepřové	Bq/kg	1,0E-1	2,8E-4 - 1,2E+0	113	42
Drůbež	Bq/kg	3,7E-2	1,9E-4 - 5,5E-1	60	14
Ostatní maso	Bq/kg	-	< 5,0E-2 - 1,1E+1 *)	5	2
Zvěřina	Bq/kg	-	< 5,0E-2 - 1,1E+3 *)	124	90
Ryby	Bq/kg	-	5,0E-2 - 1,2E+1 *)	41	22
Med	Bq/kg	-	< 5,0E-2 - 2,9E+1 *)	75	53
Ovoce	Bq/kg	-	< 2,2E-2 - 1,4E-1 *)	21	7
Zelenina	Bq/kg	-	< 1,0E-2 - 2,1E-1 *)	26	5
Lesní plody	Bq/kg	-	< 9,1E-2 - 6,0E+2 *)	27	24
Houby lesní	Bq/kg	-	1,0E-1 - 7,7E+3 *)	65	65

Poznámky:

- MVA - minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%
- 95% toleranční interval - interval, v němž se očekává 95% hodnot sledované veličiny
- * jako charakteristika souboru dat je vzhledem k jeho vlastnostem použito rozpětí naměřených hodnot; hodnota za znakem „<“ je nejnižší minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%, která byla ve vzorcích dané složky stanovena
- ** Položka zahrnuje i vzorky mléka měřené SVÚ, jehož objemová aktivita byla odhadnuta pomocí hmotnostní aktivity sušeného mléka a koncentračního faktoru 5 až 10

Tabulka 11 Objemová aktivita ⁹⁰Sr v mléce v roce 2004

Vzorkování a měření SÚRO Praha a Ostrava a RC SÚJB Hradec Králové

Dodavatel	Čtvrtletí	Objemová aktivita [Bq/l]
Mlékárny Středočeského kraje	I.	2,5E-02
	II.	2,1E-02
	III.	5,1E-02
	IV.	3,3E-02
Mlékárna Bruntál	I.	8,1E-02
	II.	5,7E-02
	III.	5,7E-02
	IV.	3,9E-02

Tabulka pokračuje na další straně

Tabulka 11 Objemová aktivita ^{90}Sr v mléce v roce 2004 - pokračování

Dodavatel	Čtvrtletí	Objemová aktivita [Bq/l]
Mlékárna Kunín	I.	4,4E-02
	II.	6,3E-02
	III.	4,8E-02
	IV.	2,7E-02
Mlékárna Olomouc	I.	4,1E-02
	II.	7,8E-02
	III.	2,8E-02
	IV.	3,7E-02
Mlékárna Valašské Meziříčí	I.	5,4E-02
	II.	5,5E-02
	III.	2,6E-02
	IV.	3,2E-02
Mlékárna Zábřeh	I.	2,5E-01
	II.	< 3,40E-02
	III.	< 6,60E-03
	IV.	< 1,04E-02
Poznámky:		
<ul style="list-style-type: none"> vzorky byly namátkově odebrány v uvedeném čtvrtletí odhad kombinované nejistoty stanovení ^{90}Sr pro hladinu spolehlivosti 95 % je 10 % Hodnota za znakem „<“ - minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95% 		

Tabulka 12a Hmotnostní aktivita ^{137}Cs v obilovinách a bramborách v roce 2004

Vzorkování a měření RC SÚJB a SÚRO Praha

Plodina	Hmotnostní aktivita [Bq/kg]
Ječmen	< 1,76E-2
Oves	9,8E-2
Pšenice	2,6E-2
Žito	4,3E-2
Brambory	3,4E-2
Poznámky:	
<ul style="list-style-type: none"> Pro každou komoditu měřen jeden koncentrovaný vzorek z celé ČR Hodnota za znakem „<“ - minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95% 	

Tabulka 12b Hmotnostní aktivita ^{137}Cs v obilovinách a bramborách v roce 2004

Vzorkování SZPI, měření SVÚ

Složka	Hmotnostní aktivita [Bq/kg]	Počet měření	
		Celkem	> MVA
Ječmen	< 1,0E-1 *)	2	0
Oves	< 1,0E-1 *)	2	0
Pšenice	< 1,0E-1 *)	2	0
Žito	< 1,0E-1 *)	2	0
Brambory	1,6E-1	1	1

Poznámky:

- MVA - minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%
- Hodnota za znakem „<“ - minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%
- * všechny aktivity ^{137}Cs ležely pod hodnotou téže MVA

Tabulka 13 Hmotnostní aktivita ^{90}Sr v obilovinách v roce 2004

Vzorkování a měření SÚRO Praha

Obilniny	Odběrové místo	Aktivita [Bq/kg]
Pšenice	střední Čechy	9,3E-02
Ječmen	střední Čechy	1,3E-01

Poznámka:

- Odhad kombinované nejistoty stanovení ^{90}Sr při hladině spolehlivosti 95 % je 10 %.

Tabulka 14 Hmotnostní [Bq/kg] a objemová [Bq/l] aktivita ^{137}Cs ve vybraných krmivech v roce 2004

Vzorkování ÚKZÚZ, měření SVÚ

Složka	Jednotky	Střední hodnota [Bq/kg]	95% toleranční interval [Bq/kg]	Počet měření	
				Celkem	> MVA
Senáž	Bq/kg	-	< 5,0E-2 - 6,0E+0 *)	14	7
Siláž	Bq/kg	-	< 2,0E-1	1	0
Krmiva	Bq/kg	-	< 5,0E-2 - 2,9E-1 *)	15	2
Seno	Bq/kg	-	5E-2 - 1,2E+1 *)	18	15

Poznámky:

- MVA - minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%
- 95% toleranční interval - interval, v němž se očekává 95% hodnot sledované veličiny
- * jako charakteristika souboru dat je vzhledem k jeho vlastnostem použito rozpětí naměřených hodnot; hodnota za znakem „<“ je nejnižší minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%, která byla ve vzorcích dané složky stanovena

Tabulka 15a Přehled aktivit jednotlivých radionuklidů vypouštěných do ovzduší z JE Dukovany v roce 2004

Převzato ze zprávy JE Dukovany

	Ventilační komín 1	Ventilační komín 2
	Aktivita, rozpětí aktivit [GBq, MBq, kBq]	
Vzácné plyny [GBq]		
Celkem ¹⁾	6 660	
¹³³ Xe	160	138
¹³⁵ Xe	194	62,7
³ H [GBq]	428	385
¹³¹I		
Celkem [MBq]	<15,6	
Plynná forma	< 5,20	> 5,40; < 10,2
¹⁴ C *) [GBq]	804	
Aerosoly [kBq]		
⁵¹ Cr	> 2 400; < 3 150	> 2 370; < 3 190
⁵⁴ Mn	1 900	2770
⁵⁹ Fe	> 209; < 392	> 489; < 664
⁵⁷ Co	< 83,2	< 83,2
⁵⁸ Co	> 4 420; < 4 440	> 4 150; < 4 180
⁶⁰ Co	4 610	3310
⁶⁵ Zn	< 276	< 276
⁷⁵ Se	< 146	> 17,3; < 157
⁹⁵ Zr	> 566; < 716	> 717; < 874
⁹⁵ Nb	> 1 300; < 1 370	> 1 430; < 1 500
¹⁰³ Ru	> 61,1; < 159	< 104
^{110m} Ag	> 2 920; < 3 230	> 4 590; < 4 860
¹²⁴ Sb	> 314; < 422	> 1 160; < 1 260
¹³⁴ Cs	< 104	< 104
¹³⁷ Cs	> 132; < 240	> 97,7; < 199
¹⁴¹ Ce	< 146	< 146
¹⁴⁴ Ce	< 624	< 624
¹³¹ I	< 114	> 70,5; < 180
⁷⁶ As	< 208	< 208
¹⁸¹ Hf	> 181; < 273	> 59,4; < 155
⁸⁹ Sr	< 12,0	< 12,0
⁹⁰ Sr	< 10,7	< 1,32
Poznámky:		
<ul style="list-style-type: none"> • ¹⁾ sumární hodnota VK 1 + VK 2 (⁴¹Ar, ⁸⁵Kr, ^{85m}Kr, ⁸⁷Kr, ⁸⁸Kr, ¹³³Xe, ¹³⁵Xe, ^{135m}Xe, ¹³⁸Xe) • *) sumární hodnota VK 1 + VK 2 • Hodnoty za znaky „>” a „<” vymezují interval, ve kterém se nachází skutečně uvolněná aktivita do ovzduší 		

Tabulka 15b Přehled aktivit jednotlivých radionuklidů vypouštěných do ovzduší z JE Temelín v roce 2004

Převzato ze zprávy JE Temelín

	BAPP	HVB 1 vnitřní komín	HVB 1 vnější komín	HVB 2 vnitřní komín	HVB 2 vnější komín	Součet
Aktivita, rozpětí aktivit [GBq, MBq, kBq]						
Vzácné plyny [GBq]						
Celkem ¹⁾	6 460					
¹³³ Xe	-	2300	>2400; <2410	>52,8; <64,9	<2,90	>4760; <4780
¹³⁵ Xe	-	>127; <128	>2,76; <4,39	>190; <191	<1,05	>319; <325
⁴¹ Ar	-	>393; <394	<2,74	>780; <783	<1,65	>1173; <1181
⁸⁷ Kr	-	>5,91; <12,6	<3,51	>20,7; <30,4	<2,21	>26,6; <48,7
⁸⁸ Kr	-	>17,8; <27,0	<4,88	>41,1; <54,5	<3,18	>58,9; <89,6
³ H [GBq]	164	290	220	583	41,7	1 300
¹³¹I						
Celkem	118 [MBq]*					
Plynná forma	-	>10,2; <10,4	97,1	>2,22; <2,42	8,20	>108; <118
¹⁴ C [GBq]	>1,03; <1,68	171	>7,03; <7,09	229	<0,705	>408; <410
Aerosoly [kBq]						
⁵¹ Cr	>2270; <3320	>2,54; <94,3	>2020; <2050	>58,5; <164	>717; <733	>5580; <6360
⁵⁴ Mn	>167; <191	>2,13; <10,2	>400; <401	>5,12; <15,7	163	>738; <781
⁵⁷ Co	<51,2	<7,91	>1,50; <9,63	>2,65; <10,8	>11,7; <13,9	>15,8; <85,3
⁵⁸ Co	>249; <284	>3,57; <11,4	1080	>19,8; <28,8	192	>1540; <1600
⁶⁰ Co	>150; <201	>1,68; <11,6	>267; <268	>1,11; <14,7	43,1	>463; <538
⁹⁵ Zr	>852; <941	<15,9	>1710; <1720	>20,4; <38,8	663	>3250; <3380
⁹⁵ Nb	>2820; <2860	>4,11; <14,4	2960	>38,9; <50,4	1210	>7030; <7090
¹⁰³ Ru	<84,8	<9,79	>17,4; <29,6	>0,702; <12,1	>20,0; <23,2	>38,0; <159
¹²⁴ Sb	>2400; <2440	>8,20; <16,3	2660	>18,6; <30,4	888	>5980; <6040
¹³⁴ Cs	<84,5	<8,92	<33,4	<12,1	<20,8	<160
¹³⁷ Cs	<63,9	<9,66	>42,3; <50,7	>0,315; <12,5	<7,71	>42,6; <135
¹³¹ I	>467; <560	>67,4; <81,6	>165; <181	>16,9; <33,3	>95,0; <98,9	>811; <941
⁷⁶ As	<2950	<186	<436	<213	<276	<4060
⁸⁹ Sr	<24,5	<4,45	<7,70	<5,33	<10,6	<52,5
⁹⁰ Sr	<16,6	<3,35	6,49	<3,36	<5,57	<35,4
Poznámky:						
<ul style="list-style-type: none"> • ¹⁾ sumární hodnota BAPP + HVB1(vnitřní komín) + HVB1(vnější komín) + HVB2 (vnitřní komín) + HVB2 (vnější komín) (⁴¹Ar, ⁸⁵Kr, ^{85m}Kr, ⁸⁷Kr, ⁸⁸Kr, ¹³³Xe, ¹³⁵Xe, ^{135m}Xe, ¹³⁸Xe) • *) sumární hodnota BAPP + HVB1(vnitřní komín) + HVB1(vnější komín) + HVB2 (vnitřní komín) + HVB2 (vnější komín) • Hodnoty za znaky „>” a „<” vymezují interval, ve kterém se nachází skutečně uvolněná aktivita do ovzduší 						

Tabulka 16a Objemové aktivity vzácných plynů z odběrů ve ventilačních komínech JE Dukovany

Vzorkování a měření SÚRO Praha

		Ventilační komín 1		Ventilační komín 2	
Datum odběru		29.4.2004	8.7.2004	29.4.2004	8.7.2004
Nuklid	Poločas přeměny	[Bq/m ³]		[Bq/m ³]	
⁴¹ Ar	1,82 h	780	nehodnocen	510	nehodnocen
⁸⁵ Kr	10,7 r	3	nehodnocen	5	3
¹³³ Xe	5,25 d	23	42	< 10	< 10
¹³⁵ Xe	9,10 h	26	39	< 10	< 10

Poznámky:

- Hodnota za znakem „<“ - minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%
- Měření bylo provedeno v laboratoři SÚRO Praha několik hodin po odběru, takže nebylo možno stanovit radionuklidy s krátkými poločasy přeměny.
- Za jednotlivé dny je uveden aritmetický průměr obj. aktivit stanovených z měření 2 vzorků
- Odběry uskutečněny v době normálního provozu reaktorů

Tabulka 16b Objemové aktivity vzácných plynů z odběrů ve vnitřních ventilačních komínech JE Temelín

Vzorkování ČEZ, a.s. - ETE, měření SÚRO Praha

		Vnitřní VK HVB - 1			Vnitřní VK HVB - 2			
Datum odběru		4.2.2004	8.9.2004	15.12.2004	4.2.2004	26.5.2004	8.9.2004	15.12.2004
Nuklid	Poločas přeměny	[Bq/m ³]			[Bq/m ³]			
⁴¹ Ar	1,82 h	910	nehodnocen	750	1500	960	1000	910
⁸⁵ Kr	10,7 r	32	32	7	4	3	23	26
^{85m} Kr	4,48 h	88	< 150	< 20	< 20	< 20	< 30	160
⁸⁷ Kr	1,27 h	< 200	nehodnocen	< 70	< 80	< 250	nehodnocen	< 100
⁸⁸ Kr	2,86 h	< 60	nehodnocen	< 30	< 40	< 30	< 70	260
¹³³ Xe	5,25 d	7100	140	50	20	< 400	< 500	420
^{133m} Xe	2,19 d	67	< 10	< 20	< 10	< 20	< 20	20
¹³⁵ Xe	9,10 h	280	100	100	120	55	280	900

Poznámky:

- Hodnota za znakem „<“ - minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%
- Měření bylo provedeno v laboratoři SÚRO Praha několik hodin po odběru, takže nebylo možno stanovit radionuklidy s krátkými poločasy přeměny.
- Odběry byly uskutečněny v době normálního provozu hlavních výrobních bloků, kdy je v provozu pouze vnitřní ventilační komín
- Za jednotlivé dny je uveden aritmetický průměr obj. aktivit stanovených z měření 2 vzorků

Tabulka 16c Objemové aktivity ^{14}C ve ventilačních komínech JE Dukovany

Vzorkování SÚRO Praha, měření ODZ ÚJF AV ČR

Datum odběru	Ventilační komín 1		Ventilační komín 2	
	Spalitelné formy	CO ₂	Spalitelné formy	CO ₂
	[Bq/m ³]		[Bq/m ³]	
16.10.2002	nehodnocen	nehodnocen	15,8	6,2
16.4.2003	7,4	1,0	6,3	1,6
29.4.2004	< 1,5	2,9	10,8	4,1
8.7.2004	33,2	< 1,0	32,3	4,0

Poznámky:

- Hodnota za znakem „<“ - minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%
- Odběry uskutečněny v době normálního provozu reaktorů

Tabulka 16d Objemové aktivity ^{14}C ve vnitřních ventilačních komínech JE**Temelín**

Vzorkování ČEZ, a.s. - ETE, měření ODZ ÚJF AV ČR

Datum odběru	Vnitřní VK HVB-1		Vnitřní VK HVB-2	
	Spalitelné formy	CO ₂	Spalitelné formy	CO ₂
	[Bq/m ³]		[Bq/m ³]	
31.5.2002	290	9,2	Blok nebyl v provozu	
8.10.2002	65	6,3	Blok nebyl v provozu	
22.1.2003	55	6,5	Blok nebyl v provozu	
25.6.2003	211	14	Blok nebyl v provozu	
12.12.2003	1480	22	Blok nebyl v provozu	
12.12.2003	520	16	Blok nebyl v provozu	
4.2.2004	22	57	319	10
26.5.2004	Blok odstaven		14	1,9
8.9.2004	180	2,7	210	8,0

Poznámka:

- Odběry uskutečněny v době normálního provozu reaktorů

Tabulka 17a Aktivity transuranů vypouštěných do atmosféry z JE Dukovany v roce 2004

Vzorkování LRKO EDU, měření SÚRO Praha

Období	Ventilační komín	Aktivita [Bq]				
		²³⁸ Pu	^{239,240} Pu	²⁴¹ Am	²⁴² Cm	^{243,244} Cm
1.čtvrtletí	VK - 1	58	54	50	39	56
2.čtvrtletí		200	86	190	180	260
3.čtvrtletí		240	81	230	190	600
4.čtvrtletí		460	170	500	400	600
Součet		958	391	970	809	1516
1.čtvrtletí	VK - 2	<22	100	2900	<43	3300
2.čtvrtletí		<28	<20	45	<25	<14
3.čtvrtletí		<18	<20	<100	<120	<75
4.čtvrtletí		<42	<32	<26	<29	<17
Součet		< 110	> 100 < 172	> 2945 < 3071	< 217	> 3300 < 3406

Poznámka:

- Hodnota za znakem „<“ - minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%
- Hodnoty za znaky „>“ a „<“ vymezují interval, ve kterém se nachází skutečně uvolněná aktivita do ovzduší

Tabulka 17b Aktivity transuranů vypouštěných do atmosféry z JE Temelín v roce 2004

Vzorkování LRKO ETE, měření SÚRO Praha

Období	Blok	Ventilační komín	Aktivita [Bq]				
			²³⁸ Pu	^{239,240} Pu	²⁴¹ Am	²⁴² Cm	^{243, 244} Cm
1.čtvrtletí	HVB-1	vnitřní	< 3,2	< 3,2	< 6,5	< 3,9	< 1,0
		vnější	*)				
2. čtvrtletí		vnitřní	< 2,7	< 2,7	< 3,6	< 3,6	< 1,4
		vnější	< 7,8	16	31	403	< 6,9
3. čtvrtletí		vnitřní	---	---	< 3,9	< 4,2	< 1,2
		vnější	< 16	64	< 32	< 40	< 9,5
4. čtvrtletí		vnitřní	< 3,0	< 3,8	< 6,2	< 7,2	< 4,6
		vnější	*)				
Součet			< 32,7	> 80 < 90	> 31 < 84	> 403 < 462	< 24,6
1.čtvrtletí		HVB-2	vnitřní	< 18	< 18	< 14	< 8,8
	vnější		< 7,9	32	18	< 10	< 3,6
2. čtvrtletí	vnitřní		< 4,1	< 6,0	< 4,1	< 5,7	< 1,6
	vnější		< 27	< 27	< 20	< 35	< 12
3. čtvrtletí	vnitřní		< 3,5	< 4,4	< 5,3	< 7,0	< 2,7
	vnější		*)				
4. čtvrtletí	vnitřní		< 3,2	< 3,2	< 5,5	< 5,0	< 1,6
	vnější		*)				
Součet			< 63,7	> 32 < 90,6	> 18 < 66,9	< 71,5	< 24,4

Tabulka pokračuje na další straně

Tabulka 17b Aktivity transuranů vypouštěných do atmosféry v JE Temelín v roce 2004 - pokračování

Období	Blok	Ventilační komín	Aktivita [Bq]				
			²³⁸ Pu	^{239,240} Pu	²⁴¹ Am	²⁴² Cm	^{243, 244} Cm
1. čtvrtletí	BAPP		< 189	<189	< 33	< 26	< 6,7
2. čtvrtletí			< 18	< 28	< 24	< 40	< 12
3. čtvrtletí			< 11	< 16	< 13	< 22	< 8,1
4. čtvrtletí			< 14	< 20	< 34	< 37	< 17
Součet			< 232	< 253	< 104	< 125	< 43,8

Poznámky:

- *) vnitřní ventilační komín je v provozu stále; vnější ventilační komín pouze v období odstávky jaderného reaktoru
- Hodnota za znakem „<“ - minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%
- Hodnoty za znaky „>“ a „<“ vymezují interval, ve kterém se nachází skutečně uvolněná aktivita do ovzduší

Tabulka 18a Přehled radioaktivních látek vypouštěných z JE Dukovany do vodotečí v roce 2004

