



navigation

- Home
- Radiační monitorovací síť
- Radon a přírodní ozáření
- Lékařské ozáření
- Výzkum
- Publikace
- Novinky
- Radiační situace na území České Republiky
 - 2001
 - 1999
 - Tabulky
 - Obrázky
- 2000
- 1998
- Radonová problematika
- Zprávy o činnosti SÚRO
- Lékařské ozáření
- Černobyl 1986
- Problematika plutonia 210
- Legislativa
- System kvality
- Informace o nás
- Nabídka zaměstnání
- Produkty, služby, ceník
- Internetové odkazy
- ?!Otázky a odpovědi

Zpráva o radiační situaci na území České republiky v roce 1999



Státní úřad pro jadernou bezpečnost Státní ústav radiační ochrany

Zpráva o radiační situaci na území České republiky v roce 1999

Obsah

- [SOUHRN](#)
- [REPORT ON RADIATION SITUATION IN THE CZECH REPUBLIC IN 1999](#)
- [ÚVOD](#)
- 1. [MONITOROVÁNÍ prováděné radiační monitorovací sítí](#)
 - 1.1. [Kontaminace ovzduší](#)
 - 1.2. [Kontaminace poživatin](#)
 - 1.3. [Vnitřní kontaminace osob](#)
 - 1.4. [Monitorování zevního ozáření](#)
 - 1.5. [Dávkový ekvivalent a úvazek efektivního dávkového ekvivalentu](#)
- 2. [MONITOROVÁNÍ VÝPUSTÍ A OKOLÍ JADERNÝCH ZAŘÍZENÍ](#)
 - 2.1. [Monitorování výпустí radionuklidů z JE](#)
 - 2.2. [Monitorování kontaminace složek životního prostředí v okolí JE](#)
 - 2.3. [Monitorování zevního ozáření \(JE\)](#)
- 3. [Přírodní radioaktivita](#)
 - 3.1. [Výsledky vyhledávacího průzkumu budov se zvýšeným obsahem radonu](#)
 - 3.2. [Výsledky měření obsahu přírodních radionuklidů ve stavebních materiálech](#)
 - 3.3. [Výsledky měření obsahu přírodních radionuklidů ve vodě dodávané do veřejných vodovodů](#)
- [ZÁVĚR](#)
- [Seznam zkratk použitých ve zprávě](#)

Kolektiv autorů

- Ing. Věra Bečková
- Ing. Ivan Bučina
- Ing. Dana Drábová
- Ing. Radim Filgas
- Ing. Ivana Fojtíková
- Ing. Štěpánka Foltánová
- Ing. Jiří Hůlka
- Ing. Daniela Kroutilíková
- Ing. Petr Kuča
- Ing. Irena Malátová
- Ing. Václav Michálek
- RNDr. Petr Rulík
- Ing. Jaroslav Vlček

[Souhrn](#)

May 2012

| Su | Mo | Tu | We | Th | Fr | Sa |
|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | | |

Ve své první části Zpráva přináší výsledky získané celostátní radiační monitorovací sítí (RMS), která sleduje distribuce aktivit radionuklidů a dávek ionizujícího záření na území státu va čase zejména pro účely získání dlouhodobých časových trendů a včasného zjištění odchylek od nich. Pozornost je věnována umělým radionuklidům, z nichž se v měřitelných hodnotách vyskytují a RMS jsou sledovány:

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

V roce 1999 nedošlo na území ČR k žádnému mimořádnému úniku radionuklidů do prostředí, rovněž nebylo na žádném z měřících míst zaznamenáno překročení stanovených vyšetřovacích úrovní. Variace dávkového příkonu v měřících místech sítě včasného zjištění jsou způsobovány fluktuacemi přírodního pozadí. Ve složkách životního prostředí i v lidech je stále ještě měřitelná velmi nízká aktivita ^{137}Cs , které se do prostředí dostalo po černobylské havárii a vřsledku zkoušek jaderných zbraní v atmosféře. Výsledky monitorování ovzduší na MMKO v Praze a stav sítě včasného zjištění jsou pravidelně zveřejňovány na domovské stránce SÚRO (<http://www.suro.cz>).

Do druhé části zprávy jsou zařazeny výsledky monitorování výpustí a okolí jaderných elektráren. Výpusti z JE Dukovany jsou i nadále velmi nízké. Ve výpustech do ovzduší činí pod 1% odvozených ročních úrovní, pro výpusti do vodotečí se pohybují okolo 3% pro korozní a štěpné produkty a okolo 80% pro tritium. Poslední uvedená hodnota je ovšem dána technologií jaderné elektrárny a během let se výrazně nemění. Nebyly nalezeny rozdíly mezi obsahem radionuklidů v jednotlivých složkách prostředí z okolí jaderné elektrárny Dukovany a z ostatního území státu.

Do zprávy jsou rovněž zařazeny informace o stavu ozáření obyvatelstva zpřirodní radioaktivity. Dominantní podíl na ozáření obyvatelstva má expozice osob dceřiným produktům radonu při pobytu v budovách. Ve zprávě jsou uvedeny výsledky vyhledávacího průzkumu budov se zvýšeným obsahem radonu a výsledky systematického měření obsahu přírodních radionuklidů ve stavebních materiálech a ve vodě dodávané do veřejných vodovodů.

Report on radiation situation in the Czech Republic in 1999

In the Report the reader will find a summary of the results obtained from systematic radioactivity monitoring in the Czech Republic. The first part contains the results of environmental measurements carried out by the National Radiation Monitoring Network in compliance with the monitoring programme. The monitoring programme is aimed at measuring the radionuclide activity and ionising radiation dose rate distribution over the Czech Republic with a view to obtaining the long-time trends and detecting deviations from them at an early stage. No extraordinary radioactivity release into the environment occurred in 1999 in the Czech Republic. Variations in dose rate measurements were caused by fluctuations of the environmental background.

The second part gives an overview of the results of monitoring of effluents from Czech nuclear facilities and of radioactivity in their vicinity. As in the previous years the effluents from the Dukovany NPP are very low and no difference was found between the radionuclide contents of environmental samples from the Dukovany surroundings and from other parts of the country.

The third part of the Report provides an overview of the results of monitoring of natural radioactivity. Radon and its progeny in buildings are shown to contribute a dominant fraction to the radiation doses affecting the population.

Úvod

Ochrana obyvatelstva a životního prostředí před radioaktivními látkami a ionizujícím zářením (radiační ochrana) vychází z informací o stavu ozáření obyvatel zůzných zdrojů; tento stav je i mírou pro účinnost ochrany. Předmětem zájmu je nejen ozáření zělých zdrojů, umělých radionuklidů nebo elektricky generovaného záření, ale i ozáření zřirodních zdrojů, neboť není žádného rozdílu mezi biologickým působením záření zdruhů zdrojů. Ozáření z některých zdrojů přírodních je nadto lidskou činností výrazně ovlivňováno.

Legislativní rámec pro systém radiační ochrany vytváří spolu s příslušnými prováděcími předpisy zákon číslo 18/1997 Sb. o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) ze dne 24.1997, publikovaný včástce 5/1997 Sbírký zákonů, který mimo jiné vymezuje i úkoly státu

vému radiační ochrany. Tyto úkoly jsou odraženy v úkolech a povinnostech Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (SÚJB) a v úkolech stanovených pro činnost jeho odborné báze - Státního ústavu radiační ochrany (SÚRO). Kromě oblasti legislativní, licenční, inspekční a sankční, jež je převážně náplní práce inspektorů Úřadu, musí infrastruktura systému radiační ochrany zajišťovaná státem dále:

- být 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 však nejsou v možnostech držitelů povolení a nejsou na nich zákonem požadovány tj. zejména prostředky pro zásahy, dozimetrii a monitorování životního prostředí a pro kalibrace a porovnávání přístrojů pro měření ionizujícího záření,
- zajistit vzdělání a informovanost v oboru radiační ochrany,
- zajistit přiměřený výzkum a rozvoj oboru.

Výše uvedené úkoly patří k základním statutárním úkolům SÚRO.

Zpráva o radiační situaci na území ČR v 1999 shrnuje vyhodnocené výsledky monitorování, které slouží jako podklad pro sledování a posuzování stavu ozáření obyvatelstva ze zdrojů ionizujícího záření v životním prostředí.

Ve své první části Zpráva přináší výsledky získané celostátní radiační monitorovací sítí (RMS), která sleduje distribuce aktivit radionuklidů a dávek ionizujícího záření na území státu 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 ,
- v potravinách ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^3H ,
- v těle člověka ^{137}Cs .

Do druhé části zprávy jsou zařazeny výsledky monitorování výpustí a okolí jaderných elektráren.

Ve třetí části Zprávy je podána přehledná informace o největší složce celkového ozáření člověka, tj. o přírodních zdrojích, větší pozornost je věnována ozáření z radonu a jeho dceřiných produktů v souvislosti s bydlením. S problematikou tohoto ozáření, vykazujícího největší rozdíly a také nejvíce ovlivnitelného, se v praxi setkáváme nejvíce.

1. MONITOROVÁNÍ prováděné radiační monitorovací sítí

Radiační monitorovací síť ČR (RMS) pokračovala v činnosti podle schématu a metodik, popsaných ve Zprávách o výsledcích činnosti SÚJB při výkonu státního dozoru nad jadernou bezpečností v jaderných zařízeních z let (1995 - 1998) a ve Zprávách o radiační situaci na území ČR zřívějších let (1995 - 1998).

Činnost radiační monitorovací sítě je koordinována SÚJB, který ve spolupráci se SÚRO zajišťuje funkci jejího Ústředí (ÚRMS). SÚRO zabezpečuje pro činnost RMS dále zejména:

- metodické vedení složek RMS včetně vývoje a ověřování nových metod monitorování,
- zpracování monitorovacích plánů,
- sběr dat, ověřování jejich kvality včetně organizace porovnávacích měření a přípravu jejich hodnocení,
- provoz centrálních laboratoří RMS v oblasti SVZ, TLD sítí, mobilních a laboratorních skupin,
- speciální jinde nedostupná měření a analýzy,
- provoz centrální databáze ÚRMS,
- zpracování podkladů pro výroční Zprávy o radiační situaci na území ČR.

RMS pracuje ve dvou režimech tj. v normálním režimu, který je zaměřen na monitorování aktuální radiační situace včetně následků předchozích událostí (spad ze zkoušek jaderných zbraní v atmosféře, havárie jaderné elektrárny v Černobylu) na území ČR a na včasné zjištění radiační havárie a v tzv. havarijním režimu zaměřeném na hodnocení následků takovéto havárie a získávání podkladů pro přijímání opatření na ochranu obyvatelstva. V normálním režimu monitorování provádí několik

subsystémů, na jejichž činnosti se účastní zejména SÚRO, regionální centra (RC) SÚJB, laboratoře radiační kontroly okolí (LRKO) jaderných elektráren (JE), pracoviště meteorologické služby a vybrané výzkumné ústavy. V roce 1998 byly v České republice v provozu:

- **síť včasného zjištění (SVZ)**, sestávající ze 58 měřících míst, jejichž provoz zajišťují regionální centra SÚJB, SÚRO a ČHMÚ. Měření příkonu dávkového ekvivalentu (PDE) probíhá kontinuálně, měří se průměrné hodnoty za 10 minut. Získané hodnoty jsou předávány do ÚRMS a to z 10 bodů umístěných v měřících místech kontaminace ovzduší (MMKO) prostřednictvím zpráv SMS sítě mobilních telefonů GSM, (jako záložní způsob předávání dat jsou používány modemy po vytáčených telefonních linkách), a z 38 měřících bodů prostřednictvím komunikační sítě ČHMÚ do ČHMÚ a dále prostřednictvím pevné datové linky do ÚRMS. Data jsou v ÚRMS centrálně vyhodnocována a v případě překročení signálních úrovní (vyšetřovací resp. zásahová úroveň) je automaticky (prostřednictvím GSM telefonů) informována vybraná skupina pracovníků ÚRMS. Předpokládá se, že v podobném režimu začne v průběhu roku poskytovat data již funkční síť dvanácti měřících bodů provozovaná Civilní ochranou ČR. Měření příkonu dávkového ekvivalentu měřícími místy SVZ výše uvedeným způsobem nahradilo dříve provozovaná kontinuální měření příkonu dávkového ekvivalentu v MMKO teritoriální síť měření. Měření PDE vpokračuje jen vém rozsahu (zpravidla jedenkrát týdně) pro zachování návaznosti měření a z důvodů metodických.
- **teritoriální síť 184 měřících míst (TLD - síť)** osazených termoluminiscenčními (TL) dozimetry, provozovaná RC SÚJB a SÚRO. Asi dvě třetiny TL dozimetrů jsou rozmístěny na volném prostranství, zbývající jedna třetina je umístěna vác, aby v případě radiační havárie bylo možno získat odhady stínících faktorů budov a upřesnit hodnoty dávek pro ukryté obyvatelstvo.
- **lokální síť, rovněž s TL - dozimetry (86 měřících bodů)** provozované LRKO jaderných elektráren a RC SÚJB v Brně. Tyto síť pracují za normálních podmínek s tříměsíčním monitorovacím intervalem, v případě potřeby se intervaly získávání a předávání dat zkracují. Výsledky jsou zaslány do ÚRMS a zde ukládány do centrální databáze.
- **síť 11 stálých měřících míst Armády ČR** provádí za normální radiační situace dvakrát denně jednorázové měření a výsledky pravidelně zasílá do ÚRMS. Za havarijní situace přechází na intenzivní režim podle požadavků ÚRMS. Na činnost stálých míst navazuje soustava pohotovostních míst, která se uvádějí do činnosti za havarijní situace na pokyn ÚRMS.
- **teritoriální síť 11 měřících míst kontaminace ovzduší (MMKO)** provozovaných RC SÚJB, LRKO JE a SÚRO. MMKO jaderných elektráren přitom uvádějí vždy zprůměrovaná data z více samostatných odběrových míst v okolí JE a to JE Dukovany ze šesti, JE Temelín z osmi míst.
- **síť 9 laboratoří** (6 laboratoří při regionálních centrech SÚJB, 2 laboratoře radiační kontroly okolí jaderných elektráren a laboratoře SÚRO) vybavených pro gamaspektrometrické případně radiochemické analýzy obsahu radionuklidů ve vzorcích z životního prostředí (aerosoly, spady, potraviny, pitná voda, krmiva apod.)
- V provozu je též **teledozimetrický systém** jaderné elektrárny Dukovany.

Monitorování obsahu radionuklidů v životním prostředí, v potravinovém řetězci a v biologických vzorcích prováděly laboratoře při regionálních centrech SÚJB, 2 laboratoře radiační kontroly okolí jaderných elektráren (LRKO) a SÚRO v Praze. **Monitorování obsahu ^{137}Cs u vzorku populace** bylo prováděno na celotělovém počítací SÚRO v Praze.

Počet a druh vzorků složek životního prostředí a biologických vzorků, které měla jednotlivá pracoviště RC SÚJB odebrat a stanovit v nich aktivitu radionuklidů, je obsažen v Programu monitorování, vyhlášeným předsedou SÚJB dne 27.4.1998 ([tabulka 1](#)). Monitorovací plán předepisuje intervaly odběrů a hlášení do centrální databáze ÚRMS. Počet vzorků poživatin, v nichž se stanovuje obsah radionuklidů, byl poněkud zredukován, rovněž tak byl snížen počet vzorků močí pro stanovení průměrné vnitřní kontaminace cesiem 137 u obyvatelstva ČR.

Laboratoře radiační kontroly okolí JE mají vlastní monitorovací plán. RC SÚJB, v jejichž kraji se nachází jaderná elektrárna, mají kromě úkolů, vyplývajících z celostátního monitorovacího plánu, navíc též monitorovací plán, který se vztahuje k okolí JE. V případě radiační havárie nebo podezření na jakýkoliv únik radionuklidů do prostředí se intervaly odběrů i měření podle pokynů ÚRMS mění, rovněž intervaly předávání dat do ÚRMS se zkracují.

Základní metodou pro tato stanovení je polovodičová spektrometrie gama, kterou je možné zjistit přítomnost všech radionuklidů, emitujících záření gama. Pro zvýšení citlivosti a ke stanovení dalších radionuklidů se doplňuje radiochemickými metodami a spektrometrií alfa a beta. Stanovení všech dalších radionuklidů (tritium, stroncium a transuranů) provádějí laboratoře SÚRO. S výjimkou stanovení transuranů se radiochemickými stanoveními zabývají též LRKO.

Objemové aktivity radionuklidů ve vzdušném aerosolu se stanovují ve vzorcích kontinuálně

odebíraných velkoobjemovými odběrovými zařízeními s průtokem 40 až 900 m³/h na referenčních místech (MMKO), zpravidla v týdenních intervalech. V okolí jaderné elektrárny Dukovany provozuje LRKO Moravský Krumlov 6 odběrových míst a v okolí budované JE Temelín provozuje LRKO České Budějovice 8 odběrových míst. V Praze bylo vodběrové místo SÚRO.

Plošné aktivity radionuklidů ve spadech se stanovují ve vzorcích odebíraných obvykle v měsíčních, výjimečně ve čtvrtletních intervalech. Každá laboratorní skupina odebírá spad nejméně na jednom místě.

Obsah radionuklidů v poživatinách se stanovuje na základě monitorovacího plánu v závislosti na druhu poživatiny v intervalech měsíčních, čtvrtletních a ročních. Pro některé poživatiny se stanovuje rutinně i obsah ⁹⁰Sr radiochemickou metodou.

Vnitřní kontaminace osob se stanovuje prostřednictvím měření skupiny dobrovolníků na celotělovém počítači SÚRO v Praze a prostřednictvím měření vzorků moči získaných od osob z celého území státu, které provádějí SÚRO a laboratoře při RC SÚJB jedenkrát ročně.

Hodnocení dlouhodobých následků havárie černobylské JE spočívalo zejména ve sledování obsahu ¹³⁷Cs v ovzduší (aerosoly a spady), v poživatinách a v lidském těle u vybraných skupin populace. Hodnoty aktivit ¹³⁴Cs u složek životního prostředí již nejsou uváděny, protože se většinou nacházejí pod mezí detekovatelnosti. Poměr aktivit ¹³⁷Cs a ¹³⁴Cs byl k okamžiku havárie roven 2, ke konci roku 1999 činila aktivita ¹³⁴Cs asi méně než 1% aktivity ¹³⁷Cs.

Obsah ¹³⁷Cs byl v roce 1999, 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 meze detekovatelnosti 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, různé původní objemy vody, mléka a pod. použité pro koncentraci daného radionuklidu).

Výsledky všech měření prováděných jednotlivými složkami Radiační monitorovací sítě jsou za normální situace zasílány do ÚRMS jedenkrát měsíčně (modemem, E-mailem nebo na disketě současně s písemným hlášením). ÚRMS zajišťuje ukládání dat do centrální databáze k jejich zpracování a prezentaci.

V mimořádných situacích jsou hlášení zasílána v časech stanovených ÚRMS, kromě výše uvedených i běžnými spojovacími prostředky (telefon, fax, dálkopis).

1.1. Kontaminace ovzduší

Mapka znázorňující umístění jednotlivých zařízení pro odběr atmosférického aerosolu spolu s uvedením geografických souřadnic jednotlivých lokalit a uvedením průtoku používaných odběrových zařízení je na [obr. 1](#). V r. 1999 nedošlo k závažným odchylkám v obsahu umělých radionuklidů v ovzduší. Objemové aktivity ¹³⁷Cs pocházely z vyšších vrstev atmosféry a z resuspenze původního spadu z půdního povrchu a činily většinou jednotky mBq/m³. Část aktivity ¹³⁷Cs v ovzduší pochází z globálního spadu, který je důsledkem dřívějších zkoušek jaderných zbraní v atmosféře. Kromě ¹³⁷Cs se v aerosolech vyskytuje ⁷Be, které je kosmogenního původu, a ²¹⁰Pb, které je produktem přeměny ²²²Rn. Tyto radionuklidy jsou v aerosolech a ve spadech rovněž stanovovány spektrometrií gama a sledování jejich objemových aktivit slouží k ověřování správnosti výsledků dané laboratoře. Příklady časových řad objemových aktivit ¹³⁷Cs v aerosolech odebraných z ovzduší na MMKO, která provozovala regionální centra SÚJB a SÚRO Praha, jsou na [obr. 2](#). Neuvádí se časové řady z míst, kde byly objemové aktivity ¹³⁷Cs po většinu roku pod mezí detekovatelnosti. Na [obr. 3](#) jsou uvedeny objemové aktivity ¹³¹I, naměřené MKO v Českých Budějovicích, kde je odběrové místo umístěno v areálu nemocnice a ¹³¹I se tam používá kekařským účelům. Z hlediska příspěvku k dávce obyvatelstvu jsou tyto aktivity v ovzduší zanedbatelné. Na [obr. 4a](#) je časový průběh měsíčních průměrů objemových aktivit v aerosolech na MMKO SÚRO v Praze od černobylské havárie, z něhož je patrný pokles objemové aktivity ¹³⁷Cs a variace obsahu ⁷Be a ²¹⁰Pb. Aktualizované průběhy lze najít na domovské stránce SÚRO. Na [obr. 4b](#) jsou průměrné objemové aktivity ⁷Be ve vzduchu celkem z 10 lokalit (všechna MMKO) tak, jak kolísají během roku. Průměry v jednotlivých měsících byly vypočítány za předpokladu logaritmicko-normálního rozdělení měřených hodnot. Při korekci na radioaktivní přeměnu byl uvažován konstantní přísun aktivity po celou dobu jednoho odběru.

Na [obr. 5a až 5e](#) jsou měsíční plošné aktivity ¹³⁷Cs ve spadech; opět jsou uváděny jen pro ta místa, v

nichž byla většina hodnot v roce nad mezí detektovatelnosti. Na [obr. 6a](#) 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. Na [obr. 6b](#) jsou průměrné hodnoty pro plošnou aktivitu ^7Be . Průměry z 10 lokalit pro jednotlivé měsíce byly opět vypočteny za předpokladu logaritmicko-normálního rozdělení měřených hodnot. Roční průměrné hodnoty a toleranční intervaly pro objemové aktivity v aerosolech a plošné aktivity ve spadech jsou uvedeny v [tabulce 2](#). V aerosolech, odebraných v SÚRO Praha a v Hradci Králové, byly stanovovány též radioizotopy plutonia $^{239+240}\text{Pu}$, ^{238}Pu a ^{90}Sr (viz [tabulka 3](#)).

Na MMKO SÚRO byla stanovována **objemová aktivita ^3H** v dešťových srážkách, výsledky jsou uvedeny v [tabulce 4](#).

Pokračuje se ve stanovování **objemové aktivity ^{85}Kr** , založeném na separaci kryptonu ze vzduchu kryogenní adsorpcí na ložích aktivního uhlí, radiometrickém stanovení ^{85}Kr scintilačním detektorem $\text{CaF}_2(\text{Eu})$ a následné analýze separovaného vzorku na plynovém chromatografu. Provoz odběrového a měřicího místa Ústavu dozimetrie záření ČAV převzalo v roce 1995 SÚRO Praha. Časový průběh objemových aktivit ^{85}Kr ve vzduchu měřený od r. 1986 do současné doby je na [obr. 7](#). Aktivita ^{85}Kr v ovzduší pochází ze zkoušek jaderných zbraní v atmosféře, ze závodů na přepracování paliva a v malé míře též z výпустí z jaderných elektráren. Jde o jeden z tzv. globálních radionuklidů, které přispívají k ozáření populace více méně rovnoměrně po celém světě. Ve výпустech z jaderných elektráren se nestanovuje rutinně, protože stanovení jeho objemové aktivity je značně obtížné. Podíl ^{85}Kr ve vypouštěné směsi vzácných plynů je relativně malý.

1.2. Kontaminace požívatín

Vzhledem k tomu, že měření nízkých hmotnostních či objemových aktivit v požívatínách polovodičovou spektrometrií gama je časově náročné, byly měřicí doby a s tím související meze detektovatelnosti voleny podle závažnosti jednotlivých komodit z hlediska jejich spotřeby. Meze detektovatelnosti pro ^{137}Cs byly u **konzumního mléka** při použití koncentračních radiochemických metod zpravidla pod 0,1 Bq/l. Objemové, resp. hmotnostní aktivity v mléce jsou výsledkem měření mléka konzumního i sušeného, neboť podle monitorovacího plánu mají jednotlivé laboratoře pro odběr vzorků využít podle místních možností závody, vyrábějící sušené mléko.

V případě **jatečního masa** byly meze detektovatelnosti zpravidla méně než 2 Bq/kg a u zeleniny a ovoce byly většinou rovněž pod 2 Bq/kg. Závisely mj. na kapacitních možnostech měřících laboratoří.

Aby se zvýšila citlivost stanovení velmi nízkých hmotnostních aktivit v **plodinách**, vytváří se směsné vzorky z větších územních celků (okresů). Obecně byla uplatňována zásada měření menšího počtu vzorků s minimálně detektovatelnými aktivitami nižšími než jsou předpokládané aktivity ve vzorcích.

Pozornost byla i nadále věnována **dětské mléčné výživě (DMV)**, vyráběné ve Východočeském kraji a Severomoravském kraji. Všechny vzorky jsou měřeny laboratoří při RC SÚJB v Hradci Králové.

Roční průměrné hodnoty a toleranční intervaly hmotnostní popř. objemové aktivity v **základních potravinách**, v **ovoci**, v **zelenině**, v **lesních plodech** a v **houbách** jsou uvedeny v [tabulce 5a](#), pro maso a mléko jsou v [tabulce 5b](#) uvedeny ještě objemové aktivity zjištěné v jednotlivých čtvrtletích roku 1999. Obě tabulky zahrnují pouze výsledky, získané stálými složkami monitorovací sítě. Sledování aktivit u lesních plodů a hub bylo zařazeno do monitorovacího plánu, i když je jejich průměrná roční spotřeba malá, a tedy i příspěvek k příjmu ^{137}Cs a k průměrnému úvazku efektivní dávky je malý, neboť hmotnostní aktivity cesia v požívatínách, pocházejících z přírodních ekosystémů, klesají pomaleji než v jiných vzorcích prostředí a stávají se proto opakovaně předmětem zájmu veřejnosti. Jedná se obvykle o houby, zvěřinu a lesní plody. Na [obr. 8](#) jsou uvedeny čtvrtletní průměrné objemové aktivity ^{137}Cs spolu s tolerančními intervaly pro mléko, hovězí a vepřové maso a na [obr. 9](#) 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. 1999. Ve vybraných případech, převážně u konzumního mléka, bylo po radiochemické separaci stanovováno ^{90}Sr . Pravidelně byl sledován obsah ^{90}Sr v jednoměsíčních intervalech v konzumním mléce laboratořemi RC SÚJB Ostrava a SÚRO. Průměrné objemové aktivity ^{90}Sr v mléce z mlékáren Olomouc, Valašské Meziříčí, Nový Jičín a Bruntál jsou na [obr. 10](#). V Praze sleduje SÚRO objemové aktivity ^{90}Sr v mléce z mlékárny Kyje (vzhledem k ukončení činnosti Trojské mlékárny), čímž bylo nahrazeno dlouhodobé sledování (od r. 1965) obsahu ^{90}Sr v mlékárně Radlice, která v r. 1995 ukončila činnost. Výsledky měření jsou uvedeny spolu s hmotnostními aktivitami ^{90}Sr v obilninách v [tabulce 6](#).

Ve **vodě** byla podle monitorovacího plánu sledována aktivita ^{137}Cs , ^{90}Sr a ^3H zejména ve velkých

zdrojích pitné vody ([tabulka 7](#)). V některých vodotečích ([tabulka 8](#)) byly sledovány aktivity ^3H Výzkumným ústavem vodohospodářským TGM v Praze. Objemové aktivity ^3H jsou nízké a vyjma Dyje jsou ve všech vodotečích stejné. Mírné zvýšení objemové aktivity ^3H v Dyji je způsobeno výpustmi z jaderné elektrárny Dukovany. Pro přehlednost jsou v tabulkách uvedeny hodnoty objemových aktivit od r. 1992 do r. 1999.

1.3. Vnitřní kontaminace osob

Na celotělovém počítači Státního ústavu radiační ochrany v Praze pokračovalo monitorování **vnitřní kontaminace** ^{137}Cs u referenční skupiny celkem 30 osob (15 mužů, 15 žen), převážně obyvatel Prahy ve věku od 25 do 70 let. Vzhledem k velmi nízkému obsahu ^{137}Cs u populace se celotělové měření provádí již jen jednou ročně, při čemž k dosažení co nejnižší meze detekovatelnosti je používána dlouhá doba měření. Průměrná aktivita ^{137}Cs v těle jedné osoby byla odhadnuta na 50 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 1999 celkem od 38 žen a 39 mužů, kteří svými stravovacími návyky představují zhruba průměrnou populaci.

Průměrná hodnota aktivity ^{137}Cs , vyloučená močí za 24 h byla 0,3 Bq. Tato hodnota byla vypočtena z měření 77 vzorků. Tomu odpovídající přepočtený průměrný obsah (retence) aktivity ^{137}Cs v těle byl 49 Bq.

Odhad úvazku efektivního dávkového ekvivalentu, založený na výsledcích celostátního průzkumu, je pro ^{137}Cs roven 1,5 mSv, pro ^{134}Cs byl úvazek efektivního dávkového ekvivalentu asi 0,1 mSv a nadále již není uváděn.

Časový průběh retence ^{137}Cs u české populace od roku 1986, tj. od černobylské havárie, je na [obr. 11](#). Pro retenci ^{137}Cs , vypočtenou z ^{137}Cs vyloučeného močí v r. 1987, je použito jiné značky, protože průzkum zahrnoval pouze čtyři kraje. Meziroční změny vnitřní kontaminace ^{137}Cs od r. 1990 jsou téměř nepozorovatelné, obdobně jako tomu bylo v delším časovém období po zkouškách jaderných zbraní v atmosféře. Pro názornost je uveden ještě časový vývoj kontaminace obyvatelstva ČR od r. 1965 až do současné doby ([obr. 12](#)). V grafu jsou použity stejné hodnoty jako v grafu na [obr. 11](#), ale pro všechny roky je uveden jen roční průměr a na ose Y je použito logaritmické měřítko, v němž jsou více zřejmé rozdíly vých hodnotách. Malé zvýšení průměrného obsahu ^{137}Cs u obyvatelstva mezi lety 1992 až 1997 by mohlo být způsobeno změnou složení stravy, pravděpodobně i zvýšením dovozu. Vysvětlení bude možné všim časovém odstupu výsledky okolních států.

V grafu na [obr. 12](#) jsou pro léta 1955 až 1980 znázorněny též hodnoty průměrné retence ^{137}Cs u evropského obyvatelstva tak, jak je uvádí UNSCEAR ve svých zprávách; horní křivka byla získána zúdajů pro obyvatelstvo severovýchodních zemí, dolní křivka zúdajů pro obyvatele západní Evropy.

1.4. Monitorování zevního ozáření

Signální monitorování zajišťují měřicí body SVZ, pokrývající celé území státu. Rozložení měřících bodů jednotlivých složek SVZ ukazuje [obr. 13](#).

Měřicí body, vybavené dvojicí sond zajišťujících měření v rozsahu 10^{-8} až 10^0 Sv/hod, měří kontinuálně příkon fotonového dávkového ekvivalentu (průměrné hodnoty příkonu za 10 minut) a získané hodnoty předávají na centrální pracoviště ÚRMS vých intervalech (stanice provozované ČHMÚ 1x za hodinu, stanice provozované RC SÚJB/SÚRO za normální situace 1x za den, za mimořádné situace 1x za hodinu). Za havarijní situace se data z sítě předávají každých 30 minut. Režim práce SVZ (tj. režim normální situace, režim mimořádné situace, režim havarijní situace) je řízen jednak centrálně ÚRMS, jednak lokálně na jednotlivých stanicích programem na základě rozhodovacího schématu.

Některé výsledky měření v SVZ jsou pro ilustraci uvedeny na [obr. 14](#). Je zde znázorněn celoroční průběh průměrných hodnot PDE ilustrující variace přírodního pozadí jednak na stanici umístěné v běžných podmínkách (tj. nížina), kde variace PDE během ročních období jsou nevelké a umožňují stanovení úrovně měřené hodnoty pro přechod na režim mimořádné situace jednotně pro celý rok, jednak na stanici "horské", tj. umístěné ve větší nadmořské výšce sějším klimatem, kdy fluktuační přírodního pozadí jsou v průběhu roku významné a vyžadují stanovení úrovně měřené hodnoty pro přechod na režim mimořádné situace různě v průběhu roku s přihlédnutím k místním podmínkám. Přehled měsíčních průměrných hodnot PDE ve vybraných měřících místech SVZ je uveden v [tabulce 9](#). Hodnoty průměrů, jejich standardních odchylek, minimálních a maximálních hodnot jsou ovlivňovány

zejména základní úroveň přírodního pozadí v dané lokalitě závisující na vlastnostech geologického podloží a dále pak jeho variacemi souvisejícími s vlivy počasí, sněhové pokrývky atp.

Naměřené hodnoty víti SVZ odpovídaly předpokládaným variacím přírodního pozadí a v r. 1999 nedošlo křekročení úrovní pro havarijní situaci. Úrovně pro mimořádnou situaci byly v předpokládaném rozsahu překračovány, ovšem tyto úrovně jsou záměrně stanoveny tak, aby k jejich překračování v průběhu roku docházelo (na jednotlivých stanicích cca 1- až 3-krát za čtvrtletí) zůvodu prověřování schopnosti obsluhy reagovat na mimořádnou resp. havarijní situaci.

Na [obr. 15](#) jsou prezentovány hodnoty příkonu tkáňové kermy (měsíční průměry) měřené stálými měřicími místy AČR.

Měření prováděná sítí MMKO jsou ilustrována na [obr. 16](#) a v [tab. 10](#), kde jsou uvedeny příklady výsledků měření získaných vybranými pracovišti, která kromě měření v síti SVZ prováděla i kontinuální měření PDE přesnými přístroji.

Naměřené hodnoty v síti MMKO odpovídaly předpokládaným variacím přírodního pozadí.

Hodnoty získané oběma způsoby měření, tj. jak měřením SVZ, tak měřením PDE přesnými přístroji v síti MMKO, jsou v dobrém souladu.

Plošné monitorování dávkového ekvivalentu od zevního záření je zajištěno TLD sítěmi.

Rozložení měřících míst na území státu je znázorněno na mapce na [obr. 17](#).

Výsledky měření získané teritoriálními TLD-sítěmi jsou prezentovány v [tabulce 10](#) a na [obr. 18](#). V [tabulce 10](#) jsou pro jednotlivá čtvrtletí roku 1999 shrnuty hodnoty H_x zprůměrované přes měřící body TLD-sítě nacházející se na území spadajícím do působnosti příslušného RC a odpovídajícím bývalým krajům ČR. Detailnější výsledky jsou pro ilustraci uvedeny v [obr. 18a](#) a [18b](#), kde jsou znázorněny průměrné čtvrtletní hodnoty H_x v jednotlivých měřících bodech oblastí s jadernými elektrárnami.

Následující tabulky jsou popisem obrázků a písmeno "b" u názvu lokality označuje, že měřící bod TLD sítě je umístěn uvnitř budovy. Výsledky měření teritoriální TLD-sítě za rok 1999 neobsahují hodnoty podstatně odlišné od hodnot naměřených v předchozích letech. V průběhu roku 1999 nebyly zaznamenány případy překročení vyšetřovacích úrovní. Již několikaletá měření teritoriální TLD-sítě potvrzují její schopnost zaznamenat případnou významnou odchylku od normálního stavu v dané lokalitě.

Výsledky měření externího ozáření získávané různými použitými metodami jsou vzájemně v souladu.

1.5. Dávkový ekvivalent a úvazek efektivního dávkového ekvivalentu

Příspěvek záření vysílaného umělými radionuklidy deponovanými v půdě k hodnotě přírodního pozadí je 14 let po černobylské havárii velmi malý, nadále klesá a nelze jej ve fluktuacích přírodního pozadí běžnými způsoby měření odlišit. Výpočet ročního dávkového ekvivalentu vychází z průzkumu kontaminace území, který byl proveden v červnu r. 1986 a mimo tyto vstupní údaje zahrnuje údaje o pobytu lidí uvnitř budov, zabudovávání radionuklidů do půdy atd. Časový integrál dávkového ekvivalentu do současné doby je 186 mSv. Odhad úvazku efektivního dávkového ekvivalentu z příjmu radionuklidů je založen na průzkumu vnitřní kontaminace obyvatelstva a 14 let po černobylské havárii činí 301 mSv. Celkový efektivní dávkový ekvivalent dosahuje tedy hodnoty 487 mSv, což je ve velmi dobré shodě s odhady provedenými těsně po havárii v roce 1986, které se pohybovaly v rozmezí 500 až 800mSv.

2. MONITOROVÁNÍ VÝPUSTÍ A OKOLÍ JADERNÝCH ZAŘÍZENÍ

2.1. Monitorování výпустí radionuklidů z JE

Pro posouzení velikosti výпустí jsou v [tabulce 11](#) uvedeny údaje o vyrobené energii v jaderné elektrárně Dukovany za r. 1999 spolu s limitními hodnotami pro vypouštění radioaktivních látek do atmosféry a do hydrosféry.

Údaje o výпустech do ovzduší jsou uvedeny v [tabulce 12](#).

Radioaktivní vzácné plyny jsou měřeny monitorem na principu polovodičové spektrometrie gama umožňujícím 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 detektovatelnosti monitoru výпустí, je jejich celková roční vypuštěná aktivita dopočítávána na základě složení zjištěného VÚJE Jaslovské Bohunice (viz Zpráva o radiační situaci za rok 1989) a potvrzeného opakovanými měřeními SÚRO Praha.