Převzato ze zprávy JE Dukovany

	Aktivita [GBq, kBq]	
	1. dvojblok	2. dvojblok
³ H [GBq]	7 260	7 970
Ostatní radionuklidy [kBq]		
⁵¹ Cr	< 1 440	< 1 380
⁵⁴ Mn	> 1 420; < 1 480	> 449; < 1 730
⁵⁹ Fe	< 288	< 276
⁵⁷ Co	<120	<115
⁵⁸ Co	> 1 600; < 1640	> 856; < 916
⁶⁰ Co	> 3 200; < 3 220	> 1 140; < 1 200
⁶⁵ Zn	< 408	< 391
⁷⁵ Se	< 216	< 207
⁹⁵ Zr	< 288	< 276
⁹⁵ Nb	< 144	< 138
¹⁰³ Ru	< 144	< 138
^{110m} Ag	> 782; < 926	> 127; < 316
¹²⁴ Sb	> 16,2; < 177	< 161
¹³⁴ Cs	> 271; < 385	> 607; < 703
¹³⁷ Cs	> 2 540; < 2 620	> 2 250; < 2 290
¹⁴¹ Ce	< 216	< 207
¹⁴⁴ Ce	< 960	< 920

Tabulka pokračuje na další straně

Tabulka 18a Přehled radioaktivních látek vypouštěných z JE Dukovany do vodotečí v roce 2004 - pokračování

	Aktivita [GBq, kBq]	
	1. dvojblok	2. dvojblok
Ostatní radionuklidy [kBq]		
¹³¹ I	< 168	< 161
⁸⁹ Sr	< 420	< 420
⁹⁰ Sr	< 24,0	< 24,0
Poznámka:		
<ul style="list-style-type: none"> • uvedené hodnoty vznikly jako součet 12 hodnot z měsíčních měření • Hodnoty za znaky „>” a „<” vymezují interval, ve kterém se nachází skutečně uvolněná aktivita do ovzduší 		

Tabulka 18b Přehled aktivit radioaktivních látek vypouštěných z JE Temelín do hydrosféry v roce 2004

Převzato ze zprávy JE Temelín

Označení nádrží	Aktivita				
	ORY50B01	OTD30B01	OTR30B02	OTR80B01	OTR80B02
³ H [GBq]	0,457	1 750	686	10 100	10 500
Ostatní radionuklidy [MBq]					
⁵¹ Cr	>0,720; <14,2	<2,60	<1,13	<85,8	<78,9
⁵⁴ Mn	<1,66	<0,317	<0,138	>0,223; <10,4	>253; <9,74
⁵⁹ Fe	<2,73	<0,542	<0,199	<16,4	<15,5
⁵⁷ Co	<1,31	<0,241	<0,112	<8,35	<7,62
⁵⁸ Co	<1,49	<0,258	<0,095	<9,06	>0,0921; <8,49
⁶⁰ Co	<1,63	<0,325	<0,124	<10,1	<9,33
⁶⁵ Zn	<3,06	<0,585	<0,241	<18,4	<17,5
⁷⁵ Se	<2,20	<0,408	<0,188	<12,5	<12,8
⁹⁵ Zr	<2,57	<0,484	<0,188	<16,0	<15,1
⁹⁵ Nb	>1,37; <2,85	<0,335	<0,144	<10,6	>0,961; <10,5
¹⁰³ Ru	<1,58	>0,0669; <0,289	<0,127	<9,58	<8,91
^{110m} Ag	>6,23; <7,84	<0,387	<5,44	<12,2	<11,8
¹²⁴ Sb	>1,16; <3,06	<0,356	<0,201	>11,4; <23,1	>9,00; <20,4
¹³⁴ Cs	> 0,0732; <1,99	<0,358	<0,179	>0,0584; <12,3	>0,207; <11,8
¹³⁷ Cs	> 0,0548; <1,93	<0,368	<0,154	>1,22; <12,0	>2,22; <12,0
¹⁴¹ Ce	<2,37	<0,454	<0,199	<15,1	<13,8
¹⁴⁴ Ce	<10,3	<1,98	<0,863	<66,8	<61,1
¹³¹ I	<0,150	0,0484; <0,304	<0,147	>0,599; <11,1	>0,443; <10,1

Tabulka pokračuje na další straně

Tabulka 18b Přehled aktivit radioaktivních látek vypouštěných z JE Temelín do hydrosféry v roce 2004 - 1. pokračování

Označení nádrží	Aktivita				
	OTR90B03	OTZ01B02	OTZ02B02	OUG01BO01	OUG01BO02
³ H [GBq]	13,8	10,0	55,4	3,78	6,13
Ostatní radionuklidy [MBq]					
⁵¹ Cr	<8,21	<1,67	<3,38	>3,02; <20,9	>10,0; <26,3
⁵⁴ Mn	<0,1,18	>0,178; <0,344	>1,48; <1,61	>21,8; <21,9	>24,0; <24,1
⁵⁹ Fe	<2,00	<0,326	<0,657	>0,0404; <3,61	<3,64
⁵⁷ Co	<0,888	<0,159	<0,307	>0,110; <1,68	<1,62
⁵⁸ Co	<1,06	>0,0159; <0,188	>0,345; <0,620	>11,9; <12,5	>5,56; <6,30
⁶⁰ Co	<1,18	<0,193	<0,457	>6,28; <7,90	>5,50; <7,05
⁶⁵ Zn	<2,26	<0,380	<0,735	<3,89	<3,91
⁷⁵ Se	<1,49	<0,266	<0,531	<2,86	<2,84
⁹⁵ Zr	<1,67	>0,0348; <0,342	>0,160; <0,817	>13,2; <16,7	>11,8; <14,0
⁹⁵ Nb	<1,20	>0,0524; <0,258	>0,709; <1,03	>26,8; <27,4	>24,5; <25,2
¹⁰³ Ru	<1,08	<0,189	>0,0023; <0,394	<2,26	<2,27
^{110m} Ag	<1,39	>0,107; <0,370	>0,762; <5,57	>15,4; <17,9	>7,95; <10,0
¹²⁴ Sb	>0,962; <2,19	>0,394; <0,636	>5,57; <5,82	>29,8; <30,5	>24,5; <25,3
¹³⁴ Cs	<1,37	>0,0064; <0,252	>0,466; <0,965	>4,98; <7,03	>7,75; <10,0
¹³⁷ Cs	>0,0939; <1,34	>0,0632; <0,264	>0,819; <1,11	>7,85; <8,70	>12,4; <13,3
¹⁴¹ Ce	<1,61	<0,289	<0,550	<2,90	<2,90
¹⁴⁴ Ce	<6,95	<1,27	<2,43	<12,9	<12,9
¹³¹ I	<1,16	<0,211	>0,0801; <0,476	>0,392; <2,65	>0,364; <2,60

Tabulka pokračuje na další straně

Tabulka 18b Přehled aktivit radioaktivních látek vypouštěných z JE Temelín do hydrosféry v roce 2004 - 2. pokračování

Označení nádrží	Aktivita			
	OUG02BO01	OUG02BO02	OUG26B002	Součet
³ H [GBq]	0,0498	0,0533	0,0048	23 000
Ostatní radionuklidy [MBq]				
⁵¹ Cr	<1,44	<1,25	<0,063	>13,8; <246
⁵⁴ Mn	1,78	>0,190; 0,286	<0,0109	>49,9; <73,5
⁵⁹ Fe	<0,269	<0,250	<0,0121	>0,0404; <46,1
⁵⁷ Co	<0,127	<0,121	<0,0074	>0,110; <22,5
⁵⁸ Co	>0,437; <0,481	>0,0787; <0,200	<0,0059	>18,4; <40,8
⁶⁰ Co	>0,537; 0,613	<0,181	<0,0079	>12,3; <26,7
⁶⁵ Zn	<0,290	<0,286	<0,0158	<51,6
⁷⁵ Se	<0,222	<0,201	<0,0114	<36,5
⁹⁵ Zr	>0,377; <0,569	<0,248	<0,0104	>25,6; <68,6
⁹⁵ Nb	>1,11; <1,18	<0,162	<0,0085	>55,5; <80,9
¹⁰³ Ru	<0,180	<0,141	<0,0082	> 0,0692; < 27,0
^{110m} Ag	>1,73; <1,87	<0,197	<0,0104	>32,2; <75,0
¹²⁴ Sb	>1,10; <1,20	<0,201	<0,0085	>83,9; <113
¹³⁴ Cs	>0,388; <0,492	<0,187	<0,0084	>13,9; <46,9
¹³⁷ Cs	>1,13; <1,17	>0,137; <0,289	<0,0086	>26,0; <52,6
¹⁴¹ Ce	<0,230	<0,217	<0,0127	<40,7
¹⁴⁴ Ce	<1,00	<0,955	<0,0572	<179
¹³¹ I	>0,0425; <0,192	<0,155	<0,0083	> 2,12; <30,9
Poznámka:				
<ul style="list-style-type: none"> Hodnoty za znaky „>” a „<” vymezují interval, ve kterém se nachází skutečně uvolněná aktivita do ovzduší 				

Tabulka 19a Objemové aktivity vzácných plynů z odběrů ve ventilačním komínu jaderného reaktoru ÚJV Řež v roce 2004

Vzorkování a měření SÚRO Praha

Datum odběru		6.10.2004
Nuklid	Poločas přeměny	Aktivita [Bq/m ³]
⁴¹ Ar	1,82 h	250 000
⁸⁵ Kr	10,7 r	9
^{85m} Kr	4,48 h	470
⁸⁷ Kr	1,27 h	800
⁸⁸ Kr	2,86 h	500
¹³³ Xe	5,25 d	250
^{133m} Xe	2,19 d	10
¹³⁵ Xe	9,10 h	1 100
Poznámka:		
<ul style="list-style-type: none"> • Za jednotlivé dny je uveden aritmetický průměr obj. aktivit stanovených z měření 2 vzorků 		

Tabulka 19b Objemové aktivity ¹⁴C z odběrů ve ventilačním komínu jaderného reaktoru ÚJV Řež v roce 2004

Vzorkování SÚRO Praha, měření ODZ ÚJF AV ČR

Datum odběru	Ventilační komín 1	
	Spalitelné formy	CO ₂
	[Bq/m ³]	
19.2.2002	13,4	11,8
10.12.2002	13,0	12,4
4.11.2003	5,6	11,4
4.11.2003	3,7	12,1
6.10.2004	12,5	5,9

Tabulka 20 Průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu [nSv/h] naměřené lokální sítí TLD v okolí JE Dukovany v roce 2004

Převzato ze zprávy JE Dukovany

Měřicí místo	I/04	II/04	III/04	IV/04	Průměr
	[nSv/h]				
Biskupice	115	90	101	101	102
Březník	97	112	83	115	102
Čučice	112	90	86	104	98
Dalešice	101	112	86	119	105
Dolní Dubňany	86	68	65	79	75
Dukovanský mlýn	54	58	54	68	59
Dukovany	108	83	94	97	96
Hartvíkovice	126	104	108	115	113
Hrotovice	144	130	119	144	134
Hrotovice - Stínský rybník	83	72	79	76	78
Hrubšice	112	97	90	112	103
Ivančice	94	90	76	94	89
Jaroměřice nad Rok.	97	101	94	115	102
Jevišovice	126	86	104	101	104
Kordula	115	119	90	122	112
Kordula - pastvina	50	43	40	47	45
Lipňany - niva	61	58	50	58	57
Mikulovice	90	83	76	94	86
Mohelno	65	61	47	65	60
Mohelno - Horákův buk	76	83	65	90	79
Moravský Krumlov	101	79	108	90	95
Myslibořice	133	122	108	140	126
Náměšť n. Oslavou	97	86	79	94	89
Oslavany	115	97	90	104	102
Rouchovany	101	83	76	86	87
Skryjský mlýn	72	61	61	65	65
Slavětice	112	86	72	90	90
Tavíkovice	108	79	90	86	91
Trstěnice	97	86	90	97	93
Třebíč	158	144	148	151	150
Udeřice	112	108	90	119	107
Valeč	122	83	94	101	100
Vémyslice	126	97	94	112	107
Višňové	101	90	94	94	95
Vranov nad Dyjí	104	90	83	112	97
Znojmo	86	83	72	94	84

Poznámka:

- měřicí místa jsou umístěna ve výšce 3 m nad zemí

Tabulka 21 Průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu [nSv/h] naměřené lokální sítí TLD v okolí JE Temelín v roce 2004

Převzato ze zprávy JE Temelín

Měřicí místo	I/04	II/04	III/04	IV/04	Průměr
	[nSv/h]				
Býšov - areál ČEZ	85		144	168	132
Býšov - hájenka Strouha	91	113	113	126	111
Coufalka	90	118	123	133	116
Coufalka - hájenka	93	119	121	131	116
Červený Vrch	94	122	117	134	117
Dříteň - č.p. 116	98	123	121	137	120
Hněvkovice - ISOŠ	90	112	110	124	109
Hněvkovice - přehrada	91	121	111	133	114
Hůrka - asanace půd	91	117	115	129	113
Kočín - č.p. 8	93	122	116	130	115
Lhota pod Horami - č.p. 27	112	144	137	160	138
Lhota pod Horami - kravín	94	120	118	130	116
Lhota pod Horami - plynová stanice	93	123	113	133	116
Litoradlice, č.p. 10	88	116	112	126	111
Malešice - č.p. 36	92	121	115	129	114
Malešice - statek	84	109	102	119	104
Neznašov	120		144	168	144
Nová Ves, č.p.2	114	138	126	136	129
Pláňovy - č.p. 38	108	140	133	152	133
Předhájek - Všemyslice - č.p. 36	125	152	150	165	148
SRKO Bohunice	88	106	106	114	104
SRKO ČEZ-ETE	90	118	110	127	111
SKRO Litoradlice	95	116	115	131	114
SRKO Nová Ves	101	132	124	142	125
SRKO Sedlec	80	90	73	75	80
SRKO Zvěrkovice	93	120	114	132	115
Strachovice - transformační stanice	99	117	82	123	105
Temelín - meteostanice	91	122	117	133	116
Temelín - u polikliniky	98	125	120	139	121
Týn nad Vltavou - mateřská škola	102	125	123	137	122
Týn nad Vltavou - úpravná vody	94	122	115	132	116
U palečků	92	110	117	128	112
Všemyslice - č.p. 33	95	128	116	133	118
Záluží	95	124	120	137	119

Poznámka:

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

Tabulka 22 Průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu naměřené lokální sítí TLD v okolí JE Dukovany v roce 2004

Měření SÚRO - transport dozimetrů z/do měřících míst RC SÚJB Brno

Měřící místo	I/04	II/04	III/04	IV/04	Průměr
	[nSv/h]				
Biskupice	117	130	124	110	120
Dukovany	103	116	121	108	112
Hartvíkovice	150	143	153	139	146
Mohelno	112	120	138	114	121
Moravský Krumlov	120	132	132	119	126
Náměšť nad Oslavou	108		131	120	120
Rešice	135		144	130	136
Rouchovany	110	123	123	124	120
Skryje	72	81	81	80	78
Slavětice	116	147	131	147	135
Višňové	125	130	133	123	128
Vladislav	163	172	185	160	170

Poznámka:

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

Tabulka 23 Průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu naměřené lokální sítí TLD v okolí JE Temelín v roce 2004

Měření SÚRO - transport dozimetrů z/do měřících míst RC SÚJB České Budějovice

Měřící místo	I/04	II/04	III/04	IV/04	Průměr
	nSv/h				
Dívčice	158	150	164	121	148
Litoradlice	123	121	133	116	123
Mydlovary	139	138	153	131	140
Protivín	160	154	181	149	161
Radonice	128	123	152	119	131
Ševětín	133	138	146	155	143
Týn nad Vltavou	139	136	152	133	140
Vodňany	140	140	158	135	143
Zliv	148	145	160		151

Poznámka:

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

Tabulka 24a Okolí JE Dukovany – rok 2004

Objemová, plošná a hmotnostní aktivita vybraných radionuklidů v aerosolech [Bq/m³], v měsíčních spadech [Bq/m²] a ve složkách životního prostředí [Bq/kg,l].

Převzato ze zprávy JE Dukovany

Složka	Střední hodnota	95% toleranční interval	Počet měření	Z toho >MDA
¹³⁷Cs				
Aerosoly	-	<3,0E-06*	52	0
Spady celkové	-	<4,0E-01*	12	0
Půda	2,9E+01	1,8E-01 – 1,4E+03	7	7
Voda povrchová	-	<1,4E-02*	12	0
Voda pitná	-	<1,4E-02*	7	0
Voda podzemní	-	<1,4E-02*	12	0
Mléko	-	<4,0E-02 - 1,3+02*	36	1
Obiloviny ^{a)}	-	<8,0E-02*	2	0
Jablka ^{&)}	-	<8,0E-02*	1	0
Zelí ^{&)}	-	<8,0E-02*	1	0
Brambory ^{&)}	-	<8,0E-02*	1	0
Krmivo ^{a)}	-	8,0E-02 – 4,6E-01*	3	1
Sedimenty odp. kanál	-	2,1E+00	1	1
Sedimenty ostatní	-	3,9E+00 - 2,9E+01*	2	2
⁹⁰Sr				
Voda povrchová	-	<8,0E-03*	10	0
Mléko	-	<1,0E-02 - 1,1E-02*	3	1
Jablka ^{&)}	-	<3,0E-02*	1	0
Zelí ^{&)}	-	<3,0E-02*	1	0
Brambory ^{&)}	-	1,2E-01*	1	0
Obiloviny ^{a)}	-	5,0E-02 - 6,0E-02*	2	2
Krmivo ^{a)}	-	1,1E-01 – 1,9E-01*	3	3
³H				
Voda povrchová ¹⁾	7,8E+01	5,8E+00 – 4,8E+02	32	31
Voda povrchová ²⁾	-	<1,0E+01*	20	0
Voda podzemní, vrty – okolí EDU	-	<1,0E+01 – 5,2E+01*	72	4
Voda podzemní, studně – areál EDU	2,5E+02	4,1E+00 – 3,2E+03	24	24
Voda podzemní, vrty – areál EDU	-	<1,0E+01 – 6,4E+01*	144	15
Voda pitná	2,3E+01	1,2E+00 – 2,0E+02	16	11

Poznámky:

- * jako charakteristika souboru dat je vzhledem k jeho vlastnostem použito rozpětí hodnot; hodnota za znakem "<" má význam nejnižší minimální detekovatelné aktivity pro hladinu spolehlivosti 95%, která byla při měření vzorků dané složky stanovena, v případě, že je udána i horní hranice; v případě, že pro danou složku je udán jen jeden číselný údaj za znakem "<", znamená tento údaj nejvyšší minimální detekovatelnou aktivitu pro hladinu spolehlivosti 95%, která byla při měření vzorků dané složky stanovena
- &) směsný vzorek

Tabulka pokračuje na další straně

Tabulka 24a Okolí JE Dukovany – rok 2004 - pokračování

Poznámky:

- a) komodita zahrnuje uvedený počet směsných vzorků
- ¹⁾ povrchová voda ovlivněná výpustmi z JE
- ²⁾ povrchová voda neovlivněná výpustmi z JE
- MDA - minimální detekovatelná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%
- 95% toleranční interval – interval, v němž se očekává 95% hodnot sledované veličiny

Tabulka 24b Okolí JE Temelín – rok 2004

Objemová, plošná a hmotnostní aktivita vybraných radionuklidů v aerosolech [Bq/m³], v měsíčních spadech [Bq/m²] a ve složkách životního prostředí [Bq/kg, l].
Převzato ze zprávy JE Temelín

Složka	Střední hodnota	95% toleranční interval	Počet měření	Z toho >MDA
¹³⁷Cs				
Aerosoly	-	< 9,9E-06	53	0
Spady	-	< 1,2E-01*	12	0
Půda	2,9E+01	6,7E-01 – 5,8E+02	8	8
Voda povrchová	-	<4,0E-03*	43	0
Voda pitná	-	<4,0E-03*	4	0
Voda podzemní	-	<5,0E-03*	16	0
Mléko	-	<1,6E-01	26	1
Obiloviny ^{&)}	-	<1,7E-01*	5	0
Jablka ^{&)}	<3,0E-01	-	1	0
Lesní plody	2,3E+00	-	1	1
Ryby	-	< 4,0E-01 – 1,3E+00*	5	1
Krmivo ^{&)}	< 2,7E-01	-	1	0
Sedimenty odp. kanál ³⁾	-	2,4E+01 – 5,0E+01*	2	2
Sedimenty ostatní	1,4E+00	-	1	1
⁹⁰Sr				
Voda povrchová	-	< 2,5E-02*	3	0
Mléko	-	<1,6E-01*	12	0
³H				
Voda povrchová ¹⁾	-	<6,0E+00 – 4,6E+01*	40	7
Voda povrchová ²⁾	-	<8,5E+00*	12	0
Voda podzemní, monitorovací vrty – okolí ETE	-	<8,8E+00*	22	0
Voda podzemní, studně – okolí ETE	-	<8,3E+00*	6	0
Voda podzemní, monitorovací vrty – areál ETE	-	<8,8E+00*	12	0

Tabulka pokračuje na další straně

Tabulka 24b Okolí JE Temelín – rok 2004 - pokračování

Složka	Střední hodnota	95% toleranční interval	Počet měření	Z toho >MDA
³H				
Voda podzemní, odvodňovací vrty - areál ETE	-	<6,5E+00 - 1,5E+02*	36	5
Voda pitná	-	<8,5E+00*	30	0
Poznámky:				
<ul style="list-style-type: none"> • &#x2013; vztaheno na sušinu • ¹⁾ povrchová voda ovlivněná výpustmi z JE • ²⁾ povrchová voda neovlivněná výpustmi z JE • ³⁾ odběry sedimentů jsou prováděny v místech odběru pov. vod cca 2 km a 35 km pod vyústěním OK • * jako charakteristika souboru dat je vzhledem k jeho vlastnostem použito rozpětí hodnot; hodnota za znakem “<” má význam nejnižší minimální detekovatelné aktivity pro hladinu spolehlivosti 95%, která byla při měření vzorků dané složky stanovena, v případě, že je udána i horní hranice; v případě, že pro danou složku je udán jen jeden číselný údaj za znakem “<”, znamená tento údaj nejvyšší minimální detekovatelnou aktivitu pro hladinu spolehlivosti 95%, která byla při měření vzorků dané složky stanovena • MDA - minimální detekovatelná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95% • 95% toleranční interval – interval, v němž se očekává 95% hodnot sledované veličiny 				

Tabulka 25a Okolí JE Dukovany – rok 2004

Objemová, plošná a hmotnostní aktivita vybraných radionuklidů v měsíčních spadech [Bq/m²] a ve složkách životního prostředí [Bq/kg,l]
Vzorkování RC SÚJB Brno, měření RC SÚJB Brno a RC SÚJB České Budějovice

Složka	Střední hodnota	95% toleranční interval	Počet měření	Z toho >MVA
¹³⁷Cs				
Spady celkové	-	1,10E-01	22	0
Mléko	-	<7,1E-02*	12	0
Zelené krmení	-	<5,6E-02 - 4,4E-01	4	2
Obiloviny	-	<8,9E-02*	6	0
Ovoce	-	<9,79E-02*	4	0
Lesní plody	-	<6,44E-02*	4	0
³H				
Voda povrchová ¹⁾	2,1E+02	1,4E+00 – 2,3E+03	76	76
Voda povrchová ²⁾	-	<1,5E+00*	24	0
Voda pitná ¹⁾	1,0E+01	4,3E+00 – 2,5E+01	4	4
Voda pitná ²⁾	-	<1,50E+00*	4	0
Poznámky:				
<ul style="list-style-type: none"> • ¹⁾ voda ovlivněná výpustmi z JE • ²⁾ voda neovlivněná výpustmi z JE 				

Tabulka pokračuje na další straně

Tabulka 25a Okolí JE Dukovany – rok 2004 - pokračování

Poznámky:

- * jako charakteristika souboru dat je vzhledem k jeho vlastnostem použito rozpětí hodnot; hodnota za znakem "<" má význam nejnižší minimální významné aktivity pro hladinu spolehlivosti 95%, která byla při měření vzorků dané složky stanovena, v případě, že je udána i horní hranice; v případě, že pro danou složku je udán jen jeden číselný údaj za znakem "<", znamená tento údaj nejvyšší minimální významnou aktivitu pro hladinu spolehlivosti 95%, která byla při měření vzorků dané složky stanovena
- MVA - minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%
- 95% toleranční interval – interval, v němž se očekává 95% hodnot sledované veličiny

Tabulka 25b Okolí JE Temelín – rok 2004

Objemová, plošná a hmotnostní aktivita vybraných radionuklidů v měsíčních spadech [Bq/m²] a ve složkách životního prostředí [Bq/kg,l]
Vzorkování a měření RC SÚJB České Budějovice

Složka	Střední hodnota	95% toleranční interval	Počet měření	Z toho >MVA
¹³⁷Cs				
Spady celkové	-	<6,8E-02 - 1,2E+00*	31	8
Mléko	-	<7,0E-02*	3	1
Obilniny	-	<8,3E-02*	2	0
Ovoce	-	<1,1E-01*	11	0
Zelenina	<4,8E-02		1	0
Lesní plody	-	<4,6E-02 - 1,5E+00*	3	1
Houby	9,0E+00	-	1	1
³H				
Voda povrchová ¹⁾	-	<1,5E+00 – 2,3E+03*	36	12
Voda povrchová ²⁾	-	<1,5E+00*	30	0
Podzemní voda	-	<1,5E+00*	14	0

Poznámky:

- ¹⁾ voda ovlivněná výpustmi z JE
- ²⁾ voda neovlivněná výpustmi z JE
- * jako charakteristika souboru dat je vzhledem k jeho vlastnostem použito rozpětí hodnot; hodnota za znakem "<" má význam nejnižší minimální významné aktivity pro hladinu spolehlivosti 95%, která byla při měření vzorků dané složky stanovena, v případě, že je udána i horní hranice; v případě, že pro danou složku je udán jen jeden číselný údaj za znakem "<", znamená tento údaj nejvyšší minimální významnou aktivitu pro hladinu spolehlivosti 95%, která byla při měření vzorků dané složky stanovena
- MVA - minimální významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%
- 95% toleranční interval – interval, v němž se očekává 95% hodnot sledované veličiny

Tabulka 26 Okolí JE Dukovany a JE Temelín v roce 2004

(¹³⁷Cs půda, terénní polovodičová spektrometrie [Bq/m²])
Měření LRKO EDU a ETE

Složka	Střední hodnota	95 % toleranční interval	Počet měření	Z toho >MDA
okolí JE Dukovany	2,1E+02	1,2E+00 – 2,3E+03	8	6
okolí JE Temelín	9,4E+02	7,3E+01 – 6,0E+03	24	21

Poznámka:
• MDA - minimální detekovatelná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%

Tabulka 27 Výsledky programu na vyhledávání domů s vyššími objemovými aktivitami radonu (OAR) v letech 2000 - 2004

Rok	Počet změřených budov	Počet budov, kde byla nalezena OAR překračující uvedenou mez	
		> 400 [Bq/m ³]	> 1000 [Bq/m ³]
2000	6 760	1 570	218
2001	11 546	2 150	251
2002	10 841	1 749	143
2003	6 599	1 211	182
2004	3 453	423	57

Zdroj :
Zpráva o plnění úkolů Radonového programu ČR v roce 2004, SÚJB

Tabulka 28 Počty provedených protiradonových opatření v jednotlivých typech objektů v letech 2000 - 2004

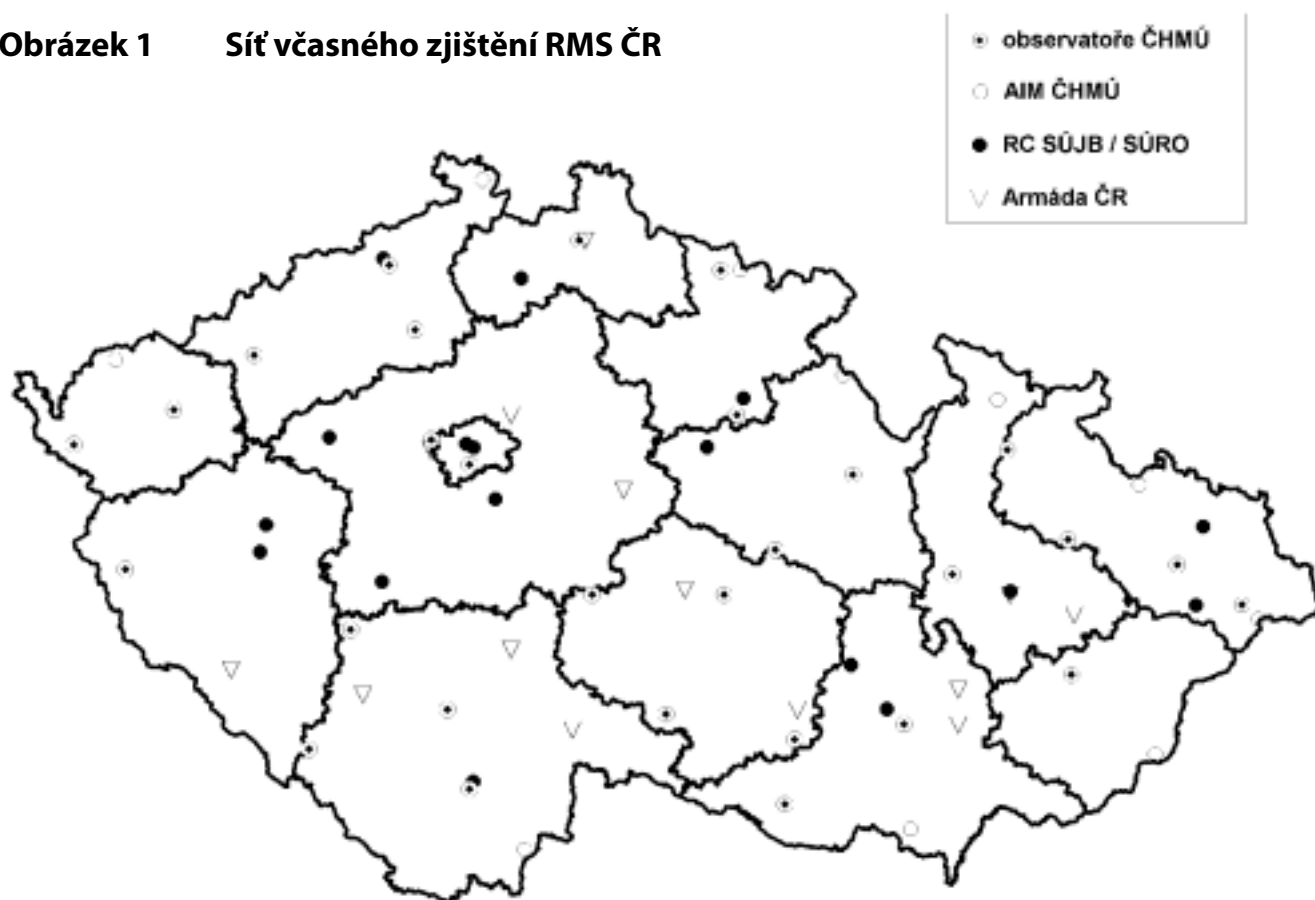
Typ objektu	2000	2001	2002	2003	2004
Obytné budovy	265	184	220 *	14	16
Dětská zařízení	17	13	7	0	0
Veřejné vodovody	22	9	13	8	2

Poznámka:
• * údaj pro rok 2002 byl odhadnut na základě celkové dotace na protiradonová opatření v budovách a průměrné dotace na 1 dům v letech 2000 a 2001

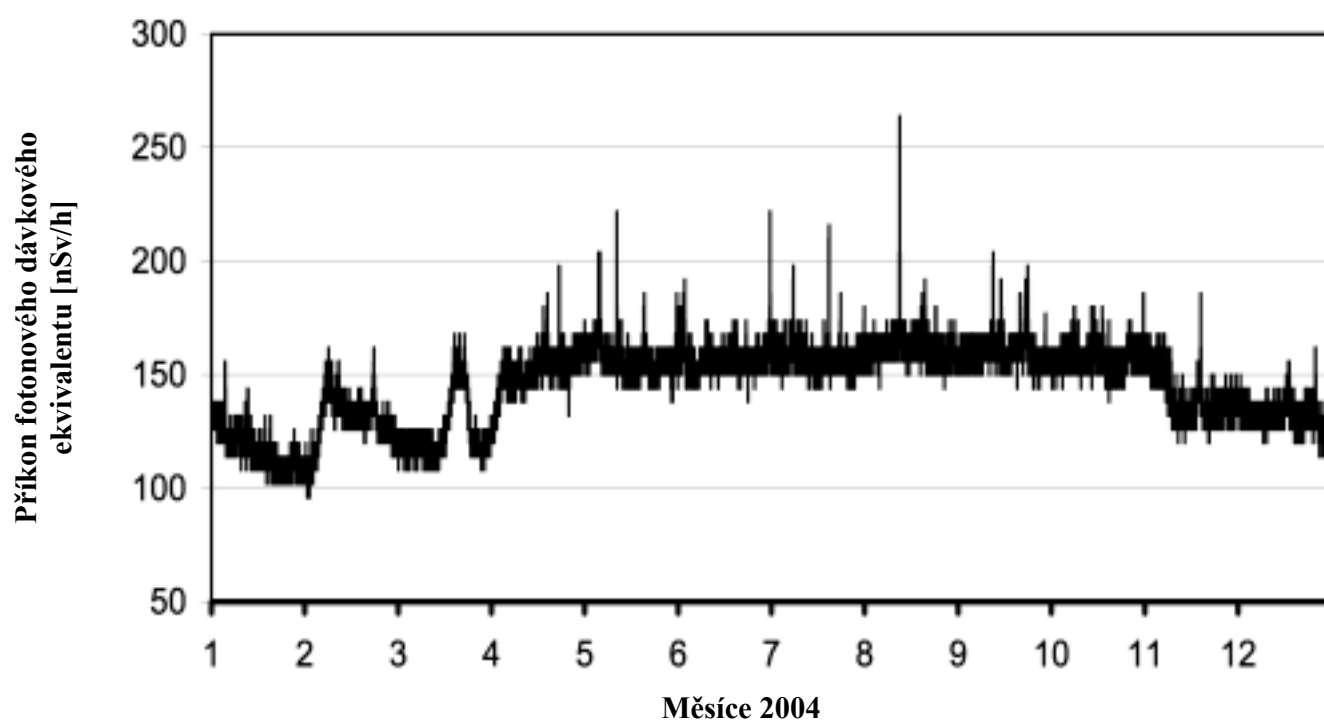
Zdroj:
okresní a krajské úřady, MF, SÚJB

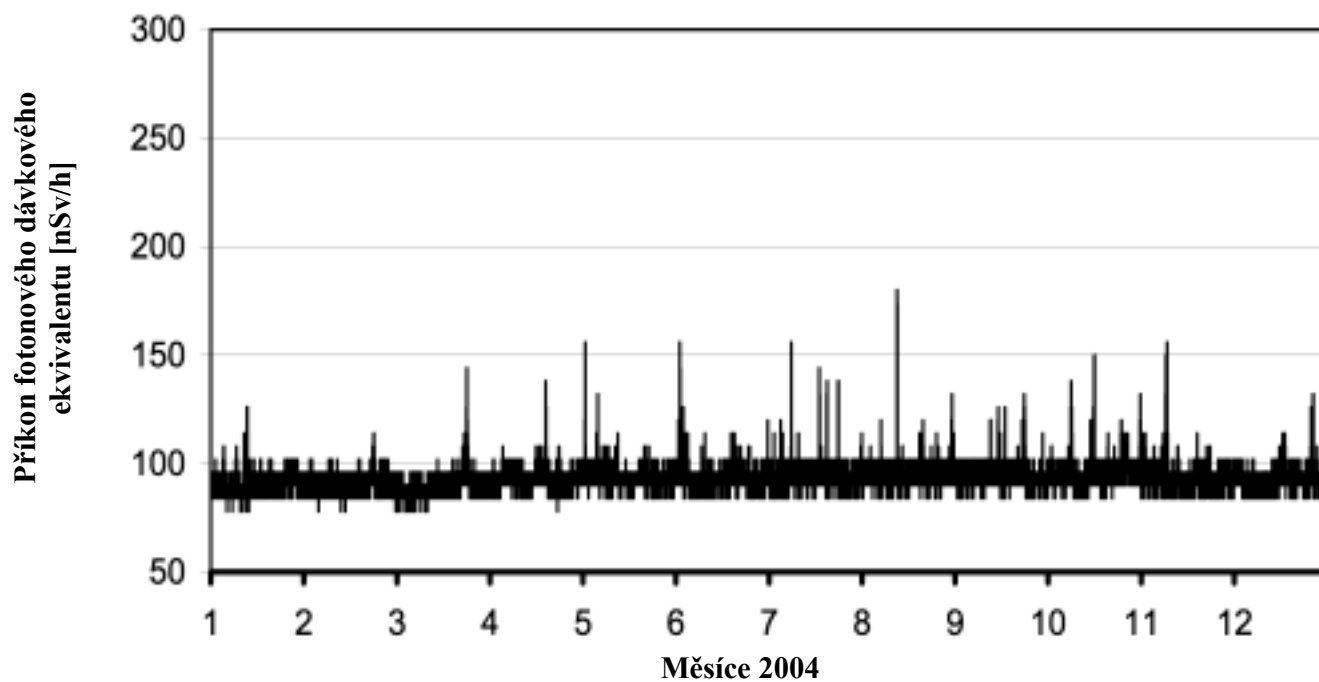
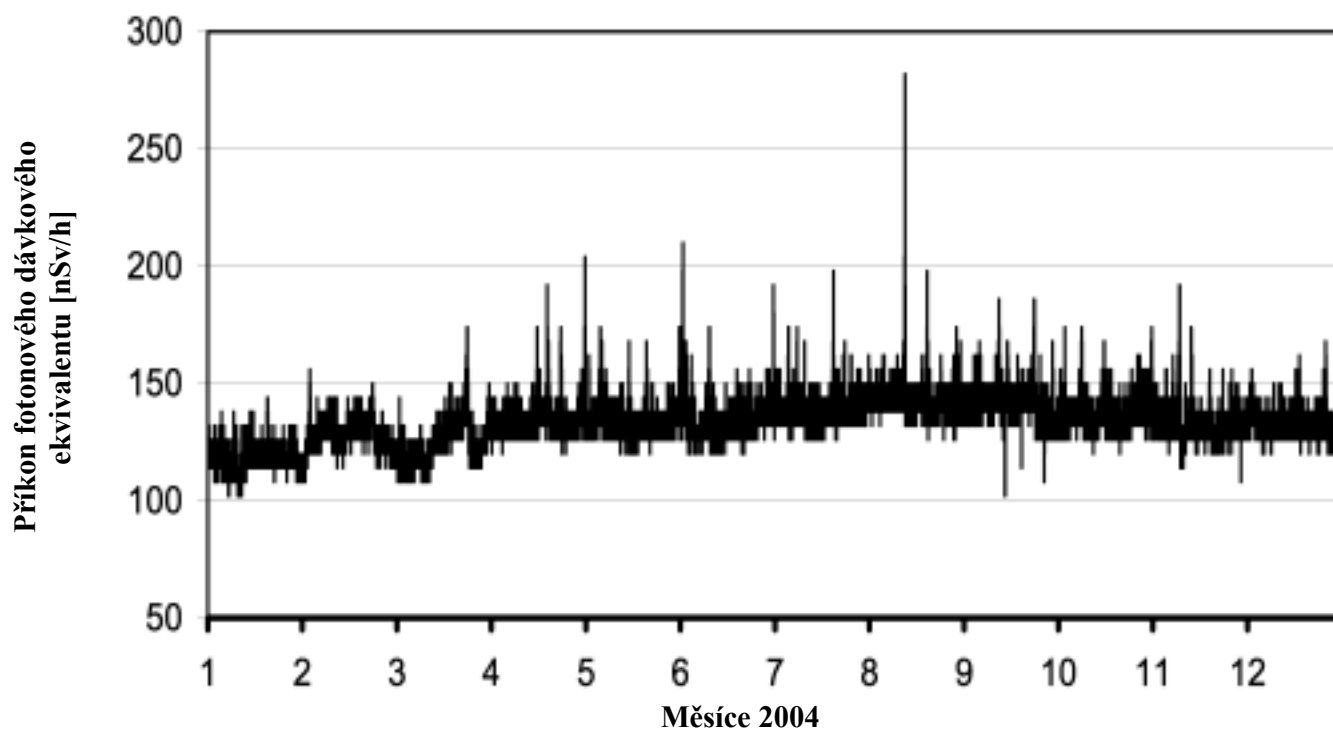
Příloha 2 - obrázky