V roce 1999 byly pracovníky SÚRO provedeny jednorázové odběry vzácných plynů v obou ventilačních komínkách 27.1.1999. Při odběrech byly vzácné plyny vzorkovány do tlakových nádob a měřeny na

místě přenosnou polovodičovou spektrometrií. V odebraných vzorcích (po jednom z každého ventilačního komína) byla po delším časovém odstupu stanovena i aktivita ^{85}Kr obdobnou metodou, jakou se stanovuje jeho objemová aktivita v ovzduší. Všechny výsledky jsou uvedeny v [tabulce 13](#). Hodnoty z jednorázových odběrů nejsou v rozporu se selektivními měřeními, prováděnými monitory, umístěnými ve ventilačních komínech VK1 a VK2.

Plynná forma představující zhruba 90% vypouštěné aktivity radioizotopů jódu byla měřena pomocí sorpčních odběrů vyhodnocovaných polovodičovou spektrometrií gama. Vzhledem ke zpoždění měření se však stanovuje pouze ^{131}I .

Aktivity radionuklidů ve výpustech do ovzduší se pohybovaly pro vzácné plyny okolo 0,1% ročního limitu výpustí, pro jód méně než 0,01%. Je však třeba mít na zřeteli, že jsou udávány pouze aktivity ^{131}I , nikoliv dalších krátkodobých radioizotopů jódu.

Celková roční výpust ^{14}C do ovzduší byla stanovena Wert Trnava na základě měření v ročním spojeném vzorku. 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 radioizotopů stroncia. Objemové aktivity transuranových radionuklidů, které v aerosolových výpustech stanovovalo SÚRO radiochemickou separací a spektrometrií alfa, jsou spolu sřehledem všech stanovení provedených v JE Dukovany od r. 1992 uvedeny v [tabulce 14](#).

Celková aerosolová výpust byla menší než 0,2% ročního limitu výpustí do ovzduší pro aerosoly.

Údaje o výpustech do vodotečí jsou uvedeny v [tabulce 15](#). Vedle stanovení ^3H zahrnují výsledky údaje o aktivitách radionuklidů, zjištěných polovodičovou spektrometrií gama a radiochemickým stanovením ^{90}Sr . Plánovitě vypouštění tritia představuje 70% limitu a součet aktivit ostatních vypouštěných radionuklidů méně než 4% dosavadního limitu.

V [tabulce 16](#) je uveden přehled celkových vypouštěných aktivit do ovzduší z JE Dukovany za posledních 11 let. Pro některé vybrané radionuklidy (^{14}C , ^3H , ^{60}Co , ^{58}Co , ^{134}Cs a ^{137}Cs) jsou pak tyto hodnoty uvedeny ještě v grafech na [obr. 19](#).

V r. 1999 byly pracovníky SÚRO opakovaně ve dnech 1.7. a 8.9. měřeny objemové aktivity radioaktivních vzácných plynů ve výpustech Ústavu jaderného výzkumu v Řeži, v každém dni byly provedeny dva odběry a výsledků měření byly stanoveny průměrné hodnoty. Výsledky stanovení jsou uvedeny v [tabulce 17](#). Dominantní je aktivita ^{41}Ar , složení směsi je relativně stabilní. V těchto měřeních se nadále pokračuje.

2.2. Monitorování kontaminace složek životního prostředí v okolí JE

V ČR je v provozu JE Dukovany a buduje se JE Temelín. Monitorování složek životního prostředí v okolí JE provádějí příslušné LTKO elektráren a v případě JE Dukovany souběžně také RC SÚJB Brno. U JE Temelín se jedná o předprovozní monitorování, jehož účelem je mj. zavedení metodik a zácvek personálu. RC SÚJB České Budějovice proto zatím speciálně zaměřená stanovení neprovádělo.

Vybrané základní informace o obsahu radionuklidů v okolí provozované a budované JE jsou uvedeny v [tab. 18, 19, 20 a 21](#). V [tabulce 18](#) jsou uvedeny odděleně objemové aktivity ^3H v povrchových vodách, které jsou ovlivněny výpustmi do vodotečí, tj. ve vodní nádrži Dalešice a pod ní, a výsledky z vodotečí a studní, které by mohly být ovlivněny průsaky a výpustmi ^3H do ovzduší. Výsledky měření plošné aktivity půdy v okolí Dukovan jsou v [tabulce 20](#). Časová řada monitorování aerosolů v ovzduší v okolí budované JE v Temelíně je na [obr. 20](#) (jedná se o směsný vzorek ze sedmi lokalit, takže je měření s velkou citlivostí). V okolí JE Dukovany byly všechny objemové aktivity ^{137}Cs pod mezí detekovatelnosti (přibližně 3 mBq/m^3), proto je neuvádíme. Rovněž plošné aktivity ^{137}Cs ve spadech v okolí obou JE byly pod mezí detekovatelnosti (přibližně $0,6 \text{ Bq/m}^2$ pro měsíční interval odběru) a nejsou graficky prezentovány. Objemové aktivity ^{137}Cs a ^{90}Sr v konzumním mléce z okolí EDU a ETE jsou na [obr. 21a až 21c](#).

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

Kromě plodin uváděných v tabulkách byly měřeny také některé druhy ovoce a zeleniny, ovšem v omezeném množství vzorků. Hodnoty hmotnostních aktivit se pohybují, stejně jako hodnoty zjišťované při teritoriálním monitorování, v setinách až desetínách Bq/kg.

2.3. Monitorování zevního ozáření (JE)

Plošné monitorování dávkového ekvivalentu od zevního ozáření v okolí JE je prováděno pomocí lokálních TLD-sítí, provozovaných LRKO příslušné JE. Lokální síť TLD v okolí JE Temelín zahrnuje 35 měřících bodů, lokální síť v okolí JE Dukovany 39 měřících bodů.

Nezávisle na TLD-sítích LRKO prováděly kontrolu okolí JE příslušná RC. V roce 1999 RC Brno měřilo ve 12 bodech v okolí JE Dukovany.

Na [obr. 22a a 22b](#) jsou uvedeny průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu v jednotlivých měřících místech lokálních TLD-sítí. (JE Dukovany [obr. 22a](#), JE Temelín [obr. 22b](#)). Seznam lokalit, v nichž jsou umístěny TL-dozimetry, je připojen k obrázkům. Na [obr. 22c](#) jsou uvedeny hodnoty z okolí JE Dukovany naměřené lokální TLD-sítí provozovanou RC Brno.

Průměrné roční hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu a jejich směrodatné odchylky naměřené lokálními sítěmi TLD v období 1992 - 1999 jsou uvedeny v [tabulce 22](#).

Monitorovací body lokální sítě TLD v okolí JE Dukovany provozované LRKO jsou umístěny ve výšce 3m nad úrovní terénu na rozdíl od ostatních měřících bodů sítě TLD, které jsou umístěny ve výši 1m.

V roce 1999 nebylo žádnou z lokálních sítí zaznamenáno překročení vyšetřovacích úrovní.

3. Přírodní radioaktivita

Ozáření od přírodních radionuklidů má na celkovém ozáření obyvatelstva zdaleka největší podíl, znejvýznamnější část představuje ozáření od radonu a jeho produktů přeměny ve vnitřním ovzduší budov. Průměrná roční individuální efektivní dávka obyvatelstvu České republiky od "radonu" se odhaduje na více než 2 mSv, v některých lokalitách je přítom obsah radonu v budovách tak vysoký, že v extrémních případech jsou zjišťovány hodnoty ekvivalentní objemové aktivity radonu v rozmezí 1000 až 10 000 Bq/m³, což odpovídá roční efektivní dávce 50-500 mSv.

V řešení této tzv. **radonové problematiky** došlo v r. 1999 k významnému pokroku vydáním nového vládního usnesení č. 538 z 31.5.1999, kterým byl přesně definován tzv. "Radonový program" a způsob jeho řešení v horizontu do roku 2009. Koordinací tohoto programu byl od roku 2000 pověřen Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB).

Radonový program se týká především **zásahů** ke snížení vysoké stávající expozice skupin obyvatelstva radonu a dalším přírodním radionuklidům. Zabývá se jednak vyhledáváním budov s vyšším obsahem radonu, jednak prováděním zásahů ke snížení stávajícího přírodního ozáření obyvatelstva (expozicí radonu ve vnitřním prostředí budov i expozicí v důsledku používání vody s vyšším obsahem přírodních radionuklidů dodávané do veřejných vodovodů), přitom řeší i otázku poskytování státního příspěvku na provádění protiradonových opatření v budovách i ve zdrojích vody.

Preventivní opatření k omezení expozice obyvatelstva v nové výstavbě byla již předtím formulována v § 6 zákona č.18/1997 Sb.(tzv. Atomový zákon). Tato opatření jsou zaměřena na kontrolu a usměrňování potenciálních přírodních zdrojů záření (tj. radonu pronikajícího do budov z podloží, ze stavebních materiálů a přírodních radionuklidů ve vodě). Vymáhání těchto opatření a jejich kontrola je jednak předmětem inspekce SÚJB (obsah přírodních radionuklidů ve vodě dodávané do veřejných vodovodů a ve vyráběném resp. dováženém stavebním materiálu), jednak jsou uplatňována stavebními úřady při stavebním řízení (ochrana staveb proti pronikání radonu z podloží).

V následující části zprávy jsou postupně shrnuty

- Dosavadní výsledky vyhledávacího průzkumu budov s vyšším obsahem vč. přehledu realizovaných protiradonových opatření
- přehled výsledků měření obsahu přírodních radionuklidů ve stavebních materiálech
- přehled výsledků měření obsahu přírodních radionuklidů ve vodě dodávané do veřejných vodovodů.

3.1. Výsledky vyhledávacího průzkumu budov se zvýšeným obsahem radonu

Program vyhledávání budov se zvýšeným obsahem radonu je organizován SÚJB - SÚRO v úzké spolupráci s okresními úřady. K měření radonu v budovách (rodinných, bytových domech a dětských zařízeních), které probíhá po dobu 1 roku, jsou používány dva stopové detektory umístěné do těch obytných místností, kde se - z důvodů jejich dispozice vůči podloží - očekává nejvyšší koncentrace radonu. V případech, kdy na základě výsledků měření dvou detektorů nelze spolehlivě rozhodnout o průměrném obsahu Rn v budově, je majiteli budovy nabídnuto další měření tentokrát všech obytných místností s cílem získat co nejobjektivnější podklady pro poskytování případného státního příspěvku na protiradonová opatření. Měření je pro občany bezplatné.

Prioritním cílem průzkumu je vyhledat co nejdříve budovy s vysokým obsahem radonu. V obcích, kde se na základě prognózní mapy očekává vysoké radonové riziko z podloží je bezplatné měření nabízeno

majitelům všech rodinných a bytových domů a dětským zařízením, v ostatních obcích se jedná o výběrový ověřovací průzkum přibližně 10 procent budov. Počty měřených budov v obcích a pravidla pro výběr měřených budov v obcích jsou stanovena metodikou SÚRO, stanoví pořadí průzkumu obcí v okrese i konkrétní výběr budov v obci podle metodiky je v kompetenci proškolených pracovníků okresních úřadů. Celkově jsou úkoly mezi jednotlivé účastníky průzkumu rozděleny takto: SÚJB zajišťuje nákup detektorů (v laboratoři SÚJBCHO Kamenná), inspektoři RC SÚJB koordinují průzkum v regionech, SÚRO připravuje každoročně návrh celorepublikového plánu průzkumu (tj. návrh rozdělení počtu detektorů mezi okresy podle tzv. indexu radonového rizika vycházejícího z počtu budov na jednotlivých kategoriích radonového rizika v jednotlivých okresech), zajišťuje centrální databázi výsledků, rozesílání a evidenci detektorů, zpracování dat z dotazníků a hromadné zaslání výsledků měření okresním úřadům, okresní úřady zajišťují rozmístění detektorů do budov (vč. vyplnění průvodních dotazníků), sběr detektorů po 1 roční expozici a individuální rozeslání výsledků majitelům budov.

Souhrnné výsledky dosavadního vyhledávacího průzkumu do roku 1999 a počty provedených protiradonových opatření jsou v [tab. 23](#) a [24](#)

Přehled relativního počtu změřených budov (proměřenost) v jednotlivých obcích a hodnot aritmetických průměrů ekvivalentní objemové aktivity radonu z dosud provedených měření v jednotlivých obcích je názorně vidět z map České republiky na [obr. 23](#) a [obr. 24](#).

(Upozornění: aritmetické průměry EOAR nejsou reprezentativními odhady skutečných průměrných hodnot v obcích, lze očekávat pravděpodobné nadhodnocení skutečné průměrné hodnoty z důvodu cíleného výběru budov s očekávaným vyšším obsahem radonu. Opakovaný reprezentativní průzkum území státu je připravován v letech 2001-2002)

Pro informaci a porovnání s výsledky měření uvnitř budov je (na [obr. 25](#)) uvedena prognózní mapa radonového rizika České republiky v měřítku 1: 500 000 zpracovaná ČGÚ Praha (autoři : I.Barnet, J. Mikšová, J.Procházka , Atlas map České republiky GEOČR 500. Mapa radonového rizika.-ČGU, Praha, 1998).

V roce 1999 byl zahájen společný projekt ČGÚ-SÚRO jehož cílem je zpracování detailnějších map radonového rizika pro potřeby průzkumu v bytech v měřítku 1: 50 000, tyto mapy budou do konce roku 2000 pokrývat území vyobrazené na [obr. 26](#).

3.2. Výsledky měření obsahu přírodních radionuklidů ve stavebních materiálech

Kontrola obsahu přírodních radionuklidů je zajišťována výrobcí a dovozci stavebních materiálů v rámci systematického měření a hodnocení požadovaného zákonem č.18/1997 Sb.. Základním sledovaným ukazatelem je hmotnostní aktivita radionuklidu ^{226}Ra . Pro materiály používané ve stavbách s obytným prostorem jsou stanoveny směrné hodnoty 80 a 120 Bq/kg a dále mezní hodnoty 150 a 200 Bq/kg, při jejichž překročení materiál nesmí být uveden do oběhu.

Souhrn výsledků měření obsahu ^{226}Ra ve vzorcích stavebního materiálu odebraných v roce 1999 je uveden v [tabulce 25](#). Distribuci naměřených hodnot u některých stavebních materiálů uvádí [obrázek 27](#) a [28](#). Odebráno a proměřeno bylo v roce 1999 celkem 1955 vzorků, z toho 235 v rámci dozoru. Překračování směrných hodnot bylo zjištěno u 93 vzorků od 32 výrobců, překračování mezních hodnot u 22 vzorků od 10 výrobců; jedná se především o stavební kámen a kamenivo.

V [tabulce 26](#) jsou zpracovány výsledky měření radioaktivity stavebních materiálů postupem doporučeným v rámci EU. Kriteřiem pro hodnocení je v tomto případě vážený součet hmotnostních aktivit radionuklidů ^{40}K , ^{226}Ra a ^{232}Th ve stavebním materiálu (index) $I = a_{\text{K}}/3000 + a_{\text{Ra}}/300 + a_{\text{Th}}/200$. U materiálů, které tvoří převážnou část stavby (např. beton, cihly) je navržena zprošťovací úroveň $I = 0,5$ a pro ostatní stavební materiály úroveň $I = 2$.

3.3. Výsledky měření obsahu přírodních radionuklidů ve vodě dodávané do veřejných vodovodů.

Měření obsahu přírodních radionuklidů zajišťují dodavatelé vody do veřejných vodovodů v rámci systematického měření a hodnocení požadovaného zákonem č.18/1997 Sb.. Sledovanými ukazateli je celková objemová aktivita alfa, celková objemová aktivita beta a objemová aktivita ^{222}Rn . Směrné hodnoty jsou stanoveny na 0,2 Bq/l pro celkovou aktivitu alfa, na 0,5 Bq/l pro celkovou aktivitu beta a na 50 Bq/l pro objemovou aktivitu radonu. Mezní hodnota, při jejímž překročení voda nesmí být dodávána do veřejného vodu, je stanovena na základě objemové aktivity jednotlivých radionuklidů součtovým pravidlem.

Přehled výsledků měření vzorků vody odebraných v roce 1999 je uveden v [tabulce 27](#). Kumulativní distribuci podle vodovodů a podle počtu zásobovaných osob uvádí [obrázky 29](#) a [30](#). Územní rozložení

veřejných vodovodů překračujících směrné a mezní odnoty objemových aktivit je znázorněno na [obrázku 31](#), [32](#) a [33](#). Obrázky [31](#), [32](#) a [33](#) uvádějí rozložení podzemních zdrojů vody podle objemové aktivity ^{222}Rn a podle celkové objemové aktivity alfa ve vodě.

Odebráno a proměřeno bylo v r. 1999 celkem 2938 vzorků, z toho 253 vámci dozoru. Překračování směrné hodnoty pro celkovou objemovou aktivitu alfa bylo zjištěno u 111 vodovodů, překračování směrné hodnoty pro celkovou objemovou aktivitu beta u 30 vodovodů a překračování směrné hodnoty pro obsah radonu u 261 vodovodů. Mezní hodnota byla překročena u 17 veřejných vodovodů; ve všech těchto případech byl důvodem překročení obsah ^{222}Rn ve vodě přes 300 Bq/l.

Závěr

V roce 1999 nedošlo na území České republiky k žádnému mimořádnému úniku radionuklidů do prostředí, rovněž nebylo na žádném z měřících míst zaznamenáno překročení stanovených vyšetřovacích úrovní. Variace v měření dávkového příkonu jsou způsobovány fluktuacemi přírodního pozadí. Ve složkách životního prostředí 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. Odlišení ^{137}Cs pocházejícího z černobylské havárie od ^{137}Cs ze zkoušek jaderných zbraní, které bylo možné v prvých letech po havárii provést pomocí známého poměru aktivit ^{137}Cs a ^{134}Cs , uniklých z havarovaného černobylského reaktoru, je pro velmi nízké aktivity ^{134}Cs dnes již značně obtížné. Výpusti z JE Dukovany jsou i nadále velmi nízké. Ve výpustech do ovzduší činí pod 1% odvozených ročních úrovní, pro výpusti do vodotečí se pohybují okolo 4% pro korozní a štěpné produkty a pod 70% pro tritium. Poslední uvedená hodnota je ovšem dána technologií jaderné elektrárny a během let se výrazně nemění.

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

Opět byly do Zprávy zařazeny informace o stavu ozáření obyvatelstva z nejvýznamnějšího zdroje - přírodní radioaktivity. Zcela dominantní podíl na ozáření obyvatelstva má přitom prokazatelně expozice osob dceřiným produktům radonu při pobytu v budovách. Monitoruje se obsah přírodních radionuklidů ve stavebních materiálech a ve vodě. Jsou uvedeny výsledky průzkumu budov se zvýšeným obsahem radonu.

SÚRO touto cestou děkuje všem měřícím laboratořím Radiační monitorovací sítě ČR za spolupráci a pravidelné poskytování informací o měření dávkových příkonů a obsahu radionuklidů ve složkách životního prostředí v souladu s monitorovacími plány a vyjadřuje přání, aby jednotlivé soubory výsledků byly autory publikovány v odborném tisku.

SÚRO dále děkuje okresním hygienickým stanicím, okresním stavebním úřadům a dalším institucím spolupracujícím vámci radonového programu za pomoc při organizaci vyhledávání objektů se zvýšeným výskytem radonu pomocí stopových detektorů a Českému geologickému ústavu za účinnou spolupráci při vytváření map radonového rizika.

Seznam zkratk použitých ve zprávě

| | |
|--------------|---|
| AČR | Armáda České republiky |
| AIM ČHMÚ | měřicí stanice Automatického imisního monitoringu ČHMÚ |
| ČGÚ | Český geologický ústav |
| ČHMÚ | Český hydrometeorologický ústav |
| DMV | dětská mléčná výživa |
| EDU | Elektrárna Dukovany |
| EOAR | ekvivalentní objemová aktivita radonu |
| ETE | Elektrárna Temelín |
| JE | jaderná elektrárna |
| LRKO | Laboratoř radiační kontroly okolí |
| M.D. | mez detekovatelnosti |
| MB | měřicí bod |
| MMKO | měřicí místo kontaminace ovzduší |
| OKÚ | okresní úřad |
| PDE | příkon dávkového ekvivalentu |
| RC SÚJB (RC) | Regionální centrum Státního úřadu pro jadernou bezpečnost |
| RMS | Radiační monitorovací síť |
| SÚJBCHO | Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany |

| | |
|-------------|---|
| SÚJB | Státní úřad pro jadernou bezpečnost |
| SÚRO | Státní ústav radiační ochrany |
| SVZ | Síť včasného zjištění |
| SZÚ | Státní zdravotní ústav |
| TL dozimetr | termoluminiscenční dozimetr |
| TLD | termoluminiscenční dozimetrie |
| ÚJF ČAV | Ústav jaderné fyziky České akademie věd |
| ÚJV | Ústav jaderného výzkumu |
| ÚRMS | Ústředí radiační monitorovací sítě |
| VK | ventilační komín |
| VÚJE | Výskumný ústav jadrových elektrárn |

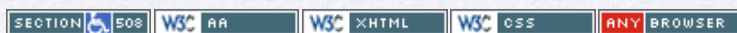
· © 2012 SÚRO | Bartoškova 28 | 140 00 Praha 4 | [telefoní spojení](#) | [e-mail](#) ·

The Plone® CMS — Open Source Content Management System is Copyright © 2000-2012 by the Plone Foundation et al.

Plone® and the Plone logo are registered trademarks of the Plone Foundation. Distributed under the GNU GPL license.



This site conforms to the following standards:





navigation

- Home
- Radiační monitorovací síť
- Radon a přírodní ozáření
- Lékařské ozáření
- Výzkum
- Publikace
- Novinky
- Radiační situace na území České Republiky
- 2001
- 1999
- Tabulky**
- Obrázky
- 2000
- 1998
- Radonová problematika
- Zprávy o činnosti SÚRO
- Lékařské ozáření
- Černobyl 1986
- Problematika

Tabulky


Tabulka 1 - Přehled požadavků na monitorování (provádějí regionální pracoviště SÚJB a SÚRO)

| Druh vzorku | Počet odběrových míst / vzorků za každý region | Počet odběrů za rok za každý region | Celkový počet vzorků za rok za každý region |
|---------------------|--|-------------------------------------|---|
| Aerosoly | 1 | 52 | 52 |
| Spady | 1 | 12 | 12 |
| Půdy | podle potřeby | na výzvu | |
| Pitná voda | 1 až 2 | 1 | 1 až 2 |
| Vodárenský kal | 1 | 1 | 1 |
| Mléko | 2 až 3 | 4 | 8 až 12 |
| DMV* | 1 | 52 | 52 |
| Maso | 2 | 4 | 8 |
| Ryby | 1 | 1 | 1 |
| Brambory | 1 až 2 | 1 | 1 až 2 |
| Obilí | 2 až 5 | 1 | 2 až 5 |
| Zelenina | 3 | 1 | 3 |
| Ovoce a lesní plody | 5 | 1 | 5 |
| Houby | 3 | 1 | 3 |
| Moče | 10 | 1 | 10 |

* pouze laboratoře SÚRO

Poznámky:

- 95% toleranční meze představují interval, kde se očekává 95% hodnot sledované veličiny
- M,D značí mez detektovatelnosti
- výraz $1,0 \times 10^{-8}$ značí hodnotu $1,0 \times 10^{-8}$

| | | | | | | |
|--------------|----|----|----|----|----|----|
| ◀ May 2012 ▶ | | | | | | |
| Su | Mo | Tu | We | Th | Fr | Sa |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | | |

Tabulka 2 - Objemová aktivita Cs, Be a Pb ve vzduchu v aerosolech

| plošná aktivita ¹³⁷ Cs, ⁷ Be a ²¹⁰ Pb v měsíčních spadech [Bq/m ²] v roce 1999 | | | | |
|---|------------------------|---|--------------|---------------|
| Složka | Střední hodnota | 95% meze tolerance | Počet měření | z toho > M.D. |
| ¹³⁷ Cs | | | | |
| Aerosoly | $1,58 \times 10^{-06}$ | $8,25 \times 10^{-08} - 8,65 \times 10^{-06}$ | 519 | 316 |
| Spady | $6,81 \times 10^{-02}$ | $3,00 \times 10^{-03} - 4,52 \times 10^{-01}$ | 106 | 51 |
| ⁷ Be | | | | |
| Aerosoly | $2,92 \times 10^{-03}$ | $7,16 \times 10^{-04} - 8,36 \times 10^{-03}$ | 517 | 515 |
| Spady | $6,10 \times 10^{+01}$ | $3,70 \times 10^{+00} - 3,49 \times 10^{+02}$ | 115 | 115 |
| ²¹⁰ Pb | | | | |
| Aerosoly | $4,60 \times 10^{-04}$ | $3,84 \times 10^{-05} - 2,16 \times 10^{-03}$ | 415 | 352 |
| Spady | $7,32 \times 10^{+00}$ | $4,22 \times 10^{-02} - 9,13 \times 10^{+01}$ | 57 | 39 |

Poznámky:

- 95% toleranční meze představují interval, kde se očekává 95% hodnot sledované veličiny
- M.D. značí mez detekovatelnosti
- výraz $1,0 \times 10^{-8}$ značí hodnotu $1,0 \times 10^{-8}$

Tabulka 3 - Objemová aktivita ⁹⁰Sr v aerosolech vzorkování a měření SÚRO Praha

| Odběrové místo | Rok | Čtvrtletí | Objemová aktivita [Bq/m ³] | |
|----------------|------|-----------|--|-------------------------|
| SÚRO Praha | 1997 | I | $7,30 \times 10^{-08}$ | $\pm 1 \times 10^{-08}$ |
| | | II | $7,90 \times 10^{-08}$ | $\pm 4 \times 10^{-09}$ |
| | | III | $7,50 \times 10^{-08}$ | $\pm 6 \times 10^{-09}$ |
| | | IV | $1,00 \times 10^{-07}$ | $\pm 7 \times 10^{-09}$ |
| Hradec Králové | 1997 | I | | |
| | | II | $1,80 \times 10^{-07}$ | $\pm 1 \times 10^{-08}$ |
| | | III | $1,50 \times 10^{-07}$ | $\pm 2 \times 10^{-08}$ |
| | | IV | $5,40 \times 10^{-08}$ | $\pm 1 \times 10^{-08}$ |
| SÚRO Praha | 1998 | I | $1,10 \times 10^{-07}$ | $\pm 2 \times 10^{-08}$ |
| | | II | $1,30 \times 10^{-07}$ | $\pm 2 \times 10^{-08}$ |
| | | III | $6,80 \times 10^{-08}$ | $\pm 3 \times 10^{-08}$ |
| | | IV | $1,10 \times 10^{-05}$ | $\pm 6 \times 10^{-07}$ |
| Hradec Králové | 1998 | I | $1,20 \times 10^{-07}$ | $\pm 1 \times 10^{-08}$ |
| | | | -07 | -08 |

| | | | | |
|----------------|------|-----|------------------------|-------------------------|
| | | II | $1,50 \times 10^{-07}$ | $\pm 1 \times 10^{-08}$ |
| | | III | $1,10 \times 10^{-07}$ | $\pm 8 \times 10^{-09}$ |
| | | IV | $9,20 \times 10^{-08}$ | $\pm 2 \times 10^{-08}$ |
| | | | | |
| SÚRO Praha | 1999 | I | $6,30 \times 10^{-08}$ | $\pm 2 \times 10^{-08}$ |
| | | II | $1,20 \times 10^{-07}$ | $\pm 1 \times 10^{-08}$ |
| | | III | $1,30 \times 10^{-07}$ | $\pm 3 \times 10^{-08}$ |
| | | IV | $9,50 \times 10^{-08}$ | $\pm 2 \times 10^{-08}$ |
| Hradec Králové | 1999 | I | $9,90 \times 10^{-08}$ | $\pm 1 \times 10^{-08}$ |
| | | II | $1,20 \times 10^{-07}$ | $\pm 2 \times 10^{-08}$ |
| | | III | $1,40 \times 10^{-07}$ | $\pm 2 \times 10^{-08}$ |
| | | IV | $1,30 \times 10^{-07}$ | $\pm 1 \times 10^{-08}$ |

Poznámky:

- ve čtvrtém čtvrtletí 1998 byla zjištěna objemová aktivita ^{90}Sr ve vzduchu o dva řády vyšší než obvyklé hodnoty. Původ zvýšení se dosud nepodařilo zjistit. Z radiohygienického hlediska je i tato hodnota nevýznamná.
- 95% toleranční meze představují interval, kde se očekává 95% hodnot sledované veličiny
- M.D. značí mez detekovatelnosti
- výraz $1,0 \times 10^{-8}$ značí hodnotu $1,0 \times 10^{-8}$

**Tabulka 4 - Aktivita ^3H ve srážkách v r. 1999
vzorkování a měření SÚRO (areál SZÚ, Praha)**

| Měsíc | Objemová aktivita ^3H [Bq/l] |
|----------|---------------------------------------|
| Leden | $1,8 \pm 0,4$ |
| Únor | $1,5 \pm 0,4$ |
| Březen | $1,1 \pm 0,3$ |
| Duben | $1,6 \pm 0,4$ |
| Květen | $< 0,5$ |
| Červen | $2,0 \pm 0,5$ |
| Červenec | $2,5 \pm 0,7$ |
| Srpen | $0,5 \pm 0,2$ |
| Září | $0,7 \pm 0,2$ |
| Říjen | $0,9 \pm 0,2$ |
| Listopad | $0,8 \pm 0,3$ |
| Prosinec | $1,0 \pm 0,2$ |

Tabulka 5 - Hmotnostní a objemová aktivita ^{137}Cs ve vybraných poživatinách a produktech zemědělské výroby

[Bq/kg.l] - rok 1999

| Složka | Střední hodnota | 95% meze tolerance | Počet měření | z toho > M.D. |
|--------------|------------------------|---|--------------|---------------|
| Mléko | $7,90 \times 10^{-02}$ | $3,5 \times 10^{-03} - 5,1 \times 10^{-01}$ | 128 | 92 |
| DMV | $2,00 \times 10^{-01}$ | $2,3 \times 10^{-02} - 1,1 \times 10^{+00}$ | 16 | 11 |
| Maso hovězí | $4,00 \times 10^{-01}$ | $9,6 \times 10^{-03} - 3,4 \times 10^{+00}$ | 70 | 44 |
| Maso vepřové | $9,20 \times 10^{-02}$ | $2,7 \times 10^{-03} - 8,7 \times 10^{-01}$ | 48 | 13 |
| Maso skopové | - | - | 0 | - |
| Drůbež | $7,40 \times 10^{-02}$ | $7,4 \times 10^{-03} - 4,5 \times 10^{-01}$ | 25 | 8 |
| Obilniny | $8,10 \times 10^{-02}$ | $1,5 \times 10^{-03} - 8,8 \times 10^{-01}$ | 43 | 20 |
| Brambory | $1,30 \times 10^{-01}$ | $1,7 \times 10^{-03} - 2,6 \times 10^{+00}$ | 11 | 9 |
| Zelenina | $1,10 \times 10^{-01}$ | $5,2 \times 10^{-05} - 5,3 \times 10^{+00}$ | 24 | 6 |
| Ovoce | $6,30 \times 10^{-02}$ | $4,1 \times 10^{-03} - 5,1 \times 10^{-01}$ | 21 | 8 |
| Lesní plody | $1,50 \times 10^{+02}$ | $1,1 \times 10^{-04} - 1,2 \times 10^{+04}$ | 16 | 11 |
| Houby lesní | $2,10 \times 10^{+03}$ | $2,7 \times 10^{-02} - 1,1 \times 10^{+05}$ | 18 | 18 |

Poznámky:

-
- DMV obsahuje asi 6 - 10 krát více sušiny než mléko konzumní a podle toho se mění i obsah ^{137}Cs

Hmotnostní a objemová aktivita ^{137}Cs ve vybraných poživatinách [Bq/kg.l] - rok 1999

| Složka | Střední hodnota | 95% meze tolerance | Počet měření | z toho >M.D. |
|----------------|------------------------|---|--------------|--------------|
| I. Q / 99 | | | | |
| Mléko konzumní | $9,00 \times 10^{-02}$ | $3,50 \times 10^{-03} - 7,60 \times 10^{-01}$ | 32 | 24 |
| Maso hovězí | $5,20 \times 10^{-01}$ | $6,70 \times 10^{-03} - 8,80 \times 10^{+00}$ | 17 | 12 |
| Maso vepřové | $1,20 \times 10^{-01}$ | $1,20 \times 10^{-03} - 3,50 \times 10^{+00}$ | 12 | 4 |
| II. Q / 99 | | | | |
| Mléko konzumní | $6,60 \times 10^{-02}$ | $2,90 \times 10^{-03} - 5,50 \times 10^{-01}$ | 29 | 21 |
| Maso hovězí | $5,00 \times 10^{-01}$ | $6,10 \times 10^{-03} - 9,30 \times 10^{+00}$ | 15 | 11 |
| Maso vepřové | $4,00 \times 10^{-01}$ | $8,30 \times 10^{-04} - 9,90 \times 10^{-01}$ | 15 | 2 |
| III. Q / 99 | | | | |
| Mléko konzumní | $8,60 \times 10^{-02}$ | $1,80 \times 10^{-03} - 9,00 \times 10^{-01}$ | 37 | 26 |
| Maso hovězí | $3,10 \times 10^{-01}$ | $2,20 \times 10^{-03} - 6,50 \times 10^{+00}$ | 18 | 10 |
| Maso vepřové | $7,90 \times 10^{-01}$ | $2,70 \times 10^{-04} - 8,30 \times 10^{+00}$ | 7 | 2 |
| IV. Q / 99 | | | | |
| Mléko konzumní | -02 | -03 -01 | 30 | 21 |

| | | | | |
|--------------|------------------------|---|----|----|
| | 7,20×10 | 1,80×10 - 7,70×10 | | |
| Maso hovězí | 3,00×10 ⁻⁰¹ | 7,80×10 ⁻⁰³ - 3,60×10 ⁺⁰⁰ | 20 | 11 |
| Maso vepřové | 1,40×10 ⁻⁰¹ | 5,00×10 ⁻⁰³ - 1,90×10 ⁺⁰⁰ | 14 | 5 |

Poznámky:

- 95% toleranční meze představují interval, kde se očekává 95% hodnot sledované veličiny
- M.D. značí mez detekovatelnosti
- výraz 1,0×10⁻⁸ značí hodnotu 1,0x10⁻⁸

Tabulka 6 - Hmotnostní a objemová aktivita ⁹⁰Sr v obilninách a v mléce vzorkování a měření SÚRO Praha

| | Odběrové místo | Rok | datum odběru | ⁹⁰ Sr | |
|------------------|------------------------|------|--------------|------------------------|------------------------|
| Obilniny [Bq/kg] | | | | | |
| pšenice | Střední Čechy | 1997 | sklizeň 97 | 2,80×10 ⁻⁰¹ | ±6×10 ⁻⁰² |
| pšenice | | 1998 | sklizeň 98 | 1,00×10 ⁻⁰¹ | ±1×10 ⁻⁰³ |
| ječmen | | 1998 | sklizeň 98 | 1,40×10 ⁻⁰¹ | ±5×10 ⁻⁰³ |
| pšenice | | 1999 | sklizeň 99 | 1,60×10 ⁻⁰¹ | ±7×10 ⁻⁰² |
| ječmen | | 1999 | sklizeň 99 | 1,70×10 ⁻⁰¹ | ±1×10 ⁻⁰² |
| Mléko [Bq/l] | | | | | |
| | Trojská mlékárna Praha | 1998 | březen | 3,40×10 ⁻⁰² | ±3×10 ⁻⁰³ |
| | | 1998 | květen | 4,40×10 ⁻⁰² | ±3×10 ⁻⁰³ |
| | | 1998 | srpen | 2,80×10 ⁻⁰² | ±1,5×10 ⁻⁰² |
| | | 1998 | prosinec | 3,60×10 ⁻⁰² | ±3×10 ⁻⁰³ |
| | Mlékárna Kyje Praha | 1999 | leden | 4,20×10 ⁻⁰² | ±1,2×10 ⁻⁰² |
| | | 1999 | duben | 4,30×10 ⁻⁰² | ±1,1×10 ⁻⁰² |
| | | 1999 | září | 3,00×10 ⁻⁰² | ±2×10 ⁻⁰³ |
| | | 1999 | listopad | 3,60×10 ⁻⁰² | ±8×10 ⁻⁰³ |

Poznámky:

- výraz 1,0×10⁻⁸ značí hodnotu 1,0x10⁻⁸

Tabulka 7 - Střední hodnoty objemové aktivity ³H, ⁹⁰Sr, ¹³⁷Cs v pitné vodě vybraných zdrojů [Bq/l], 1992 - 1999

| Odběrové místo | Nuklid | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
|----------------|------------------|------------------------|------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Jesenice | ³ H | 3,3 | 2,3 | 2,7 | 2,6 | 2,6 | 3 | 2,9 | 1,2 |
| | ⁹⁰ Sr | 1,3 × 10 ⁻³ | | 8,0 × 10 ⁻³ | 8,5 × 10 ⁻³ | 7,2 × 10 ⁻³ | 5,8 × 10 ⁻³ | 1,4 × 10 ⁻³ | 1,0 × 10 ⁻³ |

| | | | | | | | | | |
|----------------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | ¹³⁷ Cs | | | $7,5 \times 10^{-4}$ | $5,7 \times 10^{-4}$ | $4,6 \times 10^{-4}$ | $4,0 \times 10^{-4}$ | $4,0 \times 10^{-4}$ | $3,1 \times 10^{-4}$ |
| Káraný | ³ H | 2,7 | 2 | 2,3 | 2,4 | 1,6 | 1,8 | 1,4 | 1,4 |
| | ⁹⁰ Sr | $1,1 \times 10^{-3}$ | $7,0 \times 10^{-3}$ | $4,7 \times 10^{-3}$ | $6,0 \times 10^{-3}$ | $4,10 \times 10^{-3}$ | $3,8 \times 10^{-3}$ | $4,0 \times 10^{-3}$ | $2,7 \times 10^{-3}$ |
| | ¹³⁷ Cs | | | $< 1 \times 10^{-4}$ | $< 1 \times 10^{-4}$ | $< 1 \times 10^{-4}$ | $< 4,5 \times 10^{-5}$ | $< 4,6 \times 10^{-5}$ | $< 8,7 \times 10^{-5}$ |
| Podolí (upravená) | ³ H | 2,75 | | 2,6 | 2,4 | 2,2 | 2,2 | 1,9 | 1,9 |
| | ⁹⁰ Sr | $8,0 \times 10^{-3}$ | | $8,0 \times 10^{-3}$ | $8,0 \times 10^{-3}$ | $9,2 \times 10^{-4}$ | $7,5 \times 10^{-3}$ | $9,2 \times 10^{-4}$ | $3,8 \times 10^{-3}$ |
| | ¹³⁷ Cs | | | $< 1 \times 10^{-4}$ | $2,9 \times 10^{-4}$ | $4,6 \times 10^{-4}$ | $3,4 \times 10^{-4}$ | $3,0 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-4}$ |
| Podolí (surová) | ³ H | 2,75 | | 2,2 | 2,3 | 2 | 2,5 | 1,7 | $< 0,9$ |
| | ⁹⁰ Sr | | | $7,5 \times 10^{-3}$ | $9,0 \times 10^{-3}$ | $1,1 \times 10^{-2}$ | $6,9 \times 10^{-3}$ | $7,0 \times 10^{-3}$ | $4,5 \times 10^{-3}$ |
| | ¹³⁷ Cs | | | $9,3 \times 10^{-4}$ | $4,7 \times 10^{-4}$ | $9,5 \times 10^{-4}$ | $2,9 \times 10^{-4}$ | $3,6 \times 10^{-4}$ | $4,0 \times 10^{-4}$ |

Poznámky:

- výraz $1,0 \times 10^{-8}$ značí hodnotu $1,0 \times 10^{-8}$

Tabulka 8 - Střední hodnoty objemové aktivity ³H (tritia) v povrchové vodě [Bq/l], 1992 - 1999

| Řeka | 1992 | | 1994 | | 1995 | | 1996 | | 1997 | | 1998 | | 1999 | |
|----------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|
| | Střední hodnota | Počet měření | Střední hodnota | Počet měření | Střední hodnota | Počet měření | Střední hodnota | Počet měření | Střední hodnota | Počet měření | Střední hodnota | Počet měření | Střední hodnota | Počet měření |
| Lužnice | 2,14 | 5 | 1,5 | 6 | 2,3 | 6 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 |
| Otava | 2,54 | 5 | 1,8 | 6 | 2,1 | 6 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 |
| Sázava | 2,73 | 4 | 2 | 6 | 2,2 | 6 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 |
| Berounka | 2,2 | 4 | 1,3 | 6 | 1,9 | 6 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 |
| Vltava | 2,4 | 32 | 1,7 | 42 | 1,7 | 18 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | 1,6, | 12 |
| Labe | 2,3 | 8 | 1,9 | 4 | - | 0 | 1,6 | 12 | 2,2 | 12 | 1,9 | 21 | 1,5 | 12 |
| Dyje | - | 0 | - | 0 | - | 0 | 12 | 12 | 10,8 | 12 | 8,3 | 6 | 9,7 | 12 |
| Odra | - | 0 | - | 0 | - | 0 | 2,2 | 12 | 2,4 | 12 | 1,8 | 12 | - | 0 |

Poznámka:

- Vzorkování Povodí a.s., měření Výzkumný ústav vodohospodářský TGM

Tabulka 9 - Příkon dávkového ekvivalentu H_x [nSv/h] v měřicích místech Sítě včasného zjištění v r. 1999 (čtvrtletní a roční průměrné hodnoty)

| Měřicí místo provozovatel lokality | Naměřené hodnoty | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|----------------|---|-----|-----|----------------|---|-----|-----|----------------|---|-----|-----|----------------|---|-----|-----|----------------|---|-----|-----|
| | typ | 1. čtvrtletí | | | | 2. čtvrtletí | | | | 3. čtvrtletí | | | | 4. čtvrtletí | | | | rok | | | |
| | | H _x | s | min | max | H _x | s | min | max | H _x | s | min | max | H _x | s | min | max | H _x | s | min | max |

| ČHMÚ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|
| Brno Tuřany | obs | 122 | 5 | 112 | 264 | 125 | 6 | 104 | 186 | 127 | 4 | 110 | 166 | 124 | 5 | 110 | 171 | 124 | 6 | 104 | 264 |
| Červená u Libavé | obs | 130 | 11 | 109 | 173 | 148 | 5 | 138 | 203 | 150 | 6 | 118 | 219 | 143 | 10 | 118 | 223 | 143 | 12 | 109 | 223 |
| Doksany | obs | 117 | 4 | 104 | 145 | 122 | 3 | 115 | 163 | 125 | 13 | 110 | 294 | 120 | 4 | 110 | 165 | 121 | 8 | 104 | 294 |
| Dukovany | obs | 94 | 3 | 88 | 114 | 96 | 4 | 59 | 144 | 98 | 5 | 85 | 153 | 97 | 7 | 85 | 161 | 96 | 5 | 59 | 161 |
| Holešov | obs | 121 | 3 | 109 | 147 | 125 | 8 | 116 | 199 | 128 | 5 | 108 | 260 | 124 | 7 | 108 | 180 | 124 | 7 | 108 | 260 |
| Hradec Králové | obs | 93 | 4 | 84 | 132 | 95 | 4 | 77 | 145 | 96 | 7 | 87 | 180 | 95 | 3 | 87 | 138 | 95 | 5 | 77 | 180 |
| Cheb | obs | 142 | 3 | 132 | 172 | 143 | 4 | 132 | 246 | 146 | 6 | 132 | 204 | 143 | 3 | 132 | 165 | 143 | 4 | 132 | 246 |
| Churáňov | obs | 127 | 14 | 102 | 174 | 165 | 6 | 149 | 225 | 172 | 11 | 127 | 276 | 152 | 13 | 127 | 213 | 156 | 20 | 102 | 276 |
| Karlovy Vary | obs | 144 | 2 | 139 | 159 | 148 | 8 | 138 | 252 | 154 | 9 | 118 | 249 | 144 | 7 | 118 | 181 | 148 | 9 | 118 | 252 |
| Kocelovice | obs | 162 | 7 | 130 | 192 | 174 | 5 | 163 | 217 | 179 | 8 | 146 | 250 | 172 | 8 | 146 | 214 | 172 | 9 | 130 | 250 |
| Kostelní Myslová | obs | 141 | 8 | 113 | 167 | 152 | 7 | 143 | 237 | 157 | 11 | 122 | 281 | 147 | 7 | 122 | 183 | 150 | 10 | 113 | 281 |
| Kramolín-Košetice | obs | 129 | 12 | 86 | 164 | 140 | 4 | 132 | 184 | 144 | 11 | 111 | 252 | 137 | 7 | 111 | 178 | 138 | 10 | 86 | 252 |
| Kuchařovice | obs | 113 | 3 | 91 | 129 | 115 | 5 | 109 | 174 | 116 | 8 | 102 | 193 | 115 | 5 | 102 | 158 | 115 | 6 | 91 | 193 |
| Liberec | obs | 116 | 8 | 94 | 150 | 124 | 9 | 117 | 323 | 128 | 11 | 102 | 256 | 121 | 6 | 102 | 167 | 122 | 10 | 94 | 323 |
| Luká | obs | 126 | 5 | 114 | 158 | 134 | 6 | 125 | 181 | 137 | 7 | 113 | 259 | 134 | 9 | 113 | 197 | 133 | 8 | 113 | 259 |
| Lysá Hora | obs | 97 | 5 | 86 | 136 | 122 | 8 | 94 | 159 | 125 | 6 | 89 | 225 | 112 | 14 | 89 | 154 | 114 | 14 | 86 | 225 |
| Mariánské Lázně | obs | 124 | 7 | 106 | 185 | 129 | 4 | 88 | 179 | - | - | - | - | - | - | - | - | 126 | 6 | 88 | 185 |
| Ostrava Mošnov | obs | 121 | 8 | 98 | 158 | 127 | 9 | 118 | 198 | 130 | 9 | 106 | 216 | 124 | 6 | 106 | 171 | 126 | 9 | 85 | 216 |
| Pec pod Sněžkou | obs | 94 | 8 | 81 | 121 | 142 | 13 | 91 | 195 | 149 | 6 | 104 | 246 | 136 | 14 | 104 | 185 | 131 | 23 | 81 | 246 |
| Praha Libuš | obs | 118 | 8 | 104 | 216 | 130 | 19 | 115 | 294 | 132 | 18 | 58 | 294 | 122 | 5 | 58 | 165 | 126 | 15 | 58 | 294 |
| Praha Ruzyně | obs | 128 | 7 | 106 | 179 | 136 | 5 | 128 | 188 | 140 | 13 | 120 | 330 | 133 | 6 | 120 | 203 | 134 | 9 | 106 | 330 |
| Přibyslav | obs | 132 | 13 | 42 | 166 | 145 | 5 | 136 | 203 | 150 | 8 | 111 | 229 | 142 | 8 | 111 | 183 | 143 | 11 | 42 | 229 |
| Přimda | obs | 125 | 11 | 101 | 151 | 140 | 7 | 131 | 205 | 145 | 10 | 106 | 229 | 134 | 10 | 106 | 216 | 136 | 12 | 101 | 229 |
| Svratouch | obs | 110 | 13 | 84 | 143 | 131 | 11 | 122 | 257 | 132 | 6 | 99 | 187 | 126 | 9 | 99 | 176 | 125 | 13 | 84 | 257 |
| Temelín | obs | 139 | 6 | 118 | 176 | 148 | 7 | 138 | 208 | 153 | 7 | 125 | 212 | 147 | 8 | 125 | 211 | 147 | 9 | 118 | 212 |
| Tušimice | obs | 106 | 4 | 92 | 133 | 109 | 4 | 102 | 144 | 118 | 22 | 95 | 246 | 109 | 5 | 95 | 156 | 109 | 9 | 92 | 246 |
| Ústí nad Labem | obs | 114 | 5 | 100 | 135 | 120 | 5 | 113 | 177 | 123 | 10 | 105 | 240 | 119 | 4 | 105 | 149 | 119 | 7 | 100 | 240 |
| Ústí nad Orlicí | obs | 122 | 9 | 100 | 155 | 131 | 7 | 122 | 216 | 137 | 5 | 102 | 183 | 130 | 6 | 102 | 178 | 130 | 9 | 100 | 216 |
| Bílý Kříž | AIM | 90 | 5 | 80 | 120 | 106 | 6 | 90 | 160 | 106 | 6 | 88 | 170 | 105 | 7 | 88 | 150 | 102 | 9 | 80 | 170 |
| Jeseník | AIM | 115 | 9 | 100 | 160 | 111 | 4 | 100 | 160 | 111 | 4 | 100 | 170 | 111 | 4 | 100 | 133 | 112 | 6 | 100 | 170 |
| Hojná Voda | AIM | 133 | 12 | 110 | 172 | 147 | 11 | 130 | 263 | 149 | 10 | 118 | 230 | 139 | 12 | 118 | 220 | 145 | 12 | 110 | 263 |
| Opava | AIM | 120 | 3 | 110 | 130 | 121 | 4 | 110 | 160 | 123 | 5 | 110 | 170 | 122 | 4 | 110 | 160 | 121 | 4 | 110 | 170 |
| Přebuz | AIM | 104 | 12 | 80 | 220 | 152 | 11 | 125 | 270 | 157 | 15 | 110 | 280 | 137 | 12 | 110 | 180 | 141 | 23 | 80 | 280 |
| Rýchory | AIM | 94 | 5 | 80 | 120 | 111 | 4 | 100 | 150 | 111 | 6 | 90 | 200 | 106 | 8 | 90 | 200 | 107 | 9 | 80 | 200 |
| Šerlich | AIM | 84 | 6 | 60 | 120 | 114 | 10 | 80 | 170 | 122 | 6 | 110 | 170 | 120 | 7 | 110 | 160 | 110 | 17 | 60 | 170 |
| Štítná-Vlčí | AIM | 104 | 6 | 90 | 210 | 110 | 7 | 100 | 270 | 110 | 7 | 90 | 280 | 107 | 7 | 90 | 170 | 108 | 7 | 90 | 280 |
| Valdek | AIM | 109 | 8 | 90 | 130 | 118 | 5 | 110 | 160 | 120 | 7 | 100 | 230 | 116 | 7 | 100 | 160 | 117 | 7 | 90 | 230 |
| Valtice-Sedlec | AIM | 110 | 3 | 100 | 130 | 112 | 5 | 110 | 160 | 114 | 6 | 100 | 170 | 112 | 5 | 100 | 150 | 112 | 5 | 100 | 170 |
| SÚJB/SÚRO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Brno | RC | 150 | 29 | 100 | 198 | 146 | 22 | 102 | 258 | 142 | 5 | 126 | 192 | 141 | 6 | 126 | 246 | 145 | 19 | 100 | 258 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------|-----|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|
| Č. Budějovice | RC | 126 | 5 | 108 | 150 | 131 | 5 | 120 | 168 | 134 | 6 | 114 | 264 | 131 | 5 | 114 | 162 | 130 | 6 | 108 | 264 |
| Hradec_Králové | RC | 116 | 7 | 102 | 192 | 114 | 4 | 102 | 156 | 115 | 5 | 102 | 174 | 115 | 4 | 102 | 132 | 115 | 5 | 102 | 192 |
| Plzeň | RC | 111 | 4 | 96 | 132 | 111 | 5 | 102 | 162 | 112 | 6 | 102 | 210 | 112 | 5 | 102 | 168 | 111 | 5 | 96 | 210 |
| Praha | RC | 121 | 4 | 108 | 141 | 120 | 4 | 108 | 152 | 120 | 4 | 108 | 162 | 124 | 6 | 108 | 143 | 121 | 5 | 108 | 162 |
| Ostrava | RC | 122 | 5 | 106 | 150 | 126 | 4 | 114 | 150 | 127 | 4 | 114 | 150 | 127 | 4 | 114 | 168 | 125 | 5 | 106 | 168 |
| Ústí nad Labem | RC | 105 | 5 | 84 | 132 | 108 | 5 | 96 | 156 | 110 | 4 | 0 | 132 | - | - | - | - | 107 | 5 | 84 | 156 |
| Kamenná | SÚJB | - | - | - | - | - | - | - | - | 157 | 4 | 144 | 208 | 157 | 4 | 144 | 168 | 157 | 4 | 144 | 208 |
| Praha | SÚRO | - | - | - | - | 120 | 4 | 110 | 182 | 124 | 5 | 114 | 204 | 123 | 4 | 114 | 144 | 123 | 5 | 107 | 204 |
| Rakovník | SÚRO | 241 | 5 | 222 | 270 | 244 | 5 | 228 | 282 | 246 | 6 | 228 | 324 | 245 | 5 | 228 | 270 | 244 | 6 | 222 | 324 |

Poznámka:

- H_x - průměrná hodnota, s - směrodatná odchylka

Tabulka 10 - Čtvrtletní průměry příkonu fotonového dávkového ekvivalentu H_x [nSv/h] stanovené teritoriální sítí termoluminiscenčních dozimetrů v r.1999

| Oblast | Praha | Střední Čechy | Jižní Čechy | Západní Čechy |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Pracoviště | SÚRO | SÚRO | SÚRO / RC České Budějovice | SÚRO / RC Plzeň |
| Počet MB | 13 | 25 | 30 | 25 |
| | $H_x \pm s$ | | | |
| I/99 | 126,5 ± 17,9 | 134,2 ± 46,7 | 147,3 ± 24,3 | 124,3 ± 17,9 |
| II/99 | 129,1 ± 14,4 | 142,1 ± 45,2 | 158,7 ± 22,5 | 134,3 ± 25,5 |
| III/99 | 129,1 ± 15,3 | 141,2 ± 48,2 | 161,9 ± 24,3 | 138,0 ± 22,6 |
| IV/99 | 126,4 ± 15,0 | 136,7 ± 44,7 | 147,3 ± 21,6 | 135,9 ± 24,2 |
| | | | | |
| Oblast | Severní Čechy | Východní Čechy | Jižní Morava | Severní Morava a Slezsko |
| Pracoviště | SÚRO / RC Ústí nad Labem | SÚRO / RC Hradec Králové | SÚRO / RC Brno | SÚRO / RC Ostrava |
| Počet MB | 23 | 21 | 26 | 21 |
| | $H_x \pm s$ | | | |
| I/99 | 128,8 ± 21,7 | 116,3 ± 14,3 | 169,5 ± 28,7 | 106,4 ± 14,4 |
| II/99 | 123,6 ± 24,5 | 121,8 ± 24,1 | 133,8 ± 22,0 | 123,2 ± 16,2 |
| III/99 | 123,6 ± 20,4 | 135,5 ± 25,6 | 131,7 ± 19,3 | 119,1 ± 10,3 |
| IV/99 | 121,0 ± 25,0 | 135,0 ± 23,5 | 135,2 ± 20,8 | 114,6 ± 16,7 |

Poznámky:

- H_x - průměrná hodnota, s - směrodatná odchylka
- položky typu SÚRO/RC při specifikaci pracoviště znamenají, že SÚRO provádí měření a zpracování výsledků, RC zajišťuje pouze transport dozimetrů

Tabulka 11 - Elektrická energie vyrobená v JE Dukovany v roce 1999 a limitní hodnoty vypouštěných radionuklidů

(I. + II. dvojblok)

| | I. + II. dvojblok |
|--|--------------------------|
| Výroba [čistá - GWh] | 12 525,10 |
| Limitní hodnoty výpustí do atmosféry [Bq/rok] | |
| Vzácné plyny (libovolná směs) | $4,10 \times 10^{+15}$ |
| Aerosoly alfa | - |
| Aerosoly - dlouhodobé radionuklidy | $1,80 \times 10^{+11}$ |
| Aerosoly - ^{89}Sr , ^{90}Sr | $5,70 \times 10^{+08}$ |
| Radioizotopy jódu (plynná a aerosolová fáze) | $4,40 \times 10^{+11}$ |
| Limitní hodnoty výpustí do hydrosféry [Bq/rok] *) | |
| Tritium ^3H | $2,20 \times 10^{+13}$ |
| Ostatní | $2,00 \times 10^{+09}$ |
| Limitní hodnoty výpustí do hydrosféry [Sv] **) | |
| Tritium ^3H | $1,75 \times 10^{-06}$ |
| Ostatní | $5,00 \times 10^{-08}$ |

Poznámky:

- *) podle limitní podmínky 2,4,2 normativní dokumentace A 04 "Limity a podmínky pro normální provoz JE Dukovany"
- **) podle Rozhodnutí Okresního úřadu v Třebíči č.j. 106.20 - 2128/5/93 - 231/Št ("Vodoprávní rozhodnutí")
- **) podle Rozhodnutí Okresního úřadu v Třebíči č.j. 106.20 - 2128/5/93 - 231/Št ("Vodoprávní rozhodnutí")
- výraz $1,0 \times 10^{-8}$ značí hodnotu $1,0 \times 10^{-8}$

Tabulka 12 - Přehled radioaktivních látek vypouštěných do ovzduší z JE Dukovany v r. 1999

| | Ventilační komín I | Ventilační komín II |
|-------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Vzácné plyny [GBq] | | |
| Celkem ¹⁾ | 7139 | |
| ^{133}Xe | 213,17 | 85,49 |
| ^{135}Xe | 238,96 | 80,67 |
| ^3H [GBq] | 118,32 | 102,59 |
| ^{131}I celkem [MBq] | > 1,02 ; < 11,43 | |
| Plynná forma | > 0,83 ; < 5,83 | < 5,20 |
| ^{14}C *) [GBq] | 312,9 | |
| | | |

| Aerosoly [kBq] | | |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| ⁵¹ Cr | > 1928,40 ; < 2593,40 | > 2368,70 ; < 3103,70 |
| ⁵⁴ Mn | > 3383,80 ; < 3389,80 | > 2683,70 ; < 2685,70 |
| ⁵⁹ Fe | > 591,40 ; < 735,80 | > 445,20 ; < 593,40 |
| ⁵⁷ Co | > 13,40 ; < 91,80 | > 83,20 |
| ⁵⁸ Co | > 5749,60 ; < 5779,60 | > 3865,50 ; < 3891,50 |
| ⁶⁰ Co | > 6843,50 ; < 6845,90 | 6087,80 ; < 6095,00 |
| ⁶⁵ Zn | > 16,90 ; < 281,90 | > 275,60 |
| ⁷⁵ Se | > 14,30 ; < 154,30 | > 9,30 ; < 152,10 |
| ⁹⁵ Zr | > 2587,70 ; < 2686,30 | > 503,70 ; < 626,10 |
| ⁹⁵ Nb | > 4293,30 ; < 4325,70 | > 1073,70 ; < 1118,70 |
| ¹⁰³ Ru | > 4070,00 ; < 4136,00 | > 10,30 ; < 112,30 |
| ¹⁰⁶ Ru | > 3081,80 ; < 4021,80 | > 1040,00 |
| ¹¹⁰ mAg | > 8439,70 ; < 8445,50 | > 5331,00 ; < 5354,20 |
| ¹²⁴ Sb | > 1362,90 ; < 1437,70 | > 1443,60 ; < 1505,20 |
| ¹³⁴ Cs | > 405,70 ; < 495,70 | > 53,60 ; < 133,60 |
| ¹³⁷ Cs | > 638,60 ; < 675,40 | > 141,10 ; < 196,30 |
| ¹⁴¹ Ce | > 1794,50 ; < 1914,90 | > 145,60 |
| ¹⁴⁴ Ce | > 2159,20 ; < 2675,20 | < 624,00 |
| ¹³¹ I | > 188,70 ; < 294,30 | < 114,40 |
| ⁷⁶ As | > 56,10 ; < 260,10 | < 208,00 |
| ¹⁸¹ Hf | < 104,00 | < 104,00 |
| ⁸⁹ Sr (kBq) | < 48 ;00 | < 48,00 |
| ⁹⁰ Sr (kBq) | > 187,50 ; < 191,46 | < 5,28 |

Poznámky:

- 1) sumární hodnota VK I + VK II (⁴¹Ar, ⁸⁵Kr, ^{85m}Kr, ⁸⁷Kr, ⁸⁸Kr, ¹³³Xe, ¹³⁵Xe, ^{135m}Xe, ¹³⁸Xe)
- *) sumární hodnota VK I + VK II

Tabulka 13 - Objemové aktivity vzácných plynů z odběrů ve ventilačních komínkách JE Dukovany v r. 1999

| Komín | Datum odběru | | Objemová aktivita [Bq/m ³] | | | |
|-------|--------------|--------|--|-------------------|-------------------|------------------|
| | den | hodina | ⁴¹ Ar | ¹³³ Xe | ¹³⁵ Xe | ⁸⁵ Kr |
| VK1 | 27,4 | 12:19 | 670 | < 120 | 95 | nehodnocen |
| VK1 | 27,4 | 12:53 | 750 | < 160 | 45 | nehodnocen |
| VK1 | 27,4 | 13:10 | 510 | 19 | 60 | 5,9 |
| VK2 | 27,4 | 10:35 | 290 | < 150 | < 16 | nehodnocen |
| VK2 | 27,4 | 11:01 | 240 | < 140 | < 15 | nehodnocen |
| VK2 | 27,4 | 11:24 | 250 | < 3 | < 3 | 10,7 |

Poznámky:

- 27.4.1999: VK1 - provoz obou reaktorových bloků
- VK2 - odstávka jednoho ze dvou reaktorových bloků
- znak " < " - minimálně významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%
- Výsledky odběrů z VK1 s hodinou odběru 13:10 a z VK2 s hodinou odběru 11:24 pocházejí z dlouhého měření v laboratoři SÚRO ve stínění, ostatní z relativně krátkých měření přímo ve VK bez stínění detektoru

Tabulka 14 - Transurany ve výpustech do atmosféry z JE Dukovany 1992 - 1999

| | | Transurany [Bq/rok] | | | | | |
|------|-------|----------------------|--------------------------------------|----------------------|------------------------|--|------------------------|
| | | ²³⁸ Pu | ²³⁹ Pu, ²⁴⁰ Pu | ²⁴¹ Am | ²⁴² Cm | | ²⁴⁴ Cm |
| 1992 | VK I | > 150 ; < 180 | > 200 ; < 230 | < 150 | < 150 | | < 150 |
| | VK II | > 20 ; < 90 | > 30 ; < 100 | < 140 | < 140 | | < 140 |
| 1994 | VK I | 158 | > 178,8 ; < 192 | > 31,4 ; < 76,8 | > 303,8 ; < 333 | | < 58,7 |
| | VK II | > 26,2 ; < 72,5 | < 57,4 | > 48,4 ; < 96,8 | < 59,5 | | < 59,5 |
| 1995 | VK I | > 34,5 ; < 44,7 | 122,6 | > 75,0 ; < 82,1 | 70,9 | | > 33,4 ; < 37,5 |
| | VK II | > 27,3 ; < 36,4 | > 51,5 ; < 54,5 | > 24,2 ; < 37,3 | > 46,5 ; < 50,5 | | > 5,1 ; < 17,2 |
| 1996 | VK I | > 3 258 ; < 3 270 | > 16 616 ; < 1 641 | > 906,8 ; < 963,0 | > 17 901 ; < 17 971 | | > 11 387 ; < 11 658 |
| | VK II | > 17,2 ; < 39,5 | > 25,2 ; < 49,4 | > 45,4 ; < 73,6 | < 41,3 | | < 20,1 |
| 1997 | VK I | 3 490 | 1 770 | 1 010 | 5 353 | | 1 262 |
| | I,Q | 250 | 134 | 104 | 956 | | 138 |
| | II,Q | 650 | 341 | 172 | 1 217 | | 261 |
| | III,Q | 1 950 | 998 | 555 | 2 420 | | 690 |
| | IV,Q | 640 | 297 | 179 | 760 | | 173 |
| | VK II | 78 | 76 | < 139 | < 159 | | < 72 |
| | I,Q | 11 | 13 | < 52 | < 78 | | < 34 |
| | II,Q | 20 | 13 | < 16 | < 20 | | < 11 |
| | III,Q | 28 | 24 | < 33 | < 34 | | < 13 |
| | IV,Q | 19 | 26 | < 38 | < 27 | | < 14 |
| 1998 | VK I | 2 797 | 1 403 | > 749 ; < 1 121 | > 3 070 ; < 3 420 | | > 845 ; < 1 213 |
| | I,Q | 160 | 60 | < 145 | < 350 | | < 104 |
| | II,Q | 437 | 163 | < 227 | 650 | | < 264 |
| | III,Q | 1 930 | 1 050 | 656 | 2 030 | | 695 |
| | IV,Q | 270 | 130 | 93 | 390 | | 150 |

| | | | | | | | | |
|-------|-------|-------------|-------------|--------------|---------|---------|--------|--------|
| | VK II | < 151 | < 91 | > 80 ; < 283 | < 394 | | < 83 | |
| I,Q | | < 19 | < 20 | 80 | < 136 | | < 22 | |
| II,Q | | < 73 | < 18 | < 91 | < 164 | | < 36 | |
| III,Q | | < 37 | < 37 | < 57 | < 57 | | < 18 | |
| IV,Q | | < 22 | < 16 | < 55 | < 37 | | < 7 | |
| | | | | | | | | |
| 1999 | VK I | 19 320 | 4 170 | 3 280 | | 232 770 | | 48 165 |
| I,Q | | 80 | 150 | 190 | 320 | | 75 | |
| II,Q | | 410 | 240 | 160 | 1 480 | | 530 | |
| III,Q | | 17 200 | 3 256 | 2 565 | 211 500 | | 44 050 | |
| IV,Q | | 630 | 200 | 140 | 3 970 | | 1 160 | |
| | VK II | > 30 ; <265 | > 15 ; <305 | > 55 ; >395 | < 860 | | < 285 | |
| I, Q | | 45 | 70 | < 110 | < 260 | | < 45 | |
| II,Q | | 50 | < 15 | < 70 | < 230 | | < 70 | |
| III,Q | | < 30 | 140 | 55 | < 110 | | < 20 | |
| IV,Q | | 140 | 80 | < 160 | < 260 | | < 150 | |

Poznámka:

- Vzorkování a měření SÚRO Praha
- VK - ventilační komín

Poznámky:

- 95% toleranční meze představují interval, kde se očekává 95% hodnot sledované veličiny
- M.D. značí mez detekovatelnosti
- výraz $1,0 \times 10^{-8}$ značí hodnotu $1,0 \times 10^{-8}$
- výraz $1,0 \times 10^{-8}$ značí hodnotu $1,0 \times 10^{-8}$

Tabulka 15 - Přehled radioaktivních látek vypouštěných z JE Dukovany do hydrosféry v r. 1999

| | I. dvojblok | II. dvojblok |
|----------------------------|------------------------|-----------------------|
| ^3H [GBq] | 8212,234 | 9922,583 |
| Ostatní radionuklidy [kBq] | | |
| ^{51}Cr | < 1 440,00 | < 1 440,00 |
| ^{54}Mn | < 3034,40 ; > 3027,40 | < 2735,70 ; > 2693,70 |
| ^{59}Fe | < 318 ; >40 | < 288,00 |
| ^{57}Co | < 125,10 ; > 10,10 | < 120,00 |
| ^{58}Co | < 4 386,40 ; > 4356,40 | < 1147,50 ; > 1117,50 |
| ^{60}Co | < 6481,90 ; > 6473,90 | < 3013,50 ; > 3005,50 |
| ^{65}Zn | < 411,70 ; > 20,70 | < 408,00 |
| ^{75}Se | < 216,00 | < 216,00 |

| | | |
|------------------------|------------------------|---------------------|
| ⁹⁵ Zr | < 314,40 ; > 62,40 | < 288,00 |
| ⁹⁵ Nb | < 282,00 ; > 174,00 | < 160,20 ; > 22,80 |
| ¹⁰³ Ru | < 289,20 ; > 175,20 | < 144,00 |
| ¹⁰⁶ Ru | - | - |
| ^{110m} Ag | < 5 208,80 ; > 5326,80 | < 660,50 ; > 597,50 |
| ¹²⁴ Sb | < 712,40 ; > 628,50 | < 235,80 ; > 116,80 |
| ¹³⁴ Cs | < 700,10 ; > 670,10 | < 186,90 ; > 108,90 |
| ¹³⁷ Cs | < 2473,20 ; > 2466,20 | < 357,30 ; > 280,30 |
| ¹⁴¹ Ce | < 216,00 | < 216,00 |
| ¹⁴⁴ Ce | < 960,00 | < 960,00 |
| ¹³¹ I | < 168,00 | < 168,00 |
| ⁸⁹ Sr [kBq] | < 1680,00 | < 1680,00 |
| ⁹⁰ Sr [kBq] | < 96,00 | < 96,00 |

Tabulka 16 - Hodnoty celkových ročních aktivit radionuklidů [kBq] vypuštěných do ovzduší JE Dukovany v letech 1989-1999

| Nuklid | VK1+VK2 | VK1+VK2 | VK1+VK2 | VK1+VK2 | VK1+VK2 | VK1+VK2 | VK1+VK2 | VK1+VK2 | VK1+VK2 | VK1+VK2 | VK1+VK2 |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
| ¹⁴ C | 2,78 × 10 ⁺⁰⁷ | 4,63 × 10 ⁺⁰⁸ | 3,99 × 10 ⁺⁰⁸ | 4,76 × 10 ⁺⁰⁸ | 5,72 × 10 ⁺⁰⁸ | 4,84 × 10 ⁺⁰⁸ | 4,80 × 10 ⁺⁰⁸ | 3,85 × 10 ⁺⁰⁸ | 3,81 × 10 ⁺⁰⁸ | 1,97 × 10 ⁺⁰⁸ | 3,13 × 10 ⁺⁰⁸ |
| ¹³³ Xe | 4,66 × 10 ⁺⁰⁸ | 2,51 × 10 ⁺⁰⁷ | 1,29 × 10 ⁺⁰⁸ | 5,97 × 10 ⁺⁰⁸ | 3,39 × 10 ⁺⁰⁹ | 3,48 × 10 ⁺⁰⁹ | 3,01 × 10 ⁺⁰⁹ | 2,06 × 10 ⁺⁰⁹ | 2,70 × 10 ⁺⁰⁸ | 2,98 × 10 ⁺⁰⁸ | 2,99 × 10 ⁺⁰⁸ |
| ¹³⁵ Xe | 1,46 × 10 ⁺⁰⁸ | 7,48 × 10 ⁺⁰⁷ | 1,36 × 10 ⁺⁰⁸ | 4,95 × 10 ⁺⁰⁸ | 8,09 × 10 ⁺⁰⁸ | 8,45 × 10 ⁺⁰⁸ | 2,77 × 10 ⁺⁰⁹ | 1,11 × 10 ⁺⁰⁹ | 1,47 × 10 ⁺⁰⁸ | 1,74 × 10 ⁺⁰⁸ | 3,20 × 10 ⁺⁰⁸ |
| ³ H | 4,10 × 10 ⁺⁰⁸ | 4,47 × 10 ⁺⁰⁸ | 4,32 × 10 ⁺⁰⁸ | 4,15 × 10 ⁺⁰⁸ | 3,25 × 10 ⁺⁰⁸ | 4,66 × 10 ⁺⁰⁸ | 4,10 × 10 ⁺⁰⁸ | 4,12 × 10 ⁺⁰⁸ | 3,08 × 10 ⁺⁰⁸ | 3,98 × 10 ⁺⁰⁸ | 2,21 × 10 ⁺⁰⁸ |
| ⁵¹ Cr | 1,64 × 10 ⁺⁰⁴ | 4,23 × 10 ⁺⁰³ | 7,98 × 10 ⁺⁰³ | 7,80 × 10 ⁺⁰³ | 7,73 × 10 ⁺⁰³ | 6,05 × 10 ⁺⁰³ | 8,67 × 10 ⁺⁰³ | 5,62 × 10 ⁺⁰³ | 1,09 × 10 ⁺⁰⁴ | 1,61 × 10 ⁺⁰³ | 5,00 × 10 ⁺⁰³ |
| ⁵⁴ Mn | 9,39 × 10 ⁺⁰³ | 4,58 × 10 ⁺⁰³ | 8,33 × 10 ⁺⁰³ | 7,51 × 10 ⁺⁰³ | 1,19 × 10 ⁺⁰⁴ | 2,20 × 10 ⁺⁰⁴ | 9,29 × 10 ⁺⁰³ | 5,65 × 10 ⁺⁰³ | 8,09 × 10 ⁺⁰⁴ | 3,04 × 10 ⁺⁰² | 6,07 × 10 ⁺⁰³ |
| ⁵⁷ Co | 1,25 × 10 ⁺⁰² | 9,41 × 10 ⁺⁰¹ | 7,74 × 10 ⁺⁰¹ | 4,16 × 10 ⁺⁰¹ | 7,00 × 10 ⁺⁰¹ | 1,57 × 10 ⁺⁰² | 1,58 × 10 ⁺⁰² | 1,22 × 10 ⁺⁰² | 2,75 × 10 ⁺⁰² | 5,20 × 10 ⁺⁰² | 7,34 × 10 ⁺⁰¹ |
| ⁵⁸ Co | 3,47 × 10 ⁺⁰⁴ | 1,87 × 10 ⁺⁰⁴ | 1,39 × 10 ⁺⁰⁴ | 1,64 × 10 ⁺⁰⁴ | 4,66 × 10 ⁺⁰⁴ | 3,12 × 10 ⁺⁰⁴ | 5,07 × 10 ⁺⁰⁴ | 2,89 × 10 ⁺⁰⁴ | 6,82 × 10 ⁺⁰⁴ | 7,52 × 10 ⁺⁰³ | 9,64 × 10 ⁺⁰³ |
| ⁵⁹ Fe | 2,04 × 10 ⁺⁰³ | 9,67 × 10 ⁺⁰² | 1,95 × 10 ⁺⁰³ | 1,17 × 10 ⁺⁰³ | 1,64 × 10 ⁺⁰³ | 1,86 × 10 ⁺⁰³ | 5,58 × 10 ⁺⁰³ | 1,42 × 10 ⁺⁰³ | 1,54 × 10 ⁺⁰⁴ | 2,53 × 10 ⁺⁰³ | 1,18 × 10 ⁺⁰³ |
| ⁶⁰ Co | 8,30 × 10 ⁺⁰³ | 3,41 × 10 ⁺⁰³ | 6,40 × 10 ⁺⁰³ | 1,23 × 10 ⁺⁰⁴ | 1,52 × 10 ⁺⁰⁴ | 1,61 × 10 ⁺⁰⁴ | 2,48 × 10 ⁺⁰⁴ | 8,40 × 10 ⁺⁰³ | 3,15 × 10 ⁺⁰⁴ | 1,04 × 10 ⁺⁰⁴ | 1,29 × 10 ⁺⁰⁴ |
| ⁶⁵ Zn | 3,57 × 10 ⁺⁰² | 1,38 × 10 ⁺⁰² | 1,38 × 10 ⁺⁰² | 1,38 × 10 ⁺⁰² | 2,18 × 10 ⁺⁰² | 1,40 × 10 ⁺⁰² | 2,22 × 10 ⁺⁰² | 1,40 × 10 ⁺⁰² | 3,96 × 10 ⁺⁰² | 1,78 × 10 ⁺⁰² | 2,18 × 10 ⁺⁰² |
| ⁷⁵ Se | 2,97 × 10 ⁺⁰² | 2,48 × 10 ⁺⁰² | 2,30 × 10 ⁺⁰² | 1,77 × 10 ⁺⁰² | 1,31 × 10 ⁺⁰² | 3,74 × 10 ⁺⁰³ | 1,12 × 10 ⁺⁰² | 2,53 × 10 ⁺⁰² | 2,15 × 10 ⁺⁰² | 3,69 × 10 ⁺⁰² | 1,65 × 10 ⁺⁰² |
| ⁹⁵ Zr | 1,36 × 10 ⁺⁰⁴ | 1,02 × 10 ⁺⁰³ | 1,29 × 10 ⁺⁰³ | 2,36 × 10 ⁺⁰⁴ | 1,38 × 10 ⁺⁰⁴ | 8,27 × 10 ⁺⁰³ | 3,64 × 10 ⁺⁰³ | 1,20 × 10 ⁺⁰³ | 1,80 × 10 ⁺⁰³ | 1,21 × 10 ⁺⁰² | 3,20 × 10 ⁺⁰³ |
| ⁹⁵ Nb | 2,09 × 10 ⁺⁰⁴ | 1,85 × 10 ⁺⁰³ | 2,68 × 10 ⁺⁰³ | 3,91 × 10 ⁺⁰⁴ | 2,64 × 10 ⁺⁰⁴ | 1,60 × 10 ⁺⁰⁴ | 6,64 × 10 ⁺⁰³ | 2,25 × 10 ⁺⁰³ | 3,52 × 10 ⁺⁰³ | 5,17 × 10 ⁺⁰² | 5,41 × 10 ⁺⁰³ |
| ¹⁰³ Ru | 1,35 × 10 ⁺⁰² | 5,20 × 10 ⁺⁰¹ | 5,20 × 10 ⁺⁰¹ | 8,97 × 10 ⁺⁰¹ | 1,51 × 10 ⁺⁰² | 1,18 × 10 ⁺⁰² | 2,16 × 10 ⁺⁰² | 2,41 × 10 ⁺⁰⁴ | 6,77 × 10 ⁺⁰² | 4,46 × 10 ⁺⁰⁰ | 4,16 × 10 ⁺⁰³ |
| ¹⁰⁶ Ru | 5,30 × 10 ⁺⁰² | 5,20 × 10 ⁺⁰² | 5,20 × 10 ⁺⁰² | 5,20 × 10 ⁺⁰² | 5,20 × 10 ⁺⁰² | 5,30 × 10 ⁺⁰² | 5,20 × 10 ⁺⁰² | 5,30 × 10 ⁺⁰² | 5,20 × 10 ⁺⁰² | 4,64 × 10 ⁺⁰⁰ | 3,81 × 10 ⁺⁰³ |
| ^{110m} Ag | 6,24 × 10 ⁺⁰⁴ | 5,44 × 10 ⁺⁰⁴ | 4,72 × 10 ⁺⁰⁴ | 8,52 × 10 ⁺⁰⁴ | 7,03 × 10 ⁺⁰⁴ | 3,57 × 10 ⁺⁰⁴ | 1,72 × 10 ⁺⁰⁴ | 1,27 × 10 ⁺⁰⁴ | 1,37 × 10 ⁺⁰⁴ | 3,85 × 10 ⁺⁰⁰ | 1,36 × 10 ⁺⁰⁴ |
| ¹²⁴ Sb | 5,59 × 10 ⁺⁰³ | 2,38 × 10 ⁺⁰³ | 3,71 × 10 ⁺⁰³ | 4,43 × 10 ⁺⁰³ | 4,05 × 10 ⁺⁰³ | 1,95 × 10 ⁺⁰³ | 2,57 × 10 ⁺⁰³ | 1,62 × 10 ⁺⁰³ | 5,05 × 10 ⁺⁰³ | 8,30 × 10 ⁻⁰¹ | 2,87 × 10 ⁺⁰³ |
| ¹²⁵ Sb | 1,70 × 10 ⁺⁰² | 1,66 × 10 ⁺⁰² | 1,66 × 10 ⁺⁰² | 1,66 × 10 ⁺⁰² | 1,66 × 10 ⁺⁰² | 1,70 × 10 ⁺⁰² | * | * | * | 4,00 × 10 ⁻⁰¹ | * |
| ¹³¹ I | 2,99 × 10 ⁺⁰³ | 5,72 × 10 ⁺⁰¹ | 2,70 × 10 ⁺⁰² | 5,42 × 10 ⁺⁰³ | 1,87 × 10 ⁺⁰³ | 1,08 × 10 ⁺⁰³ | 1,33 × 10 ⁺⁰³ | 4,32 × 10 ⁺⁰³ | 1,04 × 10 ⁺⁰² | 2,40 × 10 ⁺⁰¹ | 2,70 × 10 ⁺⁰² |
| ¹³⁴ Cs | 6,45 × 10 ⁺⁰² | 1,40 × 10 ⁺⁰² | 1,25 × 10 ⁺⁰² | 6,44 × 10 ⁺⁰² | 5,45 × 10 ⁺⁰² | 2,05 × 10 ⁺⁰² | 1,99 × 10 ⁺⁰² | 2,47 × 10 ⁺⁰² | 4,10 × 10 ⁺⁰² | 1,31 × 10 ⁺⁰³ | 5,44 × 10 ⁺⁰² |