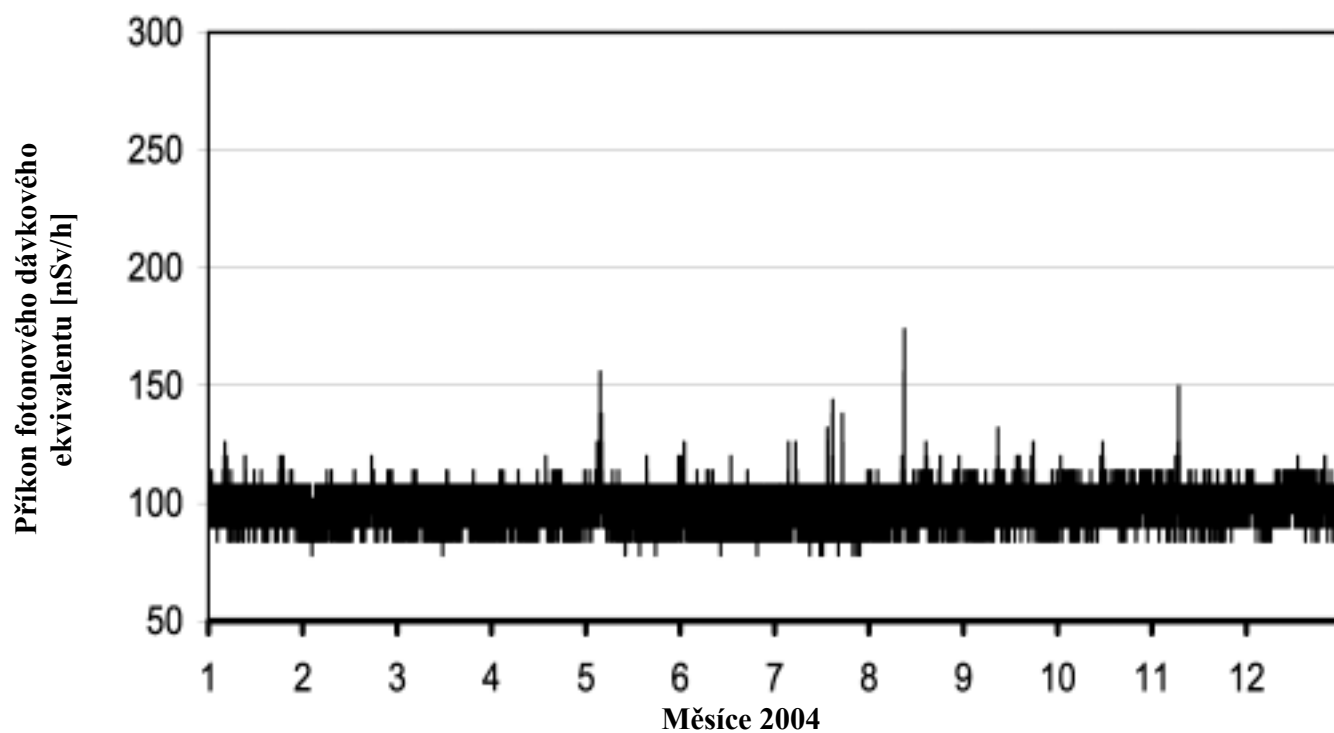
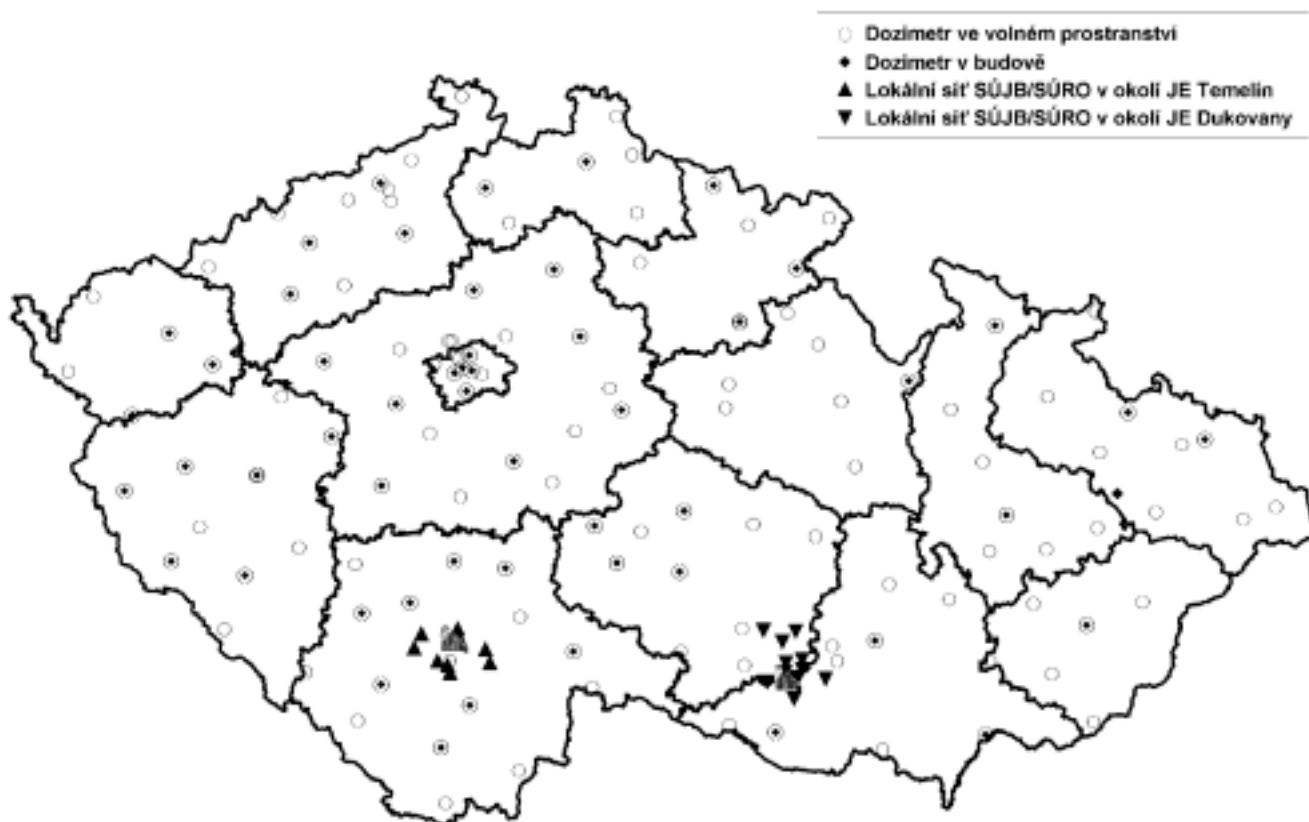
Obrázek 1 Sít' včasného zjištění RMS ČR



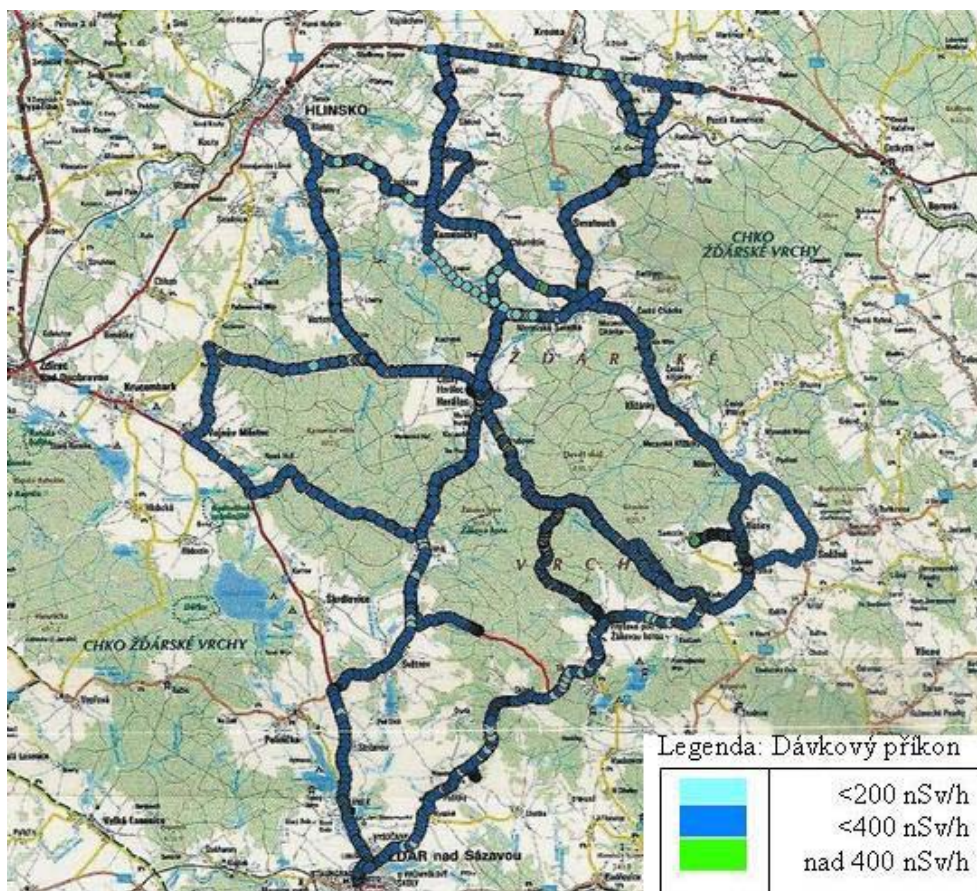
Obrázek 2a SVZ Churáňov 2004 (měřící místo na observatoři ČMHÚ)



Obrázek 2b SVZ Dukovany 2004 (měřicí místo na observatoři ČMHÚ)**Obrázek 2c SVZ Temelín 2004 (měřicí místo na observatoři ČMHÚ)**

Obrázek 2d SVZ Plzeň 2004 (měřicí místo na RC SÚJB)**Obrázek 3 Teritoriální a lokální sítě TL dozimetrů**

Obrázek 4 Dávkové příkony naměřené mobilními skupinami za jízdy automobilem



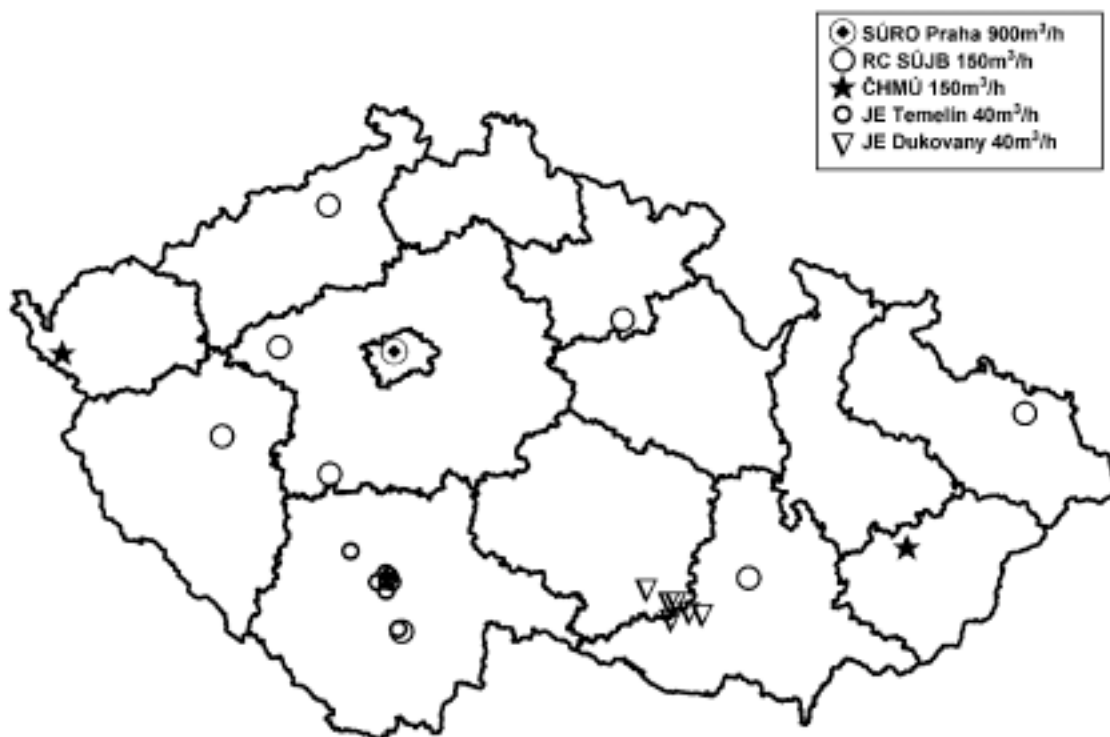
Obrázek 5 Návčik pojezdového měření dávkových příkonů při svozu a rozvozu TLD ve IV. čtvrtletí 2004



Obrázek 6 Rozložení příkonu efektivního dávkového ekvivalentu gama záření, přepočteného na výšku 1m nad zemí (letecká skupina SÚRO ve spolupráci s Armádou ČR)

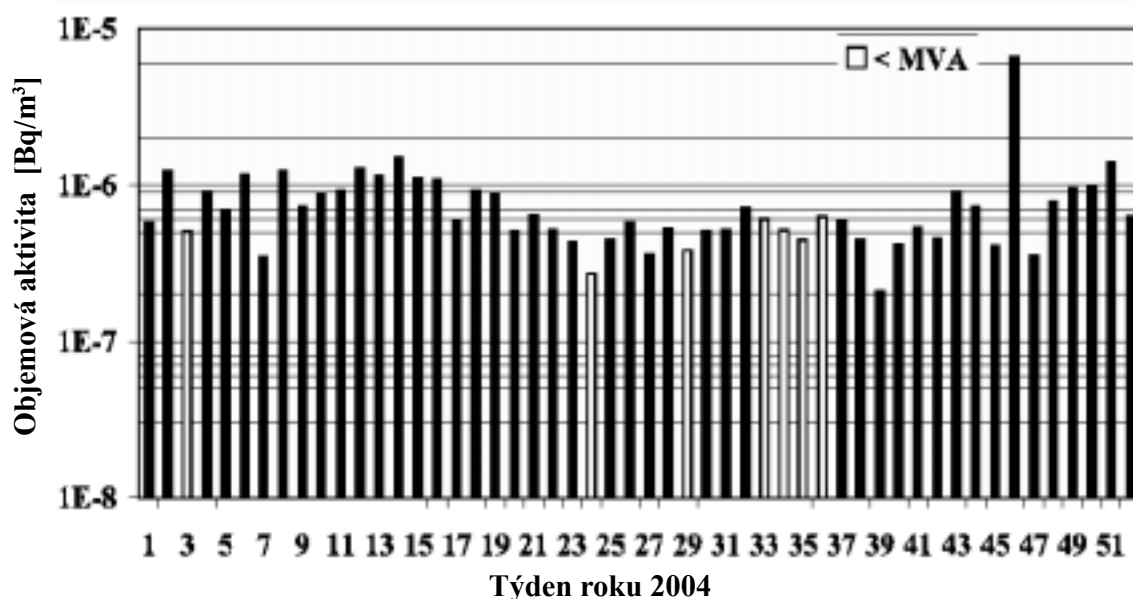


Obrázek 7 Rozložení lokalit pro odběr atmosférického aerosolu v rámci RMS ČR



Obrázek 8a Objemová aktivita ^{137}Cs v aerosolu v ovzduší v roce 2004 - MMKO SÚRO Praha

Vzorkování a měření SÚRO Praha

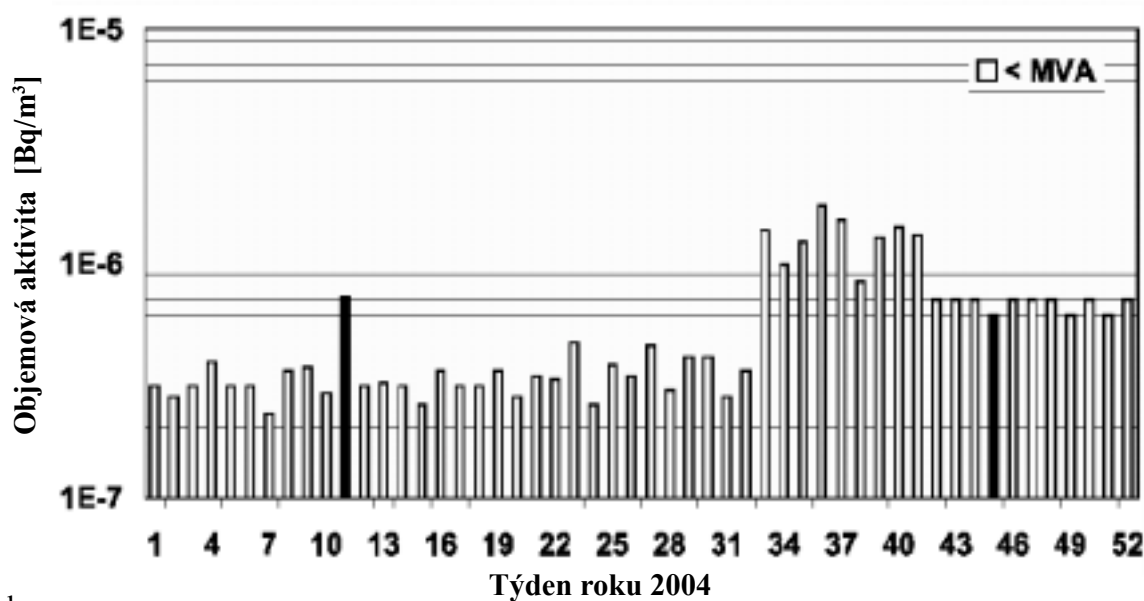


Poznámka:

- Vyšší aktivita ^{137}Cs v 46. týdnu je zřejmě způsobena lokálními fluktuacemi. Na okolních monitorovacích bodech pokrývajících území našeho státu nebyly zaznamenány žádné významné hodnoty svědčící o kontaminaci ovzduší

Obrázek 8b Objemová aktivita ^{137}Cs v aerosolu v ovzduší v roce 2004 - MMKO Ústí nad Labem

Vzorkování a měření SÚJB (RC Ústí nad Labem)

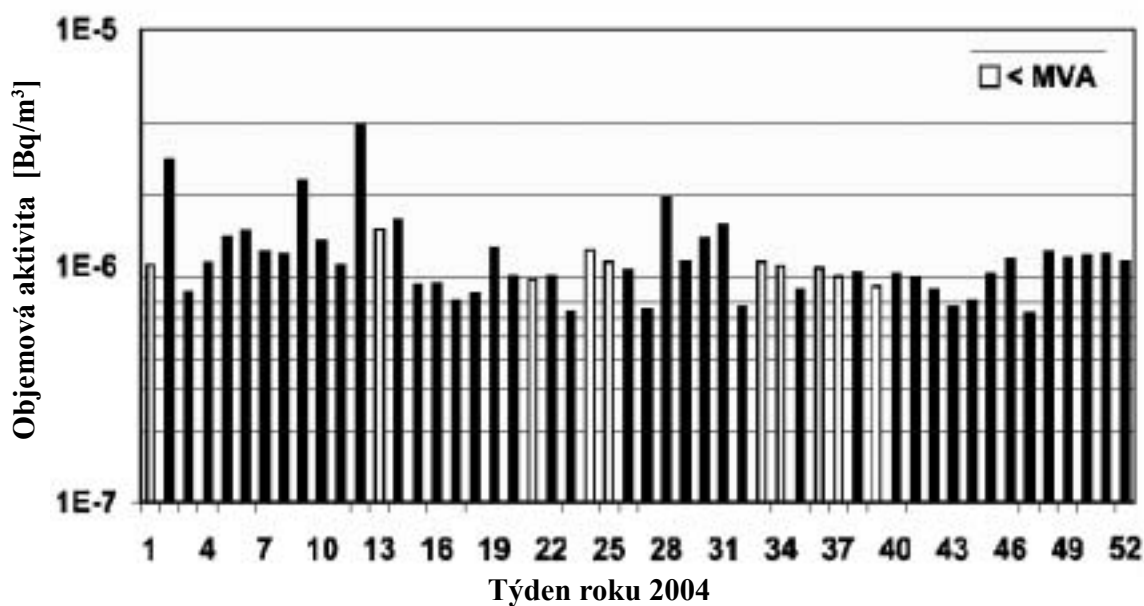


Poznámka:

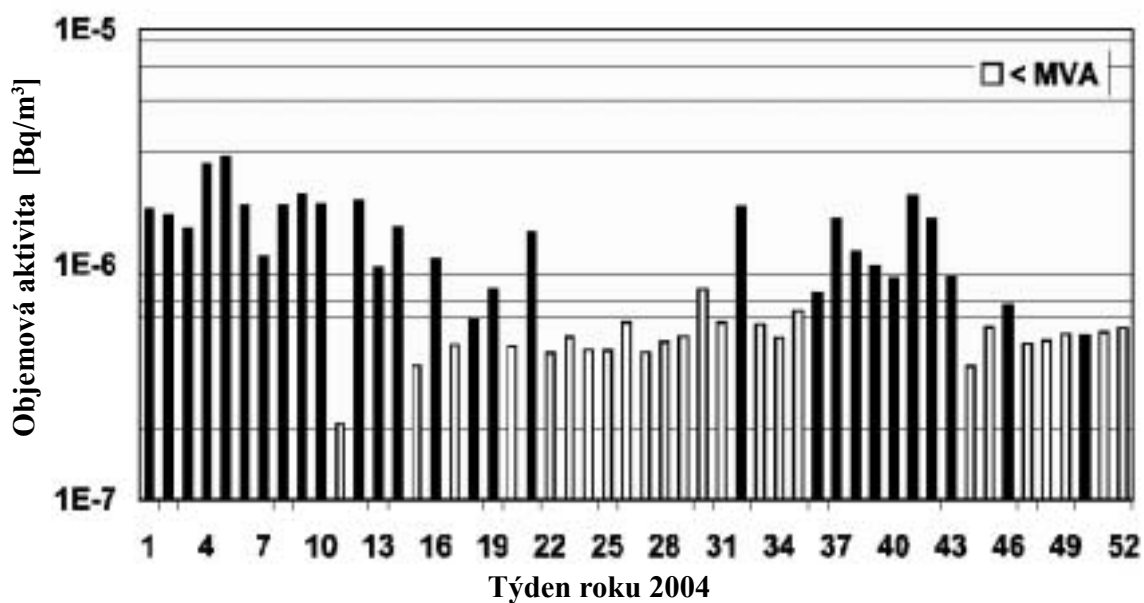
- Zvýšení hodnot MVA ve 33. týdnu bylo způsobeno použitím náhradní spektrometrické trasy za porouchanou a kratšími dobami měření

Obrázek 8c Objemová aktivita ^{137}Cs v aerosolu v ovzduší v roce 2004 - MMKO Hradec Králové

Vzorkování a měření SÚJB (RC Hradec Králové)