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ¹³⁷ Cs | 1,07 × 10 ⁺⁰³ | 2,17 × 10 ⁺⁰² | 2,22 × 10 ⁺⁰² | 1,08 × 10 ⁺⁰³ | 9,06 × 10 ⁺⁰² | 3,99 × 10 ⁺⁰² | 5,68 × 10 ⁺⁰² | 5,70 × 10 ⁺⁰² | 1,04 × 10 ⁺⁰³ | 7,50 × 10 ⁺⁰² | 8,26 × 10 ⁺⁰² |
| ¹⁴¹ Ce | 7,42 × 10 ⁺⁰¹ | 7,28 × 10 ⁺⁰¹ | 7,28 × 10 ⁺⁰¹ | 7,28 × 10 ⁺⁰¹ | 1,29 × 10 ⁺⁰² | 7,42 × 10 ⁺⁰¹ | 7,28 × 10 ⁺⁰¹ | 1,96 × 10 ⁺⁰² | 1,87 × 10 ⁺⁰² | 9,40 × 10 ⁺⁰² | 1,89 × 10 ⁺⁰³ |
| ¹⁴⁴ Ce | 5,87 × 10 ⁺⁰² | 3,12 × 10 ⁺⁰² | 7,89 × 10 ⁺⁰² | 8,85 × 10 ⁺⁰² | 5,16 × 10 ⁺⁰² | 3,18 × 10 ⁺⁰² | 4,73 × 10 ⁺⁰² | 9,96 × 10 ⁺⁰² | 8,96 × 10 ⁺⁰² | 1,50 × 10 ⁺¹¹ | 2,57 × 10 ⁺⁰³ |
| ⁷⁶ As | * | * | * | 7,43 × 10 ⁺⁰² | 3,90 × 10 ⁺⁰³ | * | 9,60 × 10 ⁺⁰¹ | 1,78 × 10 ⁺⁰³ | 1,77 × 10 ⁺⁰³ | 2,20 × 10 ⁺¹¹ | 2,10 × 10 ⁺⁰² |
| ¹⁸¹ Hf | * | * | * | 1,03 × 10 ⁺⁰³ | 4,67 × 10 ⁺⁰² | 6,03 × 10 ⁺⁰¹ | 4,80 × 10 ⁺⁰¹ | 8,99 × 10 ⁺⁰¹ | 8,00 × 10 ⁺⁰¹ | 2,09 × 10 ⁺¹¹ | 5,20 × 10 ⁺⁰¹ |
| ⁸⁹ Sr | 1,20 × 10 ⁺⁰¹ | 1,20 × 10 ⁺⁰¹ | 9,10 × 10 ⁺⁰¹ | 2,71 × 10 ⁺⁰¹ | 2,40 × 10 ⁺⁰¹ | 1,20 × 10 ⁺⁰¹ | 2,40 × 10 ⁺⁰¹ | 2,40 × 10 ⁺⁰¹ | 2,40 × 10 ⁺⁰¹ | 1,90 × 10 ⁺¹⁰ | 2,40 × 10 ⁺⁰¹ |
| ⁹⁰ Sr | 1,32 × 10 ⁺⁰⁰ | 1,32 × 10 ⁺⁰⁰ | 2,50 × 10 ⁺⁰¹ | 9,98 × 10 ⁺⁰⁰ | 5,76 × 10 ⁺⁰⁰ | 1,42 × 10 ⁺⁰¹ | 2,64 × 10 ⁺⁰⁰ | 2,46 × 10 ⁺⁰¹ | 3,43 × 10 ⁺⁰¹ | 3,70 × 10 ⁺¹⁰ | 1,91 × 10 ⁺⁰² |

Poznámky:

- *)aktivity radionuklidů nejsou uvedeny
- VK - ventilační komín
- výraz $1,0 \times 10^{-8}$ značí hodnotu $1,0 \times 10^{-8}$

**Tabulka 17 - Objemové aktivity vzácných plynů z odběrů z ventilačního komínu jaderného reaktoru ÚJV Řež
(vzorkování a měření SÚRO, Praha)**

| Nuklid | Objemová aktivita [kBq/m ³] | Relativní zastoupení [%] |
|------------------------|---|--------------------------|
| Datum odběru: 1.7.1999 | | |
| ⁴¹ Ar | 256 | 96,1 |
| ⁸⁵ Kr | 0,009 | 0 |
| ^{85m} Kr | 0,88 | 0,33 |
| ⁸⁷ Kr | 4,6 | 1,73 |
| ⁸⁸ Kr | 3,3 | 1,24 |
| ¹³³ Xe | < 0,2 | |
| ¹³⁵ Xe | 1,6 | 0,6 |
| Datum odběru: 8.9.1999 | | |
| ⁴¹ Ar | 247 | 95,15 |
| ⁸⁵ Kr | nehodnoceno | |
| ^{85m} Kr | 1,04 | 0,4 |
| ⁸⁷ Kr | 3,3 | 1,27 |
| ⁸⁸ Kr | 3,7 | 1,43 |
| ¹³³ Xe | 0,85 | 0,33 |
| ¹³⁵ Xe | 3,7 | 1,43 |

Poznámky:

- výraz $1,0 \times 10^{-8}$ značí hodnotu $1,0 \times 10^{-8}$

Tabulka 18 - Okolí JE Dukovany - rok 1999 - vzorkování a měření LRKO

**Hmotnostní a objemová aktivita vybraných radionuklidů v aerosolech [Bq/m³],
v měsíčních spadech [Bq/m²]
a ve složkách životního prostředí [Bq/kg.I]**

| Složka | Střední hodnota | 95 % meze tolerance | Počet měření | Z toho > M.D. | |
|----------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|---------------|----|
| ¹³⁷ Cs : | | | | | |
| Aerosoly | 2,00×10 ⁻⁰⁶ | 8,60×10 ⁻⁰⁷ | 4,30×10 ⁻⁰⁶ | 52 | 2 |
| Spady celkové | - | < 6.0×10 ⁻⁰¹ | - | 12 | 0 |
| Půda | 2,90×10 ⁺⁰¹ | 1,20×10 ⁺⁰⁰ | 4,40×10 ⁺⁰² | 6 | 6 |
| Voda povrchová | - | < 7.0×10 ⁻⁰³ | | 40 | 0 |
| Voda pitná | - | < 7.0×10 ⁻⁰³ | | 7 | 0 |
| Voda podzemní | - | < 7.0×10 ⁻⁰³ | | 7 | 0 |
| Mléko | 4,40×10 ⁻⁰² | 1,10×10 ⁻⁰² | 1,40×10 ⁻⁰¹ | 36 | 16 |
| Obilniny | - | < 8.0×10 ⁻⁰² | | 1 | 0 |
| Jablka | - | < 8.0×10 ⁻⁰² | | 1 | 0 |
| Zelí | - | < 8.0×10 ⁻⁰² | | 1 | 0 |
| Ryby | 2,50×10 ⁻⁰¹ | 1,60×10 ⁻⁰² | 2,20×10 ⁺⁰⁰ | 16 | 4 |
| Krmivo #) | - | < 2,30×10 ⁻⁰¹ | | 3 | 0 |
| Sedimenty odp. kanál | 1,40×10 ⁺⁰¹ | 1,60×10 ⁻⁰¹ | 1,30×10 ⁺⁰³ | 2 | 2 |
| Sedimenty ostatní | 4,40×10 ⁺⁰¹ | 2,00×10 ⁻⁰¹ | 3,10×10 ⁺⁰³ | 6 | 6 |
| Voda povrchová | 2,80×10 ⁻⁰³ | 5,10×10 ⁻⁰⁴ | 1,10×10 ⁻⁰² | 40 | 7 |
| Mléko | 3,30×10 ⁻⁰² | 1,40×10 ⁻⁰² | 7,10×10 ⁻⁰² | 36 | 36 |
| Jablka | - | < 3.0×10 ⁻⁰² | | 1 | 0 |
| Zelí | - | < 3.0×10 ⁻⁰² | | 1 | 0 |
| Obilniny | 8,60×10 ⁻⁰² | 1,10×10 ⁻⁰² | 7,30×10 ⁻⁰¹ | 2 | 2 |
| Krmivo #) | 1,50×10 ⁺⁰⁰ | 1,10×10 ⁻⁰⁸ | 2,30×10 ⁺⁰⁹ | 3 | 3 |
| ³ H: | | | | | |
| Voda povrchová 1) | 5,70×10 ⁺⁰¹ | 1,10×10 ⁺⁰¹ | 2,10×10 ⁺⁰² | 36 | 36 |
| Voda povrchová 2) | | < 1.0×10 ⁻⁰¹ | | 20 | 0 |
| Voda podzemní | 8,00> | 5,70×10 ⁻⁰⁵ | 4,10×10 ⁺⁰² | 60 | 4 |
| Voda pitná | 8,10 | 5,70×10 ⁻⁰⁵ | 4,10×10 ⁺⁰² | 60 | 4 |

Poznámky:

- #) směsné vzorky včetně areálu JE v čerstvé hmotnosti
- 1) povrchová voda ovlivněná výpustmi z JE
- 2) povrchová voda neovlivněná výpustmi z JE

- 95% toleranční meze představují interval, kde se očekává 95% hodnot sledované veličiny
- M.D. značí mez detekovatelnosti
- výraz $1,0 \times 10^{-8}$ značí hodnotu $1,0 \times 10^{-8}$

Tabulka 19 - JE Dukovany - 1999 - vzorkování a měření RC SÚJB Brno

Hmotnostní a objemová aktivita vybraných radionuklidů v měsíčních spadech [Bq/m²] a ve složkách životního prostředí [Bq/kg.l]

| Složka | Střední hodnota | 95 % meze tolerance | Počet měření | Z toho > M.D. |
|--------------------|------------------------|---|--------------|---------------|
| ¹³⁷ Cs: | | | | |
| Spady celkové | - | < $4,40 \times 10^{-01}$ | 24 | 0 |
| Voda odp, kanál | $1,50 \times 10^{-02}$ | $9,50 \times 10^{-05}$ - $1,40 \times 10^{+00}$ | 11 | |
| Mléko | - | < $6,00 \times 10^{-01}$ | 12 | 0 |
| Obilniny | - | | 0 | 0 |
| Krmivo sušené | $1,60 \times 10^{+00}$ | $1,10 \times 10^{-01}$ - $1,90 \times 10^{+01}$ | 6 | 4 |
| Pitná voda | - | < $3,10 \times 10^{-02}$ | 2 | 0 |

Poznámky:

- 95% toleranční meze představují interval, kde se očekává 95% hodnot sledované veličiny
- M.D. značí mez detekovatelnosti
- výraz $1,0 \times 10^{-8}$ značí hodnotu $1,0 \times 10^{-8}$

Tabulka 20 - Okolí JE Dukovany a JE Temelín - rok 1999 - vzorkování a měření LRKO

Výsledky měření plošné aktivity ¹³⁷Cs terénní polovodičovou spektrometrií [Bq/m²]

| Složka | Střední hodnota | 95% meze tolerance | Počet měření | z toho >M.D. |
|-------------------|------------------------|---|--------------|--------------|
| okolí JE Dukovany | $3,40 \times 10^{+02}$ | $3,10 \times 10^{+01}$ - $1,90 \times 10^{+03}$ | 28 | 25 |
| okolí JE Temelín | $1,30 \times 10^{+03}$ | $1,20 \times 10^{+02}$ - $7,20 \times 10^{+03}$ | 28 | 28 |

Poznámky:

- 95% toleranční meze představují interval, kde se očekává 95% hodnot sledované veličiny
- M.D. značí mez detekovatelnosti
- výraz $1,0 \times 10^{-8}$ značí hodnotu $1,0 \times 10^{-8}$

Tabulka 21 - Okolí JE Temelín - předprovozní monitorování - vzorkování a měření LRKO

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

| Složka | Střední hodnoty | 95 % meze tolerance | Počet měření | z toho >M.D. | |
|---------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------|----|
| ¹³⁷ Cs : | | | | | |
| Aerosoly | 1,20 × 10 ⁻⁰⁶ | 3,10 × 10 ⁻⁰⁷ | 3,40 × 10 ⁻⁰⁶ | 52 | 7 |
| Spady celkové | | < 2,50 × 10 ⁻⁰¹ | | 84 | 0 |
| Půda | 5,60 × 10 ⁺⁰¹ | 2,30 × 10 ⁺⁰¹ | 5,80 × 10 ⁺⁰² | 14 | 14 |
| Voda povrchová | 1,30 × 10 ⁻⁰³ | 3,90 × 10 ⁻⁰⁵ | 1,50 × 10 ⁻⁰² | 31 | 5 |
| Voda pitná | | < 2,30 × 10 ⁻⁰³ | | 5 | 0 |
| Mléko | 9,30 × 10 ⁻⁰² | 5,30 × 10 ⁻⁰² | 1,50 × 10 ⁻⁰¹ | 52 | 52 |
| Obilniny | | < 7,80 × 10 ⁻⁰² | 1,80 × 10 ⁻⁰¹ | 5 | 1 |
| Ryby | 1,40 | 5,10 × 10 ⁻⁰² | 2,10 × 10 ⁺⁰¹ | 8 | 8 |
| Houby | 8,50 × 10 ⁺⁰² | 5,00 | 2,60 × 10 ⁺⁰⁴ | 11 | 11 |
| Sedimenty | 3,10 × 10 ⁺⁰¹ | 9,10 × 10 ⁻⁰² | 1,60 × 10 ⁺⁰³ | 9 | 9 |
| ³ H : | | | | | |
| Voda povrchová | 2,70 | 1,80 | 4,00 | 35 | 5 |
| Voda pitná | | < 3,20 | | 5 | 0 |
| Voda podzemní | | < 3,30 | | 44 | 0 |

Poznámky:

- #) směsné vzorky včetně areálu JE
- 95% toleranční meze představují interval, kde se očekává 95% hodnot sledované veličiny
- M.D. značí mez detekovatelnosti
- výraz 1,0 × 10⁻⁸ značí hodnotu 1,0 × 10⁻⁸

Tabulka 22 - Průměrné roční hodnoty H_x [nSv/h] příkonu fotonového dávkového ekvivalentu a jejich směrodatné odchylky (s) naměřené lokálními sítěmi TLD, 1992 - 1999

| Lokální síť | Počet monitor, bodů | [nSv/h] | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
|-------------|---------------------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| LRKO - | 35 | H _x | 140 | 127 | 123 | 127 | 108 | 119 | 128 | 120 |
| JE Temelín | | s | 23 | 21 | 15 | 20 | 15 | 18 | 16 | 19 |
| LRKO - | 39 | H _x | 99 | 103 | 101 | 96 | 94 | 89 | 91 | 96 |
| JE Dukovany | | s | 16 | 14 | 13 | 13 | 15 | 18 | 23 | 29 |
| RC Brno - | 12 | H _x | 125 | 132 | 121 | 116 | 170 | 163 | 157 | 169 |
| JE Dukovany | | s | 20 | 19 | 19 | 18 | 30 | 26 | 30 | 31 |

Poznámky :

- Monitorovací body LRKO-JE Dukovany jsou ve výšce 3 m nad úrovní terénu, zatímco všechny ostatní body teritoriální i lokálních TLD sítí jsou ve výšce 1m.

Tabulka 23 - Výsledky dosavadního programu vyhledávání budov se zvýšeným obsahem radonu 1991 - 1999

| Rok | Počet změřených budov | Počet budov, kde byla nalezena ekvivalentní objemová aktivita radonu (EOAR) v uvedeném rozmezí [Bq/m ³] | | | |
|------------|-----------------------|---|-----------|-----------|-------|
| | | < 200 | 200 - 299 | 300 - 600 | > 600 |
| 1991 | 6 335 | 561 | 296 | 193 | 72 |
| 1992 | 11 241 | 716 | 365 | 256 | 95 |
| 1993 | 17 777 | 1 604 | 854 | 552 | 198 |
| 1994 | 24 252 | 3 116 | 1 219 | 1 487 | 410 |
| 1995 | 21 614 | 3 255 | 1 567 | 1 321 | 367 |
| 1996 | 13 563 | 5 057 | 1 719 | 2 343 | 1 030 |
| 1997 | 5 334 | 1 063 | 556 | a) | a) |
| 1998 b) | 5 634 | 2 014 | 925 | 773 | 316 |
| 1999 b) | 5257 | 1171 | 533 | 455 | 183 |

Poznámky:

- a) V roce 1997 byly sledovány jiné ukazatele
- b) Od roku 1998 se klasifikuje podle průměrné EOAR v objektu

Tabulka 24 - Počty provedených protiradonových opatření v jednotlivých typech objektů v letech 1991-1999

| Typ objektu | 1991-1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
|------------------|-----------|------|------|------|------|
| Obytné budovy | 1 437 | 434 | 542 | 320 | 329 |
| Dětská zařízení | 164 | 51 | 49 | 21 | 16 |
| Veřejné vodovody | 225 | 35 | 19 | 13 | 12 |

- Pramen: okresní úřady, meziresortní radon,komise při MŽP

Tabulka 25 - Obsah ²²⁶Ra ve stavebních materiálech

| stavební materiál | počet vzorků celkem | přes směrnou hodnotu | přes mezní hodnotu | geometrický průměr [Bq/kg] | standardní odchylka | nejvyšší hodnota [Bq/kg] |
|-------------------|---------------------|----------------------|--------------------|----------------------------|---------------------|--------------------------|
| stavební kámen | 298 | 38 | 14 | 25 | 3,79 | 925 |
| písek | 36 | 0 | 0 | 11,7 | 1,6 | 26 |
| štěrkopísek | 18 | 0 | 0 | 16,5 | 1,75 | 46 |
| kamenivo | 187 | 27 | 4 | 34 | 2,9 | 1090 |
| jíly | 50 | 6 | 0 | 28,6 | 2,6 | 145 |
| popílek | 18 | 1 | 0 | 90,9 | 1,4 | 156 |
| škvára | 22 | 3 | 2 | 79,9 | 1,75 | 363 |
| keramické výrobky | 11 | 0 | 0 | 57,7 | 1,67 | 117 |

| | | | | | | |
|---------------------|-----|---|---|------|------|-----|
| cihly | 180 | 7 | 0 | 46,6 | 1,36 | 118 |
| cement | 62 | 0 | 0 | 35,4 | 1,53 | 74 |
| vápno | 26 | 0 | 0 | 10 | 1,74 | 33 |
| sádra | 7 | 0 | 0 | 10,2 | 1,46 | 16 |
| beton | 790 | 3 | 0 | 18,8 | 1,8 | 112 |
| malty | 57 | 0 | 0 | 15,7 | 2,07 | 75 |
| omítky | 27 | 0 | 0 | 14,2 | 2,04 | 56 |
| pórobeton pískový | 57 | 1 | 0 | 18,3 | 2,14 | 115 |
| pórobeton popílkový | 11 | 0 | 0 | 41,6 | 1,5 | 77 |
| struskobeton | 7 | 0 | 0 | 50,2 | 1,76 | 76 |
| škvárobeton | 8 | 2 | 0 | 58,6 | 1,71 | 110 |
| vlákno cement | 14 | 0 | 0 | 18,7 | 1,89 | 64 |

Tabulka 26 - Index obsahu přírodních radionuklidů ve stavebních materiálech

| stavební materiál | počet vzorků celkem | přes hodnotu I = 0,5 | přes odnotu I = 2 | geometrický průměr | standardní odchylka | nejvyšší hodnota |
|---------------------|---------------------|----------------------|-------------------|--------------------|---------------------|------------------|
| stavební kámen | 185 | 125 | 8 | 0,528 | 2,92 | 2,555 |
| písek | 24 | 4 | 0 | 0,254 | 1,91 | 0,756 |
| štěrkopísek | 9 | 0 | 0 | 0,259 | 1,46 | 0,467 |
| kamenivo | 64 | 31 | 0 | 0,502 | 1,83 | 1,596 |
| jíly | 3 | 1 | 0 | 0,296 | 1,64 | 0,548 |
| popílek | 13 | 11 | 0 | 0,733 | 1,34 | 1,073 |
| škvára | 21 | 16 | 0 | 0,654 | 1,53 | 1,731 |
| keramické výrobky | 3 | 3 | 0 | 0,77 | 1,14 | 0,871 |
| cihly | 93 | 82 | 0 | 0,592 | 1,27 | 0,907 |
| cement | 15 | 0 | 0 | 0,244 | 1,19 | 0,355 |
| sádra | 7 | 0 | 0 | 0,13 | 1,44 | 0,208 |
| beton | 341 | 39 | 0 | 0,297 | 1,62 | 0,81 |
| malty | 24 | 4 | 0 | 0,199 | 2,16 | 0,514 |
| omítky | 19 | 4 | 0 | 0,249 | 1,94 | 0,54 |
| pórobeton pískový | 17 | 6 | 0 | 0,33 | 1,93 | 0,979 |
| pórobeton popílkový | 2 | 2 | 0 | 0,559 | 1,01 | 0,566 |
| struskobeton | 3 | 0 | 0 | 0,342 | 1,27 | 0,455 |
| škvárobeton | 4 | 4 | 0 | 0,741 | 1,36 | 1,041 |
| vlákno cement | 9 | 2 | 0 | 0,26 | 1,7 | 0,69 |

Poznámky:

- Indexem se rozumí vážený součet měrných aktivit radionuklidů ^{40}K , ^{226}Ra a ^{232}Th v materiálu: $I = a_{\text{K}}/3000 + a_{\text{Ra}}/300 + a_{\text{Th}}/200$

Tabulka 27 - Obsah přírodních radionuklidů ve vodě dodávané do veřejných vodovodů

| Radionuklid (ukazatel) | počet vzorků celkem | přes směrnou hodnotu | přes mezní hodnotu | geometrický průměr [Bq/kg] | standardní odchylka | nejvyšší hodnota [Bq/kg] |
|------------------------|---------------------|----------------------|--------------------|----------------------------|---------------------|--------------------------|
| alfa ^{a)} | 2611 | 171 | N | 0,046 | 2,76 | 3,02 |
| beta ^{a)} | 2580 | 34 | N | 0,087 | 2,08 | 2,15 |
| ²²² Rn | 2666 | 460 | 51 | 15,5 | 3,74 | 2214 |
| draslík | 212 | N | N | 1,432 ^{b)} | 2,48 | 54,100 ^{b)} |
| uran | 178 | N | N | 0,003 ^{b)} | 3,14 | 0,120 ^{b)} |
| ⁴⁰ K | 195 | N | N | 0,041 | 2,22 | 0,85 |
| ²¹⁰ Pb | 6 | N | 0 | 0,025 | 1,62 | 0,035 |
| ²¹⁰ Po | 8 | N | 0 | 0,016 | 2,13 | 0,071 |
| ²²⁶ Ra | 169 | N | 0 | 0,023 | 2,9 | 0,27 |
| ²³⁴ U | 13 | N | 0 | 0,162 | 4,38 | 1,56 |
| ²³⁵ U | 13 | N | 0 | 0,006 | 4,1 | 0,038 |
| ²³⁸ U | 31 | N | 0 | 0,053 | 4,46 | 1,08 |

Poznámky:

- ^{a)} celkové objemové aktivity podle ČSN 75 7611 a ČSN 75 7612
- ^{b)} hmotnostní koncentrace uranu a draslíku je uvedena v mg na litr
- N - směrná nebo mezní hodnota pro daný ukazatel nestanoveny

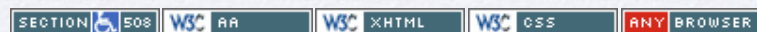
· © 2012 SÚRO | Bartoškova 28 | 140 00 Praha 4 | [telefoní spojení](#) | [e-mail](#) ·

The Plone® CMS — Open Source Content Management System is Copyright © 2000-2012 by the Plone Foundation et al.

Plone® and the Plone logo are registered trademarks of the Plone Foundation. Distributed under the GNU GPL license.



This site conforms to the following standards:





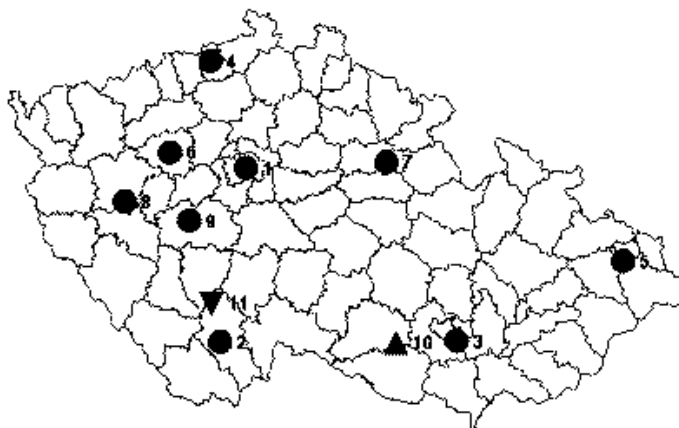
navigation

- [Home](#)
- [Radiační monitorovací síť](#)
- [Radon a přírodní ozáření](#)
- [Lékařské ozáření](#)
- [Výzkum](#)
- [Publikace](#)
- [Novinky](#)
- [Radiační situace na území České Republiky](#)
- [2001](#)
- [1999](#)
- [Tabulky](#)
- [Obrázky](#)
- [2000](#)
- [1998](#)
- [Radonová problematika](#)
- [Zprávy o činnosti SÚRO](#)
- [Lékařské ozáření](#)
- [Černobyl 1986](#)
- [Problematika plutonia 210](#)
- [Legislativa](#)
- [Systém kvality](#)





Obrázky



obrázek 1 - Rozložení lokalit pro odběr atmosférického aerosolu v rámci RMS ČR



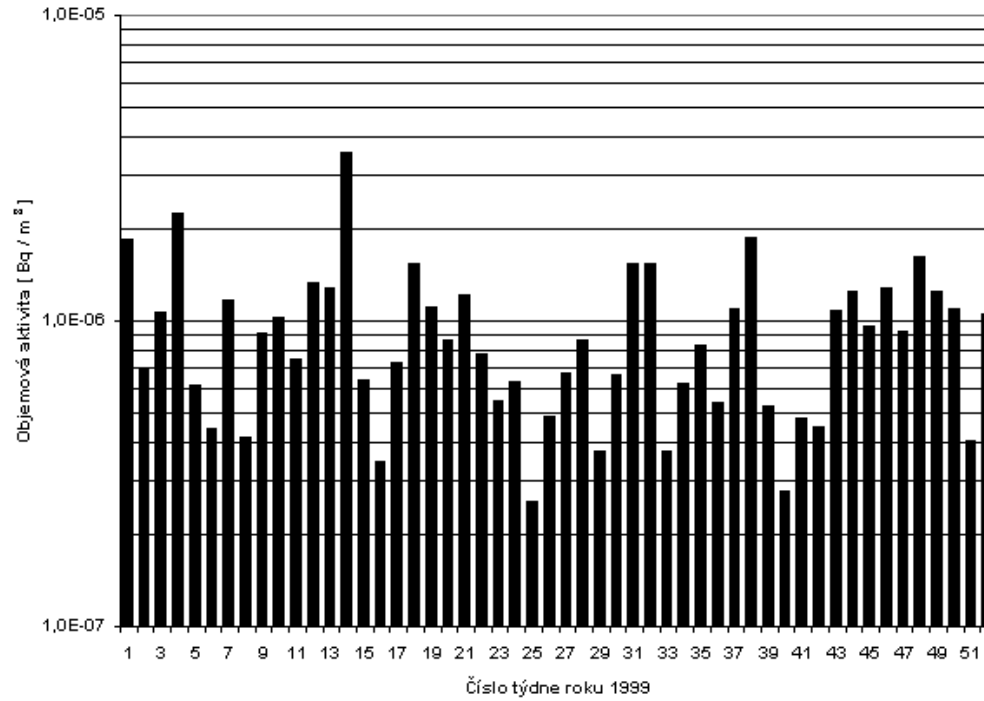
| odběrové místo | zeměpisná šířka | zeměpisná délka | průtok vzdušiny [m ³ /h] |
|--------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1 SÚRO Praha | 50.09 | 14.43 | 900 |
| 2 České Budějovice | 48.98 | 14.48 | 150 |
| 3 Brno | 49.19 | 16.60 | 150 |
| 4 Ústí nad Labem | 50.66 | 14.03 | 150 |
| 5 Ostrava | 49.84 | 18.29 | 150 |
| 6 Rakovník | 50.10 | 13.73 | 150 |
| 7 Hradec Králové | 50.21 | 15.83 | 150 |
| 8 Plzeň | 49.75 | 13.38 | 150 |
| 9 Kamenná | 49.60 | 14.04 | 150 |
| 10 JE Dukovany | 49.03 | 16.12 | 40 |
| | 49.10 | 16.11 | 40 |
| | 49.06 | 16.23 | 40 |
| | 49.15 | 15.97 | 40 |
| | 49.10 | 16.15 | 40 |
| | 49.05 | 16.31 | 40 |
| 11 JE Temelín | 49.17 | 14.42 | 40 |
| | 48.97 | 14.48 | 40 |
| | 49.13 | 13.97 | 40 |
| | 49.17 | 14.42 | 40 |

-  [Informace o nás](#)
-  [Nabídka zaměstnání](#)
- [Produkty, služby, ceník](#)
-  [Internetové odkazy](#)
-  [Otázky a odpovědi](#)

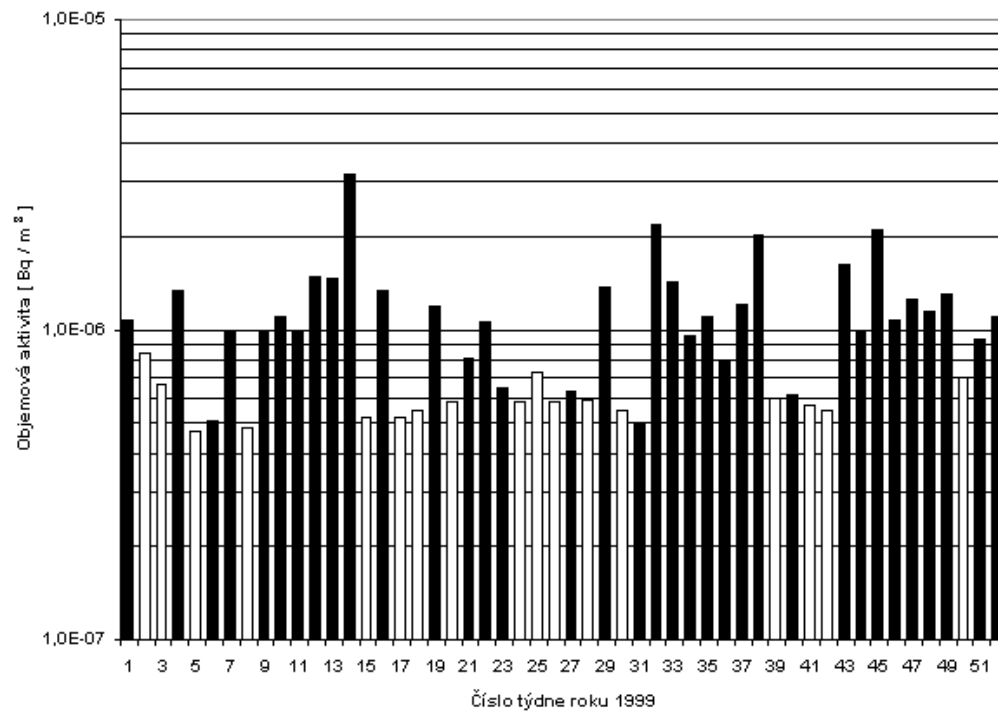
| | | | | | | |
|--------------|----|----|----|----|----|----|
| ◀ May 2012 ▶ | | | | | | |
| Su | Mo | Tu | We | Th | Fr | Sa |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | |

| | | | |
|--|-------|-------|----|
| | 48.92 | 14.53 | 40 |
| | 49.31 | 14.15 | 40 |
| | 49.07 | 14.29 | 40 |
| | 49.03 | 15.86 | 40 |