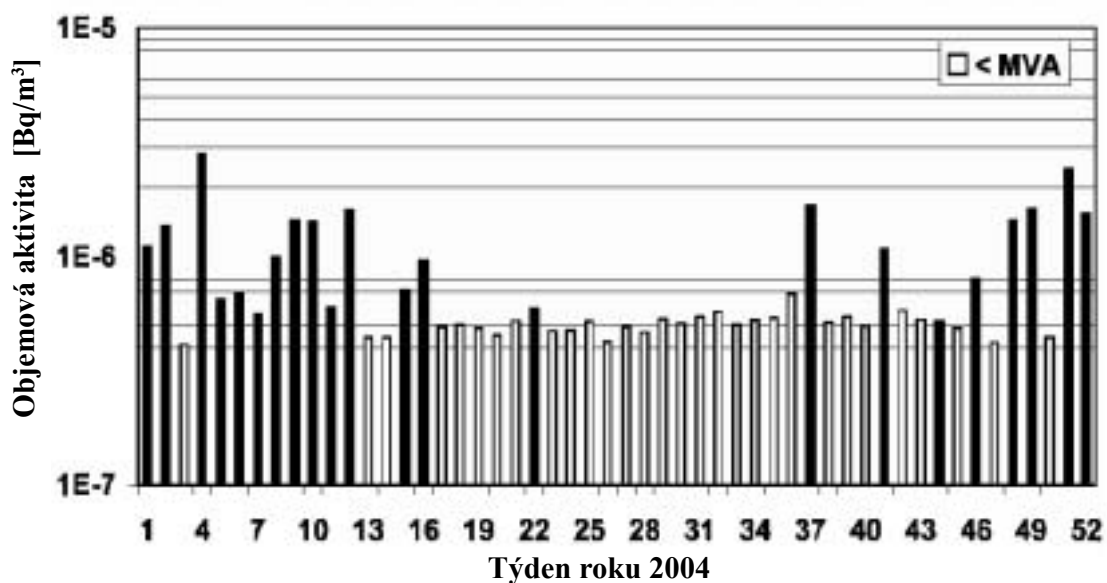
**Obrázek 8d** Objemová aktivita ^{137}Cs v aerosolu v ovzduší v roce 2004 - MMKO Ostrava

Vzorkování a měření SÚRO Ostrava



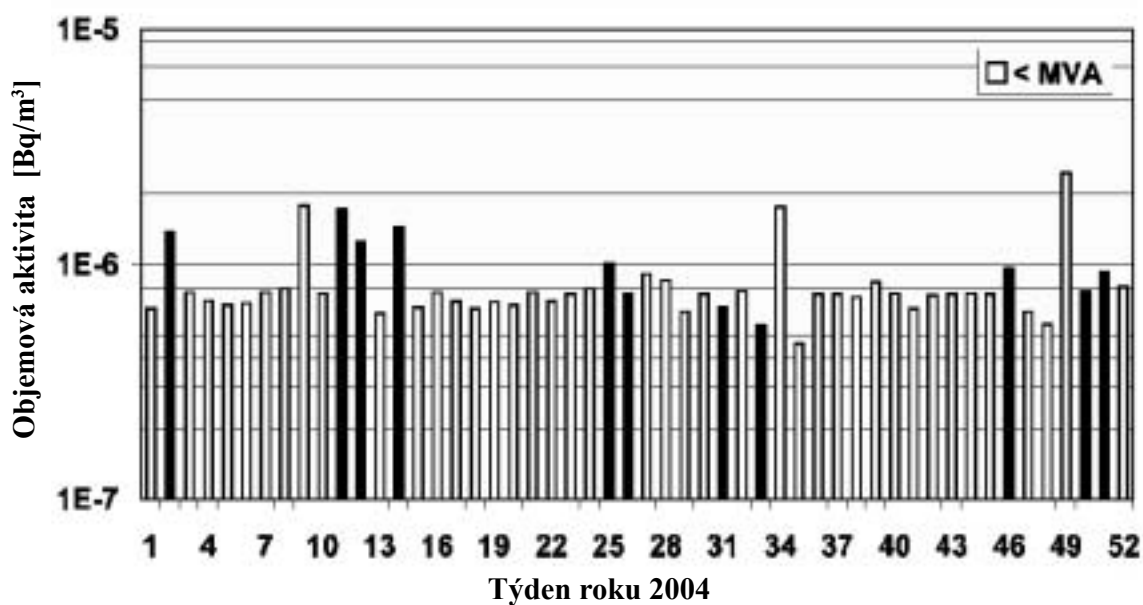
Obrázek 8e Objemová aktivita ^{137}Cs v aerosolu v ovzduší v roce 2004 - MMKO České Budějovice

Vzorkování a měření SÚJB (RC České Budějovice)

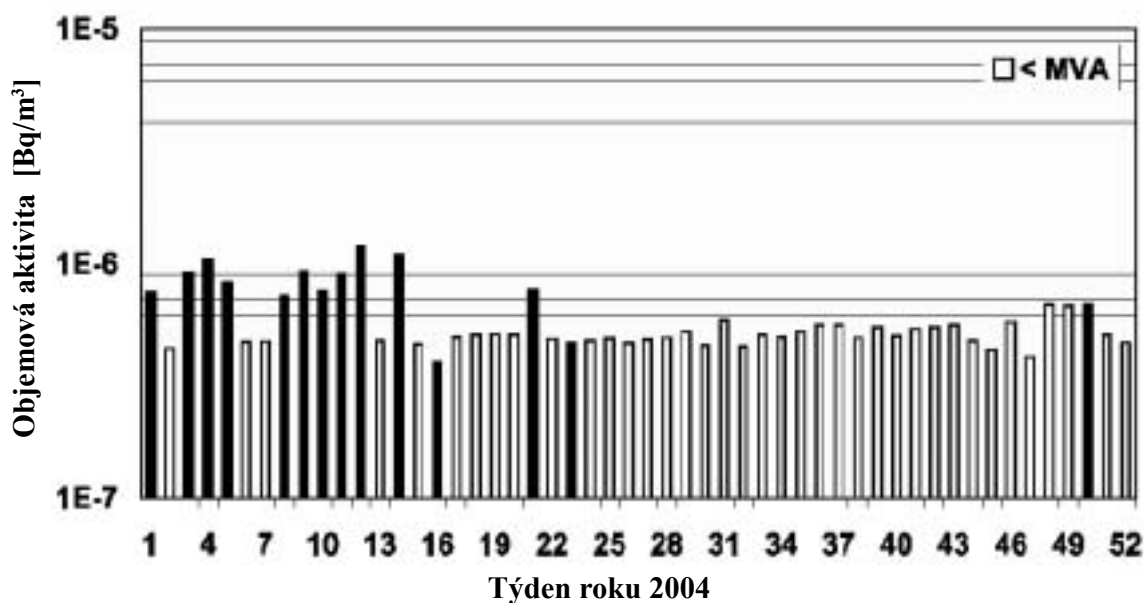


Obrázek 8f Objemová aktivita ^{137}Cs v aerosolu v ovzduší v roce 2004 - MMKO Plzeň

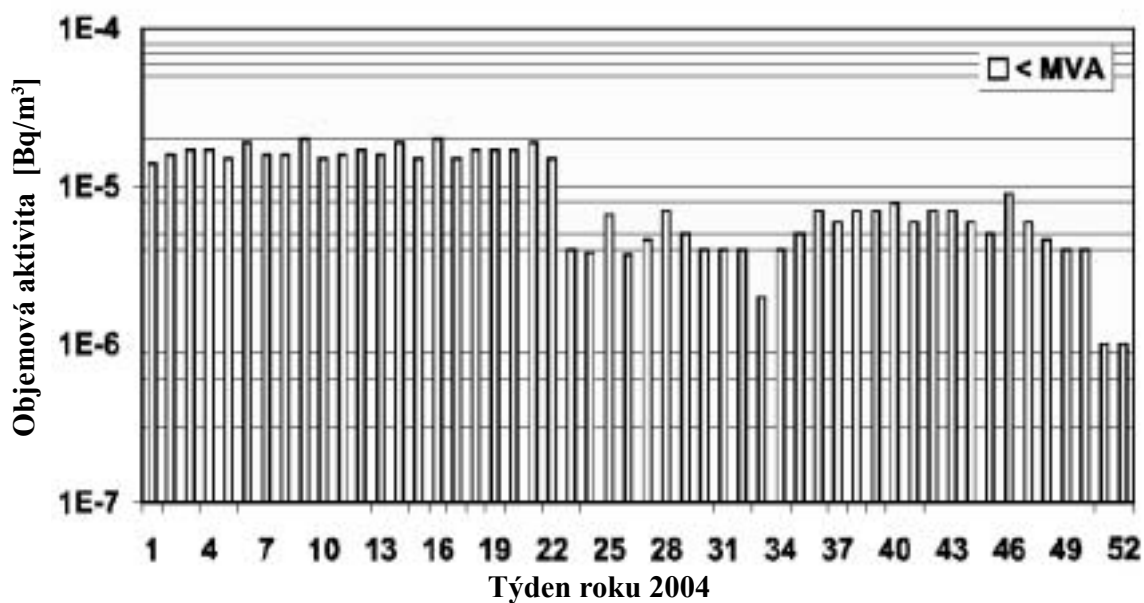
Vzorkování a měření SÚJB (RC Plzeň)



Obrázek 8g Objemová aktivita ^{137}Cs v aerosolu v ovzduší v roce 2004 - MMKO Brno
Vzorkování SÚJB (RC Brno), měření SÚJB (RC České Budějovice)

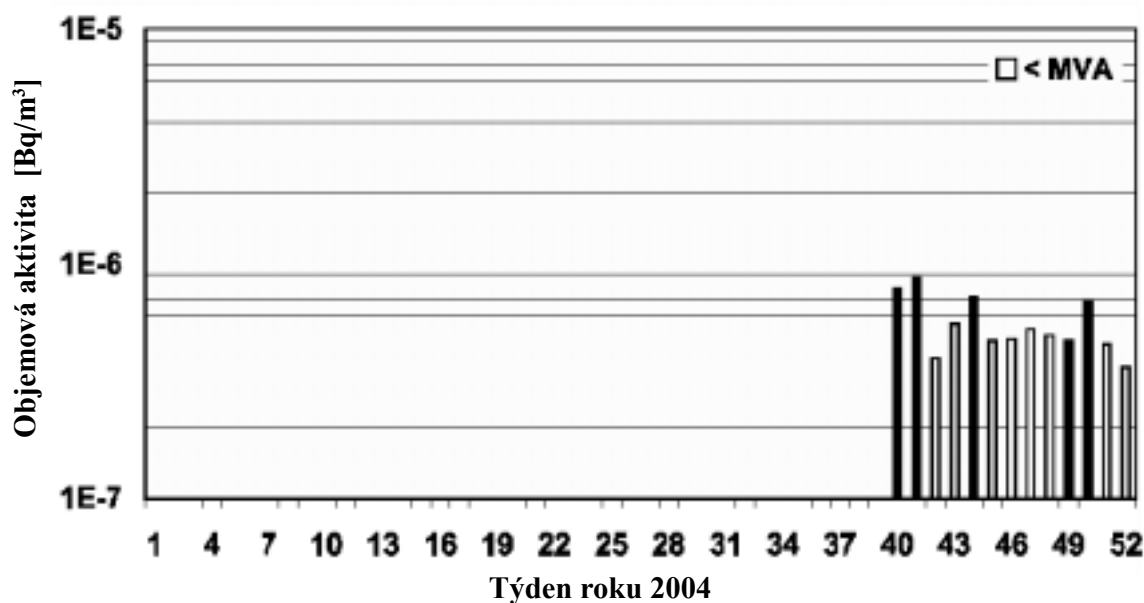


Obrázek 8h Objemová aktivita ^{137}Cs v aerosolu v ovzduší v roce 2004 - MMKO Kamenná
Vzorkování SÚJB (RC Kamenná), měření SÚJCHBO



Obrázek 8i Objemová aktivita ^{137}Cs v aerosolu v ovzduší v roce 2004 - MMKO Holešov

Vzorkování MŽP (ČHMÚ Holešov), měření SÚRO Ostrava

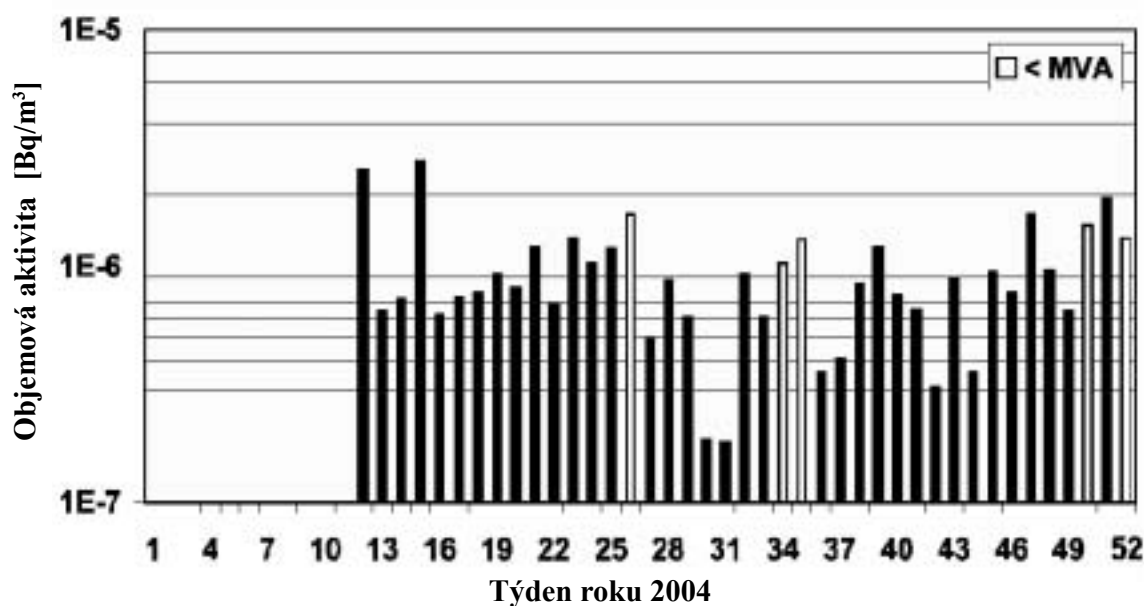


Poznámka:

- MMKO Holešov bylo uvedeno do provozu ve 40. týdnu roku 2004

Obrázek 8j Objemová aktivita ^{137}Cs v aerosolu v ovzduší v roce 2004 - MMKO Cheb

Vzorkování MŽP (ČHMÚ Cheb), měření SÚRO Praha

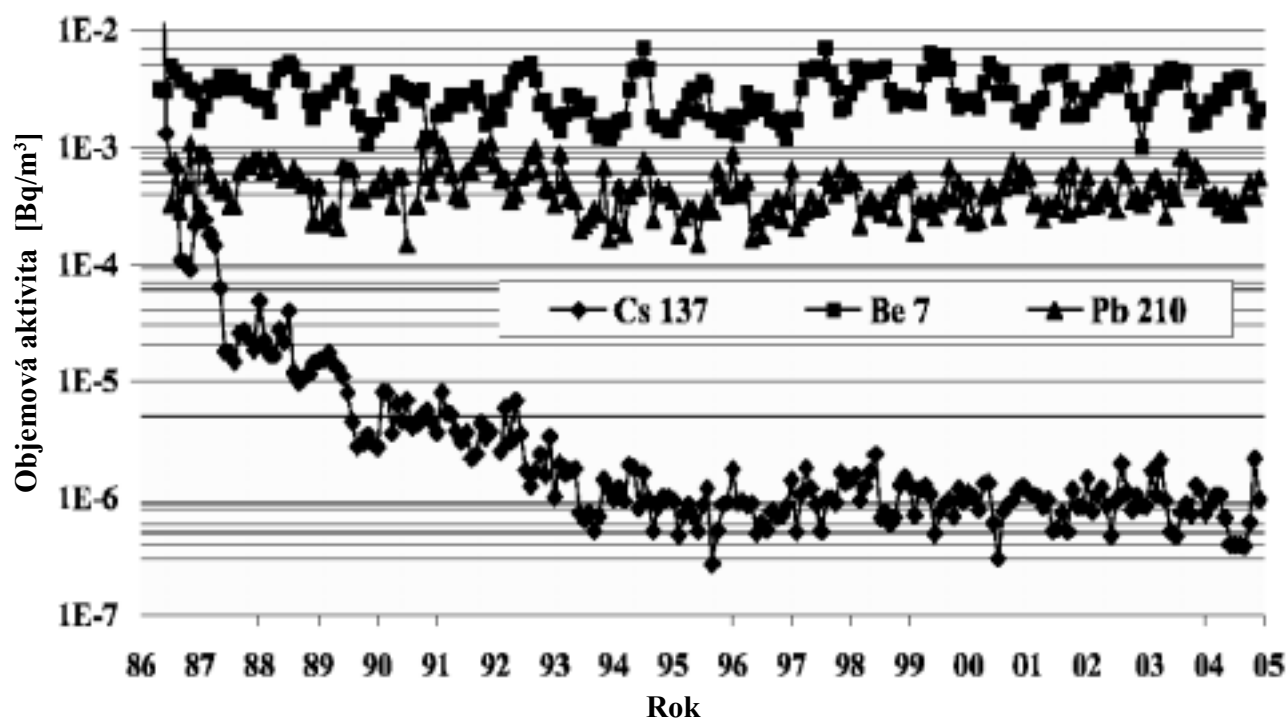


Poznámka:

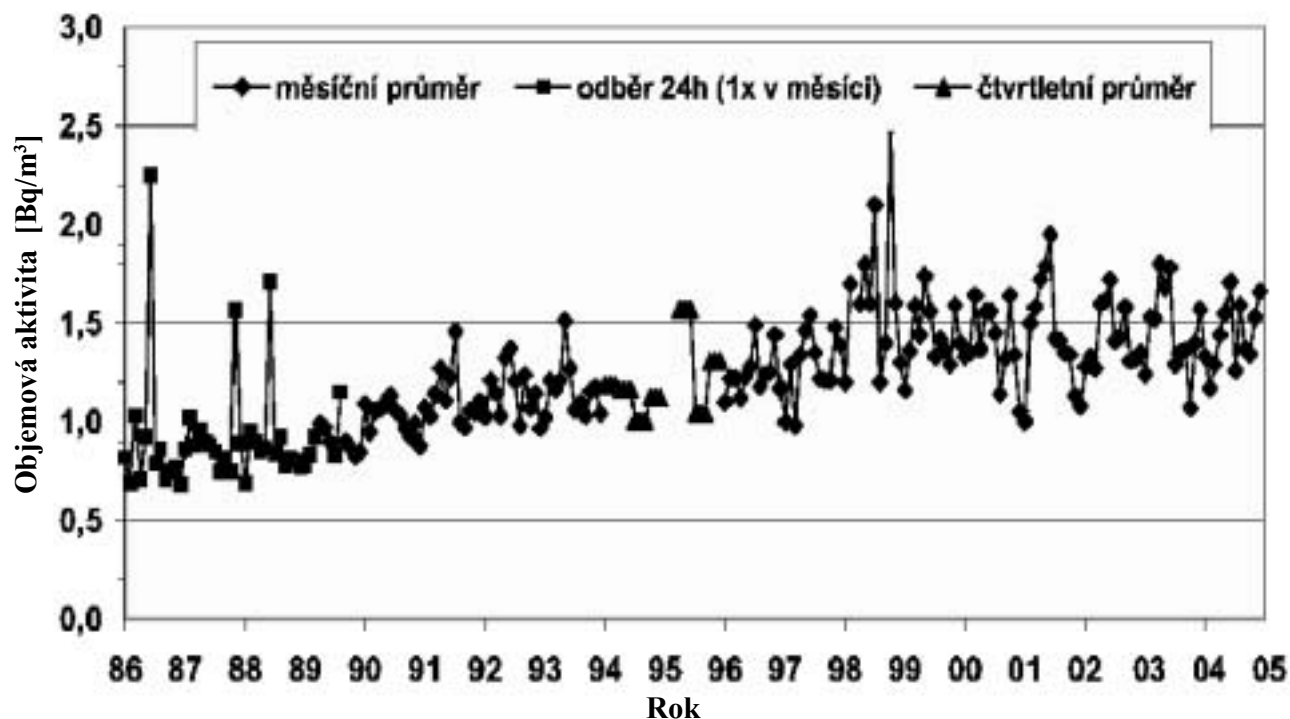
- MMKO Cheb bylo uvedeno do provozu ve 12. týdnu roku 2004

Obrázek 9 Objemová aktivita vybraných radionuklidů ve vzdušném aerosolu, měsíční průměry - MMKO SÚRO Praha