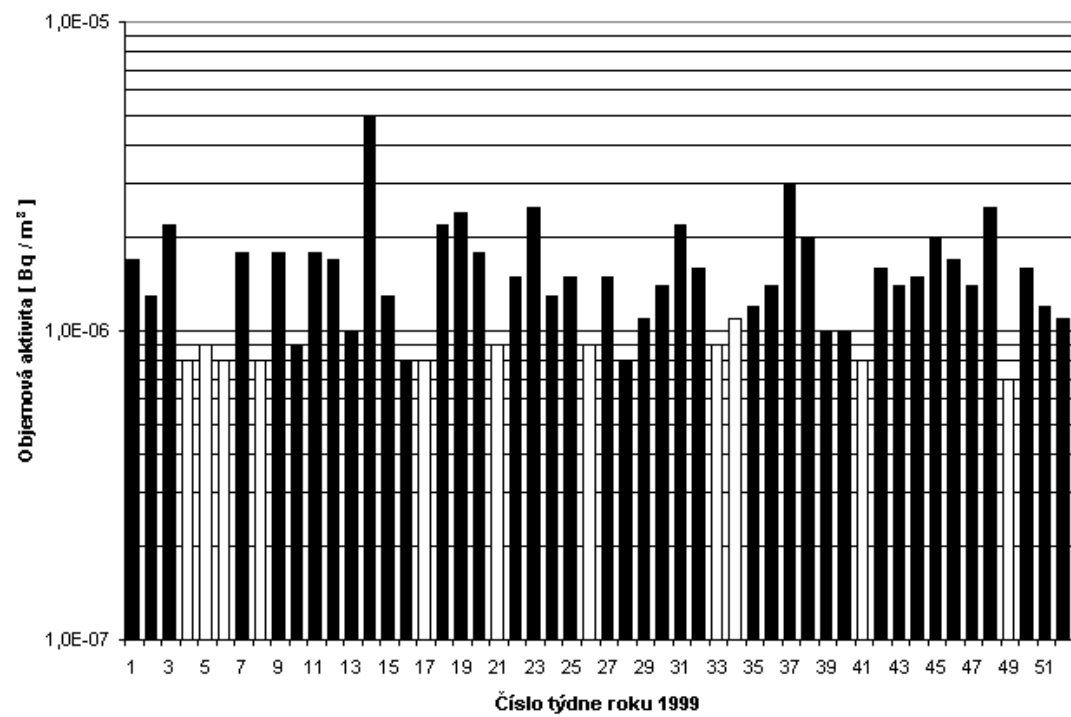
obrázek 2 - ¹³⁷Cs ve vzdušném aerosolu v roce 1999
 Obr. 2a - MMKO SÚRO Praha



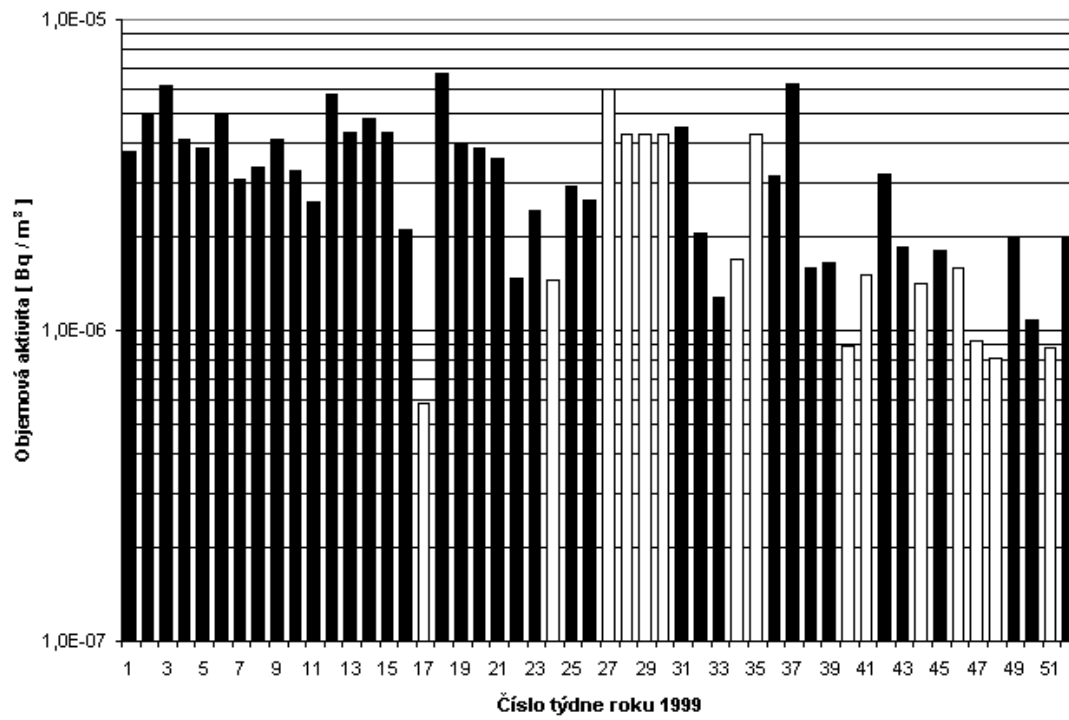
Obr. 2b - MMKO Rakovník



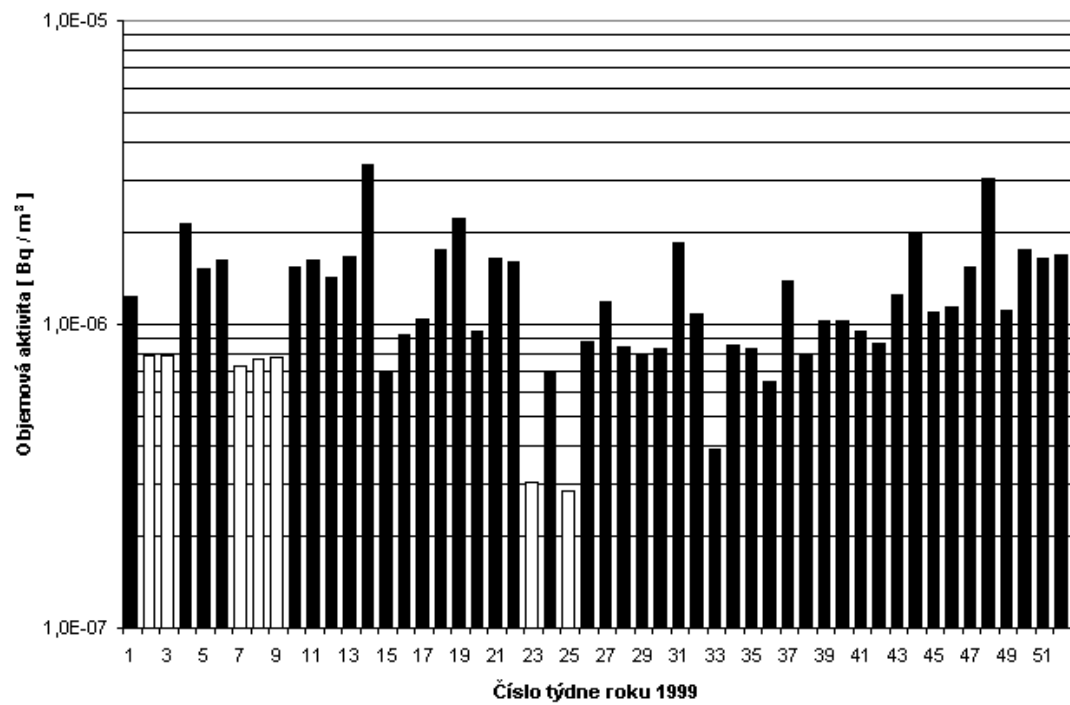
Obr. 2c - MMKO Hradec Králové



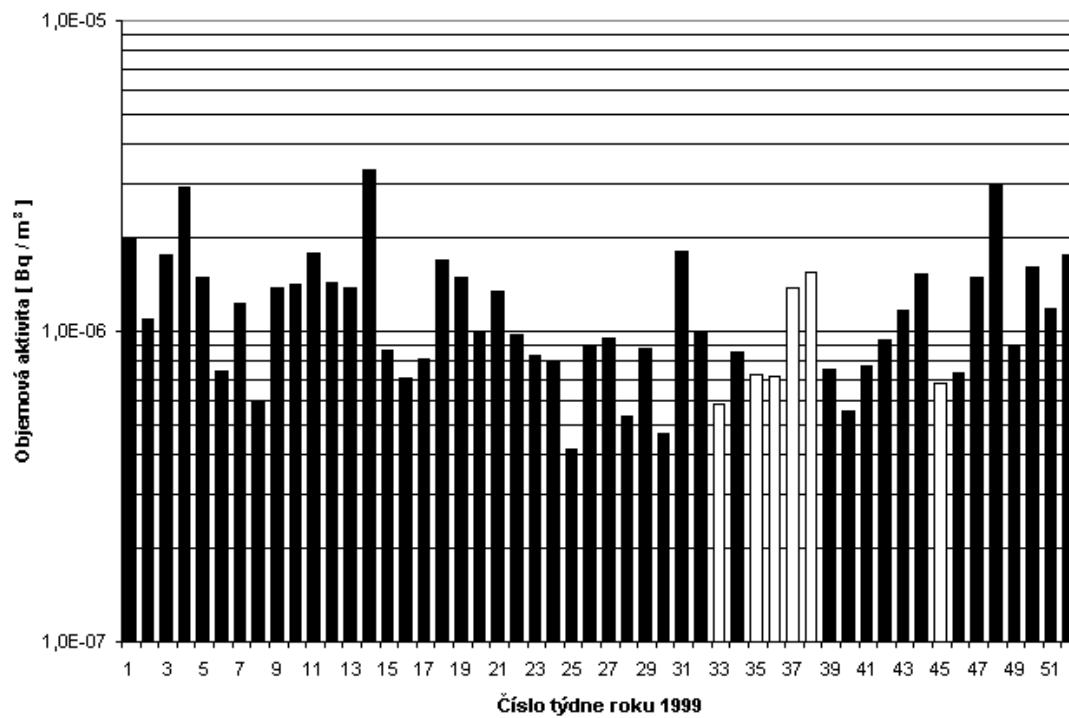
Obr. 2d - MMKO Ostrava




Obr. 2e - MMKO České Budějovice



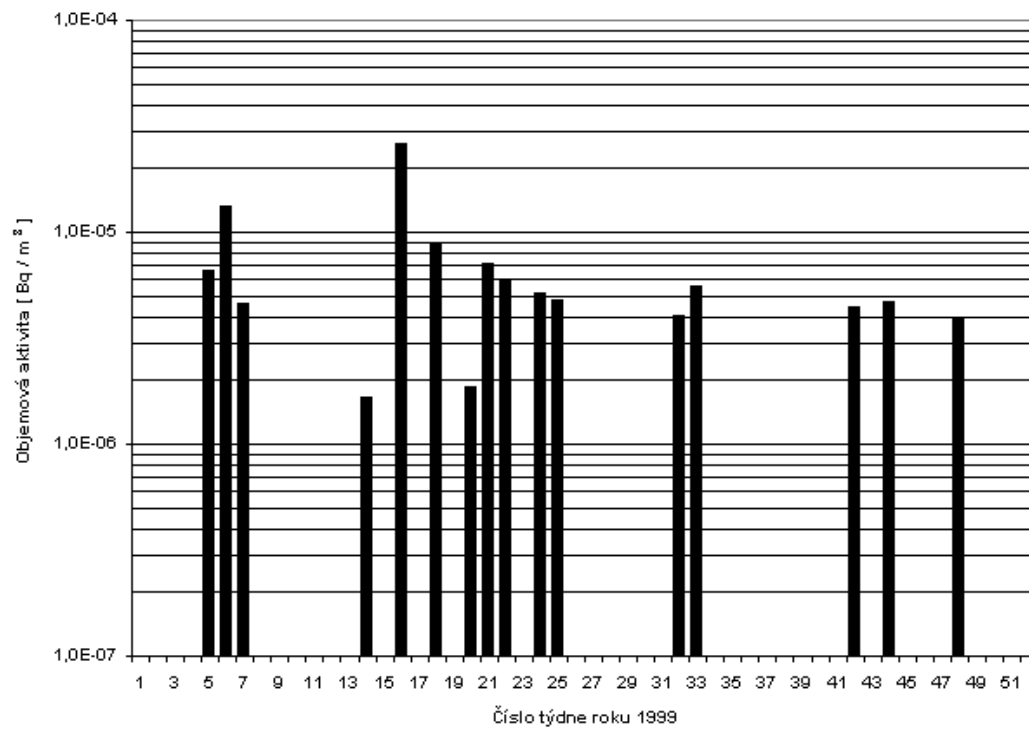
Obr. 2f - MMKO Temelín



Poznámky:

hodnoty  odpovídají < mez detekovatelnosti

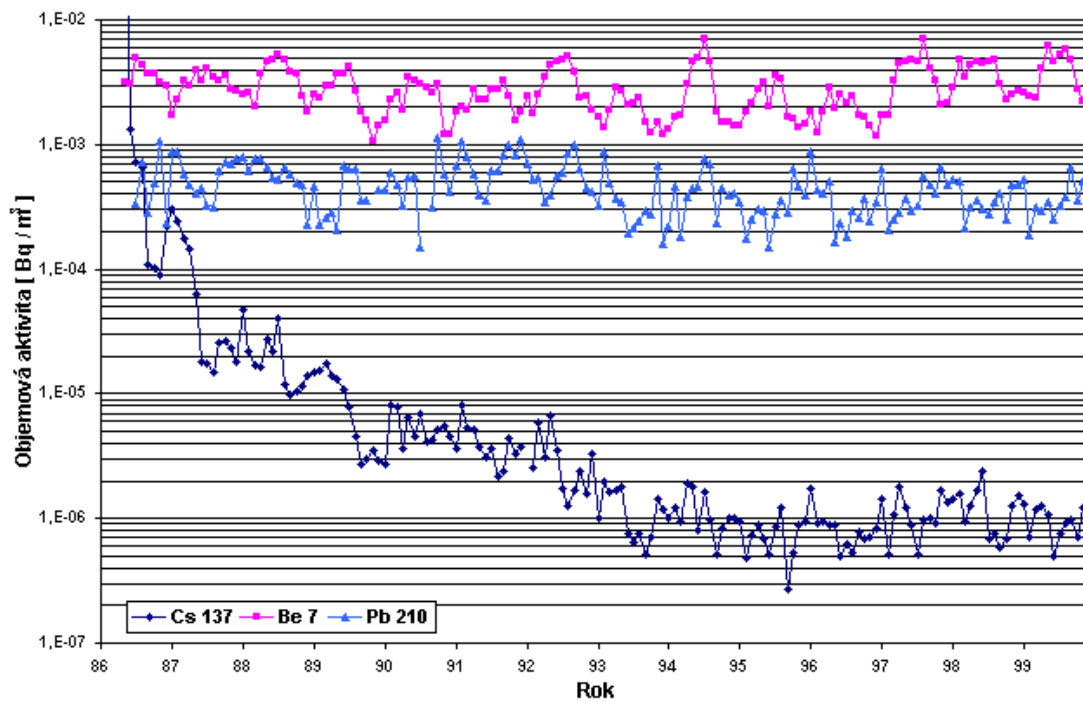
obrázek 3 - ¹³¹I ve vzdušném aerosolu v roce 1999 - MMKO České Budějovice



Poznámky:

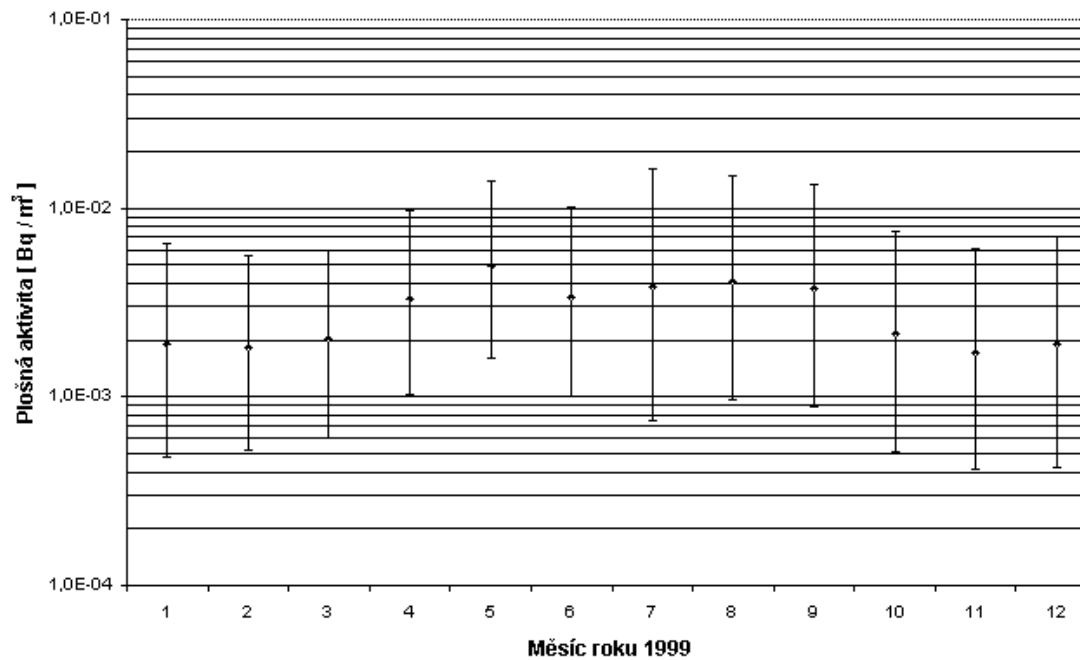
¹³¹I pochází z radioterapie v Českých Budějovicích

obrázek 4 - Objemová aktivita vybraných radionuklidů ve vzdušném aerosolu
Obr. 4a - měsíční průměry - MMKO SÚRO Praha



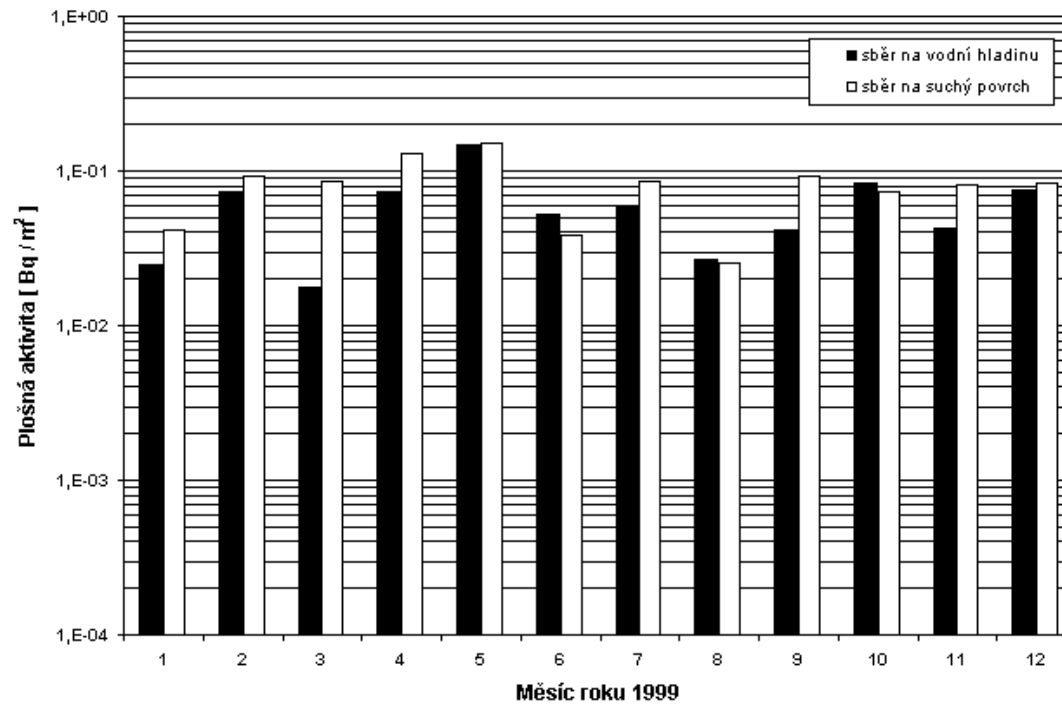
Obr. 4b - ^7Be ve vzdušném aerosolu v r. 1999 v 10 lokalitách

(SÚRO Praha, Rakovník, Ústí nad L., Plzeň, Hradec Králové, Č. Budějovice, Ostrava, Brno, LRKO EDU, LRKO ETE)
střední hodnoty a 95 % toleranční interval

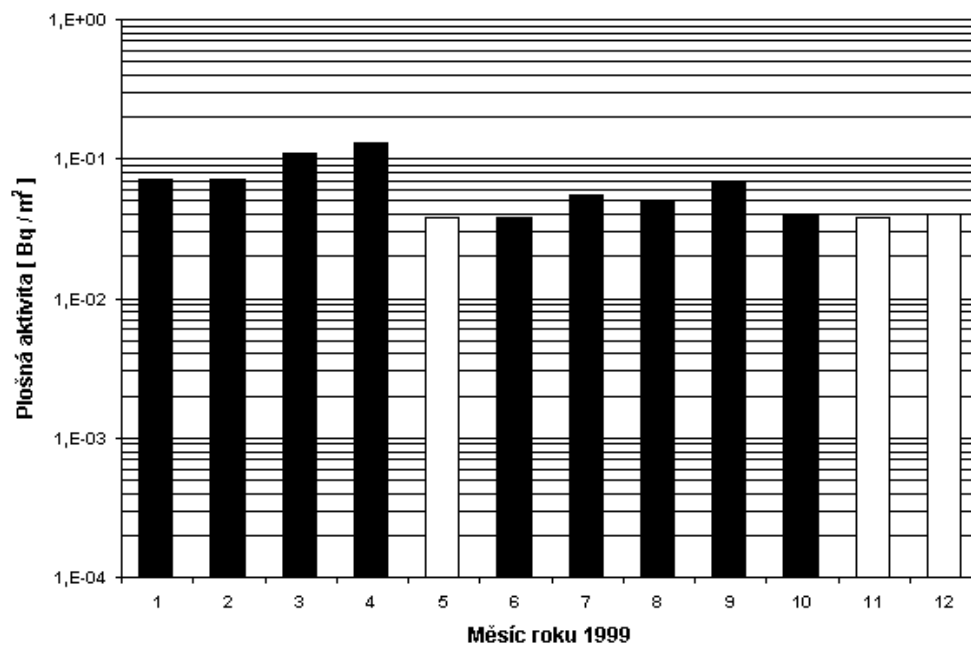


obrázek 5 - ^{137}Cs ve spadech v r. 1999

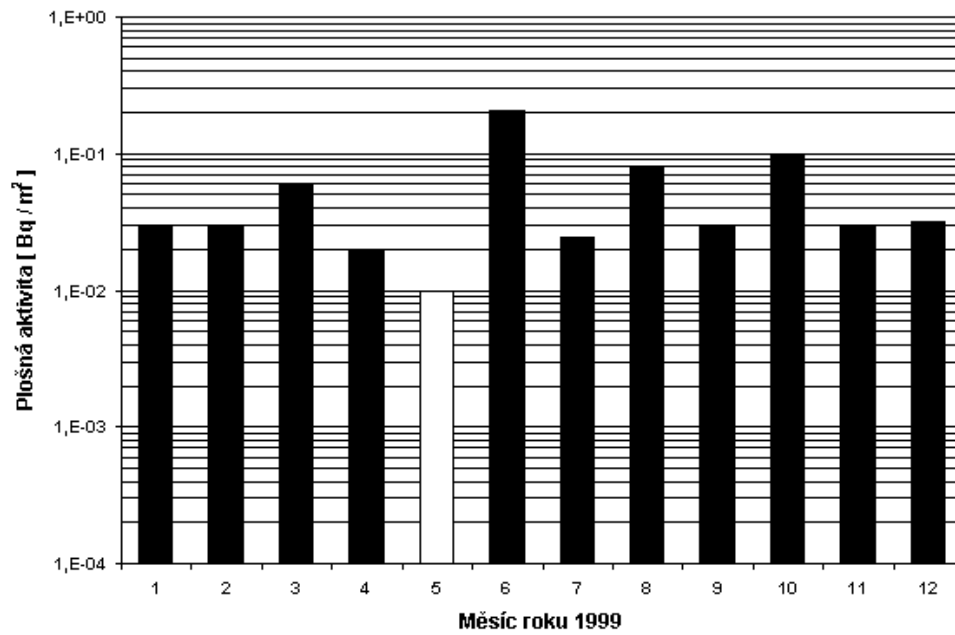
Obr. 5a - MMKO SÚRO Praha



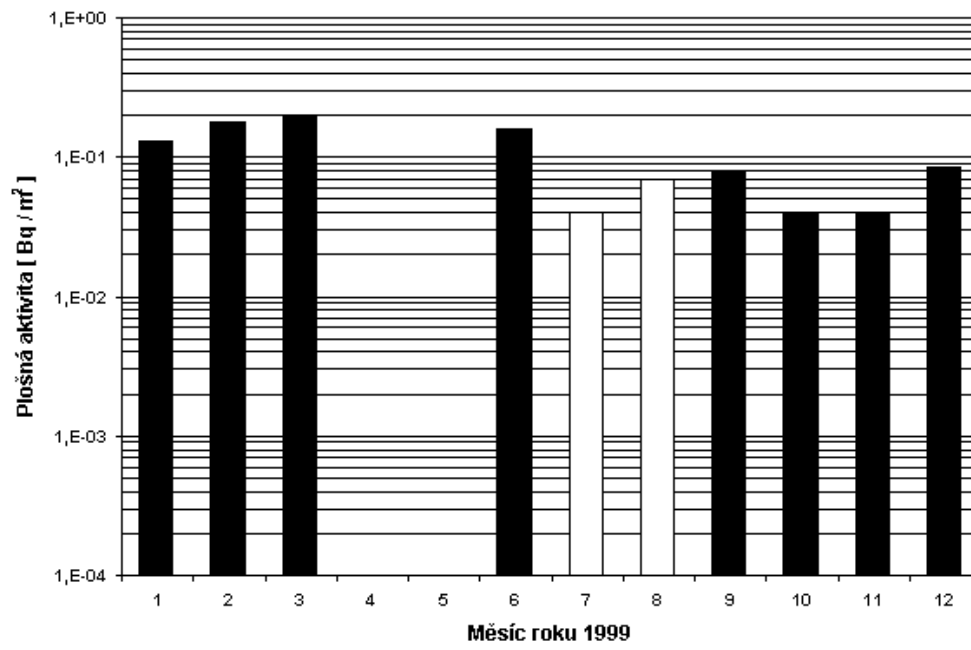
Obr. 5b - MMKO Rakovník



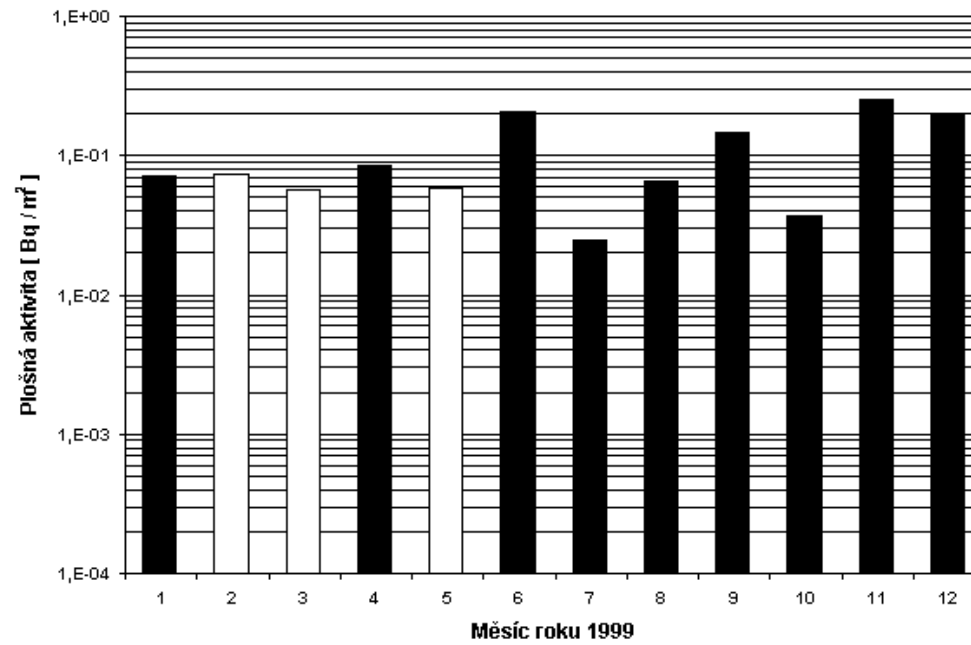
Obr. 5c - MMKO Hradec Králové




Obr. 5d - MMKO Ostrava



Obr. 5e - MMKO Vypich

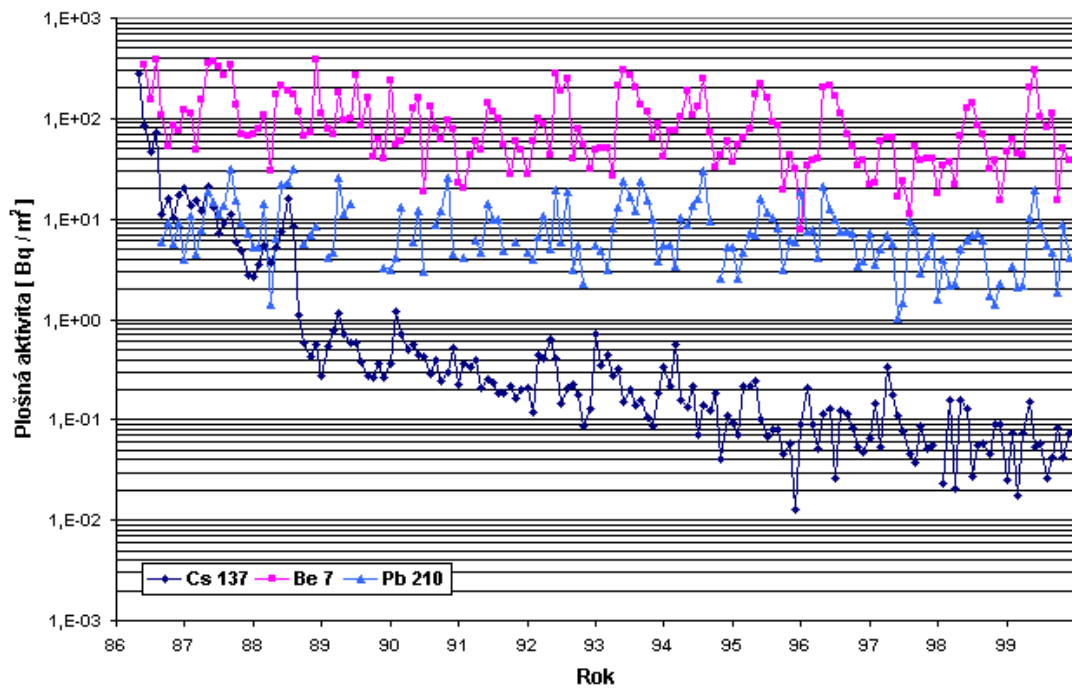


Poznámky:

hodnoty  odpovídají < mez detekovatelnosti

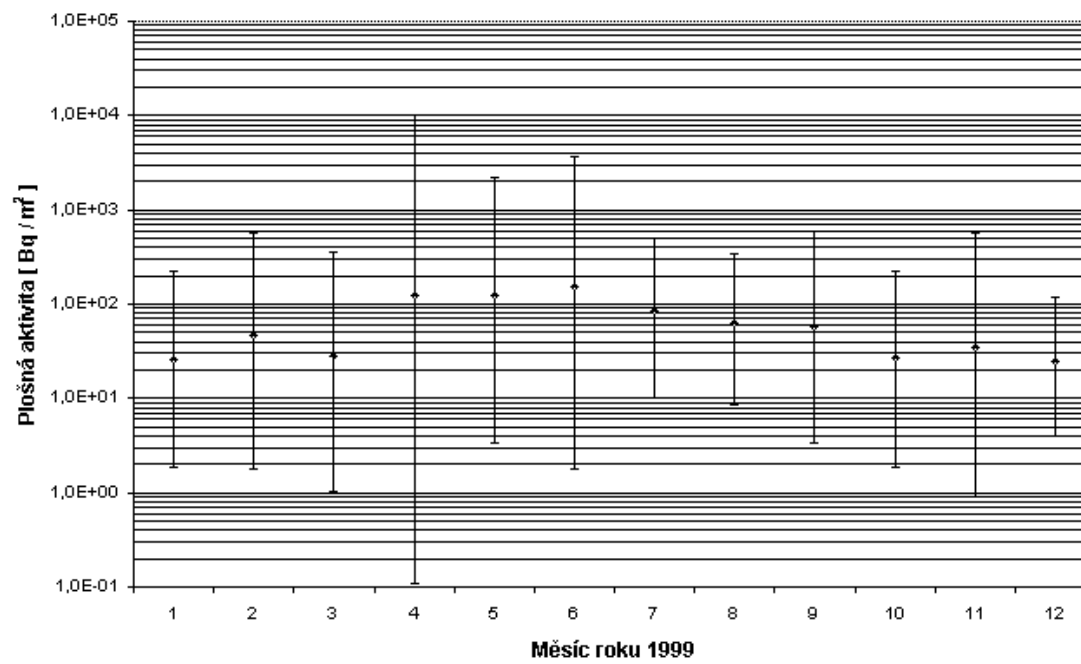
obrázek 6 - Spady

Obr. 6a Spad na vodní hladinu - měsíční odběry MMKO SÚRO Praha

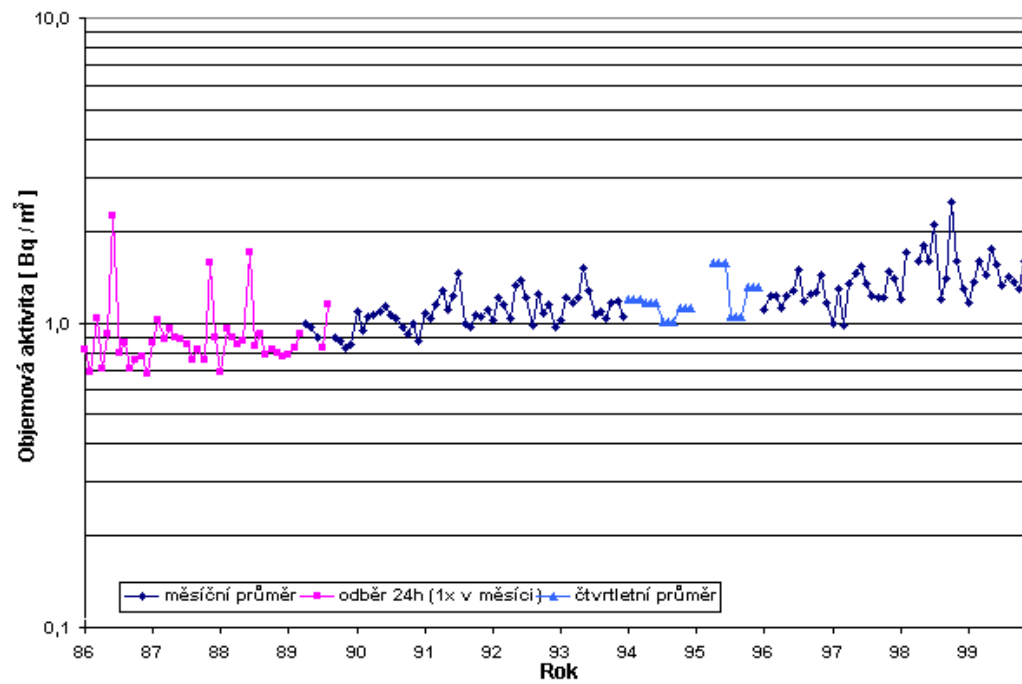


Obr. 6b ⁷Be ve spadech v r. 1999 v 10 lokalitách

(SÚRO Praha, Rakovník, Ústí nad L., Plzeň, Hradec Králové, Č. Budějovice, Ostrava, Brno, LRKO EDU, LRKO ETE)

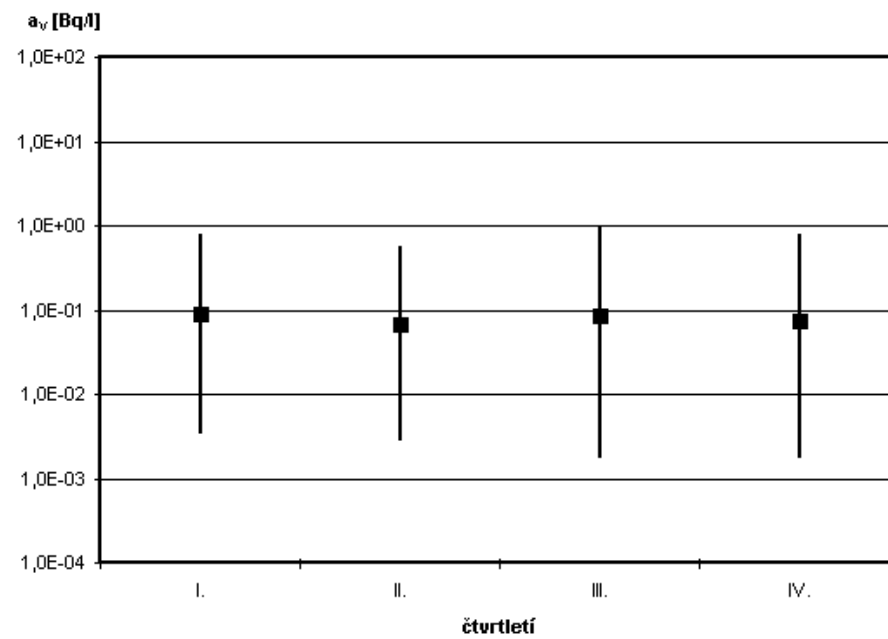


obrázek 7 - Objemová aktivita ^{85}Kr ve vzduchu
Odběry v areálu ÚJF ČAV Praha 8 - Bulovka

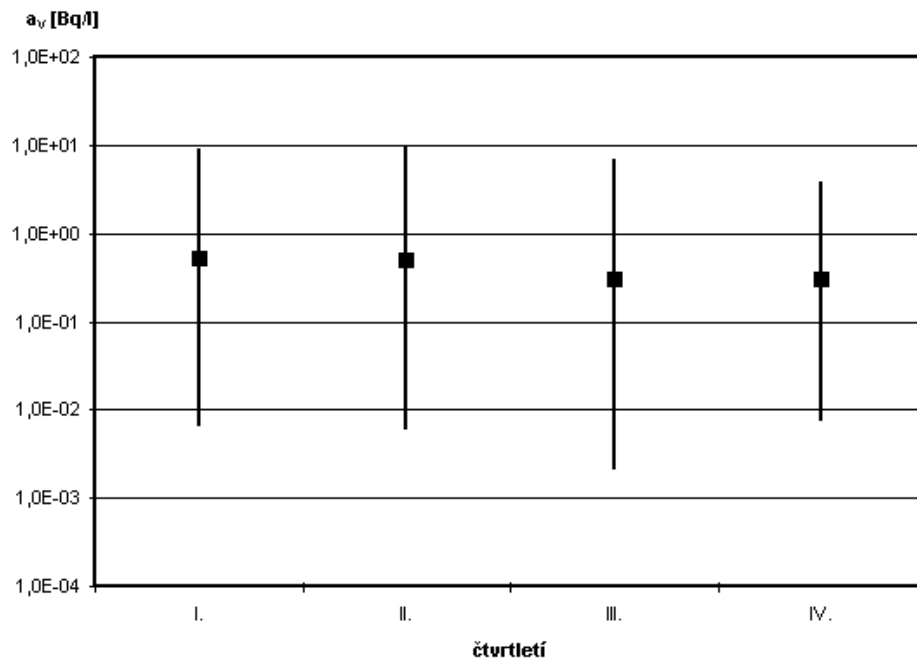


obrázek 8 - ^{137}Cs v některých poživatinách v roce 1999

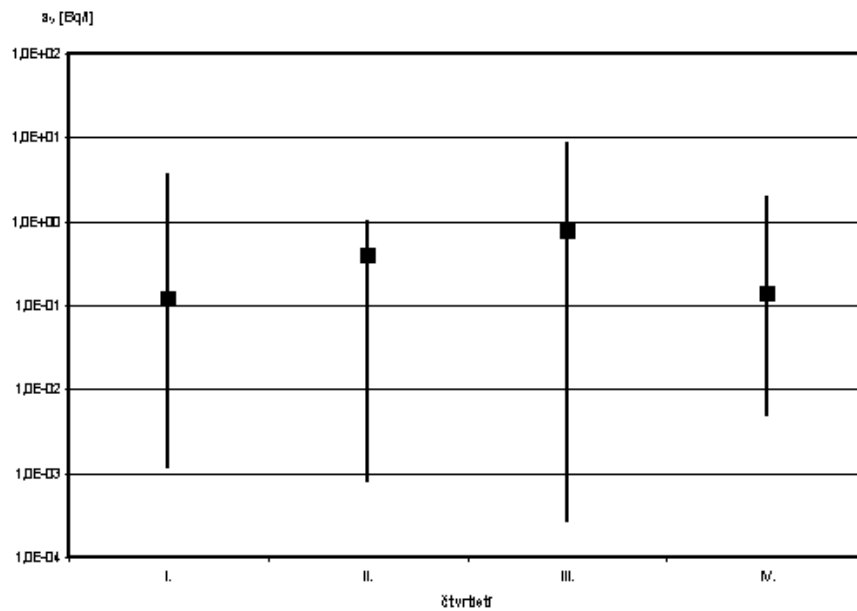
Obr. 8a - v konzumním mléce



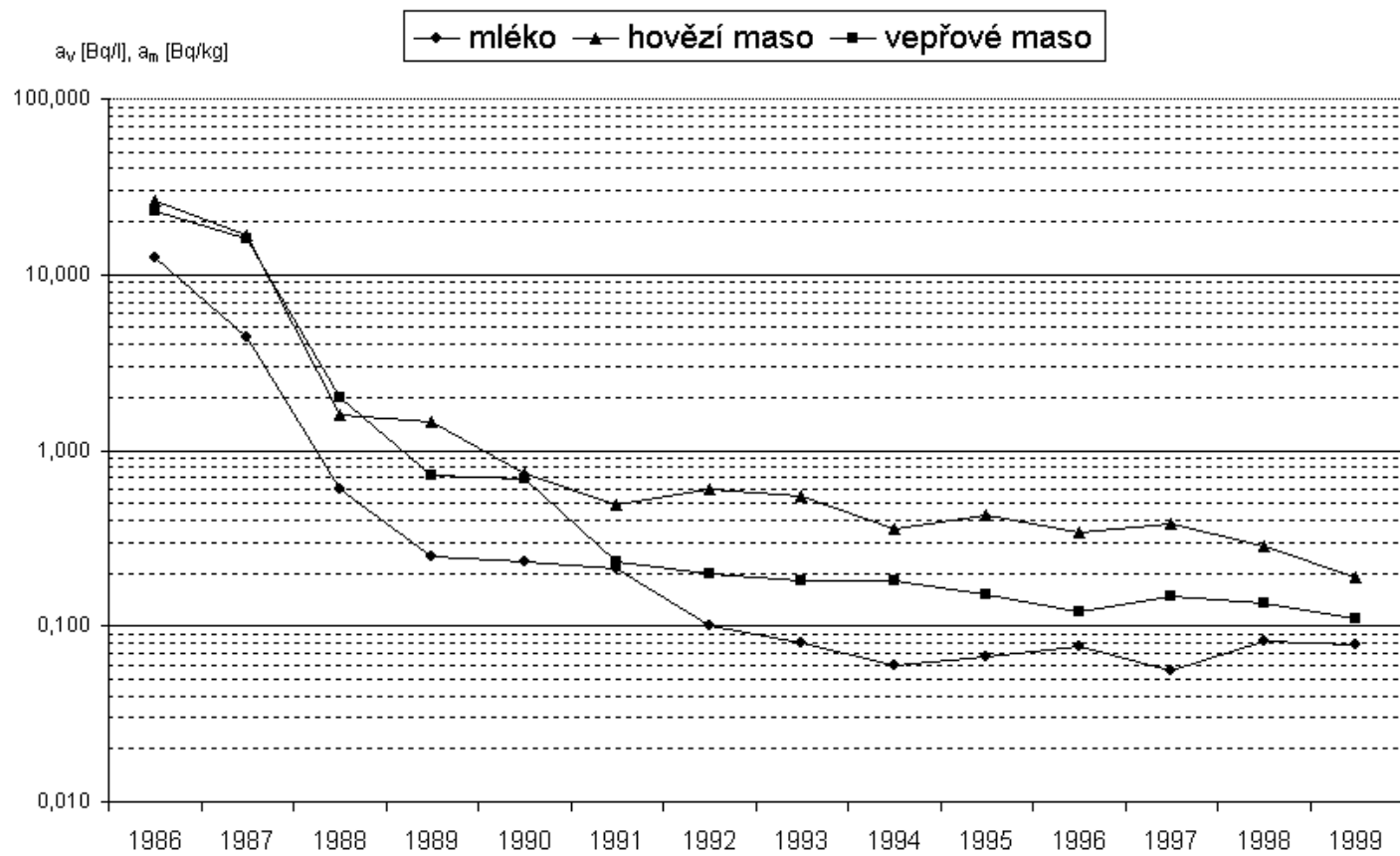
Obr. 8b - v hovězím mase



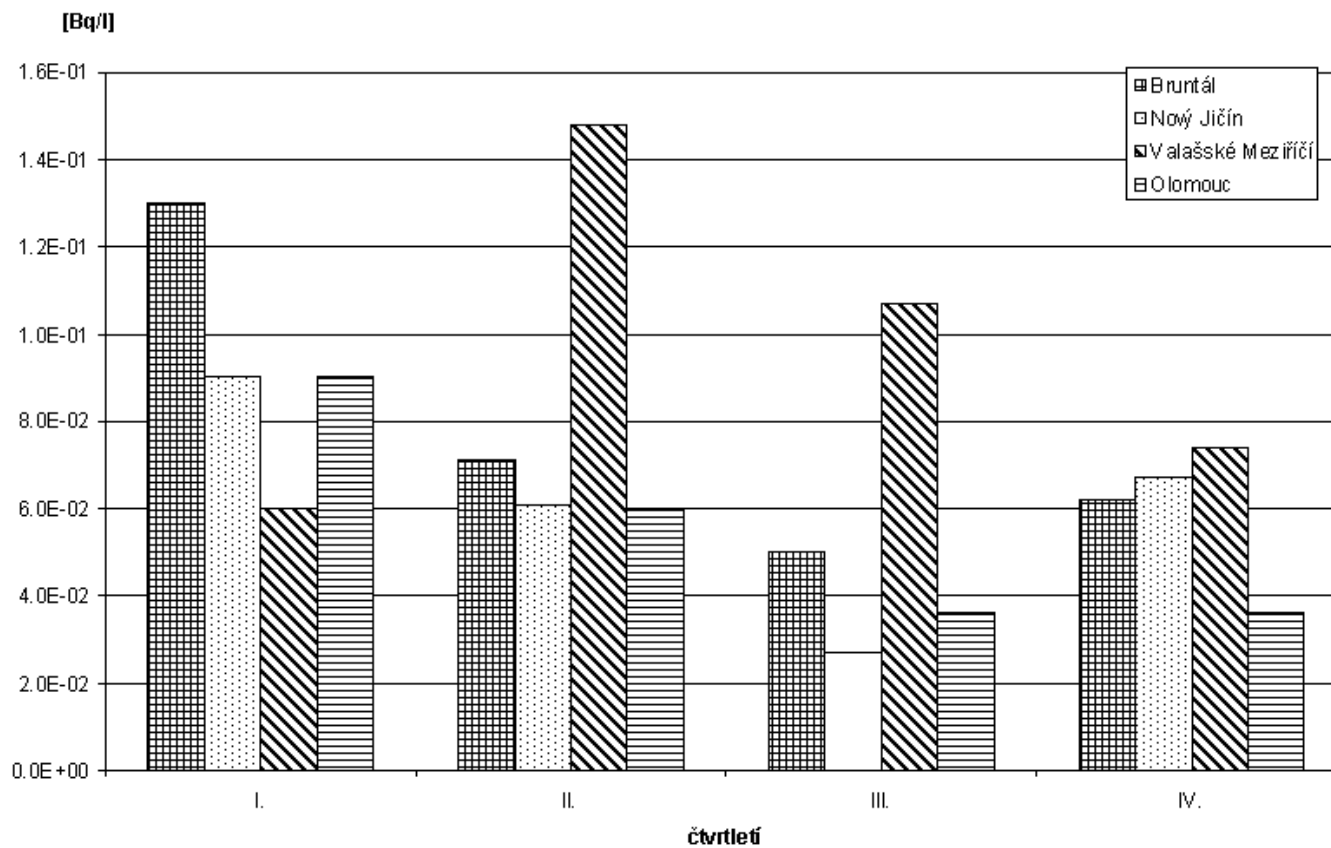
Obr. 8c - ve vepřovém mase




obrázek 9 - Průměrné roční hmotnostní/objemové aktivity ^{137}Cs ve vepřovém a hovězím mase a mléce



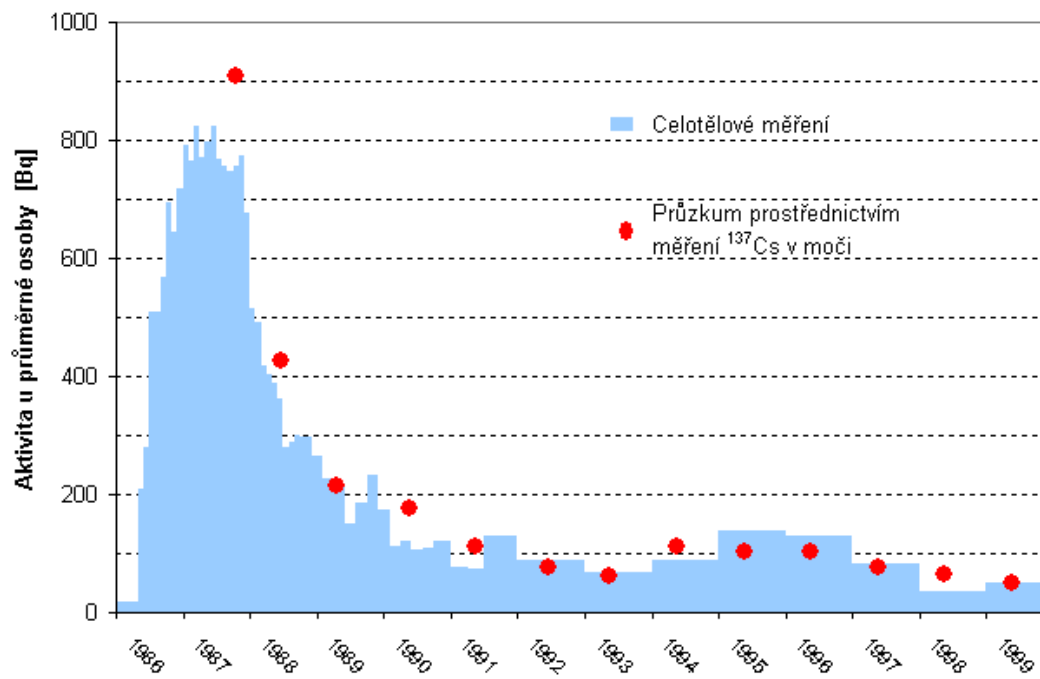
obrázek 10 - ^{90}Sr v mléce v roce 1999



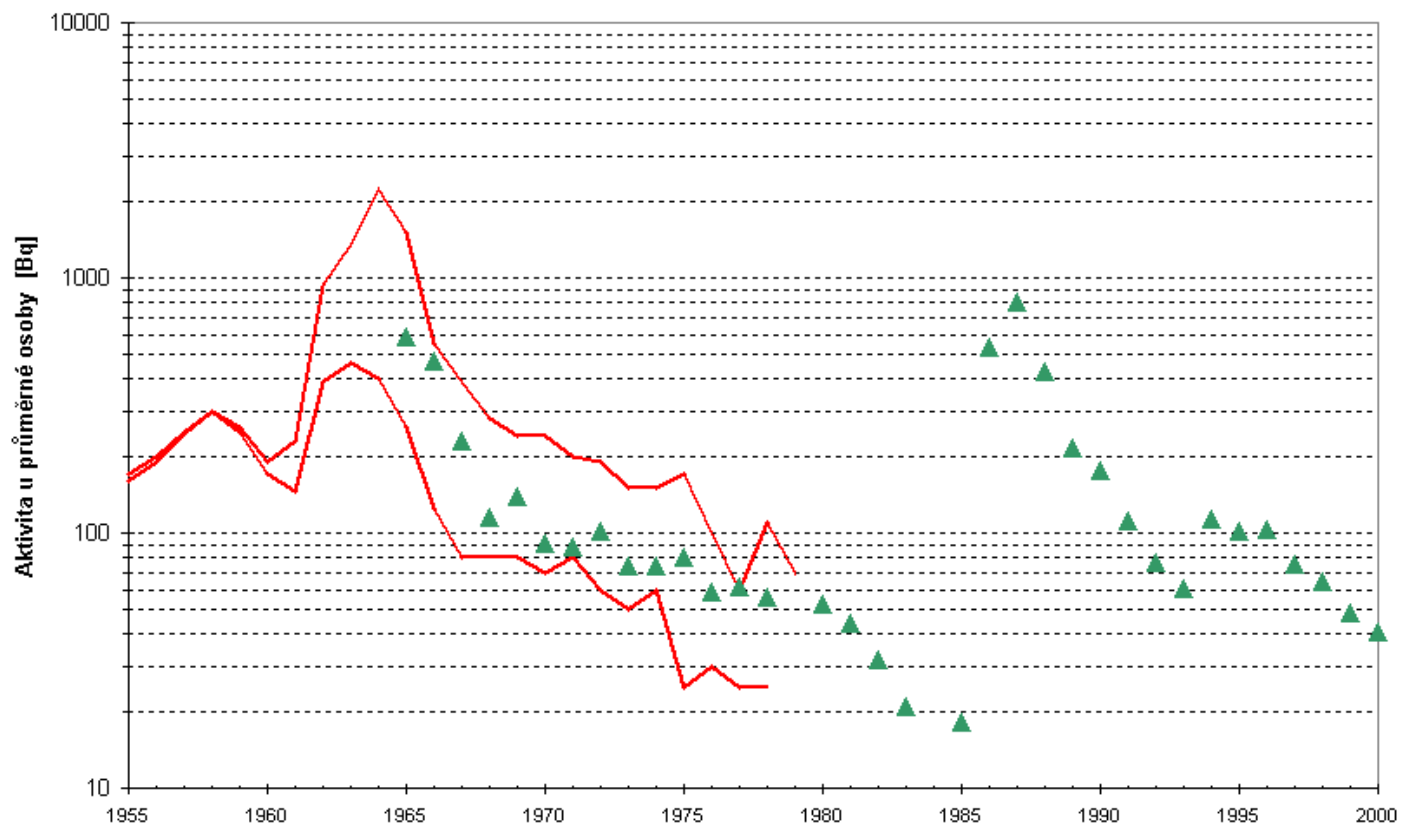
Poznámky:

hodnoty  odpovídají < mez detekovatelnosti

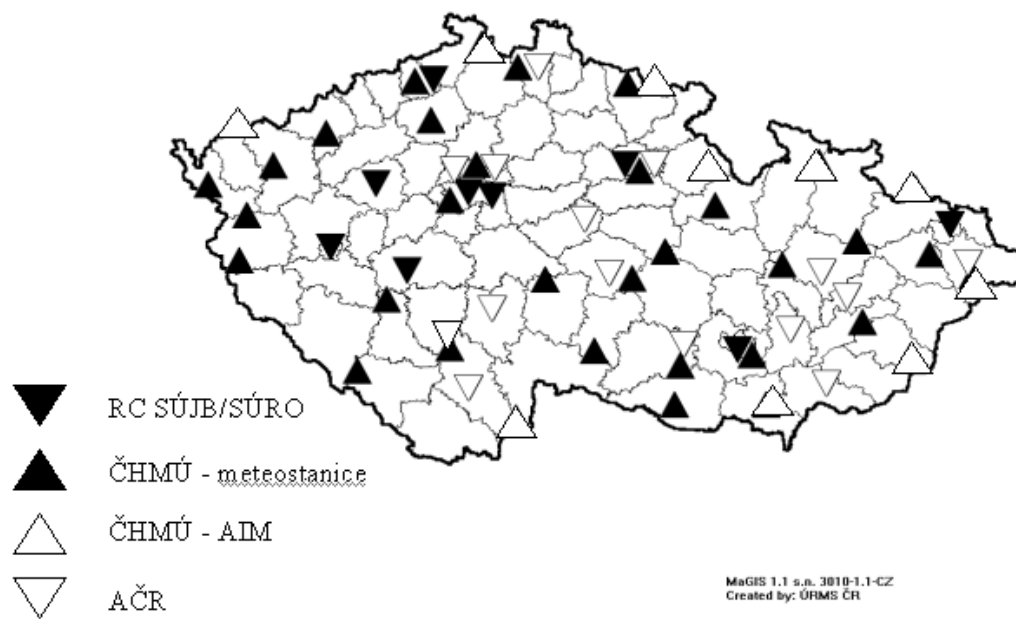
obrázek 11 - Časový průběh retence ^{137}Cs u české populace od r. 1986



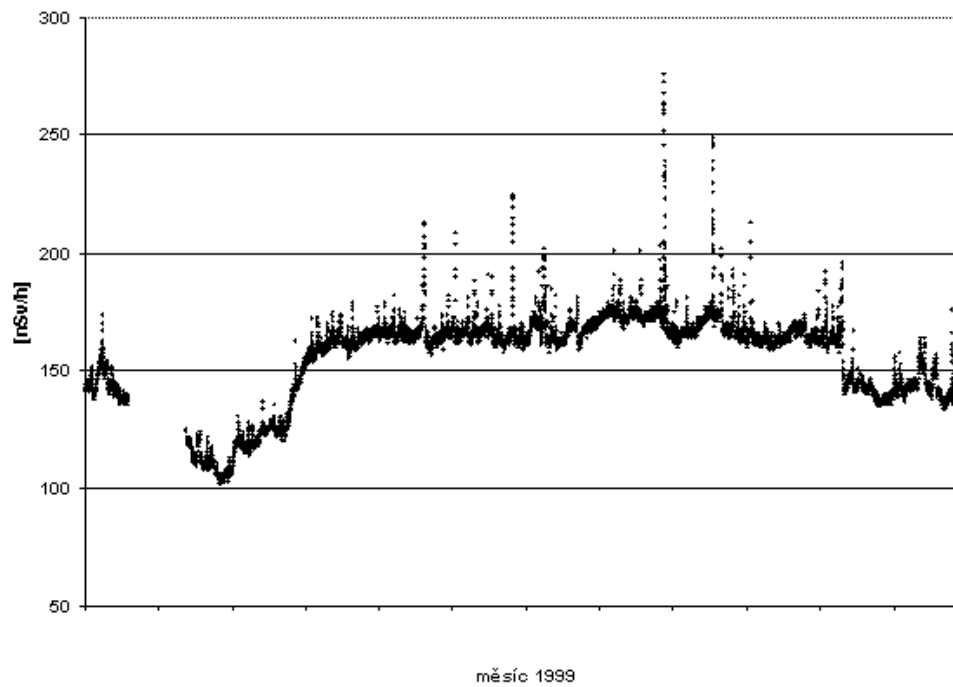
obrázek 12 - Časový průběh retence ^{137}Cs u českého obyvatelstva



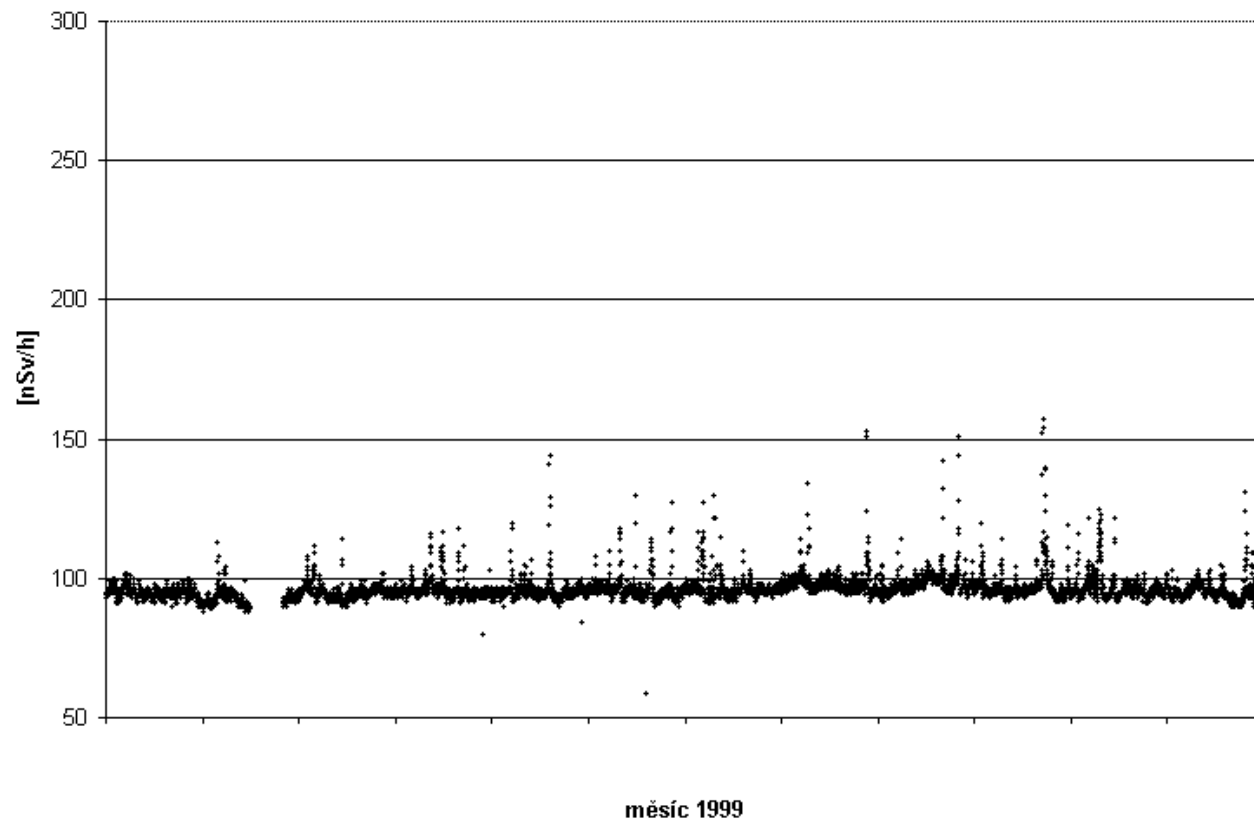
obrázek 13 - Síť včasného zjištění RMS ČR



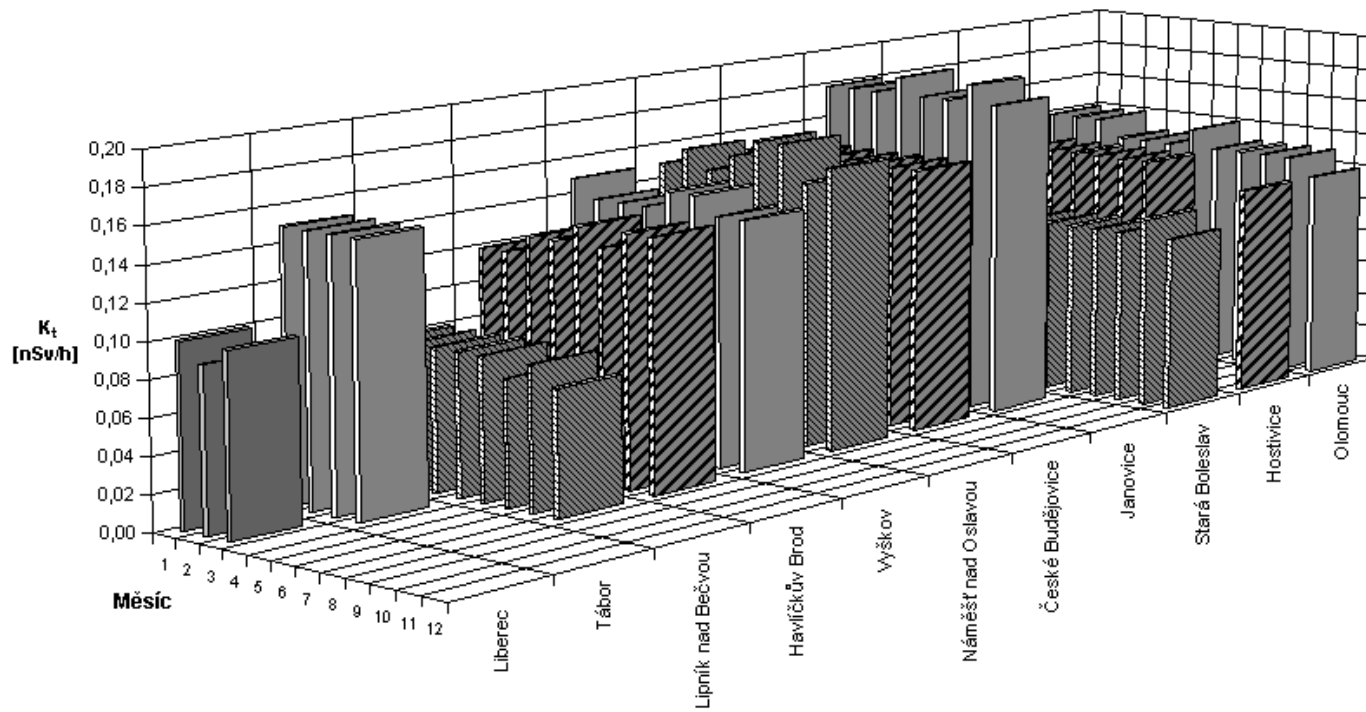
obrázek 14 - Příkon fotonového dávkového ekvivalentu
Obr. 14a Síť včasného zjištění - měřící místo Churáňov



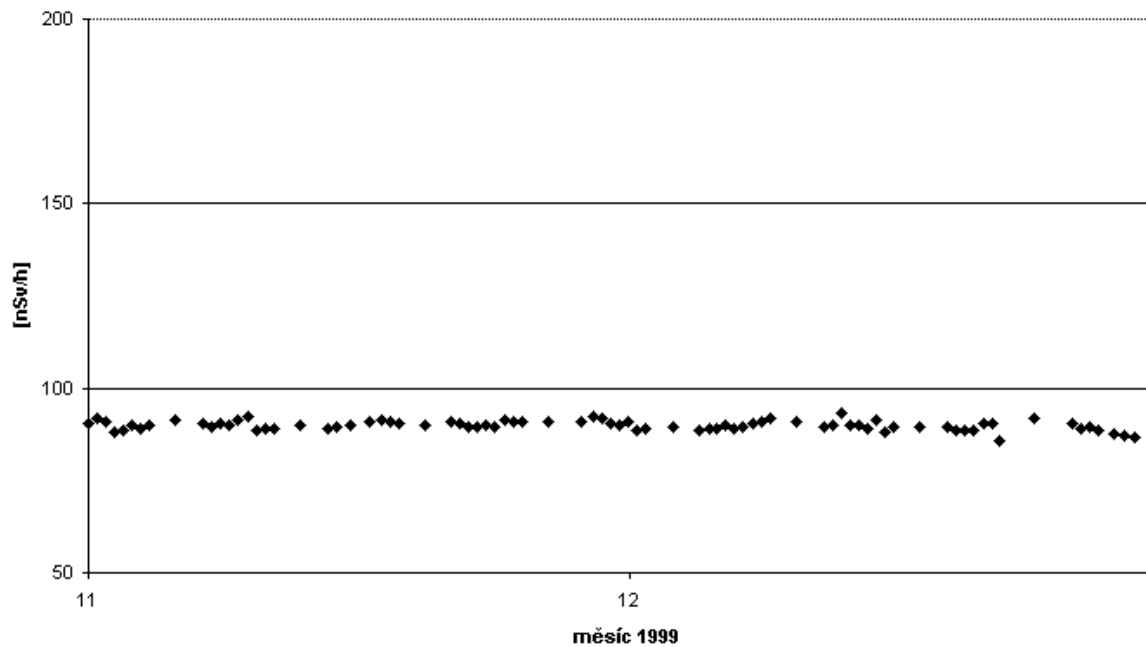
Obr. 14b Síť včasného zjištění - měřicí místo Dukovany



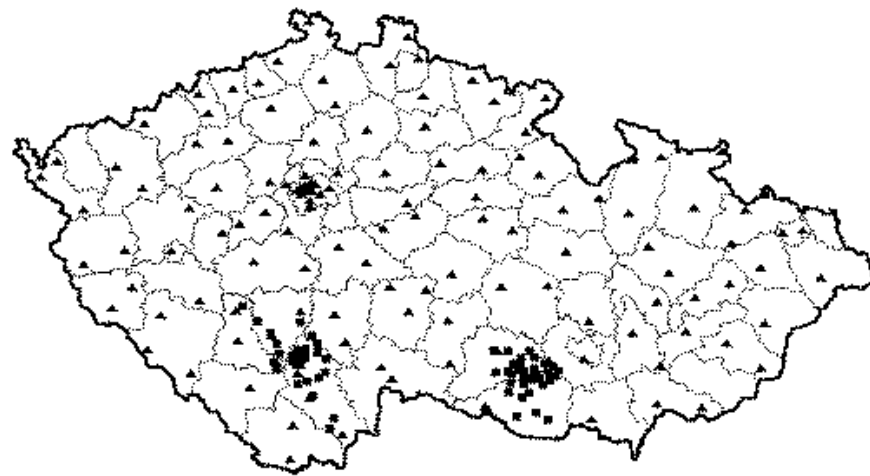
obrázek 15 - Příkon tkáňové kermy - ARMS - 1999 - měsíční průměry



obrázek 16 - Příklad fotonového dávkového ekvivalentu Síť MMKO - měřící místo Ústí nad labem - 1999



obrázek 17 - Sít' TL dozimetrů RMS ČR

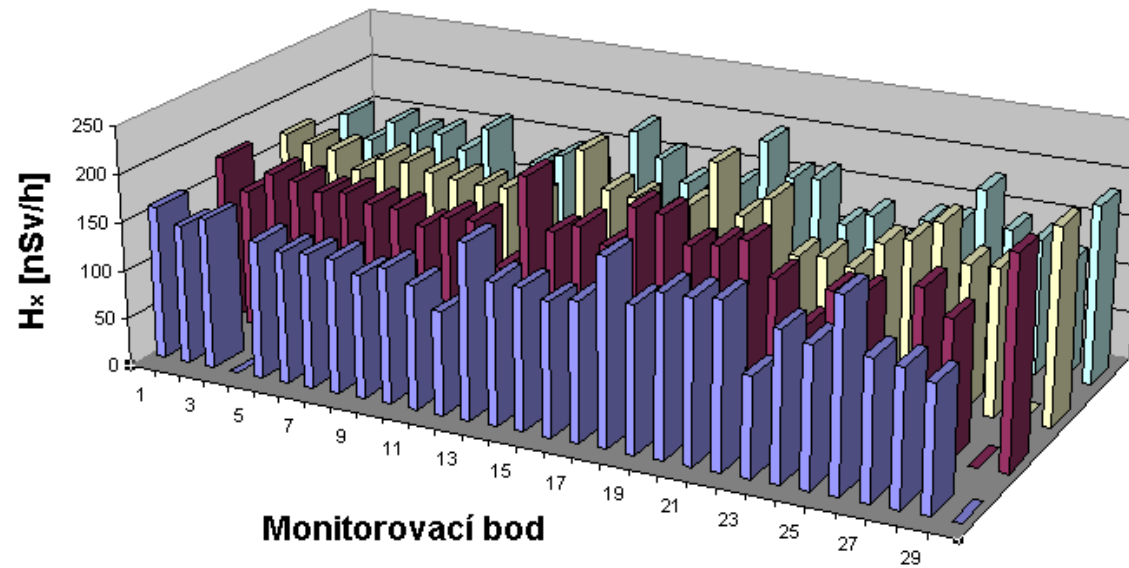


▲ SÚRO

■ JE

MoGIS 1.1 s.n. 3133-1.1-CZ
Created by: QRMK 01

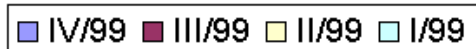
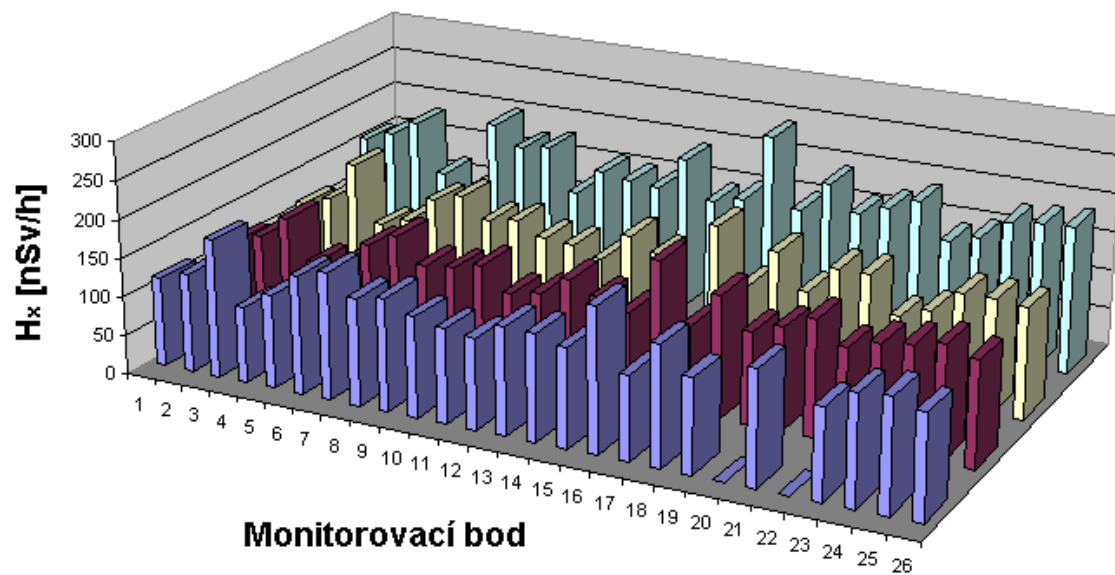
obrázek 18 - Příkon fotonového dávkového ekvivalentu - teritoriální síť TLD
Obr. 18a - na území jižních Čech - čtvrtletní průměry v jednotlivých lokalitách