Vzorkování a měření SÚRO Praha

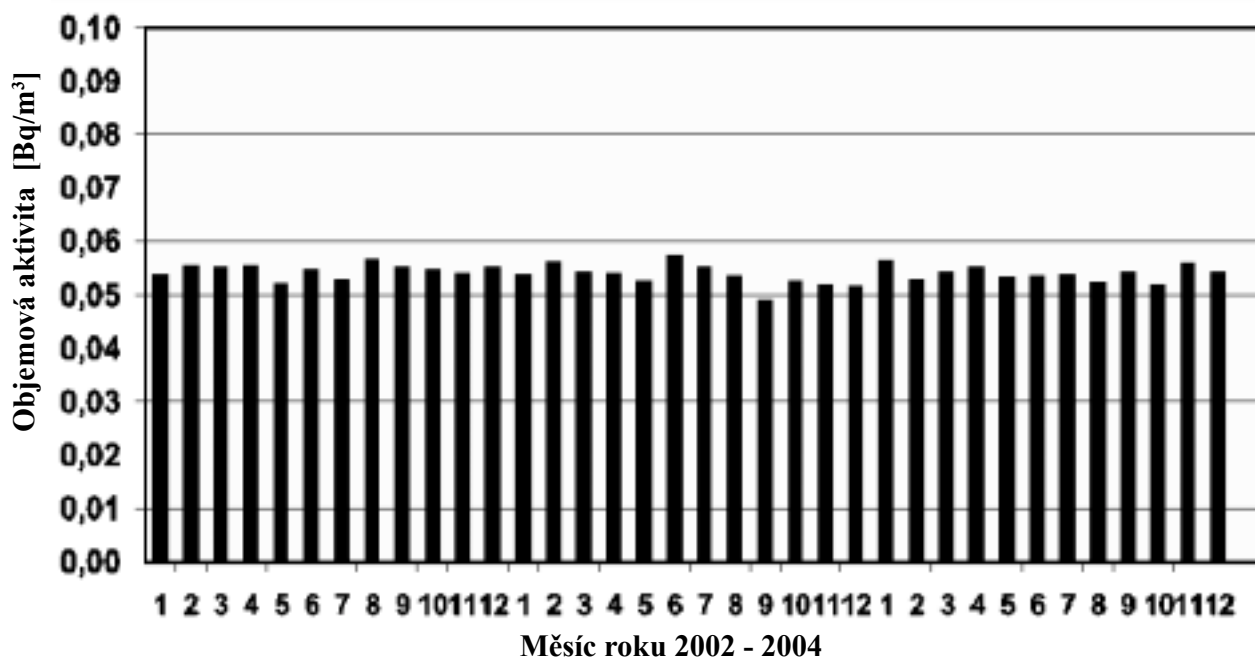


Obrázek 10a Objemová aktivita ⁸⁵Kr v ovzduší



Poznámka:

- Odběr a měření - Oddělení dozimetrie záření ÚJF AV ČR, Praha 8 - Bulovka, finanční zajištění SÚRO

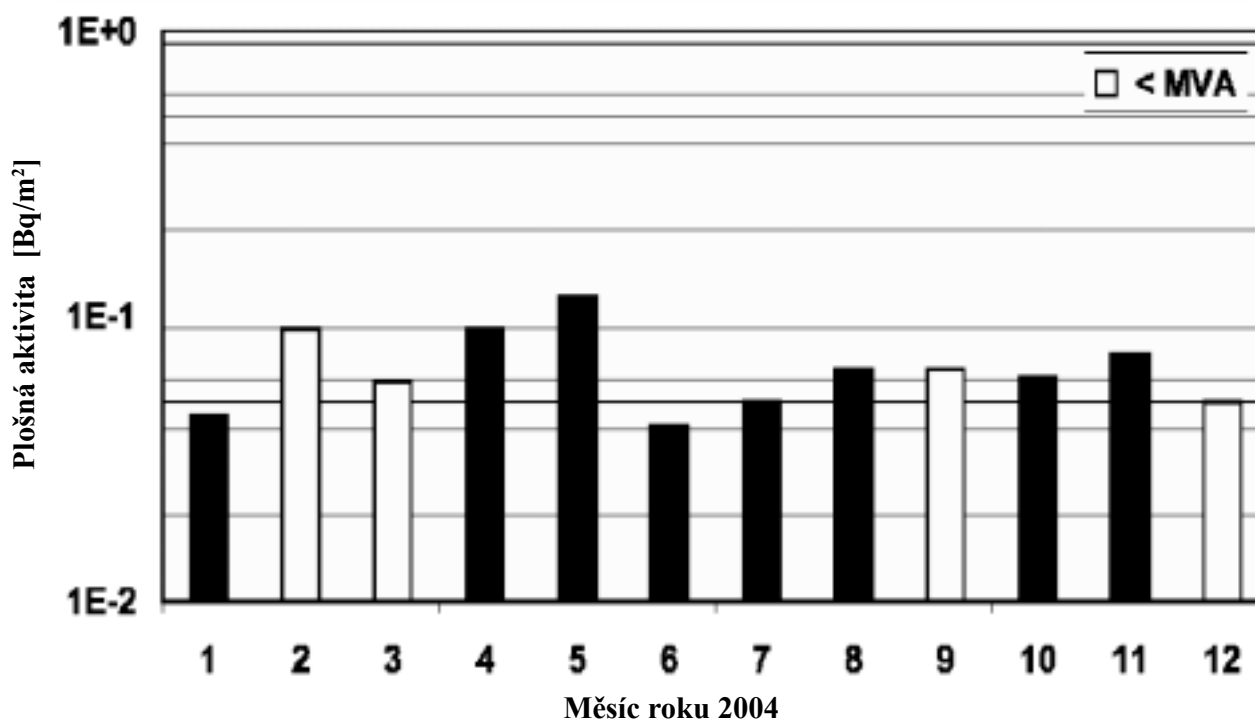
Obrázek 10b Objemová aktivita ^{14}C v ovzduší ve formě CO_2 

Poznámka:

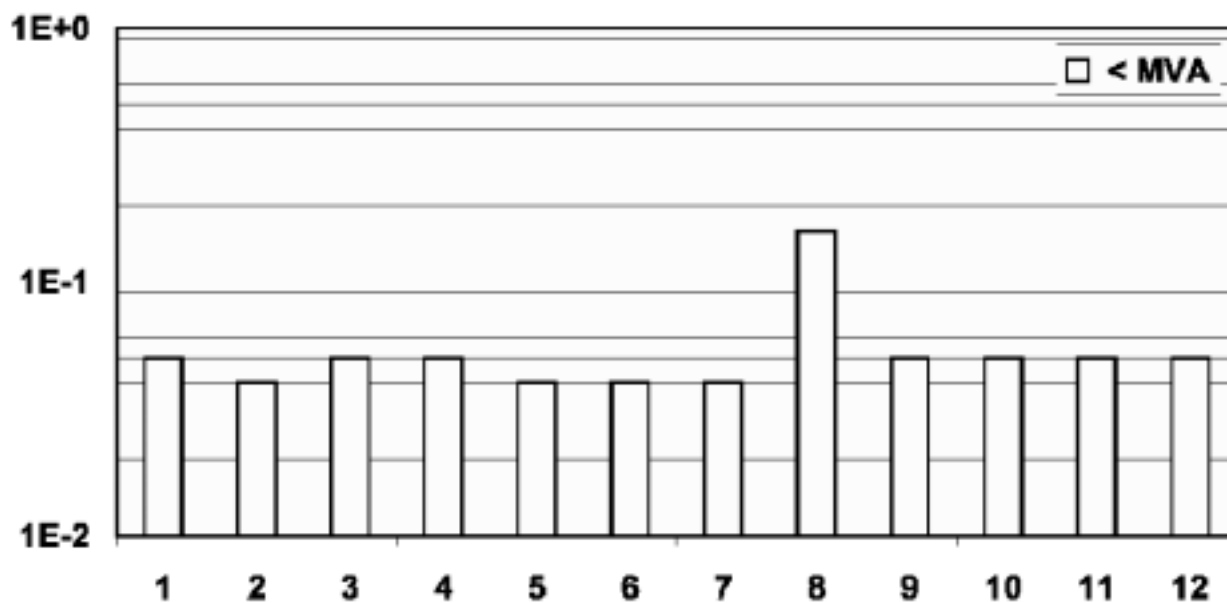
- Odběr a měření - Oddělení dozimetrie záření ÚJF AV ČR, Praha 8 - Bulovka, finanční zajištění SÚRO
- Aktivita ^{14}C je vztažena na normalizovaný objem vzduchu
- Kombinovaná nejistota stanovení činí přibližně 4% a je dána zejména nejistotou stanovení koncentrace CO_2

Obrázek 11a ^{137}Cs ve spadech v roce 2004, MMKO SÚRO Praha (spad zachytáván na vodní hladinu)

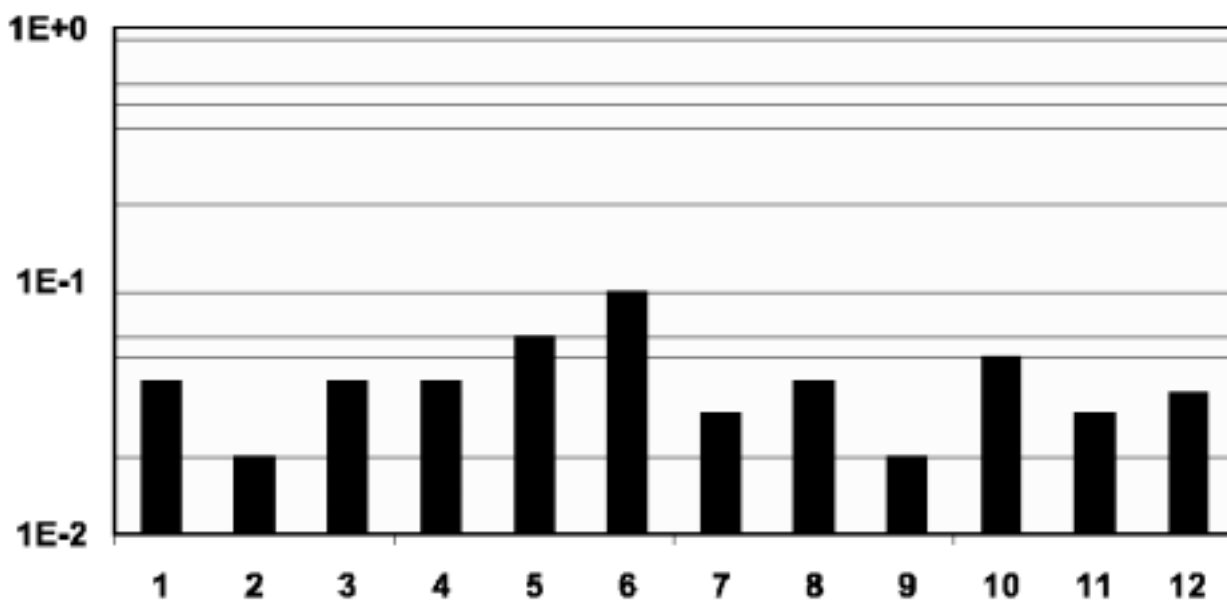
Vzorkování a měření SÚRO Praha



Obrázek 11b ^{137}Cs ve spadech v roce 2004, MMKO Ústí nad Labem
Vzorkování a měření SÚJB (RC Ústí nad Labem)

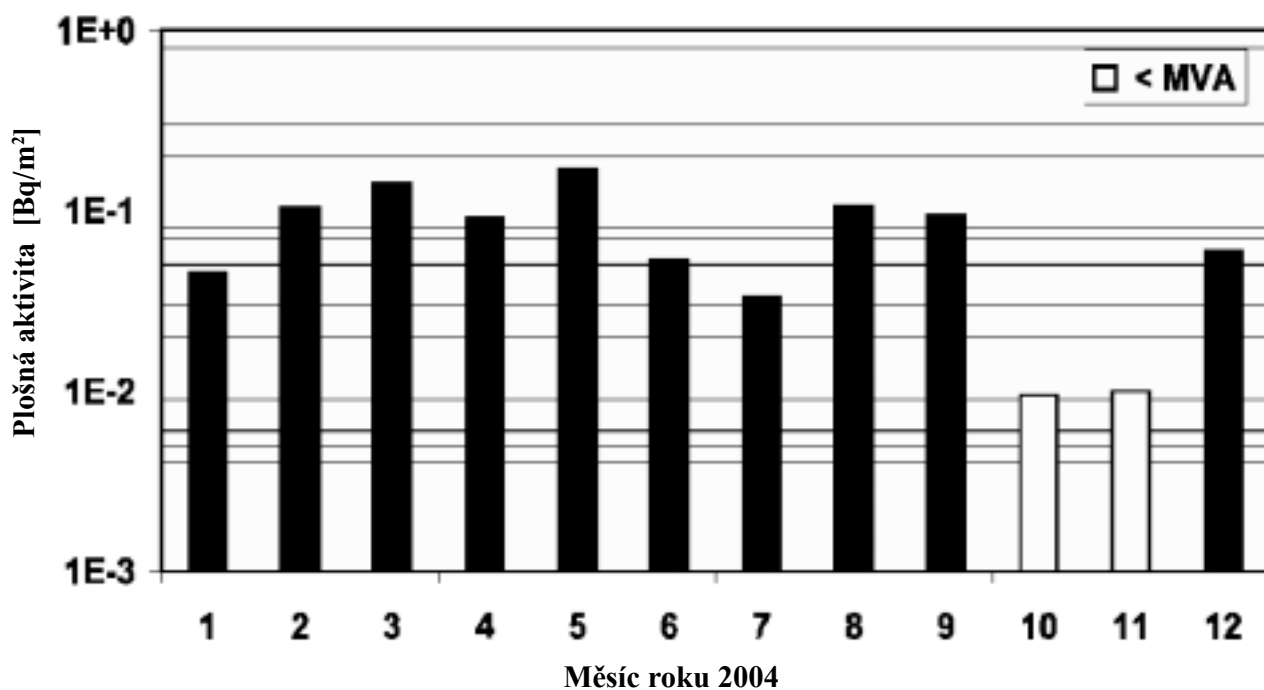


Obrázek 11c ^{137}Cs ve spadech v roce 2004, MMKO Hradec Králové
Vzorkování a měření SÚJB (RC Hradec Králové)

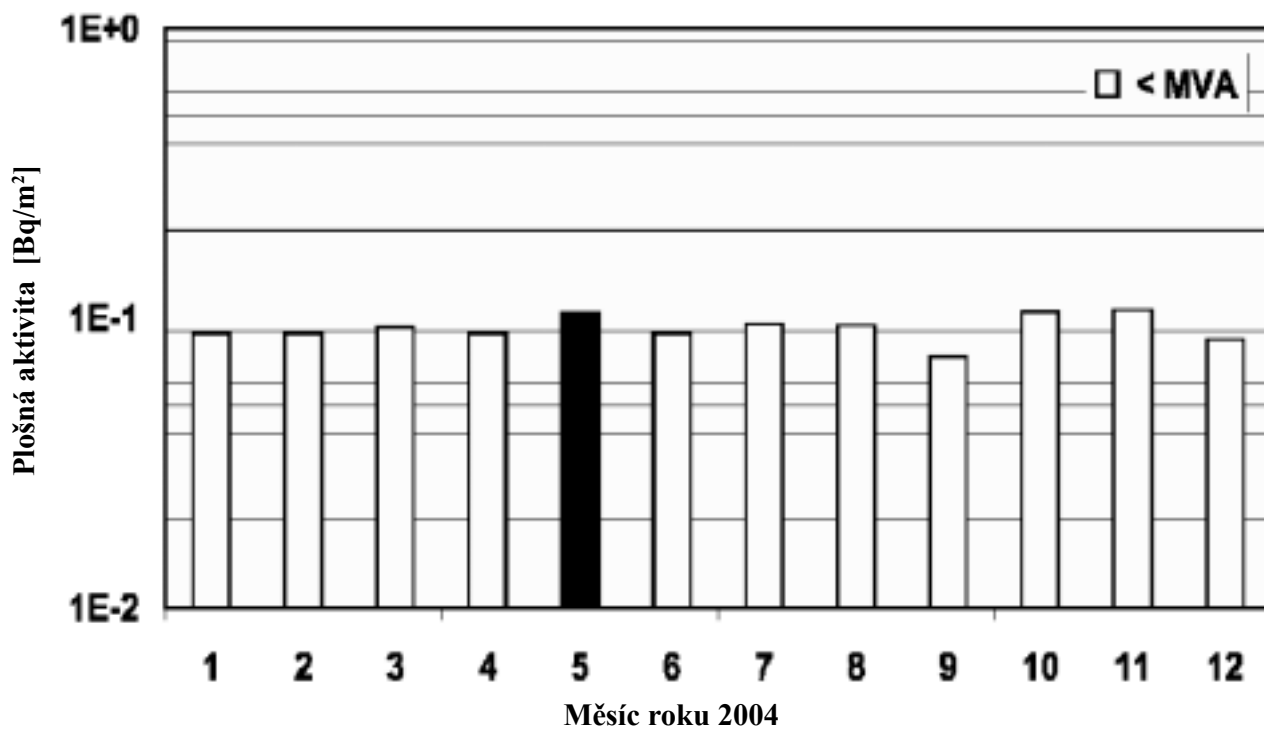


Obrázek 11d ^{137}Cs ve spadech v roce 2004, MMKO Ostrava

Vzorkování a měření SÚRO Ostrava

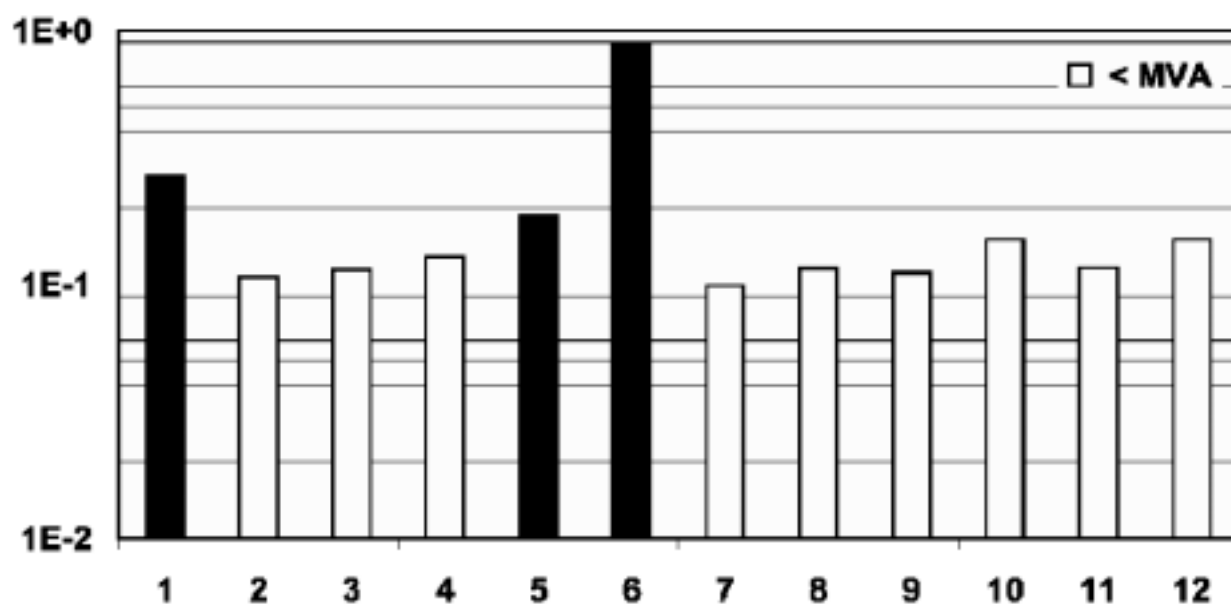
**Obrázek 11e** ^{137}Cs ve spadech v roce 2004, MMKO České Budějovice

Vzorkování a měření SÚJB (RC České Budějovice)

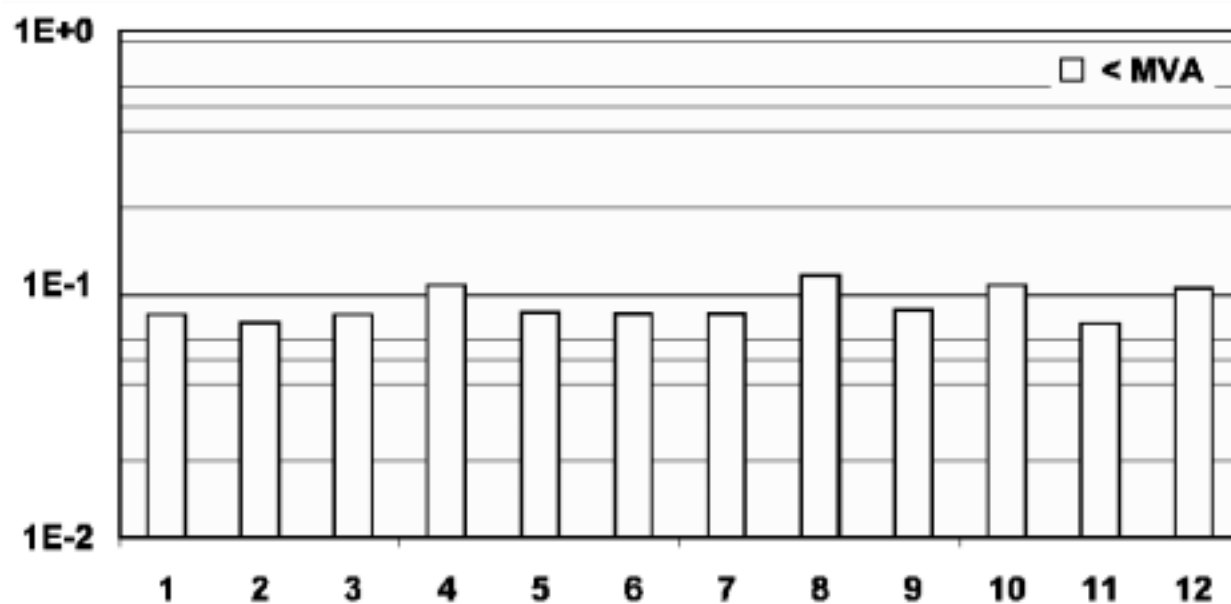


Obrázek 11f ^{137}Cs ve spadech v roce 2004, MMKO Plzeň

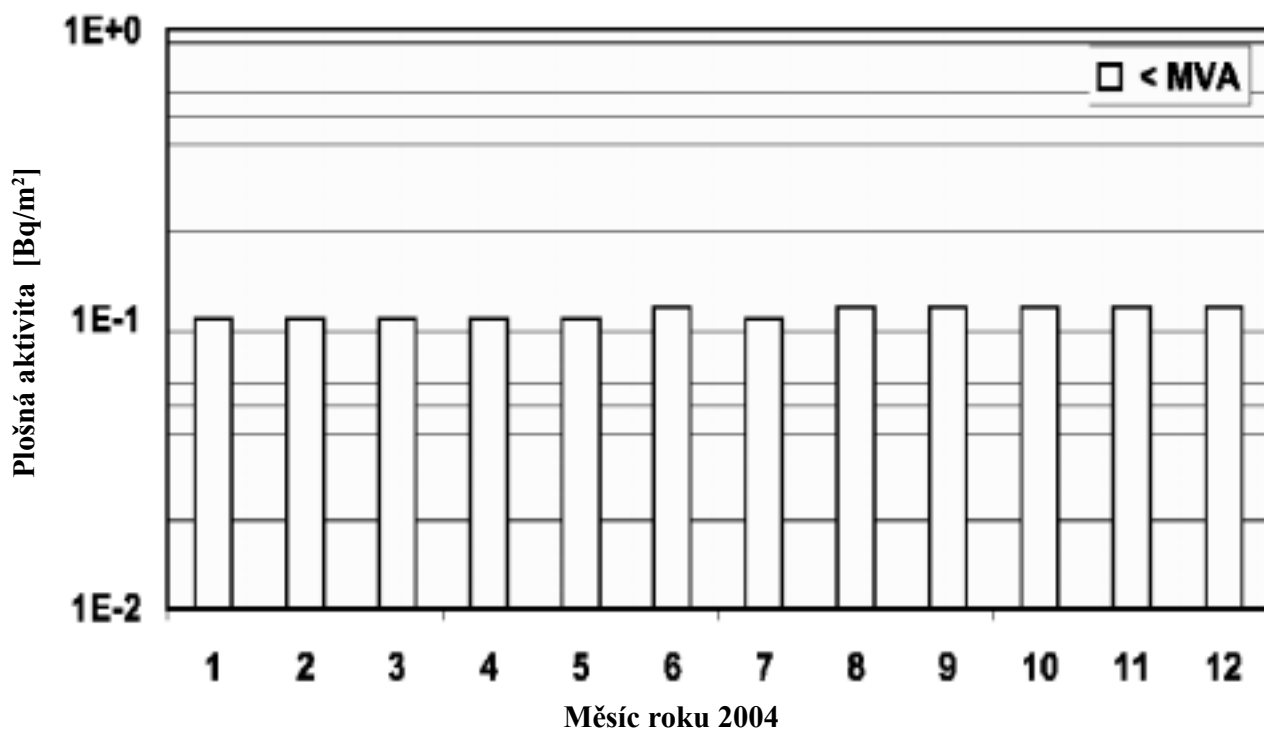
Vzorkování a měření SÚJB (RC Plzeň)

**Obrázek 11g** ^{137}Cs ve spadech v roce 2004, MMKO Brno

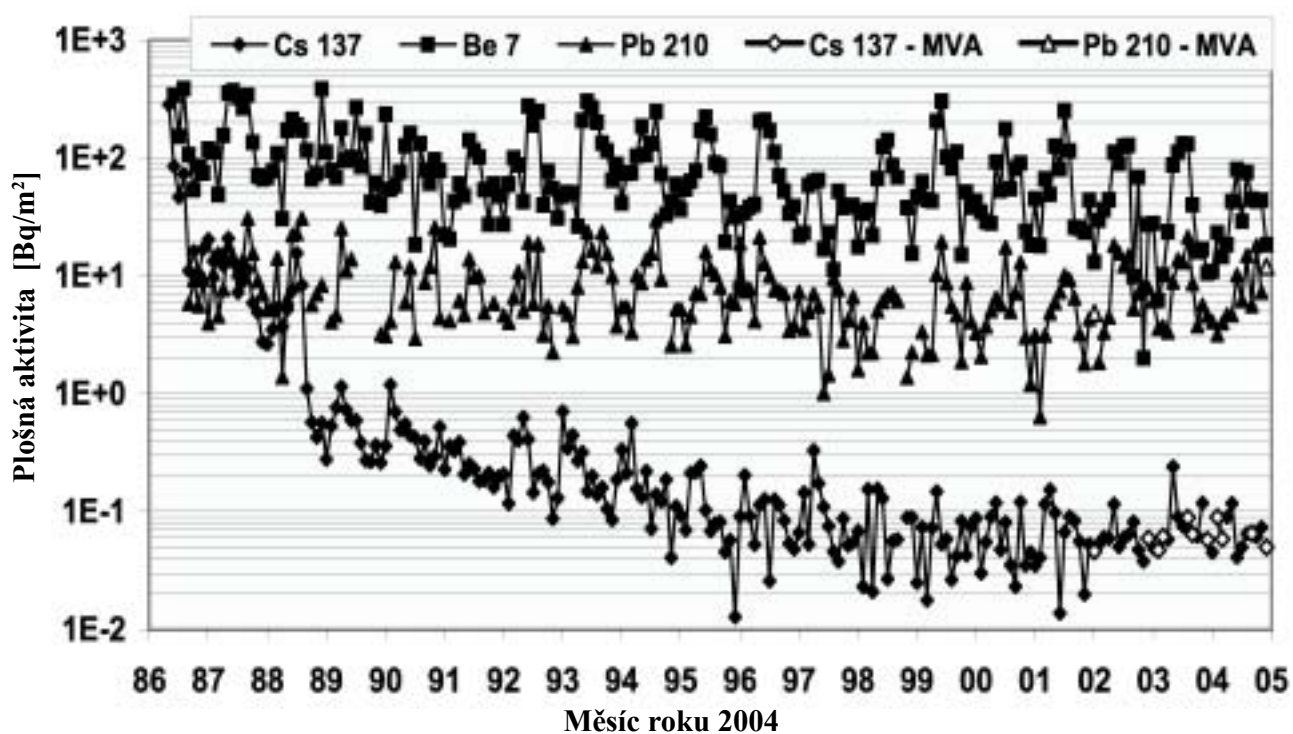
Vzorkování SÚJB (RC Brno), měření SÚJB (RC České Budějovice)

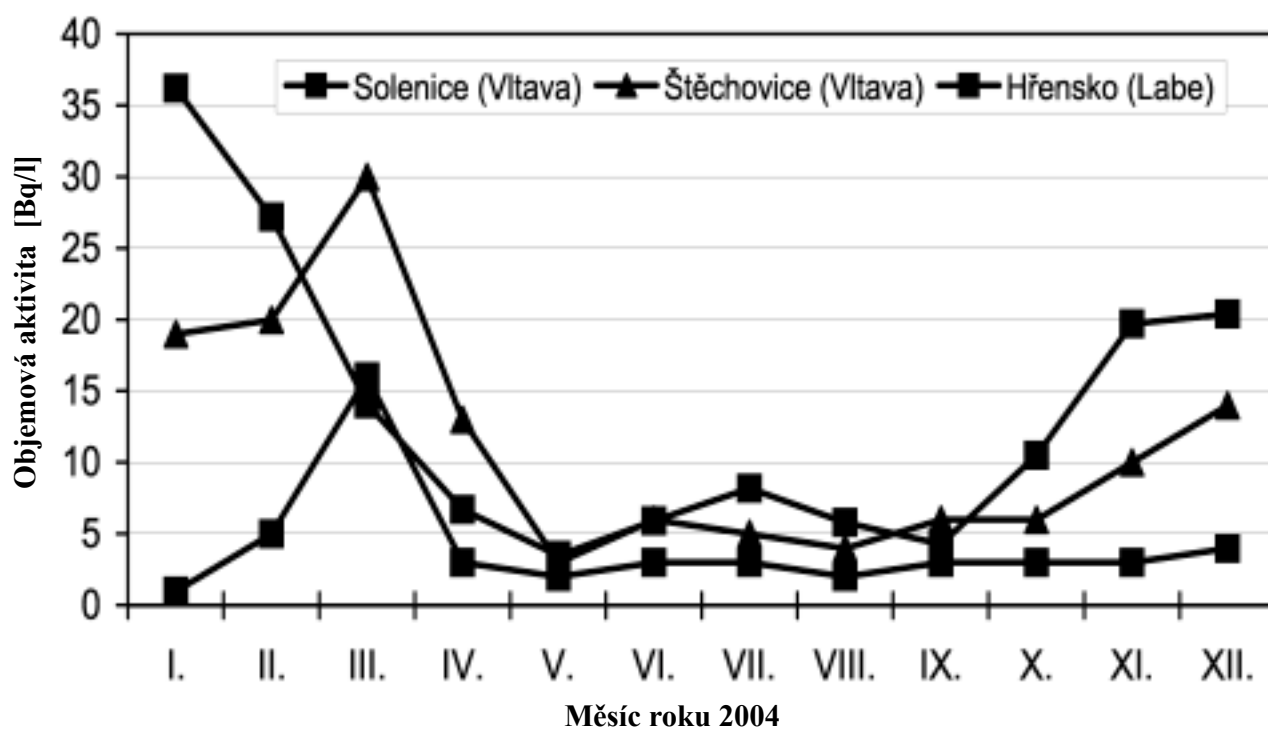
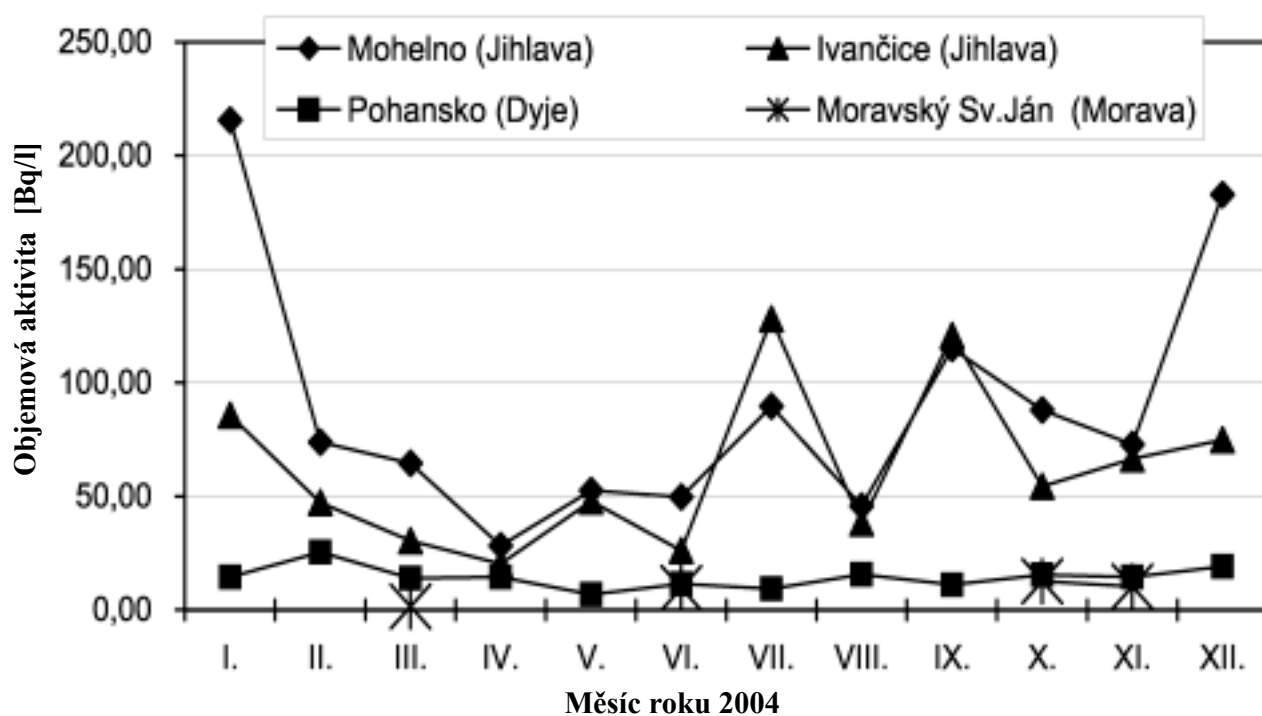


Obrázek 11h ^{137}Cs ve spadech v roce 2004, MMKO Kamenná
Vzorkování SÚJB (RC Kamenná), měření SÚJCHBO



Obrázek 12 Plošná aktivita vybraných radionuklidů ve spadech, MMKO SÚRO Praha
Odběr a měření SÚRO Praha

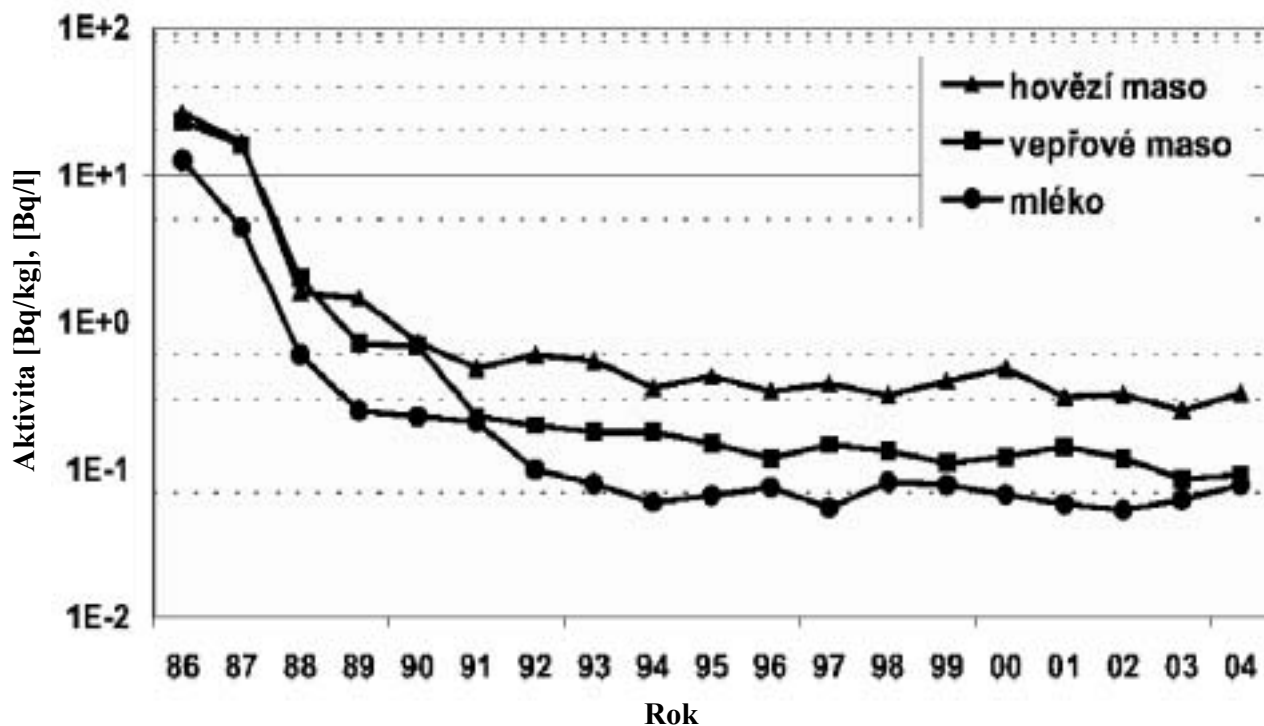


Obrázek 13a Objemová aktivita tritia ve vodě v roce 2004, výběr lokalit**Obrázek 13b** Objemová aktivita tritia ve vodě v roce 2004, výběr lokalit

Obrázek 14 Průměrné roční hmotnostní aktivity ^{137}Cs v hovězím a vepřovém mase a objemové aktivity v mléce, 1986 – 2004

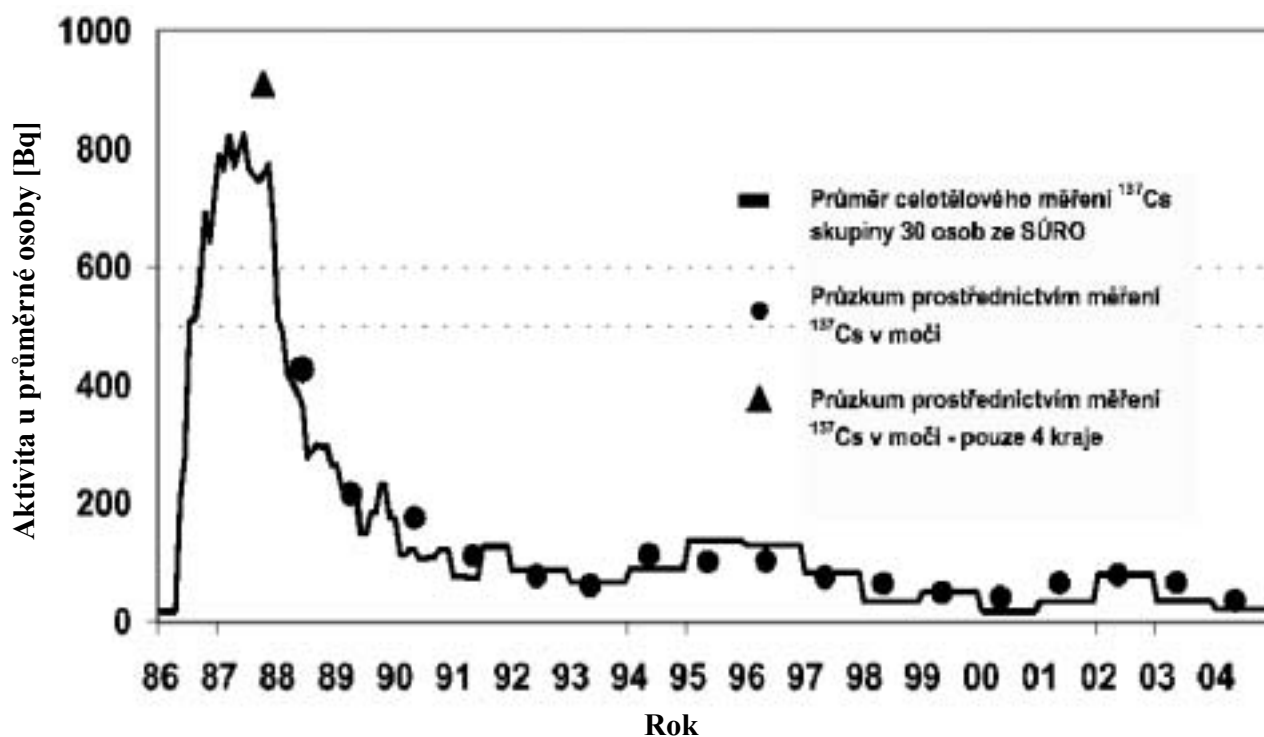
Vzorkování a měření do roku 2003 SÚJB (RC), SÚRO

Vzorkování a měření od roku 2004 SÚJB (RC), SÚRO, SVÚ



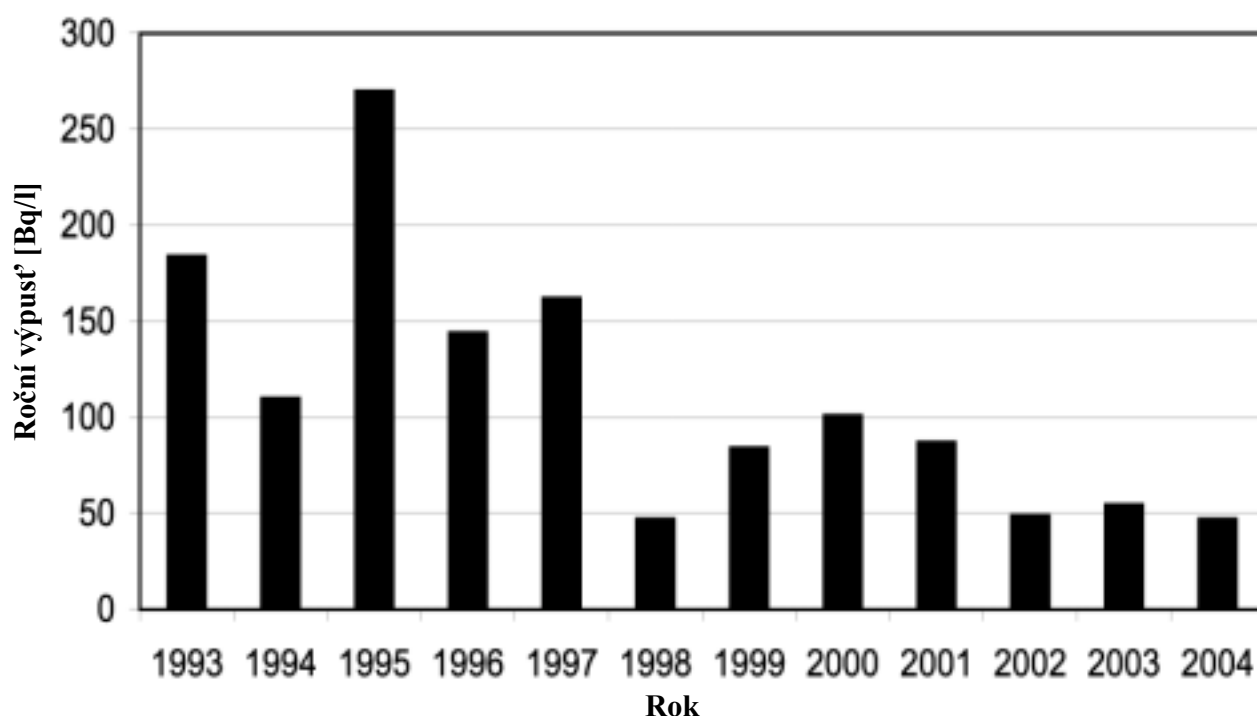
Obrázek 15 Časový průběh retence ^{137}Cs u české populace ČR od roku 1986

Odběry a měření zajišťují RC SÚJB a SÚRO Praha



Obrázek 16a Bilance plynných výпустí – vzácné plyny z odběrů ve ventilačním komínu jaderného reaktoru ÚJV Řež v období 1993 - 2004

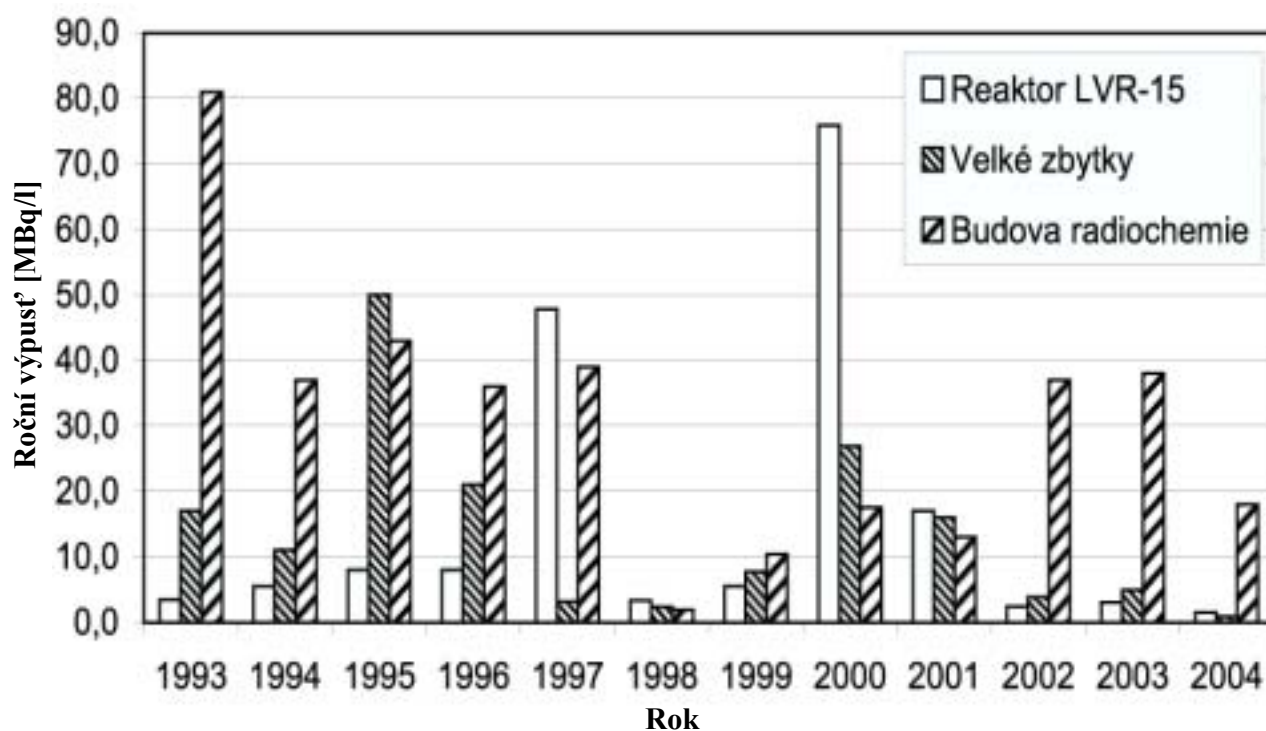
(Celkový roční limit aktivity je 1 000 [TBq])



Zdroj: Výroční zpráva 2004, ÚJV Řež, a.s.

Obrázek 16b Bilance plynných výпустí - ^{131}I z odběrů ve ventilačním komínu jaderného reaktoru ÚJV Řež v období 1993 - 2004

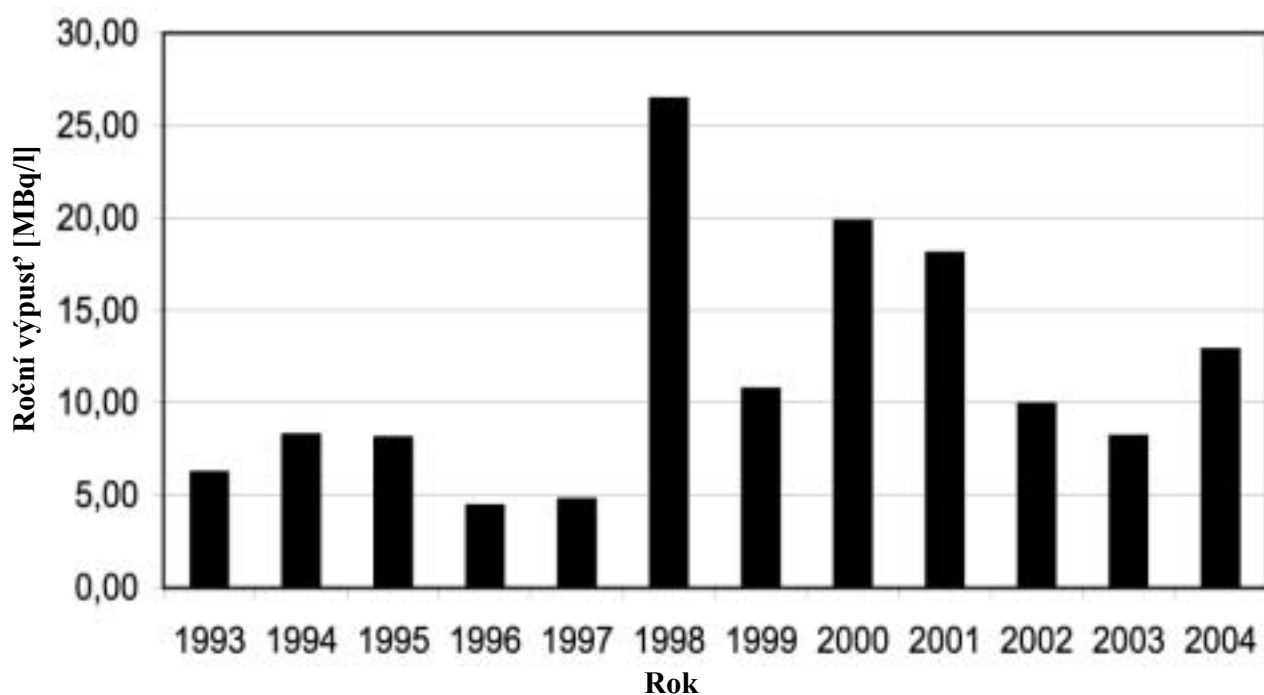
(Celkový roční limit aktivity je 20 000 [MBq])



Zdroj: Výroční zpráva 2004, ÚJV Řež, a.s.

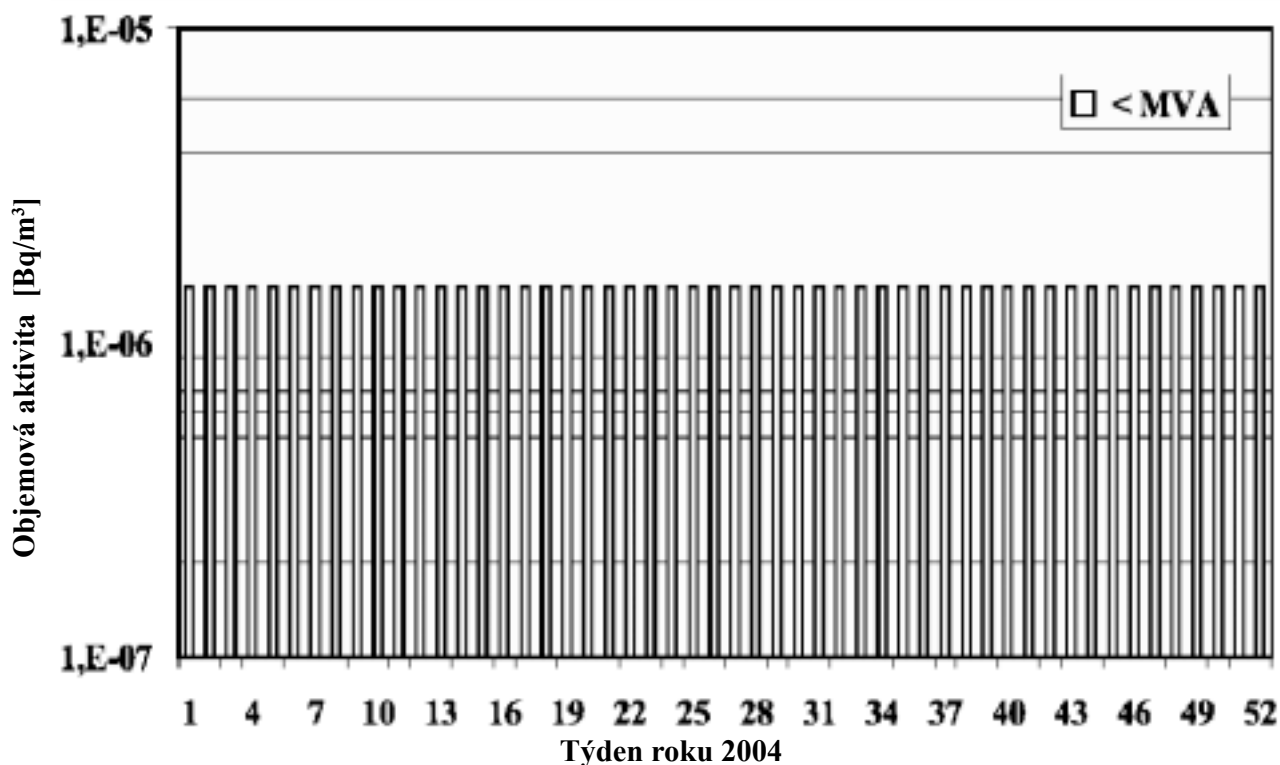
Obrázek 16c Bilance kapalných výpusť z odběrů v čistící stanici ÚJV Řež v období 1993 - 2004

(Celkový roční limit aktivity je 2 200 [MBq])

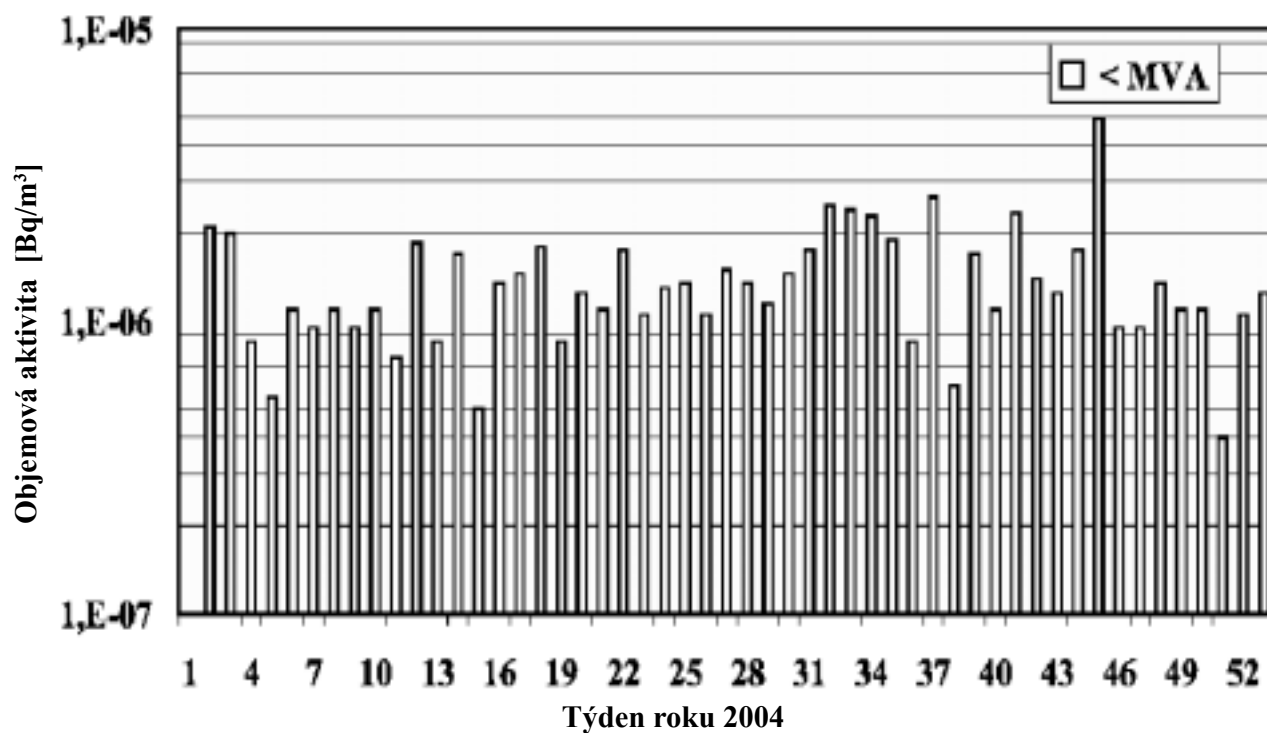


Zdroj: Výroční zpráva 2004, ÚJV Řež, a.s.

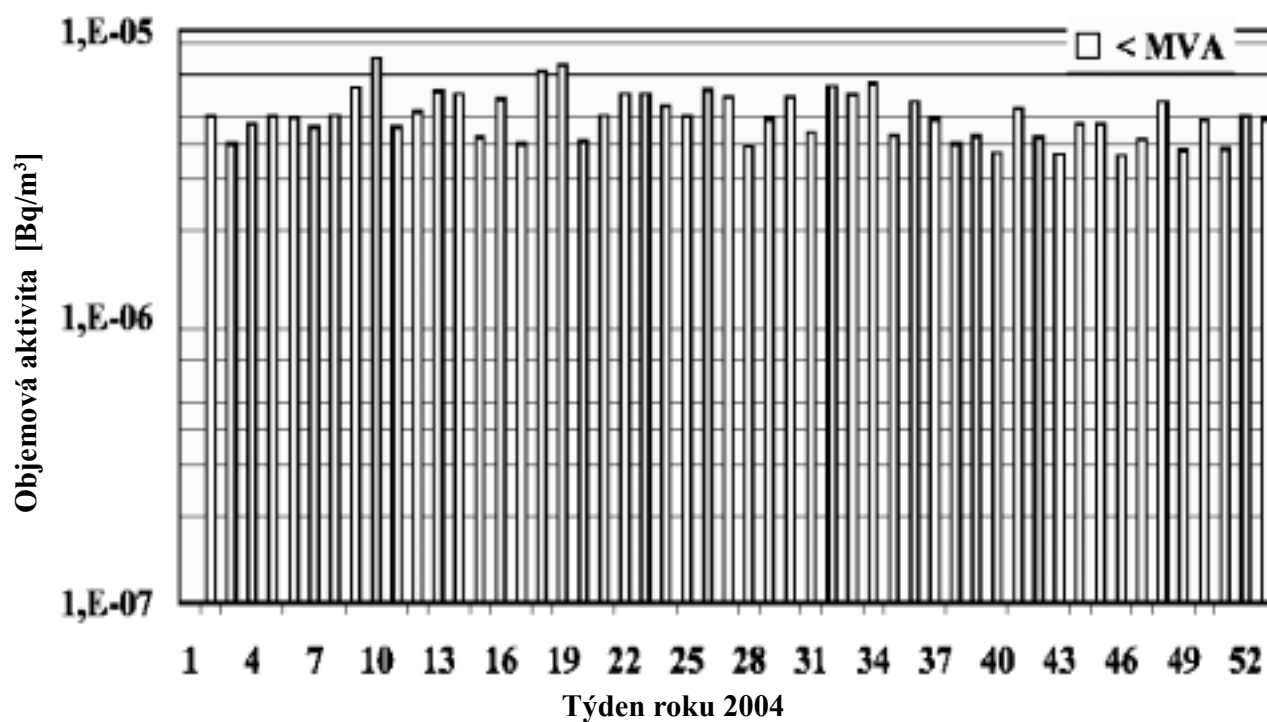
Obrázek 17a ^{137}Cs ve vzdušném aerosolu v roce 2004 v okolí a v areálu EDU
odběr a měření LRKO EDU



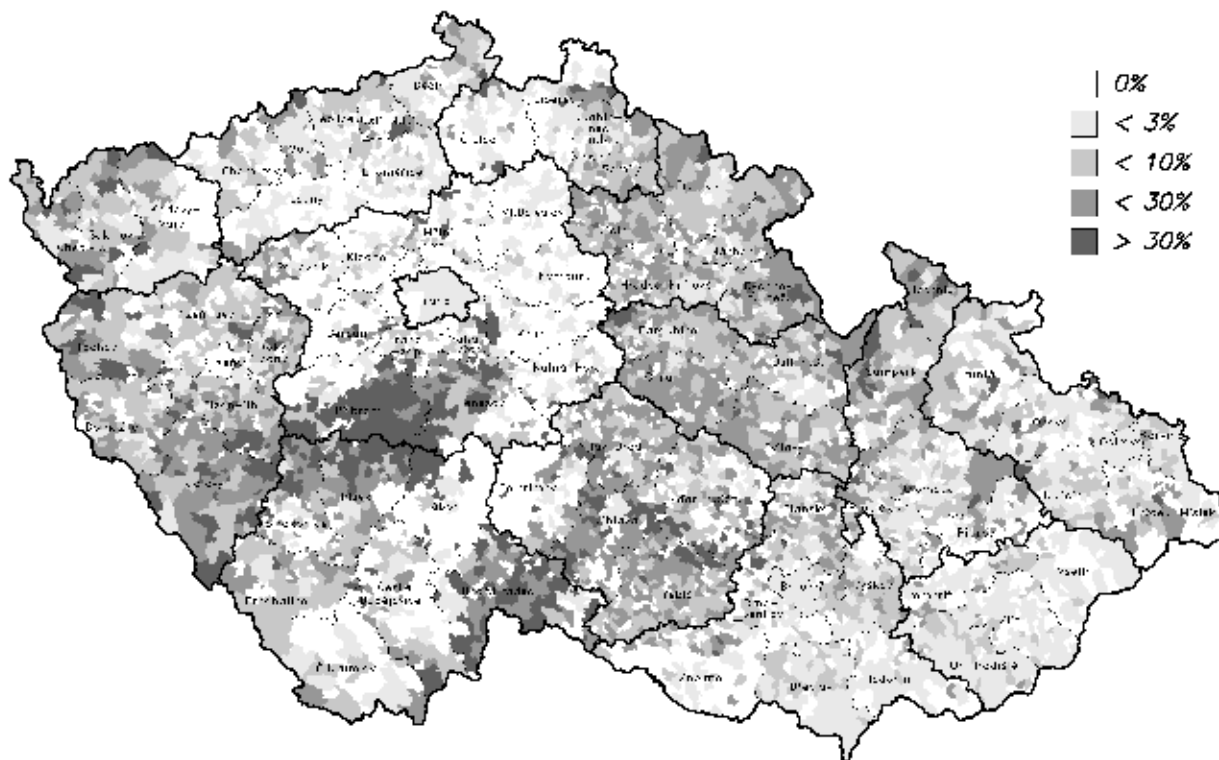
Obrázek 17b ^{137}Cs ve vzdušném aerosolu v roce 2004 v okolí ETE
odběr a měření LRKO ETE



Obrázek 17c ^{137}Cs ve vzdušném aerosolu v roce 2004 v areálu ETE
odběr a měření LRKO ETE



Obrázek 18a Mapa hustoty provedených měření v jednotlivých obcích republiky
(% změřených budov v jednotlivých obcích)



Obrázek 18b Mapa průměrných hodnot (geometrický průměr) objemové aktivity radonu v obcích zjištěných z dosavadních měření pomocí stopových detektorů