■ IV/99 ■ III/99 ■ II/99 ■ I/99

| Číslo | Monitorovací bod | I/99 | II/99 | III/99 | IV/99 | Průměr |
|-------|---------------------|--------|-------|--------|-------|--------|
| 1 | Blatná | 156.6 | 167.4 | 176.5 | 160.1 | 165.1 |
| 2 | České Budějovice | 131.9 | 161.6 | 144.8 | 144.6 | 145.7 |
| 3 | České Budějovice b | 155.7 | 158.7 | 168.1 | 155.9 | 159.6 |
| 4 | Český Krumlov | 148.3 | 141.7 | 164.3 | | 151.4 |
| 5 | Český Krumlov b | 151.2 | 157.4 | 157.4 | 143.0 | 152.2 |
| 6 | Dobrá Voda | 137.8 | 157.9 | 160.4 | 136.6 | 148.2 |
| 7 | Humpolec | 165.4 | 151.6 | 154.4 | 139.0 | 152.6 |
| 8 | Churáňov | 91.5 | 149.3 | 153.3 | 139.2 | 133.3 |
| 9 | Jindřichův Hradec | 134.9 | 147.2 | 140.0 | 128.9 | 137.8 |
| 10 | Jindřichův Hradec b | 148.6 | 149.3 | 153.8 | 139.9 | 147.9 |
| 11 | Košetice | 135.7 | 143.0 | 156.0 | 127.3 | 140.5 |
| 12 | Košetice b | 105.2 | 111.9 | 111.9 | 106.1 | 108.8 |
| 13 | Milevsko | 188.5 | 202.6 | 210.4 | 181.0 | 195.6 |
| 14 | Milevsko b | 163.7 | 165.1 | 158.6 | 147.3 | 158.7 |
| 15 | Nová Bystřice | 141.3 | 161.7 | 169.4 | 146.5 | 154.7 |
| 16 | Olešník | 141.5 | 149.3 | 153.5 | 137.7 | 145.5 |
| 17 | Pelhřimov | 148.7 | 162.2 | 197.7 | 143.7 | 163.1 |
| 18 | Pelhřimov b | 199.6 | 211.6 | 195.0 | 192.1 | 199.6 |
| 19 | Písek | 165.2 | 162.0 | 168.3 | 149.5 | 161.2 |
| 20 | Písek b | 168.4 | 183.0 | 173.4 | 166.7 | 172.9 |
| 21 | Prachatice | 124.1 | 130.1 | 183.0 | 167.1 | 151.0 |
| 22 | Prachatice b | 138.8 | 133.0 | 151.3 | 170.9 | 148.5 |
| 23 | Soběslav | 110.4 | 127.4 | 108.0 | 101.3 | 111.8 |
| 24 | Strakonice | 142.8 | 156.9 | 148.4 | 152.1 | 150.0 |
| 25 | Strakonice b | 143.3 | 165.2 | 150.2 | 143.1 | 150.5 |
| 26 | Tábor | 183.8 | 187.9 | | 196.4 | 189.3 |
| 27 | Tábor b | 147.0 | 150.2 | 168.1 | 141.2 | 151.6 |
| 28 | Temelín | 140.8 | 152.7 | 141.9 | 138.0 | 143.3 |
| 29 | Volary | 122.7 | | | 129.1 | 125.9 |
| 30 | Vyšší Brod | 186.5 | 203.6 | 215.4 | | 201.8 |
| | Průměr | 147.3 | 158.7 | 161.9 | 147.3 | |
| | S.D. | 24.III | 22.V | 24.III | 21.VI | |
| | S.D. [%] | 16.5% | 14.2% | 15.0% | 14.7% | |

Obr. 18b - na území jižní Moravy - čtvrtletní průměry v jednotlivých lokalitách

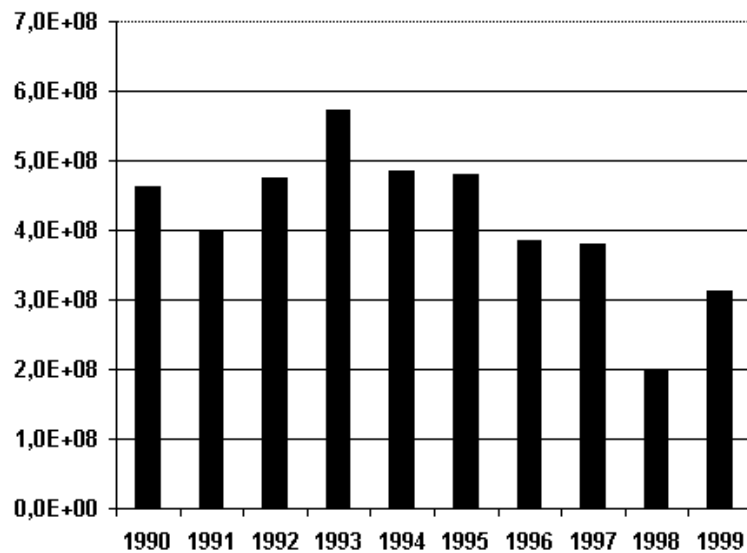


| Číslo | Monitorovací bod | I/99 | II/99 | III/99 | IV/99 | Průměr |
|-------|-------------------------|-------|-------|--------|-------|--------|
| 1 | Blansko | 155.1 | 113.2 | 111.0 | 115.0 | 123.6 |
| 2 | Brno | 168.7 | 125.0 | 125.3 | 127.2 | 136.5 |
| 3 | Brno b | 188.4 | 177.5 | 154.9 | 177.6 | 174.6 |
| 4 | Hodonín | 124.2 | 102.2 | 102.0 | 98.6 | 106.8 |
| 5 | Hodonín b | 106.0 | 114.4 | 107.2 | 120.9 | 112.1 |
| 6 | Ivančice | 204.5 | 148.9 | 139.6 | 151.3 | 161.1 |
| 7 | Jaroměřice nad Rokytnou | 178.1 | 159.8 | 156.6 | 162.3 | 164.2 |
| 8 | Jihlava | 184.1 | 134.0 | 126.1 | 137.6 | 145.4 |
| 9 | Jihlava b | 128.8 | 139.5 | 129.6 | 144.5 | 135.6 |
| 10 | Koryčany | 162.1 | 124.1 | 139.9 | 128.5 | 138.7 |
| 11 | Kroměříž | 157.6 | 119.9 | 110.5 | 120.7 | 127.2 |
| 12 | Mikulov | 153.2 | 108.6 | 116.0 | 116.5 | 123.6 |
| 13 | Nová Říše | 197.0 | 146.2 | 141.2 | 137.4 | 155.4 |
| 14 | Prostějov | 148.1 | 128.0 | 125.8 | 136.0 | 134.5 |
| 15 | Strání | 157.0 | | 114.0 | 127.2 | 132.7 |
| 16 | Třebíč | 245.6 | 178.8 | 186.7 | 185.2 | 199.1 |
| 17 | Uherské Hradiště | 155.0 | 107.0 | 110.8 | 107.8 | 120.2 |
| 18 | Vír | 196.5 | 157.9 | 157.1 | 152.7 | 166.0 |
| 19 | Vranov nad Dyjí | 163.6 | 112.3 | 118.2 | 120.1 | 128.6 |
| 20 | Vyškov | 177.2 | 148.9 | 130.8 | | 152.3 |
| 21 | Zákřany | 191.1 | 148.5 | 148.2 | 146.4 | 158.6 |
| 22 | Zlín | 146.2 | 103.1 | 121.1 | | 123.5 |

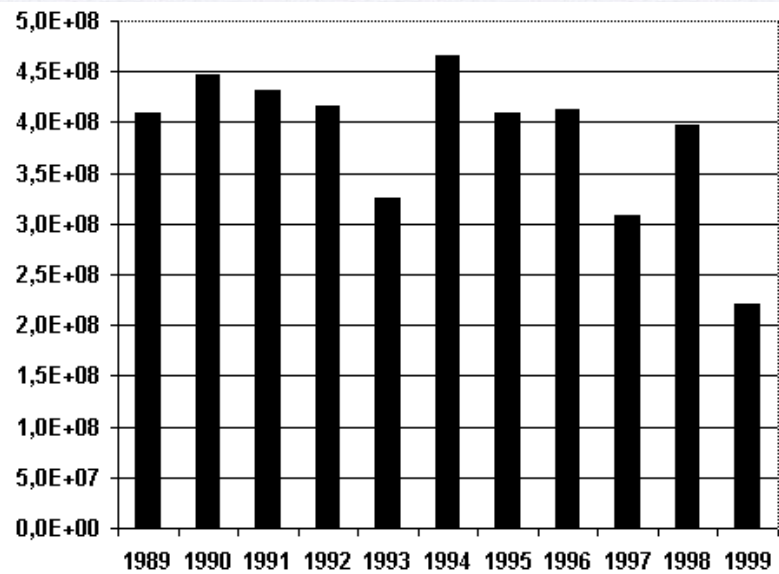
| | | | | | | |
|----|------------------|--------|-------|--------|---------|-------|
| 23 | Zlín b | 157.2 | 115.6 | 132.8 | 115.6 | 130.3 |
| 24 | Znojmo | 182.6 | 145.5 | 138.1 | 139.1 | 151.3 |
| 25 | Znojmo b | 188.5 | 145.8 | 146.1 | 143.9 | 156.1 |
| 26 | Žďár nad Sázavou | 190.6 | 141.2 | 135.1 | 132.8 | 149.9 |
| | Průměr | 169.5 | 133.8 | 131.7 | 135.2 | |
| | S.D. | 28.VII | 22.0 | 19.III | 20.VIII | |
| | S.D. [%] | 16.9% | 16.5% | 14.7% | 15.4% | |

obrázek 19 - Časový průběh celoročních aktivit radionuklidů, vypouštěných do ovzduší JE Dukovany v letech 1990 - 1999

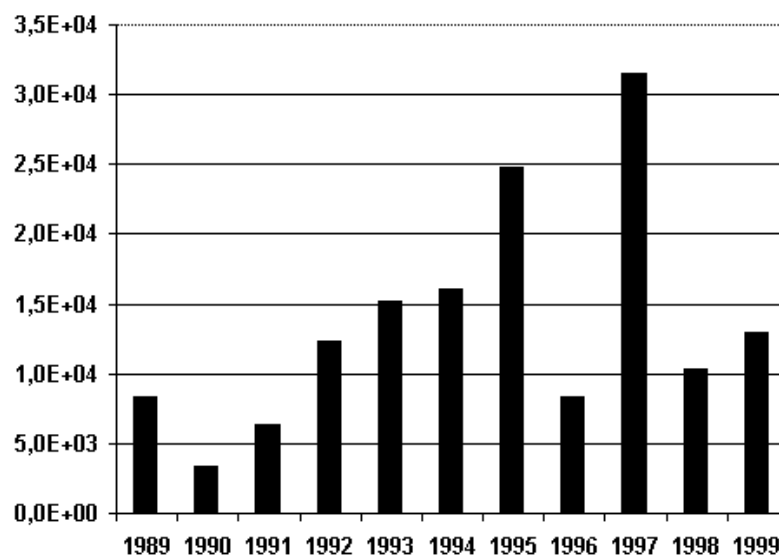
Obr. 19a - ^{14}C [kBq]



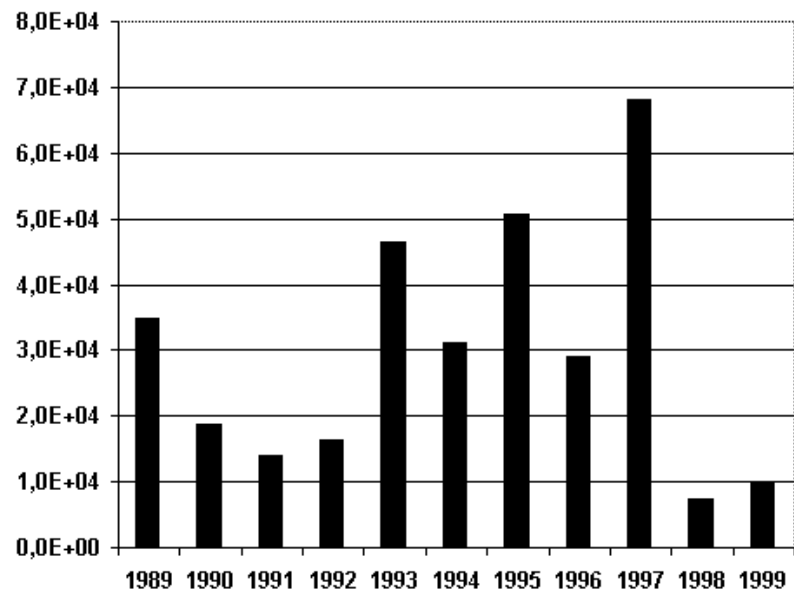
Obr. 19b - ^3H [kBq]



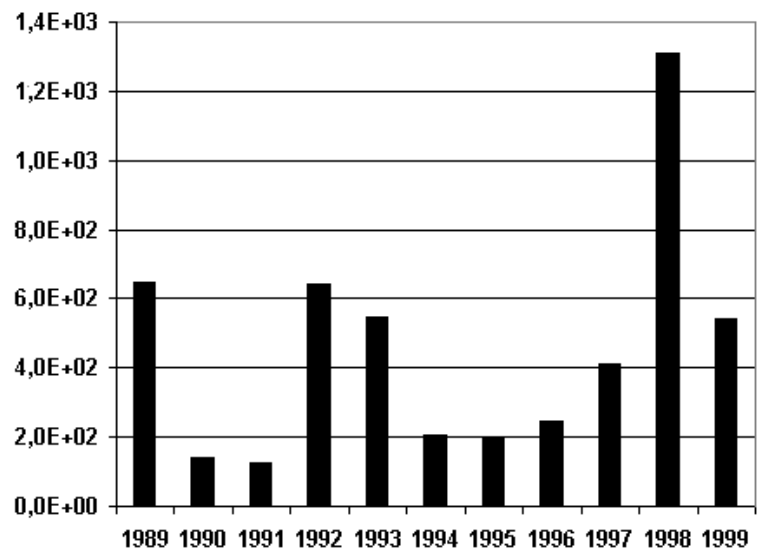
Obr. 19c - ^{60}Co [kBq]



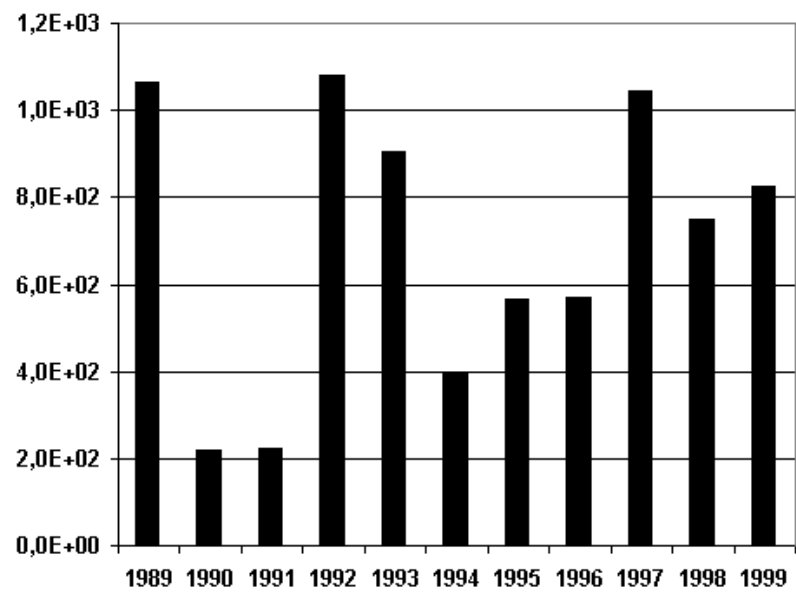
Obr. 19d - ^{58}Co [kBq]



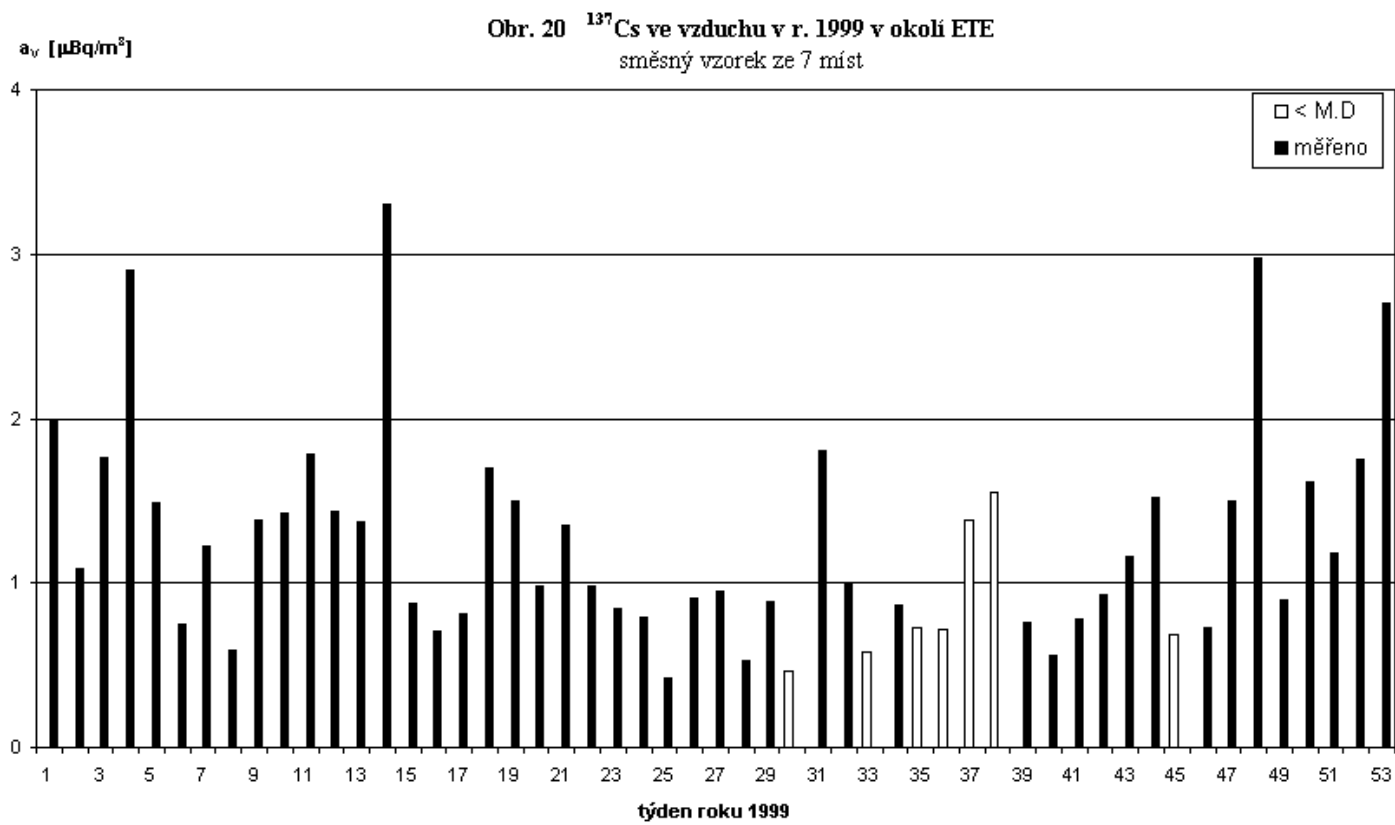
Obr. 19e - ^{134}Cs [kBq]




Obr. 19f - ^{137}Cs [kBq]



obrázek 20 - ^{137}Cs ve vzduchu v r. 1999 v okolí ETE
směsný vzorek ze 7 míst



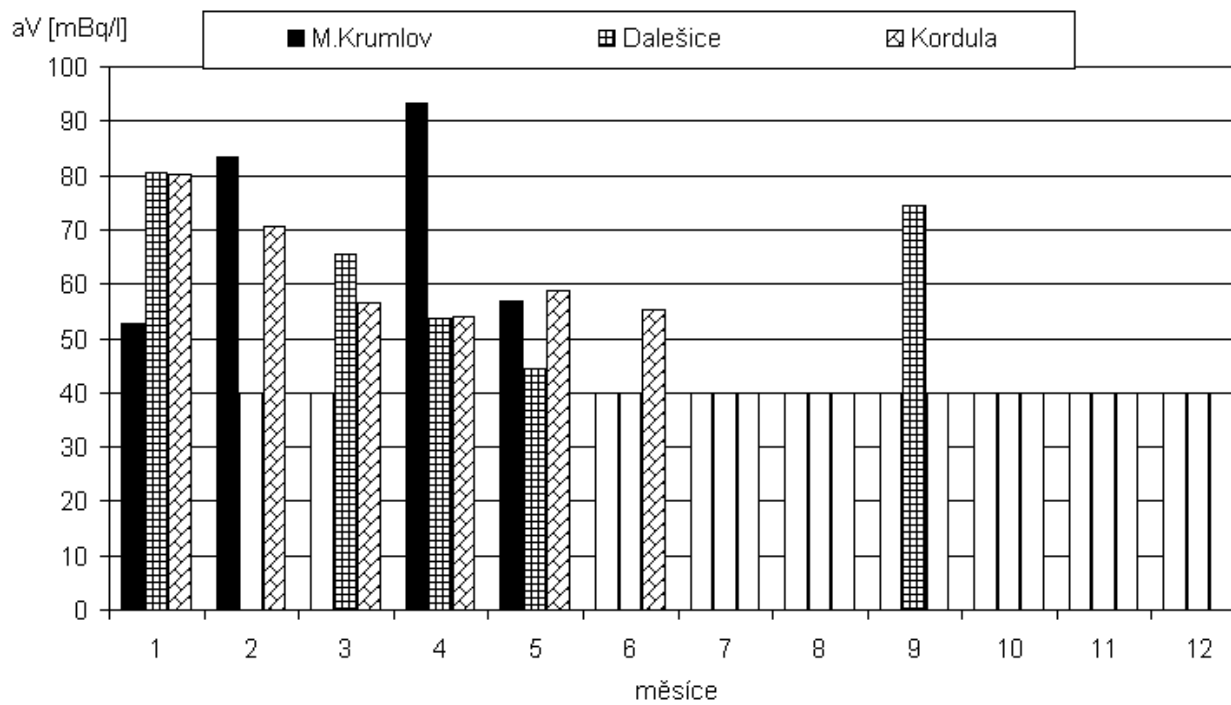
Poznámky:

hodnoty  odpovídají < mez detekovatelnosti

obrázek 21 - Některé radionuklidy v konzumním mléce v roce 1999

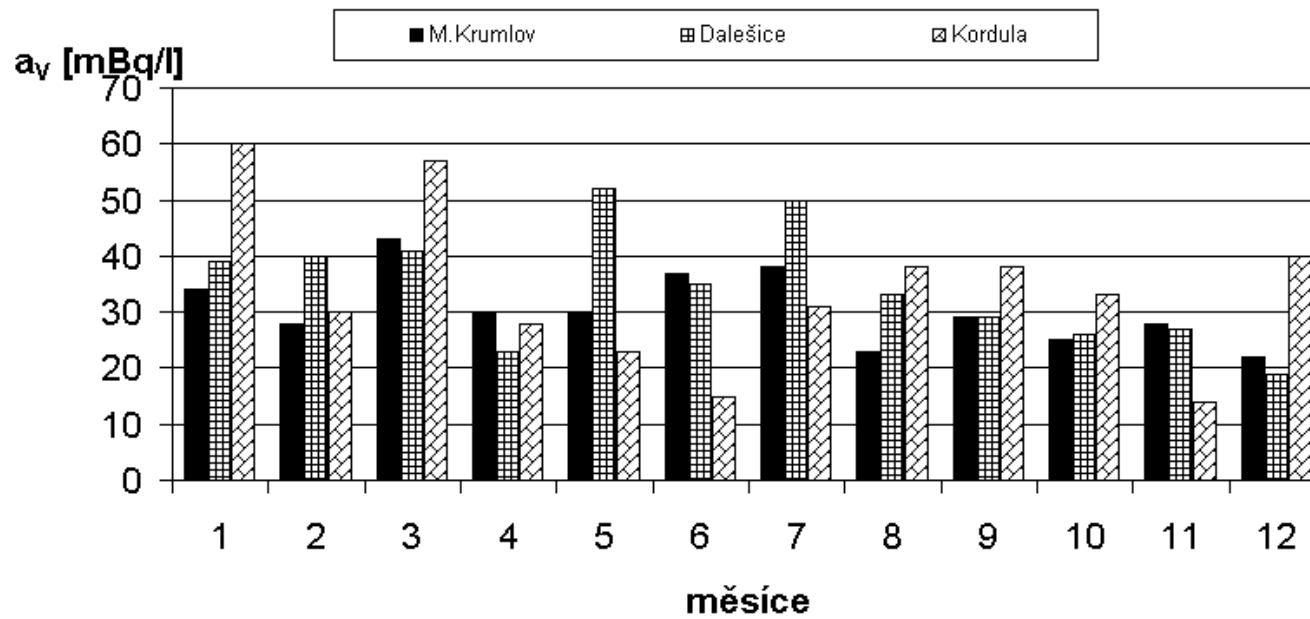
Obr. 21a - ^{137}Cs v okolí EDU

(hodnoty □ odpovídají < M.D.)



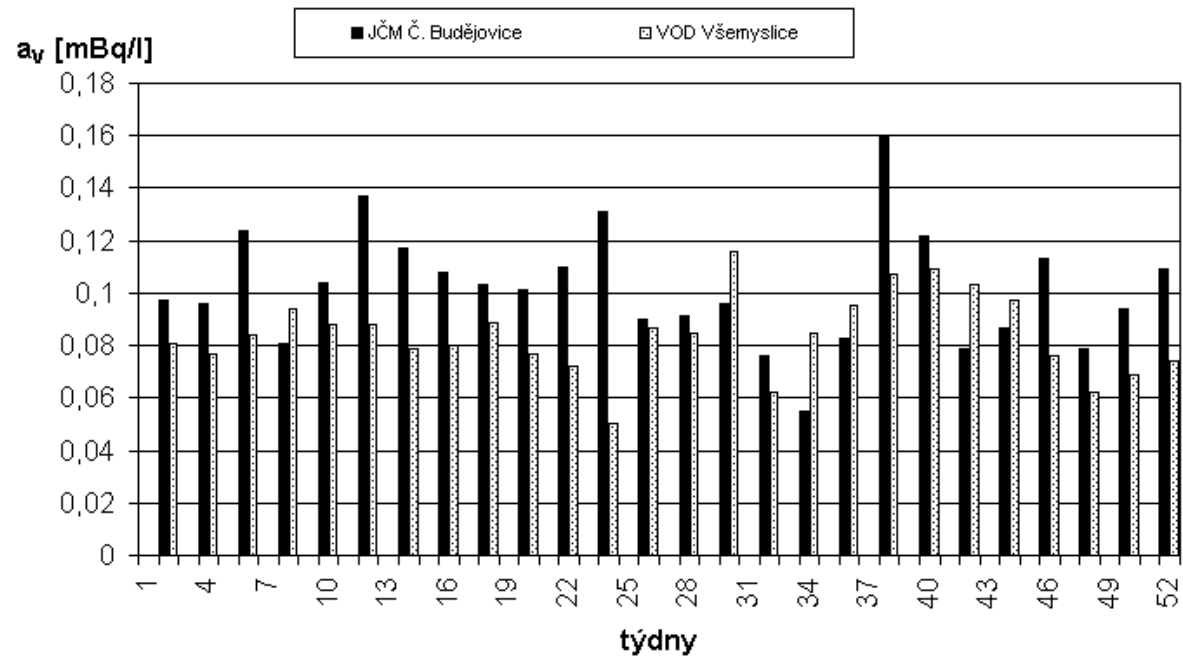
Obr. 21b - ^{90}Sr v okolí EDU

Obr. 21b ^{90}Sr v konzumním mléce v okolí EDU v r. 1999

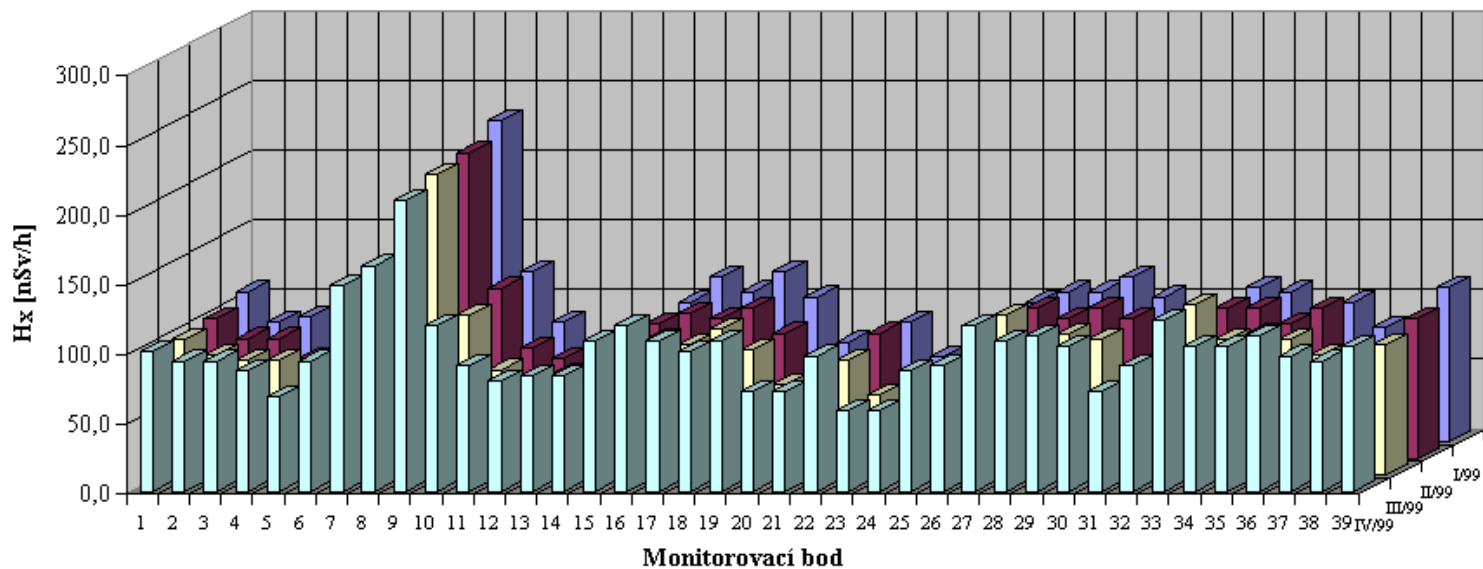


Obr. 21c - ^{137}Cs v okolí ETE

Obr. 21c ^{137}Cs v konzumním mléce v okolí ETE v r. 1999



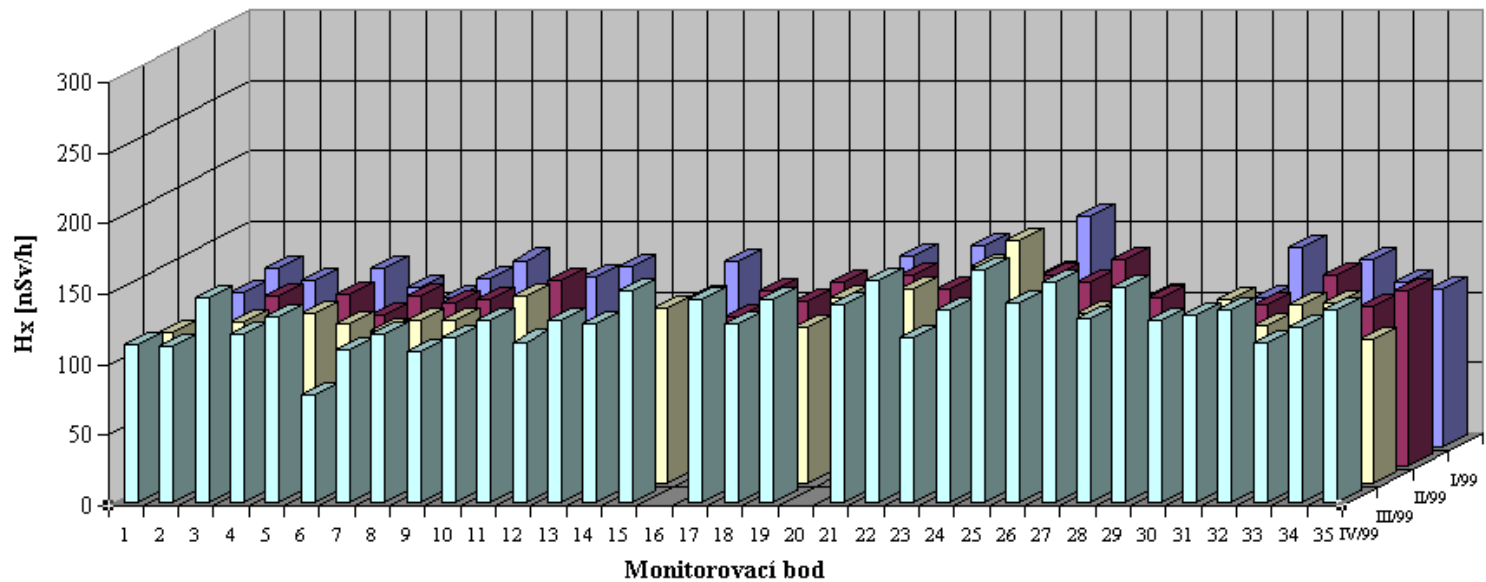
obrázek 22 - Příkon fotonového dávkového ekvivalentu - čtvrtletní průměrné hodnoty v jednotlivých lokalitách
Obr. 22a - lokální síť TLD měření LRKO v okolí JE Dukovany



| Číslo | Monitorovací bod | I/99 | II/99 | III/99 | IV/99 | Průměr |
|-------|---------------------|-------|-------|--------|-------|--------|
| 1 | Biskupice | 108,0 | 100,8 | 97,2 | 100,8 | 101,7 |
| 2 | Březník | 86,4 | 86,4 | 86,4 | 93,6 | 88,2 |
| 3 | Čučice | 90,0 | 86,4 | 82,8 | 93,6 | 88,2 |
| 4 | Dolní Dubňany | 75,6 | 72,0 | 82,8 | 86,4 | 79,2 |
| 5 | Dukovanský Mlýn | 68,4 | 64,8 | 61,2 | 68,4 | 65,7 |
| 6 | Dukovany | 90,0 | 75,6 | 93,6 | 93,6 | 88,2 |
| 7 | EDU - msvp 1 | 136,8 | 133,2 | 129,6 | 147,6 | 136,8 |
| 8 | EDU - msvp 2 | 169,2 | 158,4 | 154,8 | 162,0 | 161,1 |
| 9 | EDU - msvp 3 | 230,4 | 219,6 | 216,0 | 208,8 | 218,7 |
| 10 | EDU - msvp 4 | 122,4 | 122,4 | 115,2 | 118,8 | 119,7 |
| 11 | EDU - urao 1 | 86,4 | 79,2 | 75,6 | 90,0 | 82,8 |
| 12 | EDU - urao 2 | 72,0 | 72,0 | 64,8 | 79,2 | 72,0 |
| 13 | EDU - urao 3 | 82,8 | 75,6 | 72,0 | 82,8 | 78,3 |
| 14 | EDU - urao 4 | 72,0 | 72,0 | 75,6 | 82,8 | 75,6 |
| 15 | Hrotovice | 100,8 | 97,2 | 90,0 | 108,0 | 99,0 |
| 16 | Hrubšice | 118,8 | 104,4 | 97,2 | 118,8 | 109,8 |
| 17 | Ivančice | 108,0 | 100,8 | 93,6 | 108,0 | 102,6 |
| 18 | Jaroměřice nad Rok. | 122,4 | 108,0 | 104,4 | 100,8 | 108,9 |
| 19 | Kordula | 104,4 | 90,0 | 90,0 | 108,0 | 98,1 |
| 20 | Kordula - pastvina | 72,0 | 68,4 | 64,8 | 72,0 | 69,3 |
| 21 | Lipňany - niva | 64,8 | 61,2 | 64,8 | 72,0 | 65,7 |

| | | | | | | |
|----|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 22 | Mikulovice | 86,4 | 90,0 | 82,8 | 97,2 | 89,1 |
| 23 | Mohelno | 61,2 | 57,6 | 57,6 | 57,6 | 58,5 |
| 24 | Mohelno - hadcova step | 61,2 | 57,6 | 57,6 | 57,6 | 58,5 |
| 25 | Mohelno - Horákův buk | 86,4 | 68,4 | 61,2 | 86,4 | 75,6 |
| 26 | Moravský Krumlov | 100,8 | 97,2 | 93,6 | 90,0 | 95,4 |
| 27 | Myslibořice | 108,0 | 108,0 | 115,2 | 118,8 | 112,5 |
| 28 | Náměšť n. Oslavou | 108,0 | 100,8 | 97,2 | 108,0 | 103,5 |
| 29 | Oslavany | 118,8 | 108,0 | 100,8 | 111,6 | 109,8 |
| 30 | Rouchovany | 104,4 | 100,8 | 97,2 | 104,4 | 101,7 |
| 31 | Skryjský mlýn | 68,4 | 57,6 | 57,6 | 72,0 | 63,9 |
| 32 | Slavětice | 86,4 | 75,6 | 72,0 | 90,0 | 81,0 |
| 33 | Třebíč | 111,6 | 108,0 | 122,4 | 122,4 | 116,1 |
| 34 | Udeřice | 108,0 | 108,0 | 97,2 | 104,4 | 104,4 |
| 35 | Valeč | 93,6 | 97,2 | 100,8 | 104,4 | 99,0 |
| 36 | Vémyslice | 100,8 | 108,0 | 97,2 | 111,6 | 104,4 |
| 37 | Višňové | 82,8 | 75,6 | 86,4 | 97,2 | 85,5 |
| 38 | Vranov nad Dyjí | 86,4 | 75,6 | 82,8 | 93,6 | 84,6 |
| 39 | Znojmo | 111,6 | 100,8 | 93,6 | 104,4 | 102,6 |
| | Průměr | 99,1 | 93,4 | 91,9 | 100,7 | |
| | S.D. | 31,0 | 30,1 | 29,3 | 27,6 | |
| | S.D. [%] | 31,3% | 32,3% | 31,9% | 27,4% | |

Obr. 22b - lokální síť TLD měření LRKO v okolí JE Temelín

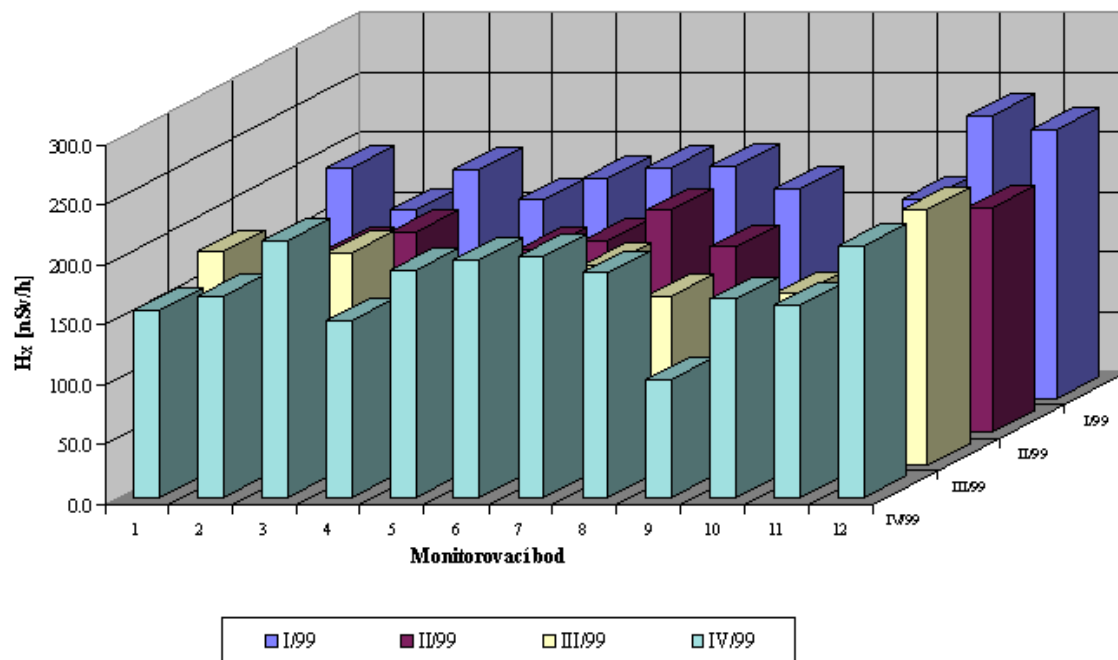


| Číslo | Monitorovací bod | I/99 | II/99 | III/99 | IV/99 | Průměr |
|-------|-------------------------|------|-------|--------|-------|--------|
| 1 | Areál JE Temelín | 110 | 70 | 108 | 112 | 100,0 |
| 2 | Bechyně | 127 | 101 | 115 | 111 | 113,5 |
| 3 | Bernartice | 119 | 121 | 115 | 145 | 125,0 |
| 4 | Bohunice | 106 | 86 | 102 | 120 | 103,5 |
| 5 | Březnice | 127 | 122 | 121 | 132 | 125,5 |
| 6 | Býšov | 114 | 107 | 114 | 77 | 103,0 |
| 7 | Coufalka | 106 | 121 | 109 | 108 | 111,0 |
| 8 | Červený Vrch | 120 | 116 | 117 | 119 | 118,0 |
| 9 | České Budějovice - LRKO | 133 | 118 | 116 | 107 | 118,5 |
| 10 | Česnovice | 118 | 108 | 114 | 117 | 114,3 |
| 11 | Dolní Bukovsko | 121 | 132 | 134 | 130 | 129,3 |
| 12 | Dříteň | 129 | 99 | 116 | 114 | 114,5 |
| 13 | Hluboká nad Vltavou | 99 | 117 | 80 | 129 | 106,3 |
| 14 | Chotýčany | 101 | 85 | 100 | 127 | 103,3 |
| 15 | Lhota pod Horami | 132 | 119 | 125 | 150 | 131,5 |
| 16 | Libějovice - myslivna | 109 | 106 | 107 | | 107,3 |
| 17 | Litoradlice | 100 | 125 | 104 | 144 | 118,3 |
| 18 | Malešice | 99 | 117 | 89 | 127 | 108,0 |
| 19 | Nová Ves | 118 | 131 | 112 | 144 | 126,3 |
| 20 | Písek | 136 | 114 | 133 | | 127,7 |
| 21 | Podolí | 110 | 135 | 100 | 140 | 121,3 |

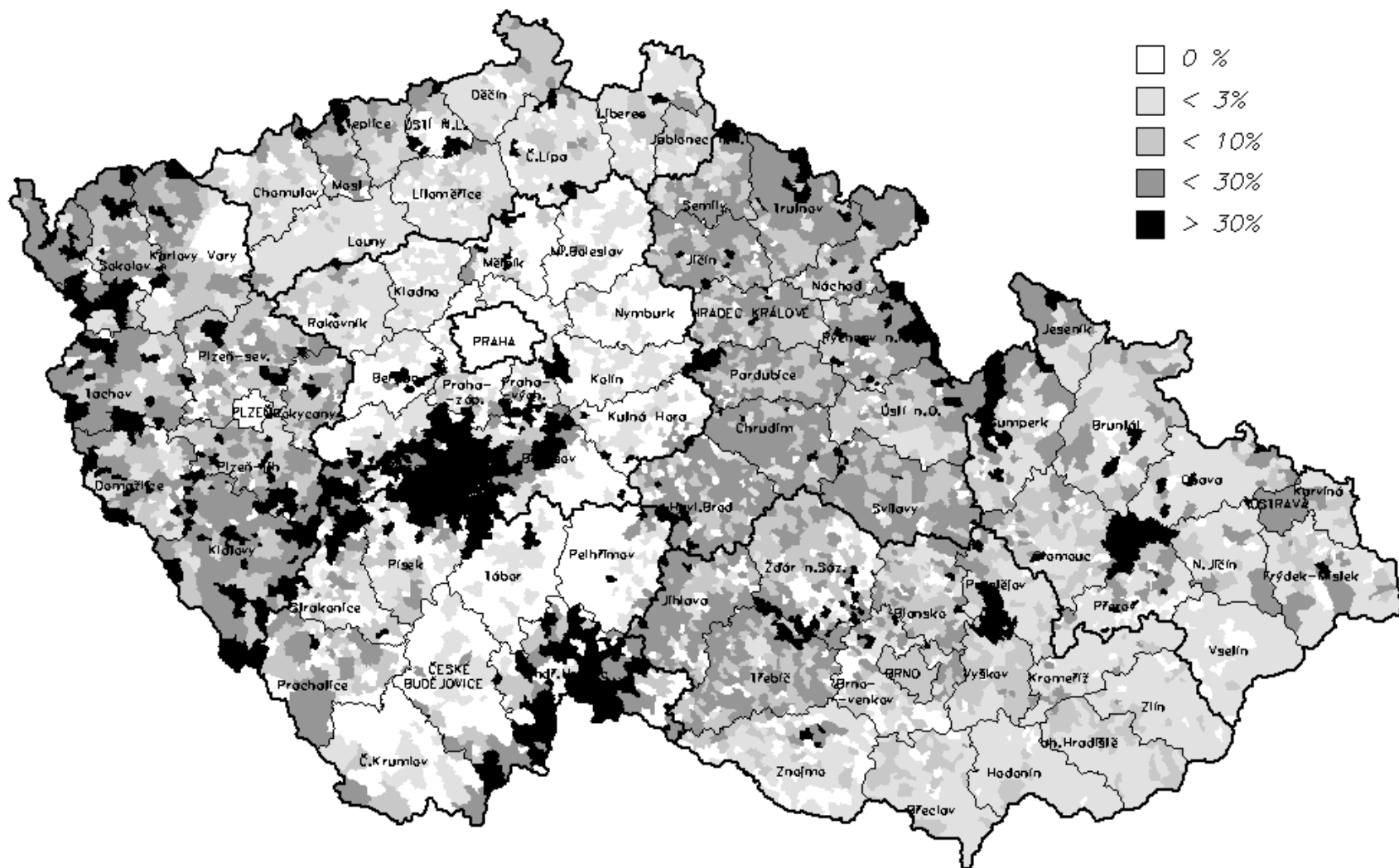
| | | | | | | |
|----|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 22 | Protivín | 144 | 126 | 139 | 158 | 141,8 |
| 23 | Sedlec | 99 | 88 | 81 | 117 | 96,3 |
| 24 | Sedlec (u Dřítně) | 124 | 152 | 155 | 137 | 142,0 |
| 25 | Selibov | 164 | 136 | 173 | 165 | 159,5 |
| 26 | Ševětín | 131 | 131 | 123 | 142 | 131,8 |
| 27 | Temelín - meteostanice | 108 | 147 | 121 | 156 | 133,0 |
| 28 | Temelín - poliklinika | | 119 | 121 | 131 | 123,7 |
| 29 | Týn nad Vltavou | | 78 | 114 | 153 | 115,0 |
| 30 | Újezd | 106 | 111 | 103 | 130 | 112,5 |
| 31 | Vodňany | 142 | 115 | 131 | 133 | 130,3 |
| 32 | Všemslyce | 120 | 79 | 113 | 137 | 112,3 |
| 33 | Záluží | 134 | 136 | 127 | 113 | 127,5 |
| 34 | Žimutice | 118 | 113 | 129 | 125 | 121,3 |
| 35 | Zvěrkovice | 113 | 125 | 103 | 137 | 119,5 |
| | Průměr | 119,3 | 114,5 | 116,1 | 129,9 | |
| | S.D. | 15,1 | 19,4 | 18,2 | 17,9 | |
| | S.D. [%] | 12,7% | 16,9% | 15,7% | 13,8% | |

Obr. 22c - lokální síť TLD RC Brno

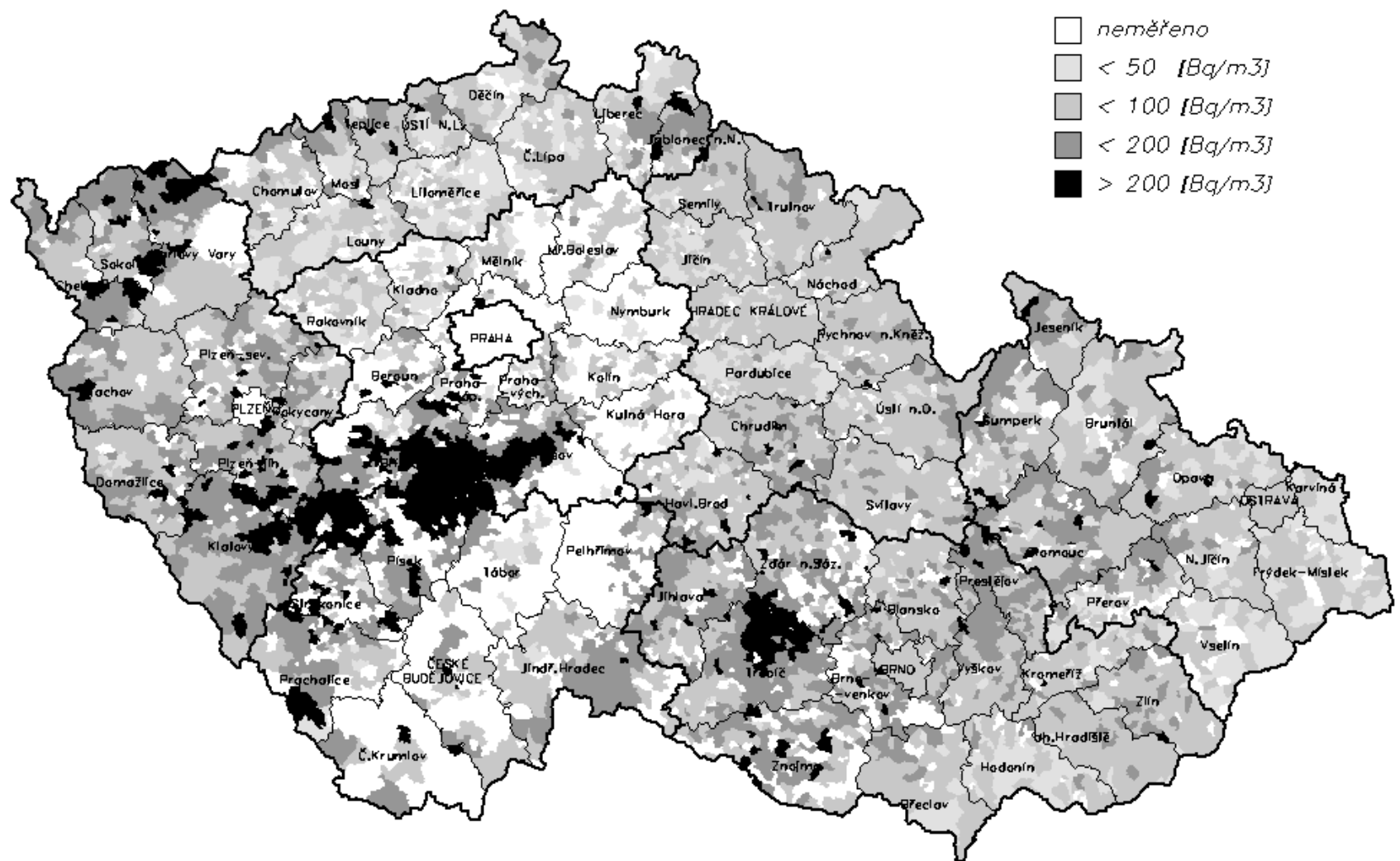
**Průměrné čtvrtletní hodnoty H_x [nSv/h] naměřené lokální sítí TLD
(RC Brno) v okolí JE Dukovany v roce 1999**



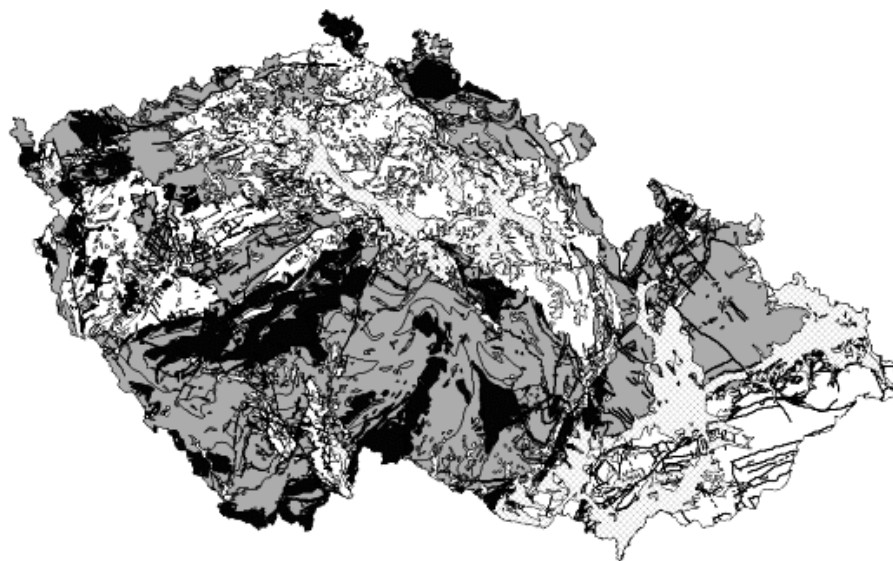
obrázek 23 - Relativní počty změřených budov v obcích České republiky



obrázek 24 - Aritmetické průměry EOAR v obcích České republiky vypočtené z dosavadních měření (nejedná se o reprezentativní hodnoty)



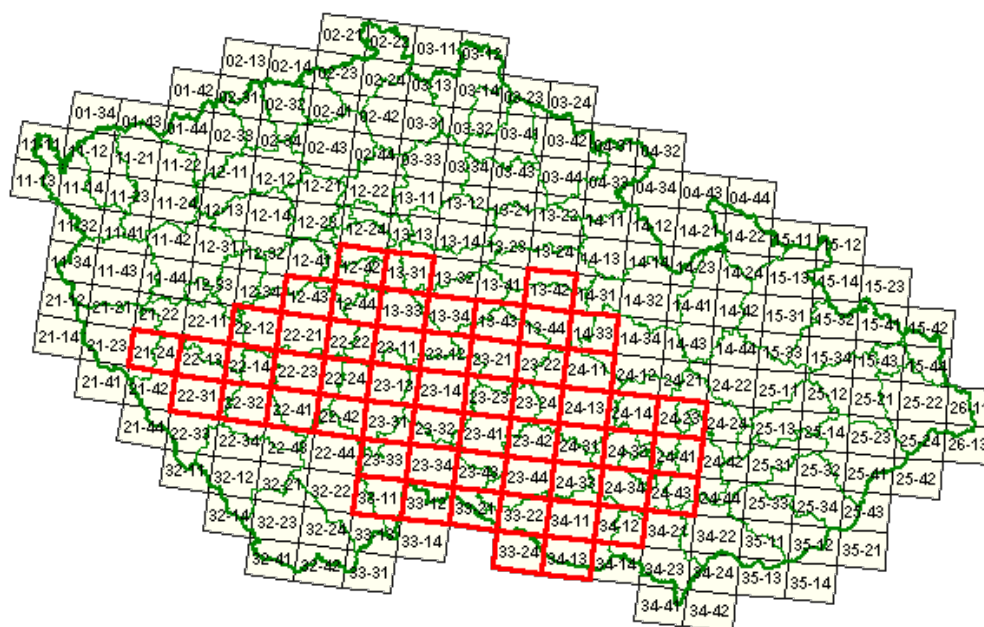
**obrázek 25 - Prognózní mapa radonového rizika ČR v měřítku 1:500 000 zpracovaná ČGÚ Praha
 (autoři: I. Barnet, J. Mikšová, J. Procházka: Atlas map České republiky GEOČR 500 - 1998, Mapa radonového rizika - ČGÚ, Praha)**



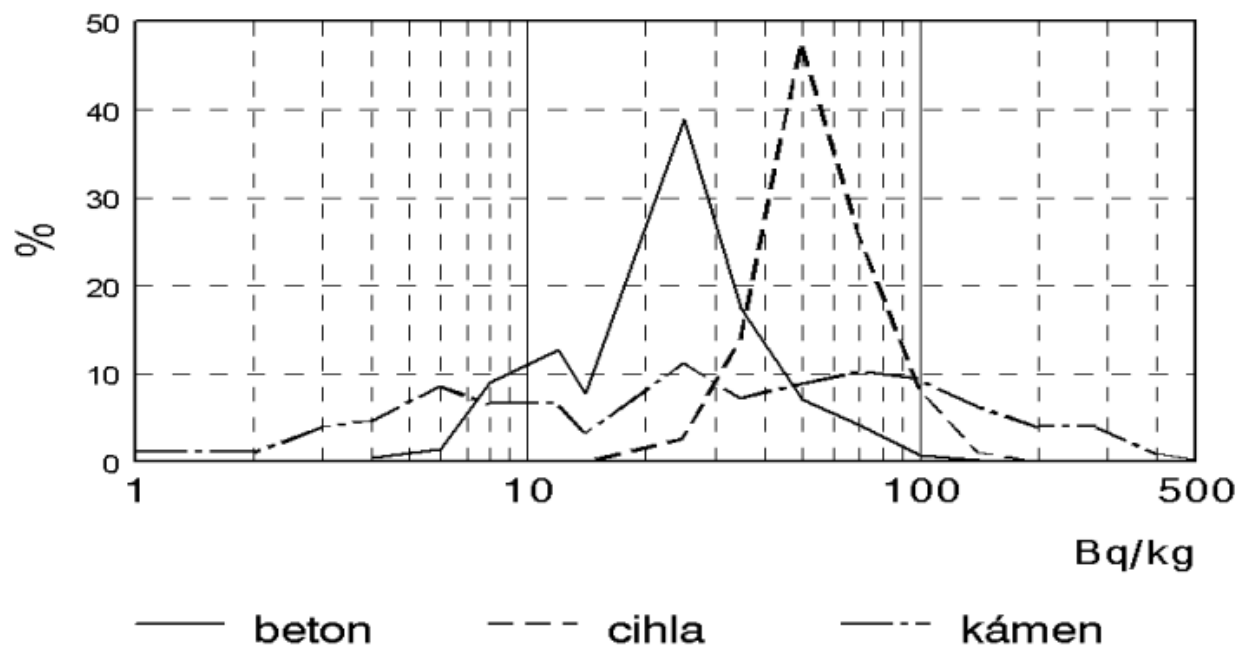
Převažující kategorie radonového rizika z geologického podloží



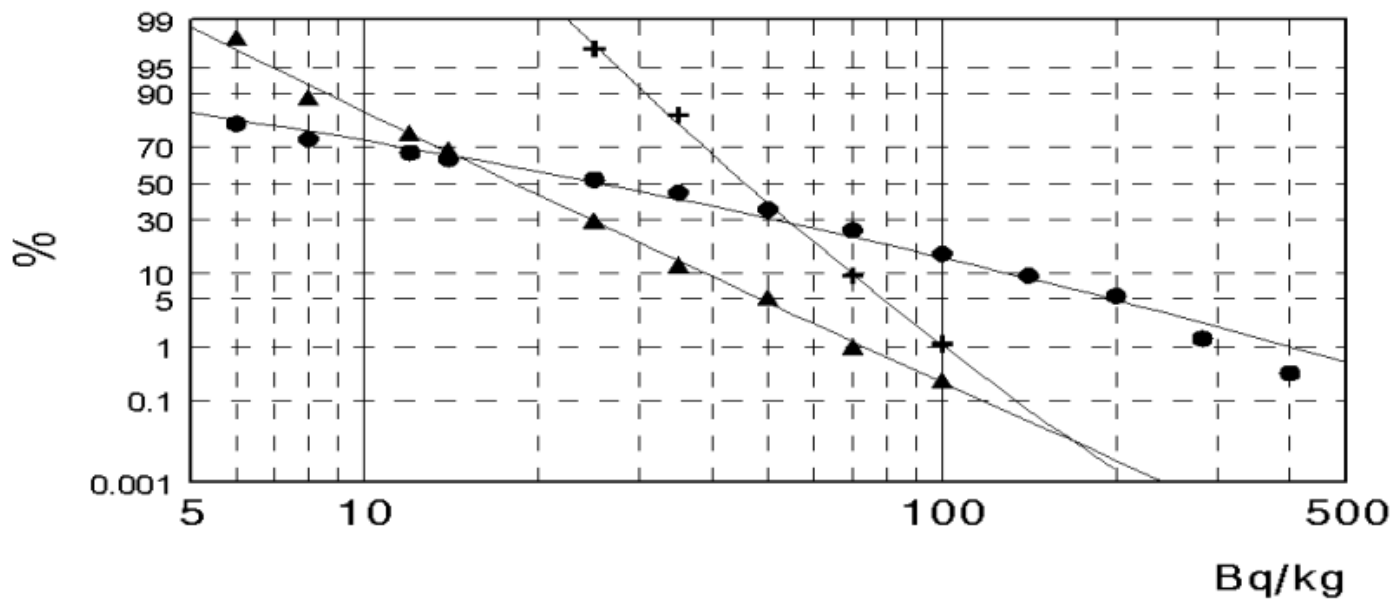
obrázek 26 - Přehled připravených listů detailních prognózních map Rn rizika ČR v měřítku 1:50 000 zpracovávané ČGÚ



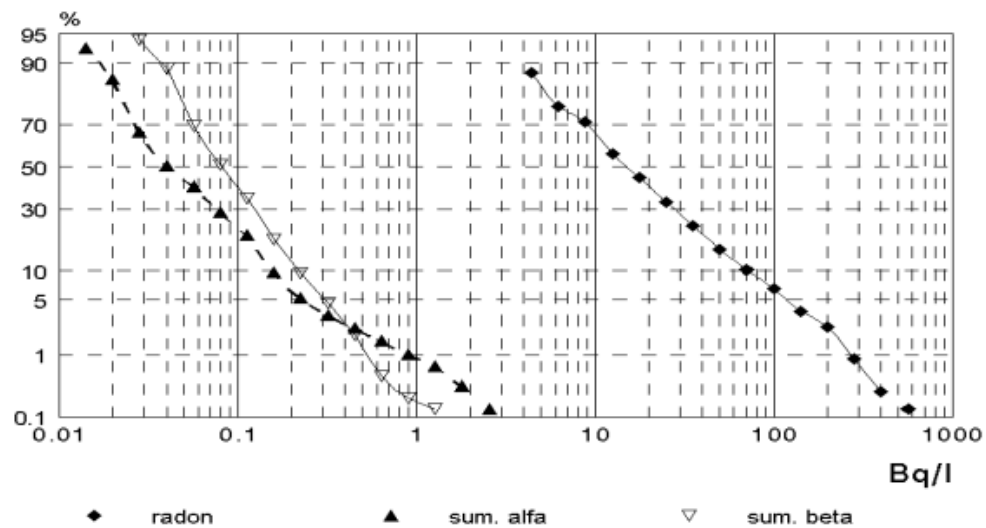
obrázek 27 - Obsah ^{226}Ra ve vybraných stavebních materiálech
(distribuce hodnot)



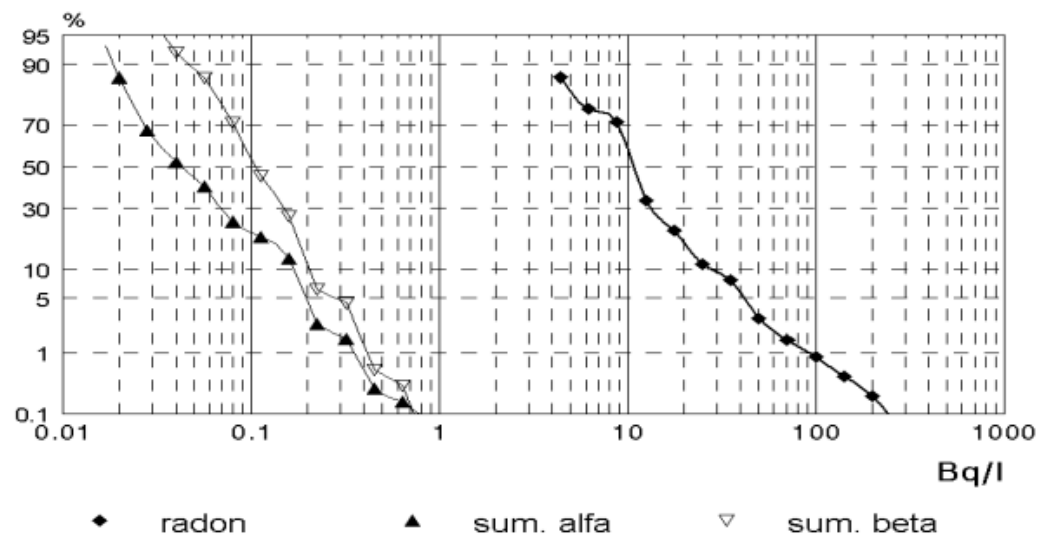
obrázek 28 - Obsah ^{226}Ra ve vybraných stavebních materiálech
(distribuce hodnot)



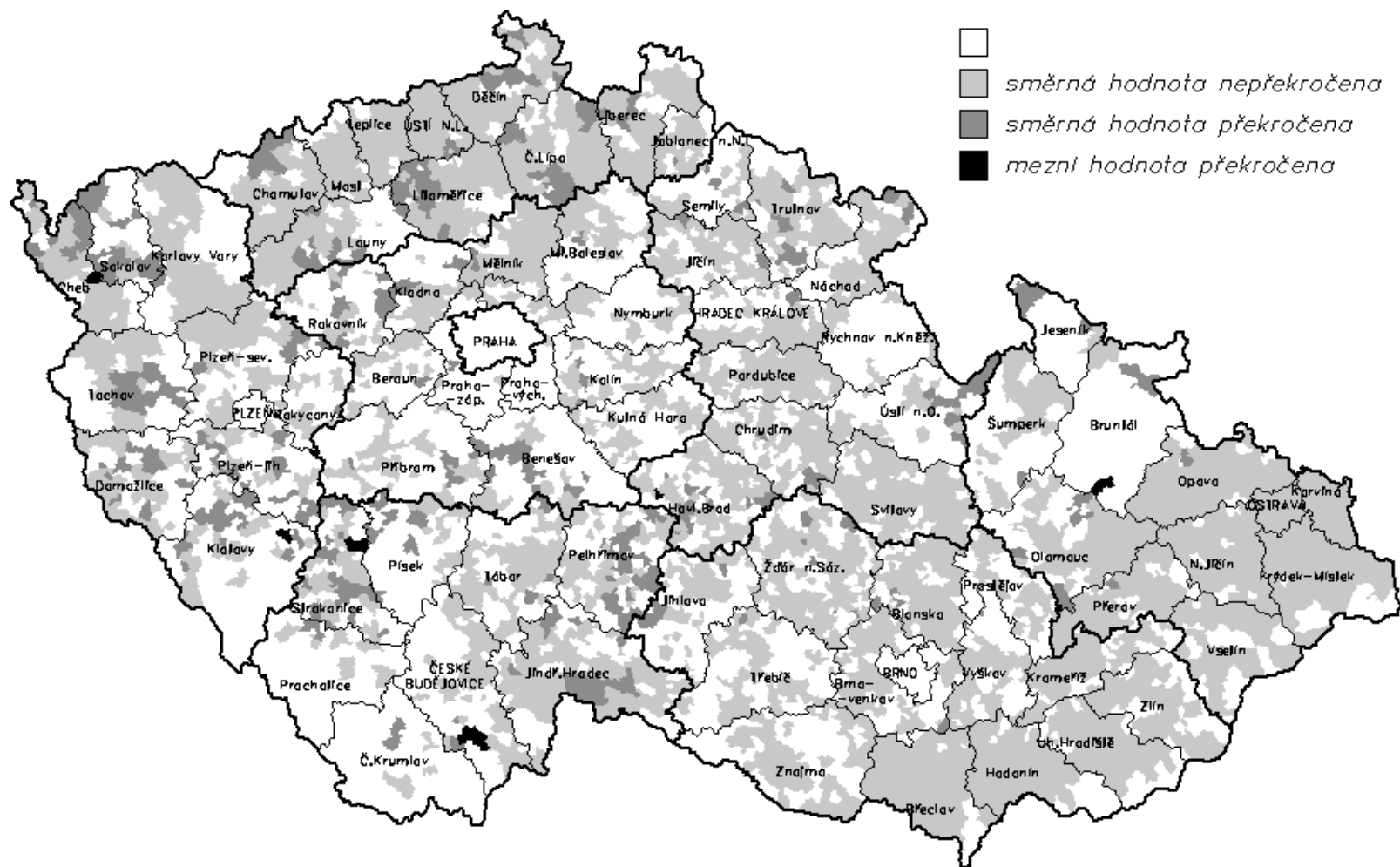
obrázek 29 - Obsah přírodních radionuklidů ve vodě dodávané do veřejných vodovodů (kumulativní distribuce podle počtu vodovodů)



obrázek 30 - Obsah přírodních radionuklidů ve veřejných vodovodech (kumulativní distribuce - podle počtu zásobovaných osob)



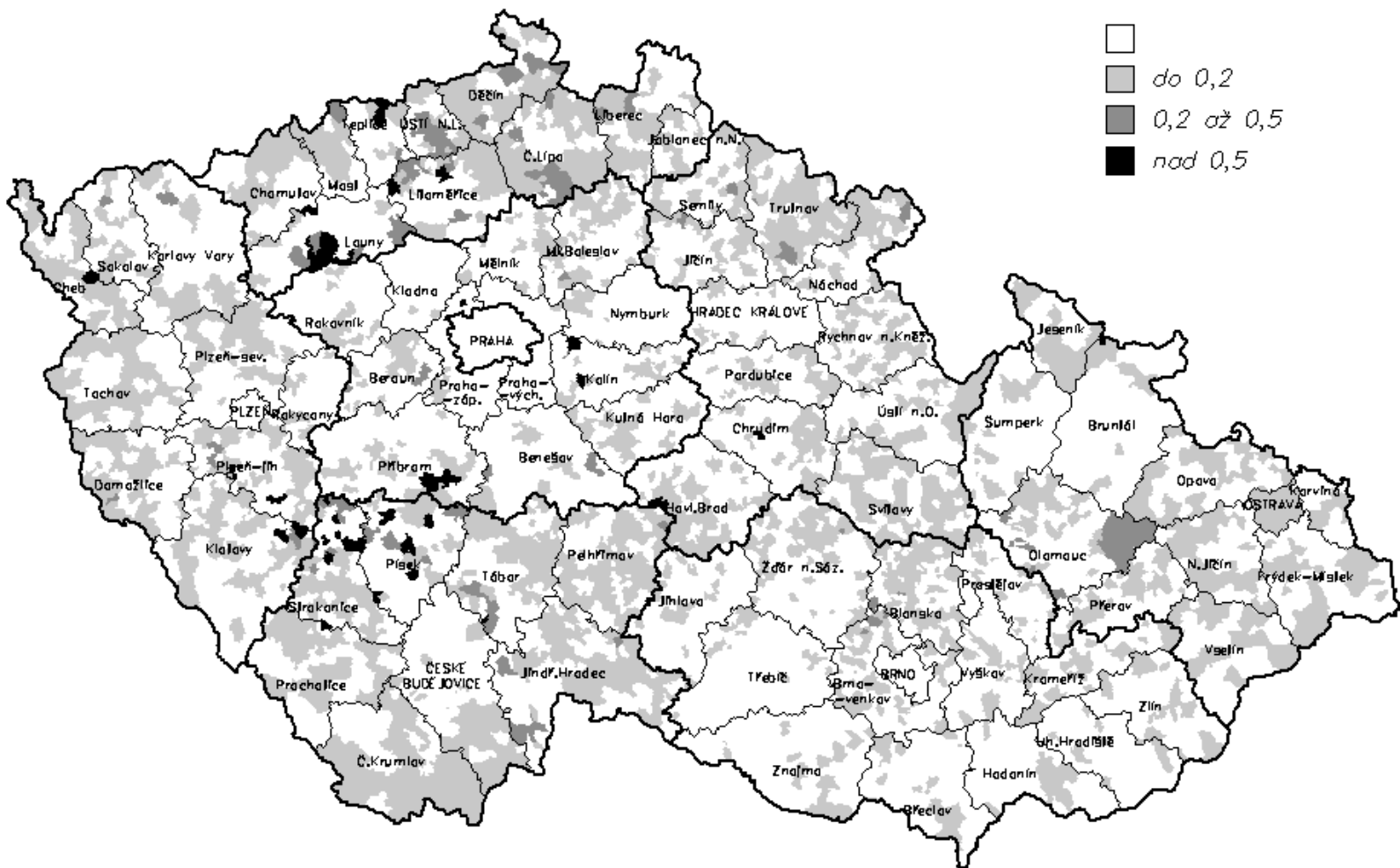
obrázek 31 - Překračování směrných a mezních hodnot objemové aktivity ve vodě dodávané do veřejných vodovodů



obrázek 32 - Objemová aktivita ²²²Rn ve vodě z podzemních zdrojů



obrázek 33 - Celková objemová aktivita alfa ve vodě z podzemních zdrojů



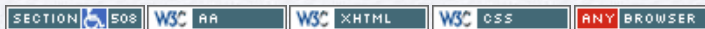
© 2012 SÚRO | Bartoškova 28 | 140 00 Praha 4 | [telefoní spojení](#) | [e-mail](#)

The Plone® CMS — Open Source Content Management System is Copyright © 2000-2012 by the Plone Foundation et al.

Plone® and the Plone logo are registered trademarks of the Plone Foundation. Distributed under the GNU GPL license.



This site conforms to the following standards:





navigation

- [Home](#)
- [Radiační monitorovací síť](#)
- [Radon a přírodní ozáření](#)
- [Lékařské ozáření](#)
- [Výzkum](#)
- [Publikace](#)
- [Novinky](#)
- [Radiační situace na území České Republiky](#)
- [2001](#)
- [1999](#)
- [Tabulky](#)
- [Obrázky](#)
- [2000](#)
- [1998](#)
- [Radonová problematika](#)
- [Zprávy o činnosti SÚRO](#)
- [Lékařské ozáření](#)
- [Černobyl 1986](#)
- [Problematika plutonia 210](#)
- [Legislativa](#)
- [Systém kvality](#)
- [Informace o nás](#)
- [Nabídka zaměstnání](#)
- [Produkty, služby, ceník](#)
- [Internetové odkazy](#)
- [?!Otázky a odpovědi](#)

Send this page to somebody

Fill in the email address of your friend to send an email with the address.

Address info

Send to ■

The e-mail address to send this link to.

From ■

Your email address.

Comment

A comment about this link.

| | | | | | | |
|--------------|----|----|----|----|----|----|
| ◀ May 2012 ▶ | | | | | | |
| Su | Mo | Tu | We | Th | Fr | Sa |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | | |

· © 2012 SÚRO | Bartoškova 28 | 140 00 Praha 4 | [telefoní spojení](#) | [e-mail](#) ·

The [Plone® CMS](#) — [Open Source Content Management System](#) is Copyright © 2000-2012 by the [Plone Foundation](#) et al.
Plone® and the Plone logo are registered trademarks of the [Plone Foundation](#). Distributed under the [GNU GPL license](#).



This site conforms to the following standards:

