



navigation

- [Home](#)
- [Radiační monitorovací síť](#)
- [Radon a přírodní ozáření](#)
- [Lékařské ozáření](#)
- [Výzkum](#)
- [Publikace](#)
- [Novinky](#)
- [Radiační situace na území České Republiky](#)
- [2001](#)
- [1999](#)
- [2000](#)
- [1998](#)
- [Obrázky](#)
- [Tabulky](#)
- [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](#)

Zpráva o radiační situaci na území České republiky v roce 1998



Státní úřad pro jadernou bezpečnost Státní ústav radiační ochrany

Zpráva o radiační situaci na území České republiky v roce 1998

Obsah:

[Souhrn](#)

[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. Výpustě radionuklidů z JE](#)
- [2.2. 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](#)

Souhrn

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

V roce 1998 nedošlo na území ČR k žádnému mimořádnému úniku radionuklidů do prostředí, rovněž nebylo na žádném z měřících míst zaznamenáno překročení stanovených vyšetřovacích úrovní. Na místech monitorování kontaminace ovzduší bylo začátkem června (23.týden) zaznamenáno zvýšení objemové aktivity ^{137}Cs ve vzdušném aerosolu asi o 1 řád, což bylo způsobeno roztavením velkého zářiče ^{137}Cs v Algeciras na jihu Španělska. Toto zvýšení objemové aktivity bylo z hlediska radiační ochrany zanedbatelné. Variace v měření 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 v důsledku 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.

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		

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 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.

Do zprávy jsou zařazeny, stejně jako v minulém roce, 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. 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.

Úvod

Ochrana obyvatelstva a životního prostředí před radioaktivními látkami a ionizujícím zářením (radiační ochrana) vychází z informací o stavu ozáření obyvatel z různých zdrojů; tento stav je i mírou pro účinnost ochrany. Předmětem zájmu je nejen ozáření z umělých zdrojů, umělých radionuklidů nebo elektricky generovaného záření, ale i ozáření z přírodních zdrojů, neboť není žádného rozdílu mezi biologickým působením záření z obou druhů 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. ledna 1997, publikovaný v částce 5/1997 Sbírky zákonů, který mimo jiné vymezuje i úkoly státu v systému radiační ochrany. Tyto úkoly jsou odraženy v kompetencích 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 hlavním statutárním úkolům SÚRO.

Zpráva o radiační situaci na území ČR v roce 1998 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 v prostoru a 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 ovzduší ^{137}Cs , ^{90}Sr , $^{239+240}\text{Pu}$, ^{85}Kr ,
- v poživatinách ^{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, popsanych ve Zprávách o výsledcích činnosti SÚJB při výkonu státního dozoru nad jadernou bezpečností v jaderných zařízeních z minulých let (1995, 1996, 1997) a ve Zprávách o radiační situaci na území ČR z dřívějších let, zejména z roku 1995, 1996 a 1997.

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), která sestává z 48 měřících míst, jejichž provoz zajišťují regionální centra SÚJB, SÚRO a ČHMÚ. Měření příkonu dávkového ekvivalentu 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 modemů 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 pro mimořádnou resp. havarijní situaci je automaticky (prostřednictvím GSM telefonů) informována vybraná skupina pracovníků ÚRMS. Předpokládá se, že v podobném režimu začne v průběhu roku 1999 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 (PDE) v MMKO teritoriální sítí. měření PDE v MMKO pokračuje jen v omezeném rozsahu (zpravidla jedenkrát týdně) pro zachování návaznosti měření a z důvodů metodických.
- teritoriální síť 206 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 v budovách, 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 (114 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 zasílány 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 počítači 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 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 (tritia, stroncia 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 60 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 v provozu odběrové 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 ^{90}Sr 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 ^{137}Cs v ovzduší (aerosoly a spady), v poživatinách a v lidském těle u vybraných skupin populace. Hodnoty aktivit ^{134}Cs u složek životního prostředí již nejsou uváděny, protože se většinou nacházejí pod mezí detekovatelnosti. Poměr aktivit ^{137}Cs a ^{134}Cs byl k okamžiku havárie roven 2, ke konci roku 1998 činila aktivita ^{134}Cs asi 0,9 % aktivity ^{137}Cs .

Obsah ^{137}Cs byl v roce 1998, 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 vzduch 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 na disketě současně s písemným hlášením, ve zkušebním provozu je předávání dat prostřednictvím modemů. 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, dálhopis).

1.1. Kontaminace ovzduší

Mapa s umístěním 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. 1998 nedošlo k závažným odchylkám v obsahu umělých radionuklidů v ovzduší s výjimkou 23. týdne, kdy se zvýšila objemová aktivita ^{137}Cs ve vzdušném aerosolu ve všech odběrových stanicích o zhruba o jeden řád. Toto zvýšení, které se projevilo mnohem výrazněji zejména v jižní Evropě, bylo způsobeno roztavením velkého zářiče ^{137}Cs v metalurgickém závodě v Algeciras na jihu Španělska. Případ byl podrobně vyšetřován Španělským úřadem jaderné bezpečnosti. Kromě skutečnosti, že se zářič dostal do tavby se šrotem, nebyl jeho původ dosud vypátrán. Zvýšení objemové aktivity ^{137}Cs však bylo natolik nízké, že nezpůsobilo nikde ohrožení obyvatelstva. Zaznamenání objemových aktivit aerosolu řádově 10 mBq/m^3 vypovídá o vysoké citlivosti monitorovací sítě. Mimo uvedený týden objemové aktivity ^{137}Cs pocházely z vyšších vrstev atmosféry a z resuspenze původního spadu z půdního povrchu a činily většinou jednotky, výjimečně kolem 10 mBq/m^3 . Část aktivity ^{137}Cs v ovzduší pochází z globálního spadu, který je důsledkem dřívějších zkoušek jaderných zbraní v atmosféře. Kromě ^{137}Cs se v aerosolech vyskytuje ^7Be , které je kosmogenního původu a ^{210}Pb , které je produktem přeměny ^{222}Rn . Tyto radionuklidy jsou v aerosolech a ve spadech též stanovovány spektrometrií gama a sledování jejich objemových aktivit slouží k ověřování správnosti výsledků dané laboratoře. Příklady časových řad objemových aktivit ^{137}Cs v aerosolech odebraných z ovzduší na MMKO, která provozovaly regionální centra SÚJB a SÚRO Praha jsou na [obr. 2a až 2e](#). Neuvádí se časové řady z míst, kde byly objemové aktivity ^{137}Cs po celý rok pod mezí detekovatelnosti. Na [obr. 2f](#) jsou uvedeny objemové aktivity ^{131}I , neměřené MMKO v Českých Budějovicích, kde je odběrové místo umístěno v areálu nemocnice a ^{131}I se tam používá k lékařským účelům. Z hlediska dávky obyvatelstvu jsou tyto aktivity v ovzduší zanedbatelné. Na [obr. 3a](#) je časový průběh měsíčních průměrů objemových aktivit v aerosolech na MMKO SÚRO v Praze od černobylské havárie, z něhož je patrný pokles objemové aktivity ^{137}Cs a variace obsahu ^7Be a ^{210}Pb . Je zde zřejmý malý nárůst objemové aktivity ^{137}Cs v měsíci květnu, způsobený výše popsaným únikem aktivity. Aktualizované průběhy lze najít na domovské stránce SÚRO <http://www.suro.cz>. Na [obr. 3b](#) jsou průměrné objemové aktivity ^7Be ve vzduchu celkem z 20 lokalit (všechna MMKO a jednotlivá místa v okolí JE Dukovany a Temelín) 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. 4a až 4e](#) jsou měsíční plošné aktivity ^{137}Cs ve spadech, opět jsou uváděny jen pro ta místa, v nichž byly více než 3 hodnoty ročně nad mezí detekovatelnosti. Na [obr. 5a](#) je časový průběh plošné aktivity ^{137}Cs , ^7Be a ^{210}Pb stanovený ve spadech, sbíraných na vodní hladinu na MMKO SÚRO v Praze, opět od černobylské havárie. Na [obr. 5b](#) jsou průměrné hodnoty pro plošnou aktivitu ^7Be . Průměry z 24 lokalit pro jednotlivé měsíce byly opět vypočteny za předpokladu logaritmicko - normálního rozdělení měřených hodnot. Roční průměrné hodnoty a toleranční intervaly jsou pro objemové aktivity v aerosolech a plošné aktivity ve spadech 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 aktivita ^{90}Sr ([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. 6](#). Aktivita ^{85}Kr v ovzduší pochází ze zkoušek jaderných zbraní v atmosféře, ze závodů na přepracování paliva a v malé míře též z výpustí z jaderných elektráren. Jde o jeden z tzv. globálních radionuklidů, které přispívají k ozáření populace více méně rovnoměrně po celém světě. Ve výpustech 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 poživatin

Vzhledem k tomu, že měření nízkých hmotnostních či objemových aktivit v poživatinách polovodičovou spektrometrií gama je časově náročné, byly měřící doby a s tím související meze detekovatelnosti voleny podle závažnosti jednotlivých komodit z hlediska jejich spotřeby. Meze detekovatelnosti 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 detekovatelnosti 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 detekovatelnými aktivitami nižšími než jsou předpokládané aktivity ve vzorcích.

Pozornost byla i nadále věnována dětské mléčné výživě (DMV), vyráběné ve Východočeském a v 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 1998. **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 úvazku efektivního dávkového ekvivalentu je malý. Hmotnostní aktivity cesia v poživatinách, 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. 7a až 7c](#) jsou uvedeny čtvrtletní průměrné objemové aktivity ^{137}Cs spolu s tolerančními intervaly pro mléko, hovězí a vepřové maso a na [obr. 8](#) jsou uvedeny časové průběhy ročních průměrných hmotnostních, resp. objemových aktivit ^{137}Cs v mléce a v hovězím a vepřovém masu tak, jak byly měřeny radiační monitorovací sítí od r. 1986 do r. 1998. 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 Opava, Valašské Meziříčí, Nový Jičín a Bruntál jsou na [obr. 9](#). V Praze sleduje SÚRO objemové aktivity ^{90}Sr v mléce z 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 obou tabulkách uvedeny hodnoty objemových aktivit od r. 1992 do r. 1998.

1.3. Vnitřní kontaminace osob

Na celotělovém počítači Státního ústavu radiační ochrany v Praze pokračovalo monitorování vnitřní kontaminace ^{137}Cs u referenční skupiny celkem 31 osob (16 mužů, 15 žen), převážně obyvatel Prahy ve věku od 24 do 75 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 34 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 1998 celkem od 48 žen a 37 mužů, kteří svými stravovacími návyky představují zhruba průměrnou populaci

Průměrná hodnota aktivity ^{137}Cs , vyloučená močí za 24 h byla 0,4 Bq. Tato hodnota byla vypočtena z měření 85 vzorků. Tomu odpovídající přepočtený průměrný obsah (retence) aktivity ^{137}Cs v těle byla 64 Bq.

Odhad úvazku efektivního dávkového ekvivalentu, založený na výsledcích celostátního průzkumu, je pro ^{137}Cs roven 1,9 mSv, pro ^{134}Cs byl úvazek efektivního dávkového ekvivalentu menší než 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. 10](#). 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 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. 11](#)). V grafu jsou použity stejné hodnoty jako v grafu na [obr. 10](#), ale pro všechny roky je uveden jen roční průměr a na ose Y je použito logaritmické měřítko, v němž jsou více zřejmé rozdíly v malých hodnotách. Malé zvýšení průměrného obsahu ^{137}Cs u obyvatelstva mezi lety 1992 by mohlo být způsobeno změnou složení stravy, pravděpodobně i zvýšením dovozu. Vysvětlení bude možné v delším časovém odstupu v kontextu s výsledky okolních států.

1.4. Monitorování zevního ozáření

Signální monitorování zajišťují měřicí body SVZ, pokrývající celé území státu. Rozložení měřicích bodů jednotlivých složek SVZ ukazuje [obr. 12](#).

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 v pravidelných 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 celé 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. 13a a 13b](#). Je zde znázorněn celoroční průběh průměrných hodnot PDE ilustrujících i 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 s drsnějším klimatem, kdy fluktuace 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 měřicích místech SVZ je uveden v [tabulce 9](#). Hodnoty průměrů, jejich standardních odchylek, minimálních a maximálních hodnot jsou ovlivňovány zejména základní úrovní přírodního pozadí v dané lokalitě závislé na vlastnostech geologického podloží a dále pak jeho variacemi souvisejícími s vlivy počasí, sněhové pokrývky atp.

Naměřené hodnoty v síti SVZ odpovídaly předpokládaným variacím přírodního pozadí a v r. 1998 nedošlo k překročení úrovně pro havarijní situaci. Úroveň 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) z důvodů prověřování schopnosti obsluhy reagovat na mimořádnou resp. havarijní situaci.

Na [obr. 14](#) jsou prezentovány hodnoty příkonu tkáňové kermy (měsíční průměry) měřené stálými měřicími místy AČR.

Měření prováděná sítí MMKO jsou ilustrována na [obr. 15](#) a v [tabulce 10](#), kde jsou uvedeny výsledky měření vybraných pracovišť, která kromě měření v síti SVY 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 s TL-dozimetry na území státu je znázorněno na mapce na [obr. 16](#).

Výsledky měření získané teritoriálními TLD-sítěmi jsou prezentovány v [tabulce 11](#) a na [obr. 17](#). V [tabulce 11](#) jsou pro jednotlivá čtvrtletí roku 1998 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. 17a a 17b](#), 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 1998 neobsahují hodnoty podstatně odlišné od hodnot naměřených v předchozích letech. V průběhu roku 1998 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 dobrém souladu.

1.5. Dávkový ekvivalent a úvazek efektivního dávkového ekvivalentu

Příspěvek záření vysílaného umělými radionuklidy deponovanými v půdě k hodnotě přírodního pozadí je 13 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 184 mSv. Odhad úvazku efektivního dávkového ekvivalentu z příjmu radionuklidů je založen na průzkumu vnitřní kontaminace obyvatelstva a 13 let po černobylské havárii činí 300 mSv. Celkový efektivní dávkový ekvivalent dosahuje tedy hodnoty 484 mSv, což je ve velmi dobré shodě s odhady provedenými těsně po havárii v roce 1986, které se pohybovaly v rozmezí 500 až 800 mSv.

2. Monitorování výpustí a okolí jaderných zařízení

2.1. Výpustě radionuklidů z JE

[Pro posouzení velikosti výpustí jsou v tabulce 12](#) uvedeny údaje o vyrobené energii v jaderné elektrárně Dukovany za r. 1998 spolu s limitními hodnotami pro vypouštění radioaktivních látek do atmosféry a do hydrosféry.

Údaje o výpustech do ovzduší jsou uvedeny v [tabulce 13](#).

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 detekovatelnosti monitoru výpustí, 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 1998 byly pracovníky SÚRO provedeny jednorázová odběry vzácných plynů v obou ventilačních komínkách ve obdobích: 26.1.1998, 22.7.1998, 3.9.1998 a 3.11.1998. Při odběrech byly vzácné plyny vzorkovány do tlakových nádob a měřeny na místě přenosnou polovodičovou spektrometrií. V

odebraných vzorcích 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 14](#).

Na základě těchto radionuklidově specifických měření byla odhadnuta celková roční výpust ^{85}Kr . Hodnoty z jednorázových odběrů nejsou v rozporu se selektivními měřeními, prováděnými monitory, umístěnými ve ventilačních komínkách 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 VÚJE Jaslovské Bohunice 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 s přehledem všech stanovení provedených v JE Dukovany od r. 1992 uvedeny v [tabulce 15](#).

Celková aerosolová výpust byla menší než 0.2 ročního limitu výpustí do ovzduší pro aerosoly.

Údaje o výpustech do vodotečí jsou uvedeny v [tabulce 16](#). 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 r. 1998 byly pracovníky SÚRO opakovaně měřeny objemové aktivity radioaktivních vzácných plynů ve výpustech Ústavu jaderného výzkumu v Řeži. Výsledky stanovené jsou v [tabulce 17](#). Dominantní je aktivita ^{41}Ar , složení směsi je relativně stabilní. V těchto měřeních se nadále pokračuje.

2.2. 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 LRKO 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 [tabulkách 18 až 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. 18](#) (jedná se o směsný vzorek ze sedmi lokalit, takže je měřen s velkou citlivostí). V okolí JE Dukovany byly všechny objemové aktivity ^{137}Cs pod mezí detekovatelnosti (přibližně 1, 5 mBq/m³), proto je neuvádíme. Rovněž plošné aktivity ^{137}Cs ve spadech v okolí obou JE byly pod mezí detekovatelnosti (přibližně 0, 3 Bq/m² 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. 19a až 19c](#).

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 a SÚRO. V roce 1995 RC Brno měřilo ve 12 bodech v okolí JE Dukovany. V blízkosti JE Dukovany je umístěn také jeden měřící bod SÚRO.

Na [obr. 20a a 20b](#) jsou uvedeny průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu v jednotlivých měřících místech lokálních TLD-sítí. (JE Dukovany [obr. 20a](#), JE Temelín

[obr. 20b](#)). Seznam lokalit, v nichž jsou umístěny TL-dozimetry, je připojen k obrázkům. Pro srovnání jsou na [obr. 20c](#) uvedeny hodnoty z okolí JE Dukovany naměřené lokální TLD-sítí provozovanou RC Brno.

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 výšce 1m.

V roce 1998 nebylo žádnou z lokálních sítí zaznamenáno překročení vyšetřovacích úrovní.

3. Přírodní radioaktivita

V této části jsou shrnuty vybrané výsledky měření přírodní radioaktivity v České republice, a to zejména :

- výsledky vyhledávacího průzkumu budov se zvýšeným obsahem radonu
- 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

Radon a jeho produkty přeměny v ovzduší budov se podílí zdaleka nejvyšší měrou na ozáření obyvatelstva České republiky, průměrná roční efektivní dávka se odhaduje na více než 2 mSv. V některých lokalitách je obsah radonu v budovách tak vysoký, že v extrémních případech jsou v budovách zjištěny hodnoty ekvivalentní objemové aktivity radonu 1000 až 10 000 Bq/m³, což odpovídá roční efektivní dávce 50-500 mSv.

Vyhledávání budov se zvýšeným obsahem radonu probíhalo v roce 1998 již podle nového jednotného systému. Program je chápán jako státní intervence a řešen ve spolupráci SÚJB - SÚRO - okresní úřady. SÚJB zajišťuje nákup detektorů radonu a prostřednictvím regionálních center (RC SÚJB) koordinuje s OkÚ rozmístování detektorů v regionech. SÚRO připravuje roční celorepublikový plán průzkumu, zajišťuje centrálně distribuci detektorů od jejich výrobce (ÚEŘMS Kamenná) na jednotlivá RC SÚJB a zpět. Vede a vyhodnocuje centrální databázi měřených budov, připravuje protokoly s výsledky měření pro majitele budov. Okresní úřady (OkÚ) zajišťují rozmístění a sběr detektorů v okrese, odeslání na vyhodnocení po 1 roční době měření. Způsob organizace průzkumu je ponechán na OkÚ - je možná spolupráce s místní samosprávou, komerčními subjekty nebo jiným způsobem. OkÚ zajišťují předání výsledků měření majitelům měřených objektů (odeslání dopisů s výsledky měření).

Prioritním cílem programu je vyhledat co nejdříve budovy s vyšším obsahem radonu, proto je vyhledávací průzkum soustředěn přednostně do oblastí očekávaného vysokého radonového rizika vytipovaných z geologické prognózní mapy radonového rizika. Zde je nabízeno měření ve všech rodinných a bytových domech a dětských zařízeních. Na ostatním území (se středním nebo nízkým radonovým rizikem) se provádí výběrový průzkum přibližně v 10 % budov, vybraných přibližně rovnoměrně na území obce s přihlédnutím k místním geologickým podmínkám. Jeho cílem je ověřit, zda obsahu radonu v budovách odpovídá radonovému riziku očekávanému z prognózní geologické mapy. V případě rozporů (např. skutečný výskyt vyšších hodnot koncentrace radonu v budovách je vyšší než prognóza) je lokalita (obec) po analýze příčin přeřazena do jiného rizika.

Při výběru budov v obci se dává přednost budovám, kde lze očekávat vyšší koncentrace radonu, tj. zejména: starým budovám se špatnou nebo vůbec žádnou izolací proti vlhkosti, se starou podlahou, která neizoluje proti pronikání radonu z podloží (např. prkenná podlaha, starý beton s prasklinami a spárami kolem zdí apod.), s nepodsklepenými nebo částečně podsklepenými obytnými místnostmi, budovám stojícím na propustných nebo rozpraskaných horninách nebo na geologické poruše (místní zlomy) nebo domům zapuštěným do svahu. Měří se přitom pouze rodinné nebo bytové domy a dětská zařízení, ne pracoviště ani podobné typy budov. Obce, které mají zájem o tento průzkum, mohou kontaktovat místně příslušný okresní úřad. Na každém okresním úřadu je určen pracovník, který je pověřen řešením radonové problematiky a koordinací průzkumu v okrese.

Výsledky

Počet změřených budov pomocí stopových detektorů a počty budov, kde byla nalezena vyšší hodnota

ekvivalentní objemové aktivity radonu (EOAR) v roce 1998 ukazuje [tabulka 22](#). Další souhrnné výsledky jsou nejlépe vidět z následujících map, kde jsou postupně zobrazeny:

- podíly změřených budov k jejich celkovému počtu pro jednotlivé obce ([obr.21](#))
- aritmetické průměry EOAR v obcích vypočtené ze všech dosavadních měření uvnitř budov v obci - nejedná se ovšem o reprezentativní soubory měření ([obr.22](#))
- pro informaci a porovnání je uvedena prognózní mapa radonového rizika ([obr.23](#)) zpracovaná ČGÚ Praha (autoři : I.Barnet, J. Mikšová, J.Procházka (1998) : Atlas map České republiky GEOČR 500. Mapa radonového rizika.- ČGU, Praha)

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 pobytovým 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.

Přehled výsledků měření vzorků stavebního materiálu odebraných v roce 1998 je uveden v [tabulce 23](#). Překračování směrných hodnot bylo zjištěno u 50 vzorků, překračování mezních hodnot u 7 vzorků stavebních materiálů.

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

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

Přehled výsledků měření vzorků vody odebraných v roce 1998 je uveden v [tabulce 24](#). Překračování směrné hodnoty pro celkovou objemovou aktivitu alfa bylo zjištěno u 109 vodovodů, překračování směrné hodnoty pro celkovou objemovou aktivitu beta u 24 vodovodů a překračování směrné hodnoty pro obsah radonu u 217 vodovodů. Mezní hodnota je překročena u 27 veřejných vodovodů.

Závěr

V roce 1998 nedošlo na území České republiky k žádnému mimořádnému úniku radionuklidů do prostředí, rovněž nebylo na žádném z měřicích 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 prvních 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. Jedinou odchylkou od běžných hodnot bylo zaznamenání vyšší objemové aktivity ^{137}Cs ve vzdušném aerosolu, které ale bylo z hlediska dávek obyvatelstvu zcela zanedbatelné.

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.

Opět byly do Zprávy zařazeny informace o stavu ozáření obyvatelstva z nejvýznamnějšího zdroje - přírodní radioaktivity. Zcela dominantní podíl na ozáření obyvatelstva má přitom prokazatelně

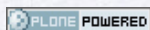
expozice osob dceřiným produktům radonu při pobytu v budovách. Monitoruje se obsah přírodních radionuklidů ve stavebních materiálech a v pitné vodě. Jsou uvedeny výsledky průzkumu budov se zvýšeným obsahem radonu.

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 v rámci 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.

· © 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:



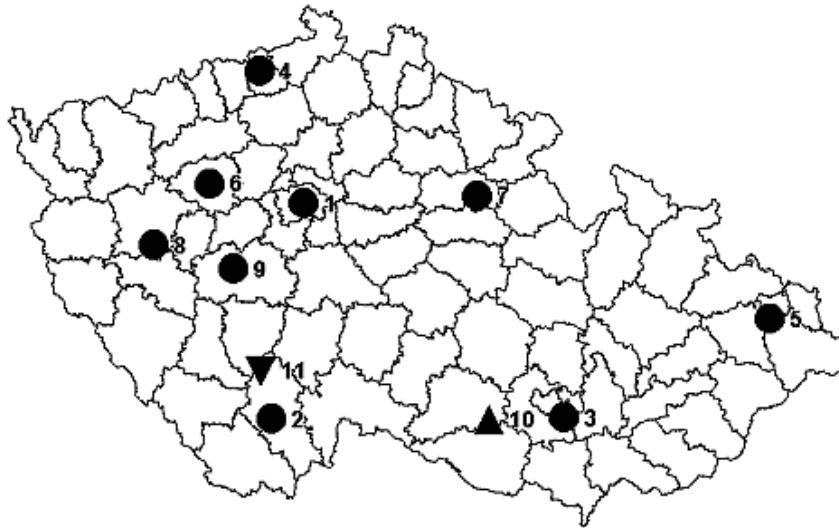


navigation

- [Home](#)
- [Radiační monitorovací síť](#)
- [Radon a přírodní ozáření](#)
- [Lékařské ozáření](#)
- [Výzkum](#)
- [Publikace](#)
- [Novinky](#)
- [Radiační situace na území České Republiky](#)
- [2001](#)
- [1999](#)
- [2000](#)
- [1998](#)
- [Obrázky](#)**
- [Tabulky](#)
- [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](#)

Obrázky

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

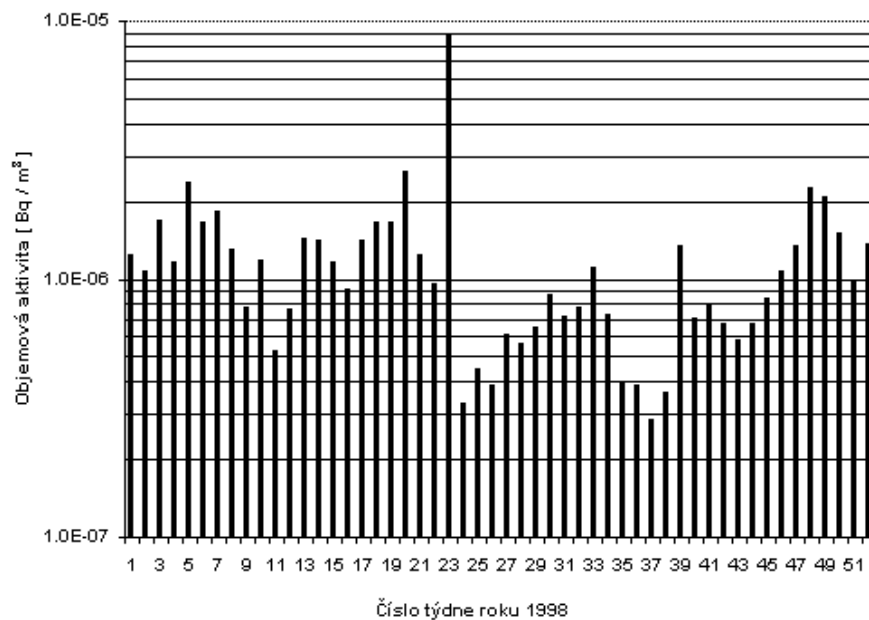


Odběrové místo	Zeměpisná šířka	Zeměpisná délka	Průtok vzdušiny [m ³ /h]	
1	SÚRO Praha	50.09	14.43	900
2	České Budějovice	48.98	14.48	60
3	Brno	49.19	16.60	150
4	Ústí nad Labem	50.66	14.03	60
5	Ostrava	49.84	18.29	60
6	Rakovník	50.10	13.73	150
7	Hradec Králové	50.21	15.83	150
8	Plzeň	49.75	13.38	150
9	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
		48.92	14.53	40
		49.31	14.15	40
		49.07	14.29	40
		49.03	15.86	40

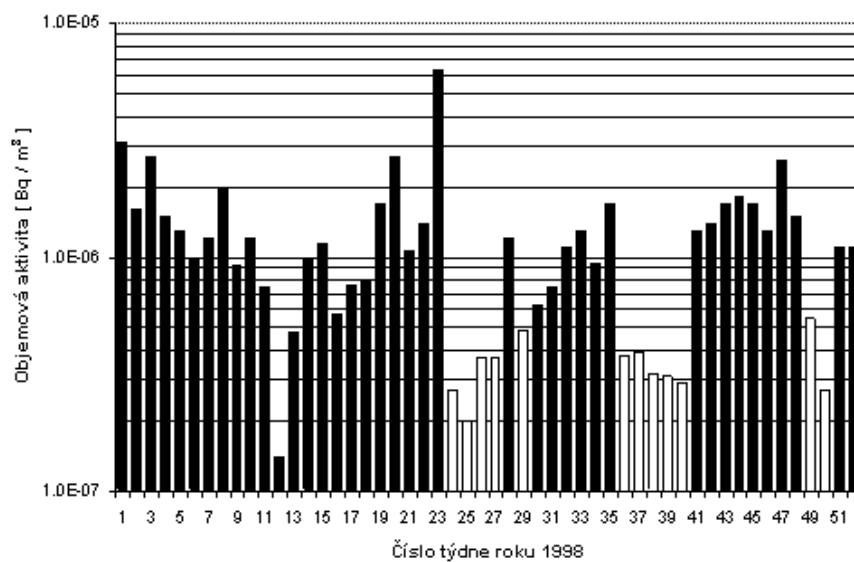
obrázek 2 - radionuklidy ve vzdušném aerosolu v roce 1998
¹³⁷Cs - MMKO SÚRO Praha

May 2012

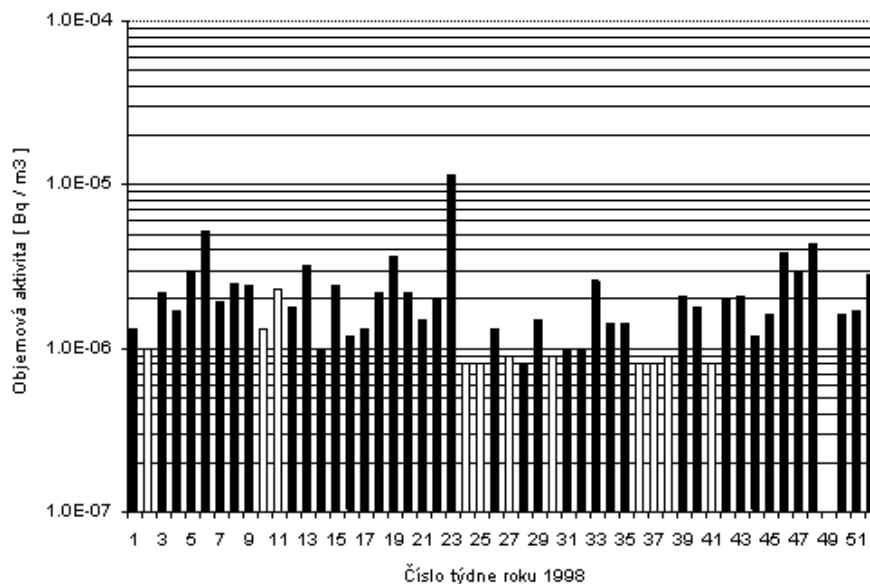
Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		



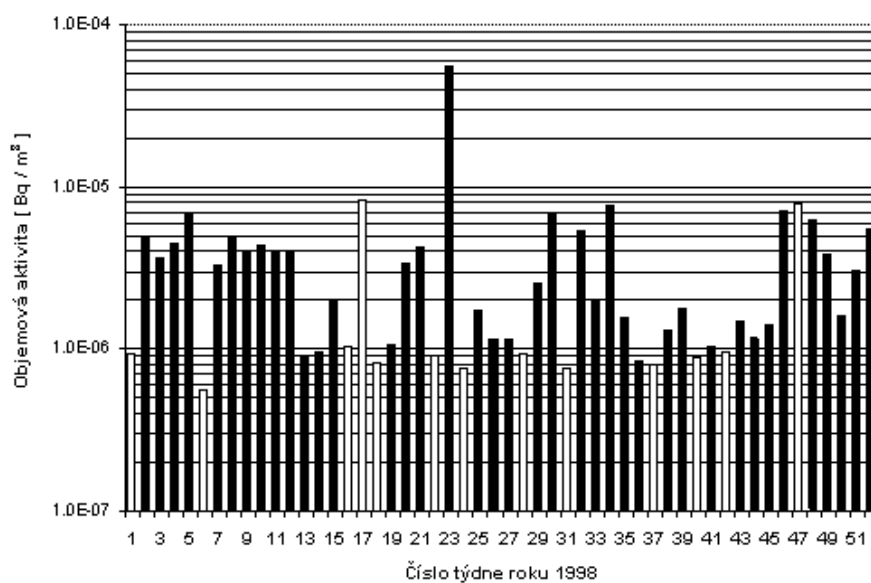
^{137}Cs - MMKO Rakovník



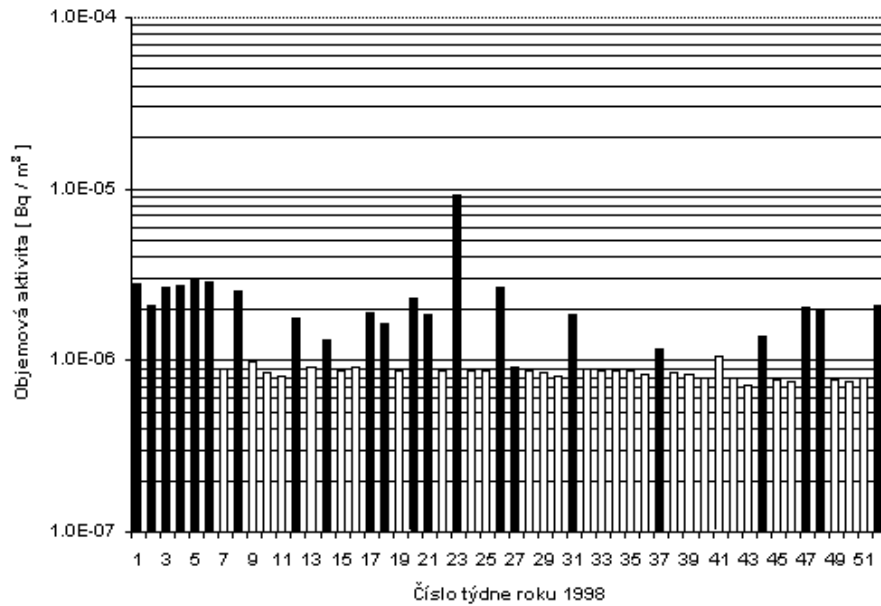
^{137}Cs - MMKO Hradec Králové



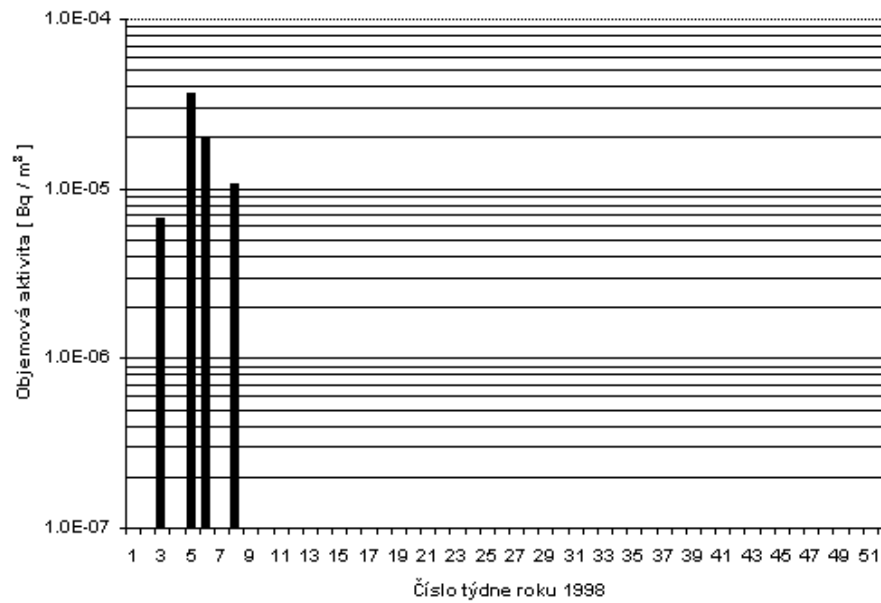
¹³⁷Cs - MMKO Ostrava



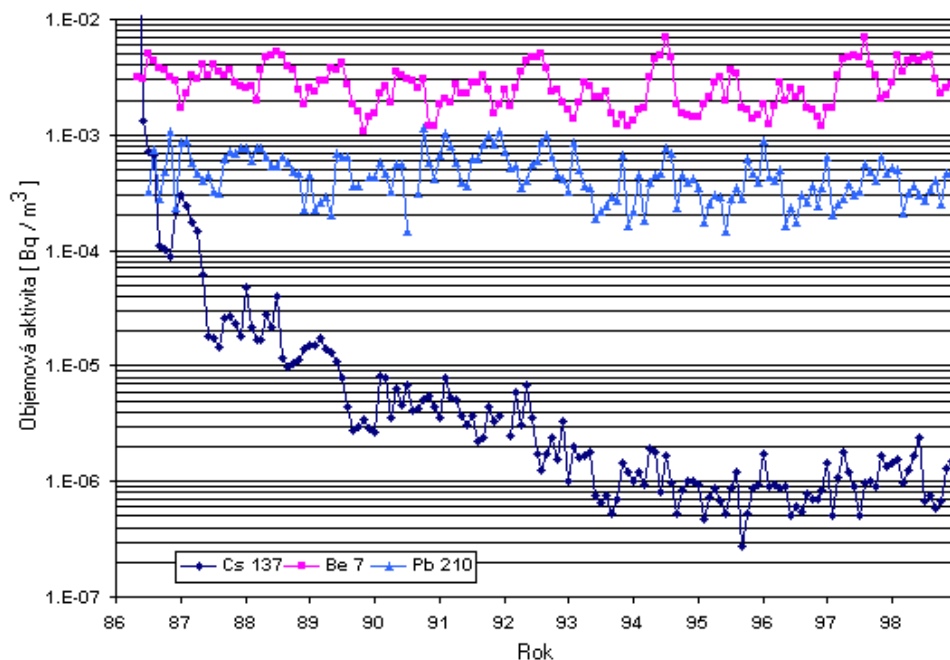
¹³⁷Cs - MMKO České Budějovice



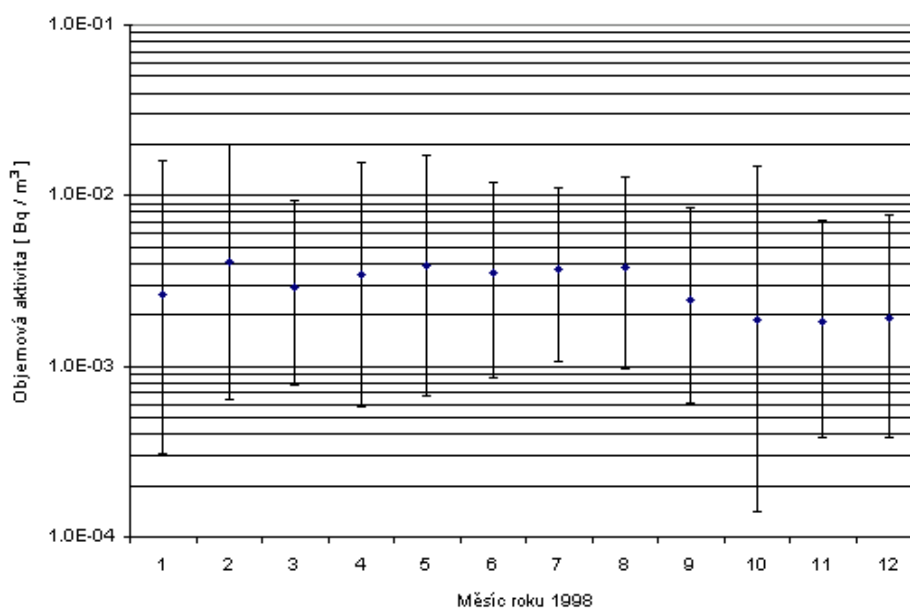
¹³¹I - MMKO České Budějovice



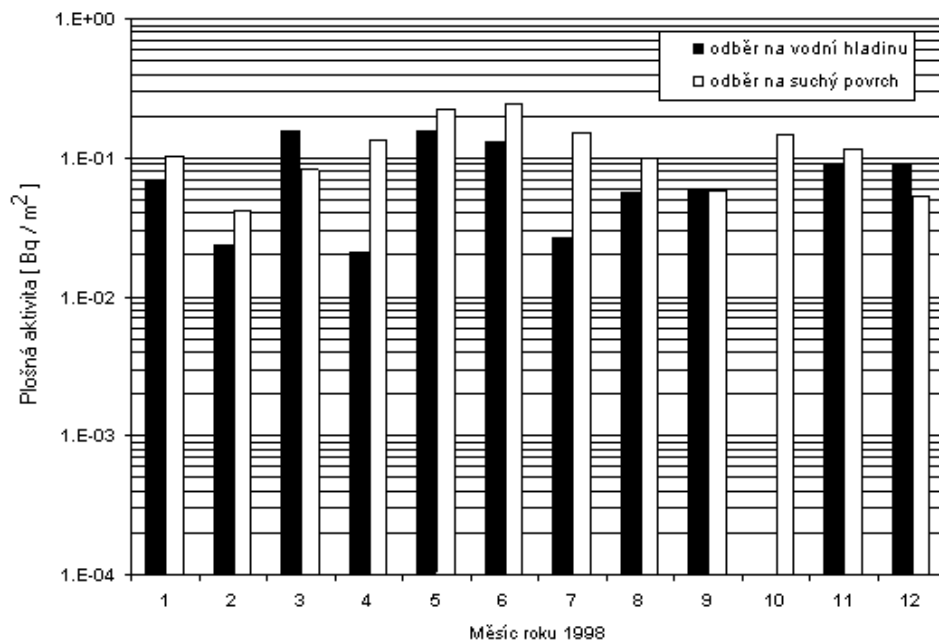
obrázek 3 - Objemová aktivita vybraných radionuklidů ve vzdušném aerosolu
Měsíční průměry - MMKO SÚRO Praha



^7Be ve vzduchu v roce 1998 v 11 lokalitách (SÚRO Praha, Rakovník, Ústí nad Labem, Plzeň, Hradec Králové, České Budějovice, Ostrava, Brno, LRKO EDU, LRKO ETE, Příbram

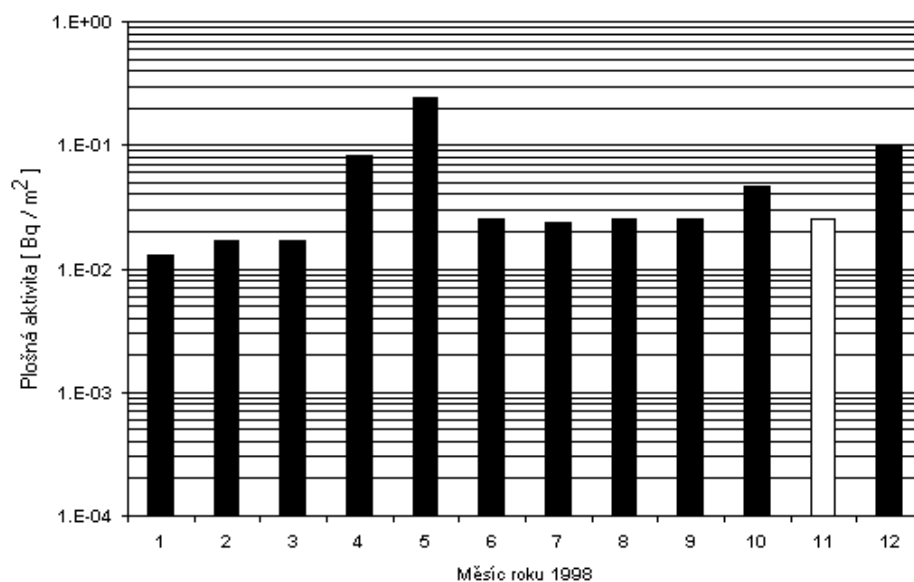


**obrázek 4 - ^{137}Cs ve spadech v roce 1998
MMKO SÚRO Praha**



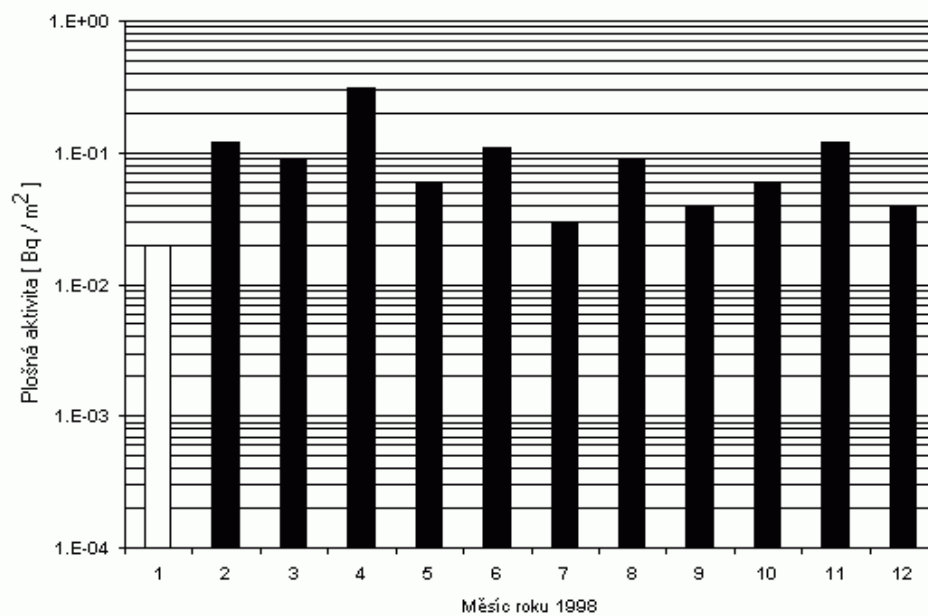
MMKO Rakovník

sběr na vodní hladinu



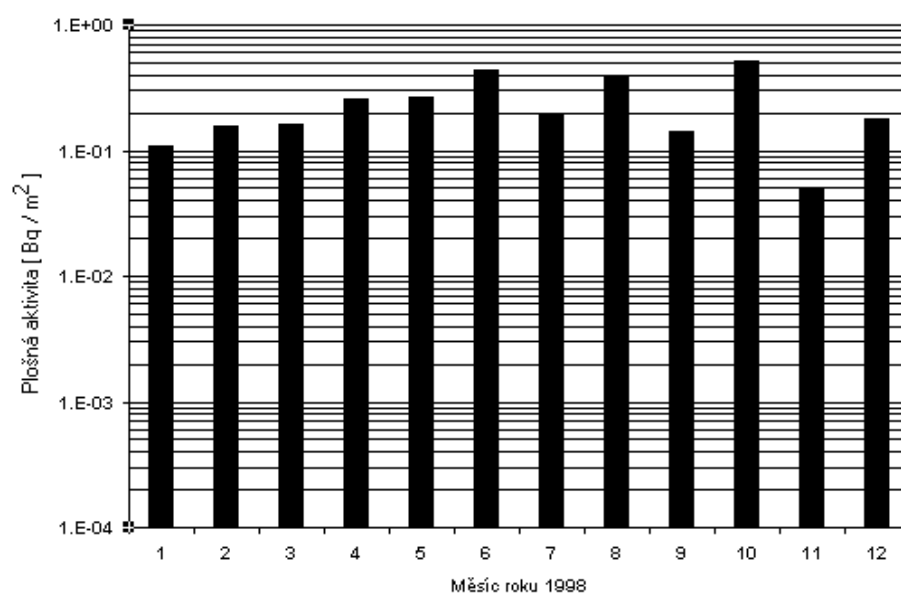
MMKO Hradec Králové

sběr na vodní hladinu

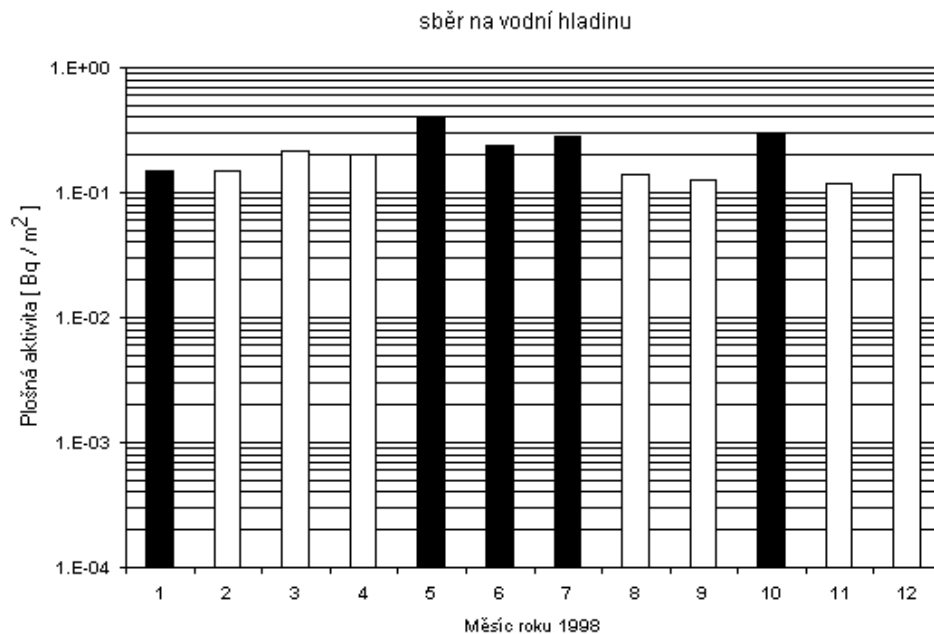


MMKO Ostrava

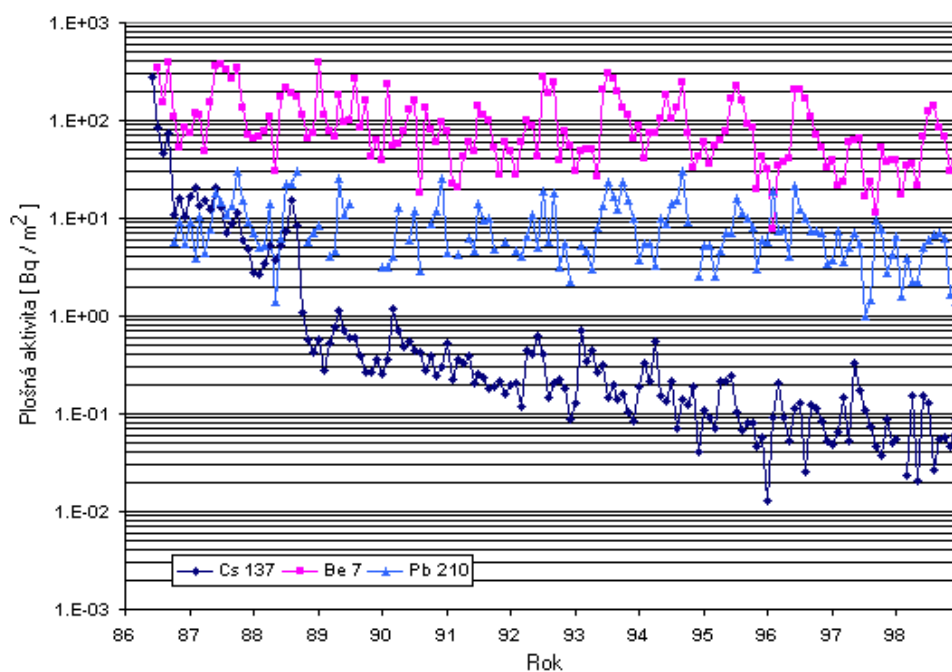
sběr na vodní hladinu



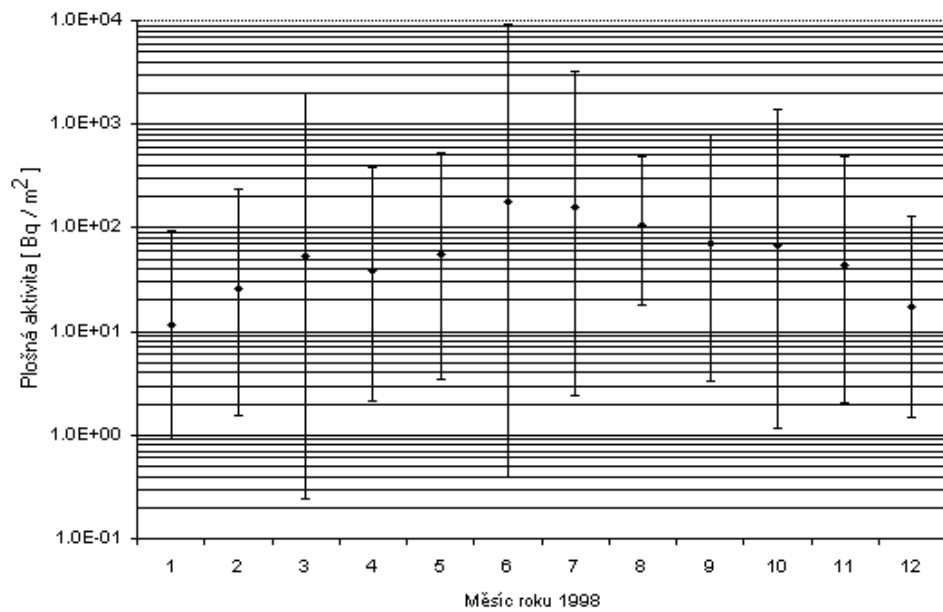
MMKO České Budějovice



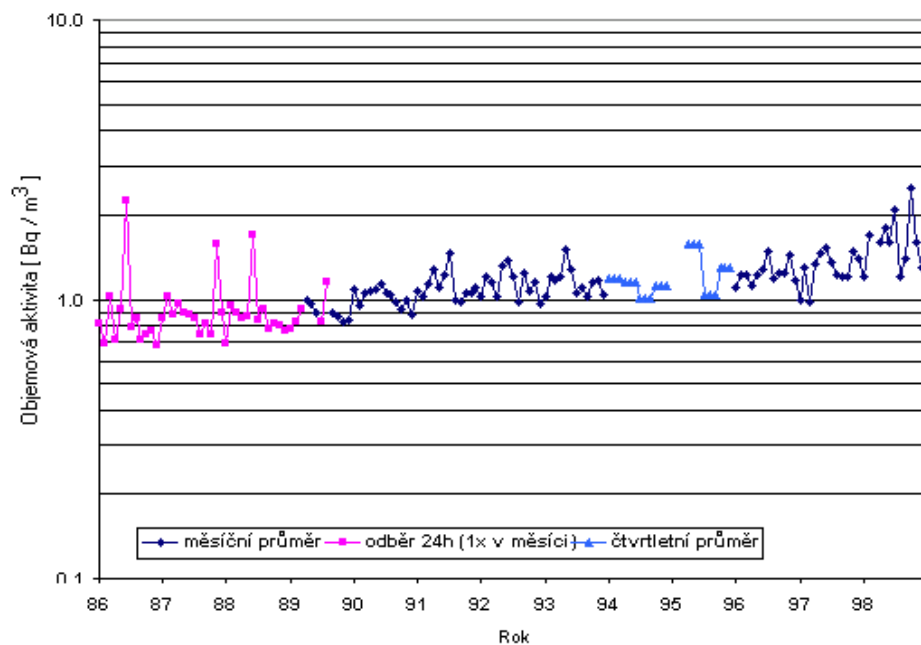
obrázek 5a - Spad na vodní hladinu, měsíční odběry, MMKO SÚRO Praha



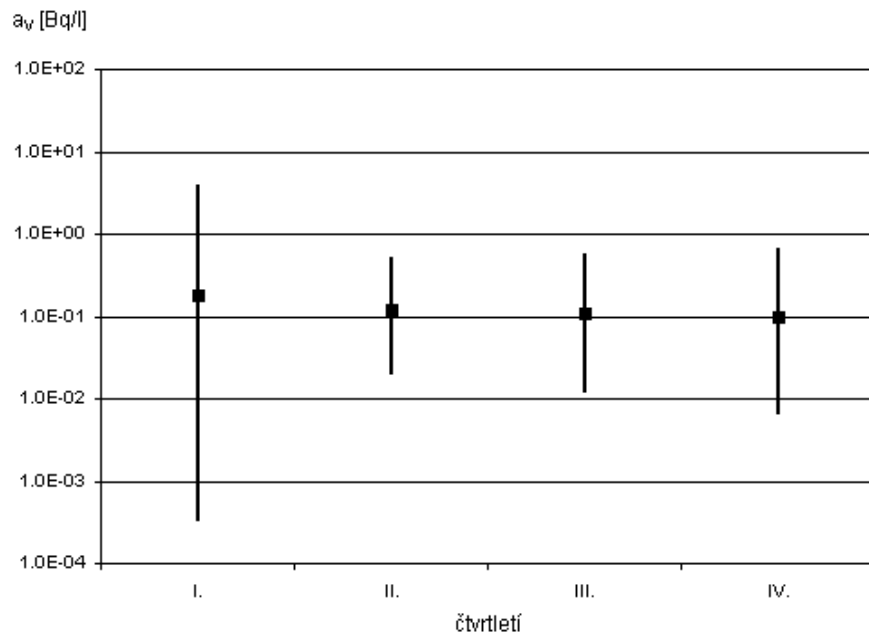
obrázek 5b - ⁷Be ve spadech v roce 1998 v 10 lokalitách (SÚRO Praha, Rakovník, Ústí nad Labem, Plzeň, Hradec Králové, České Budějovice, Ostrava, Brno, LRKO EDU, LRKO ETE



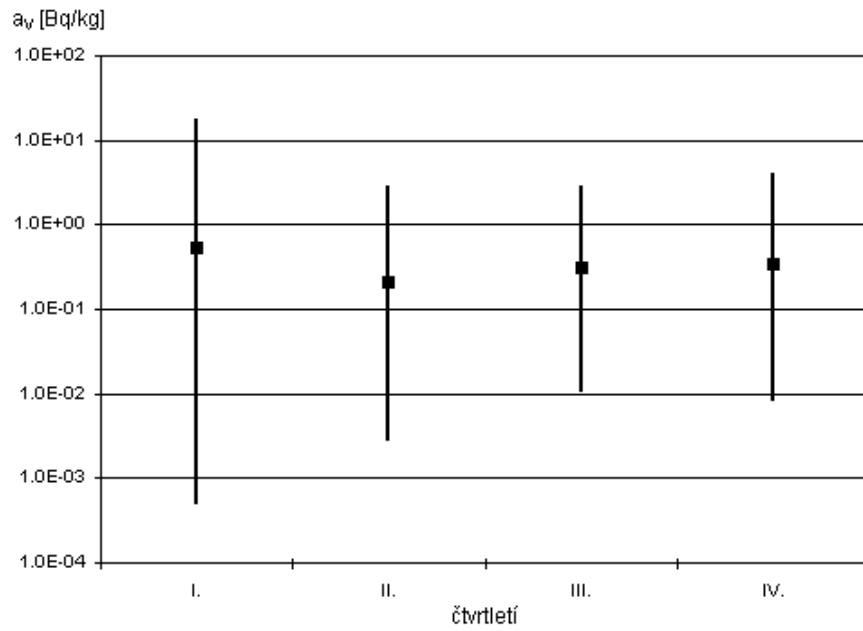
obrázek 6 - Objemová aktivita ⁸⁵Kr ve vzduchu odběry v areálu ÚJF ČAV Praha 8 - Bulovka



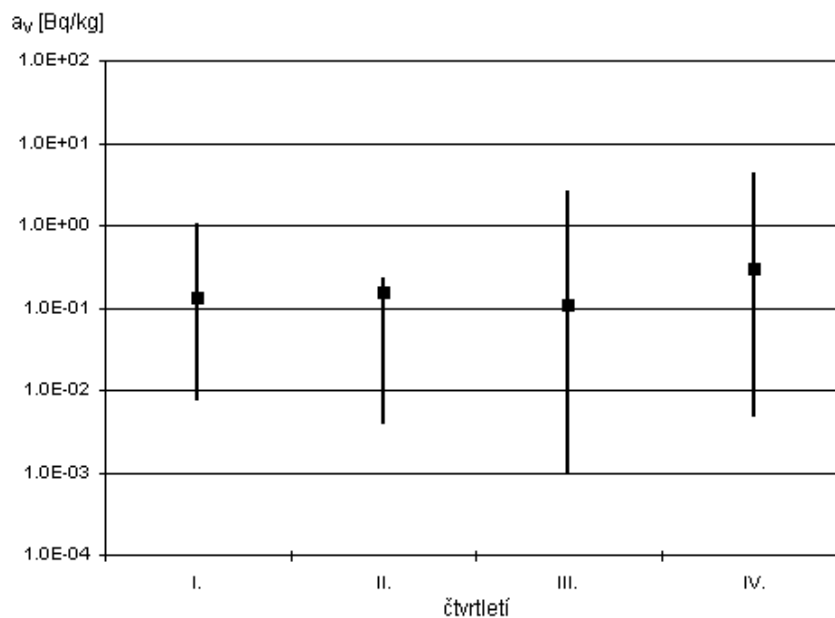
obrázek 7 - čtvrtletní průměrné objemové aktivity ¹³⁷Cs v roce 1998 v konzumním mléce



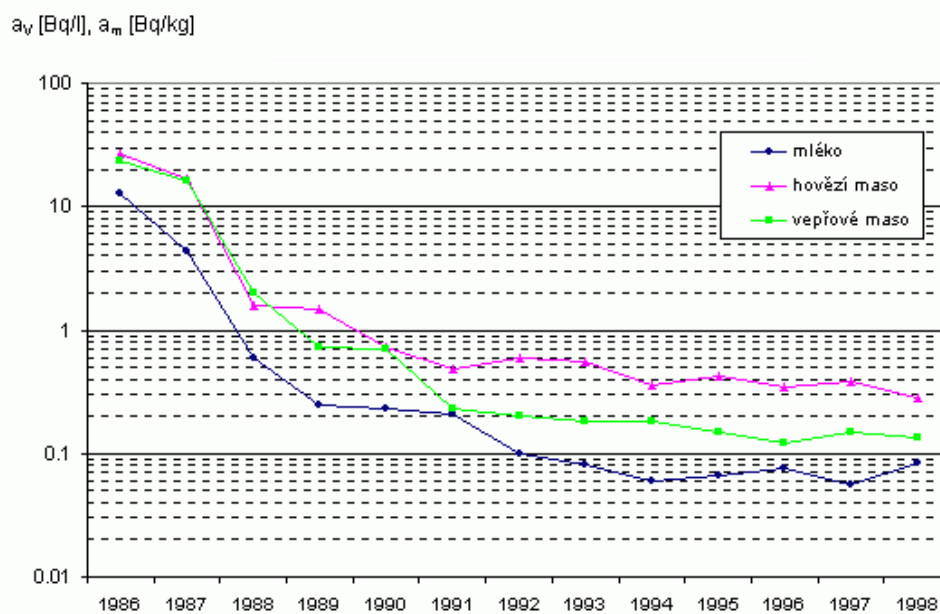
v hovězím mase



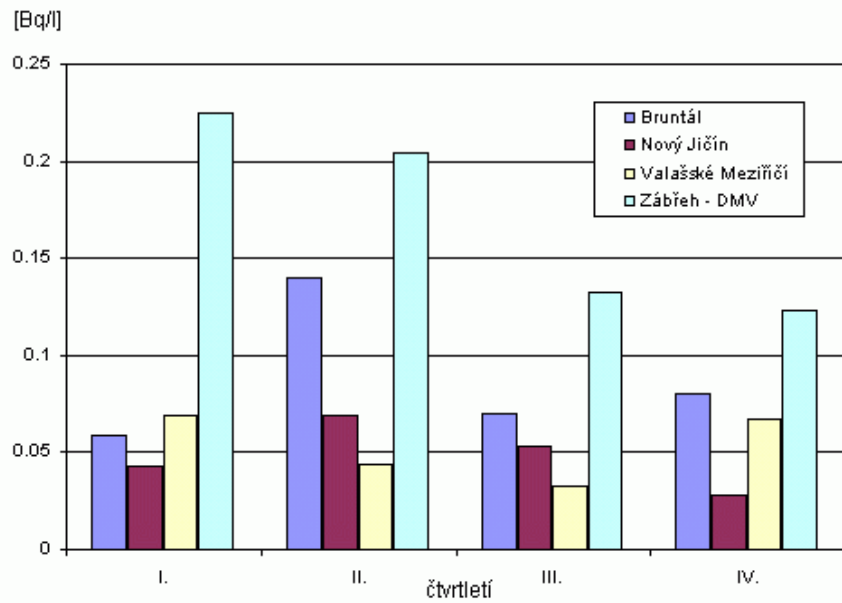
ve vepřovém mase



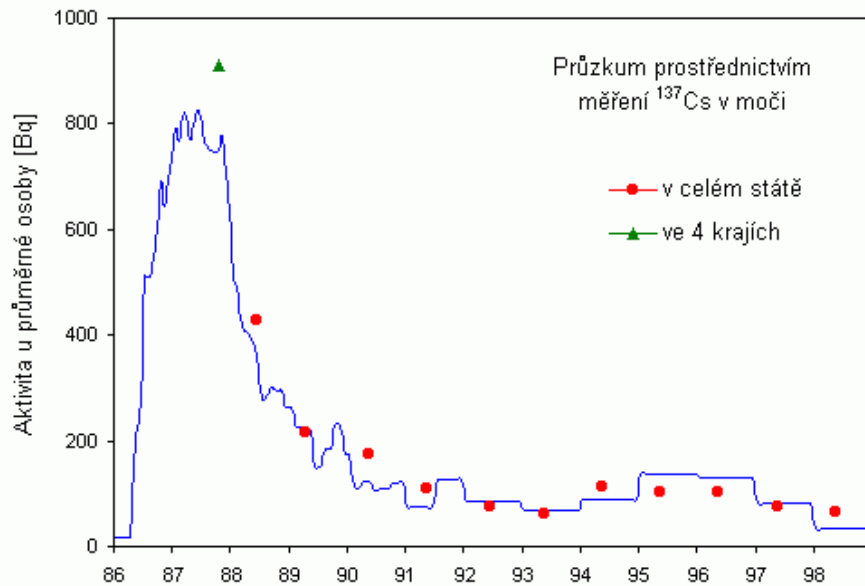
obrázek 8 - Průměrné roční hmotnostní / objemové aktivity ^{137}Cs ve vepřovém a hovězím masu a v mléce



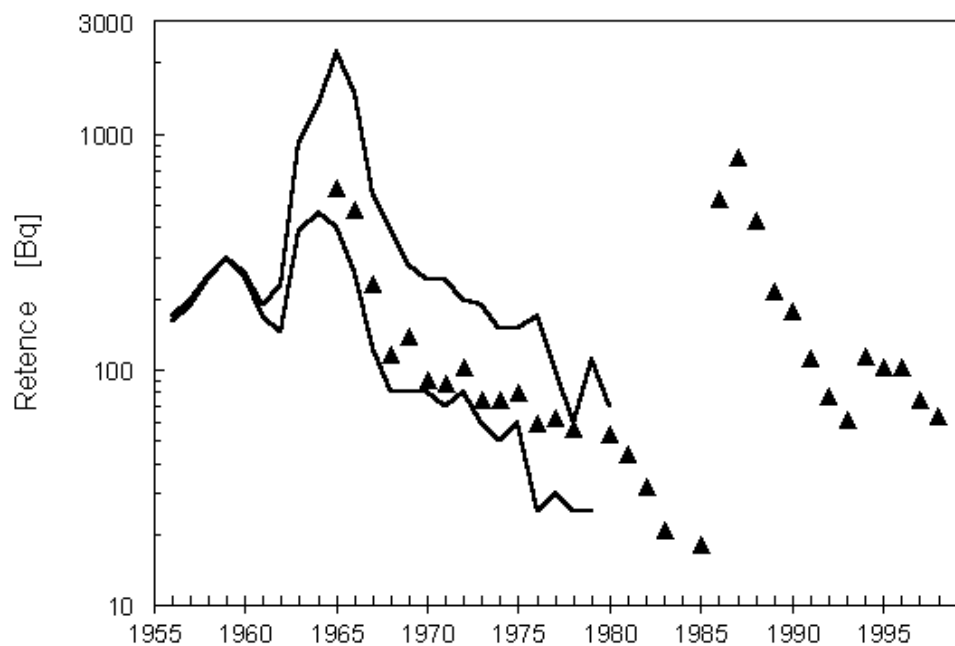
obrázek 9 - ^{90}Sr v mléce v roce 1998



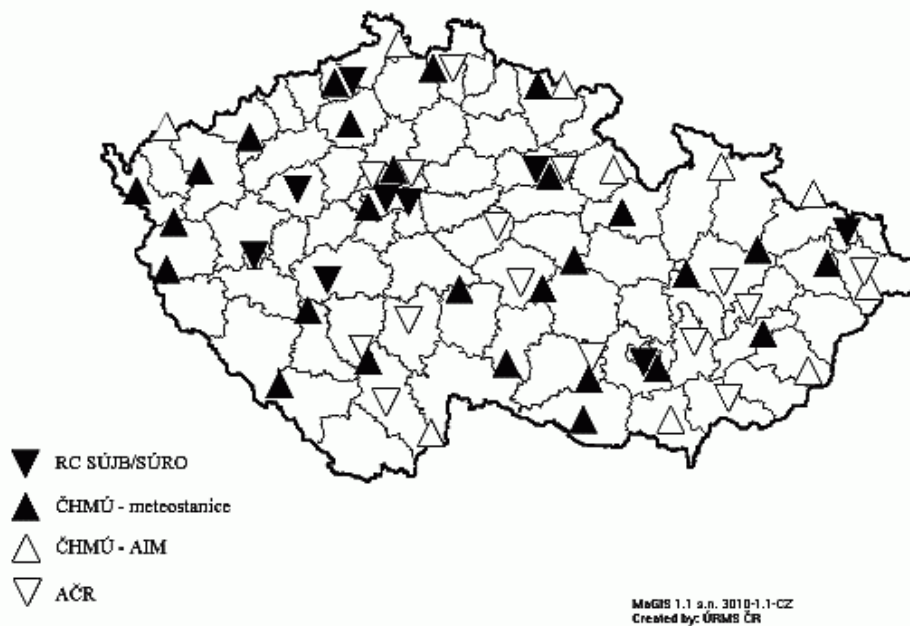
obrázek 10 - Časový průběh retence ¹³⁷Cs u české populace od roku 1986



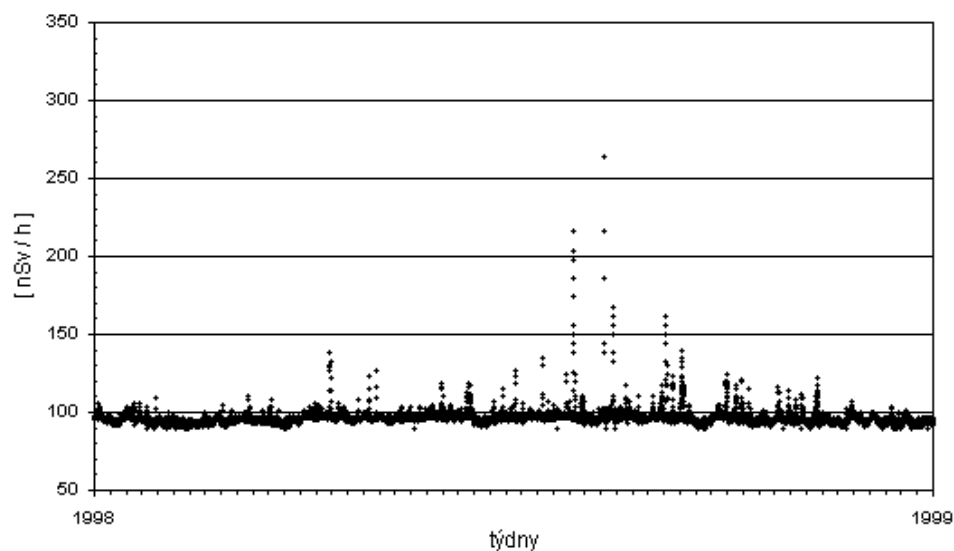
obrázek 11 - Časový průběh retence ¹³⁷Cs u českého obyvatelstva



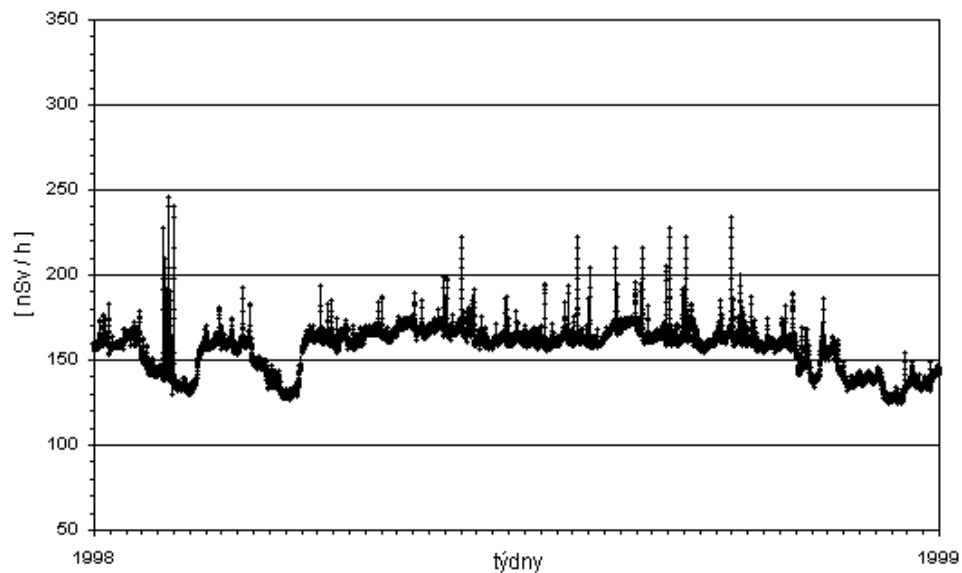
obrázek 12 - Síť včasného zjištění RMS ČR



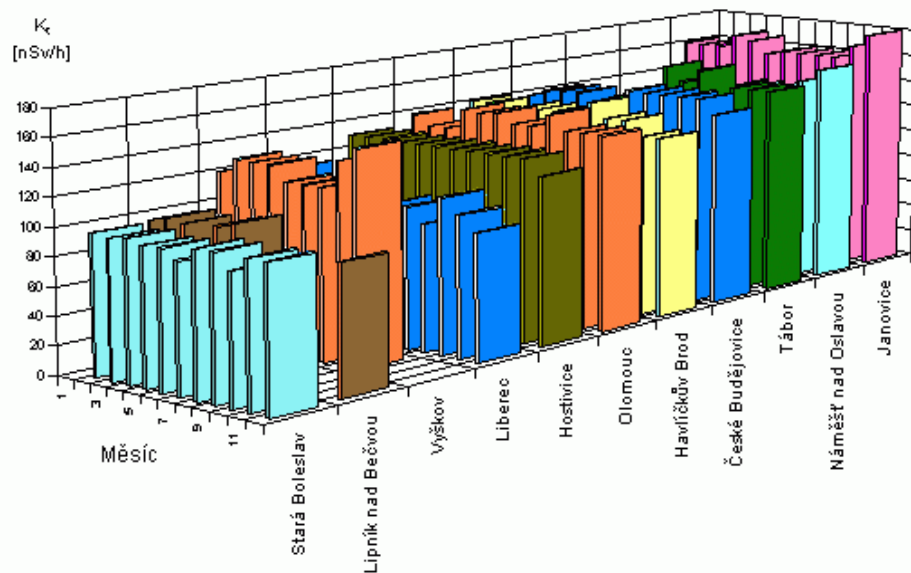
obrázek 13 - Příkon fotonového dávkového ekvivalentu, Síť včasného zjištění měřící místo Dukovany - 1998



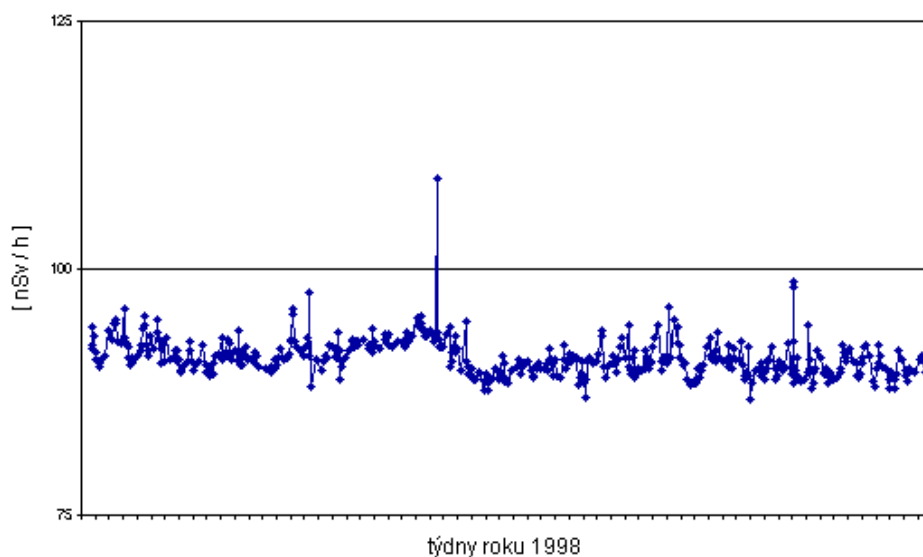
měřící místo Churáňov - 1998



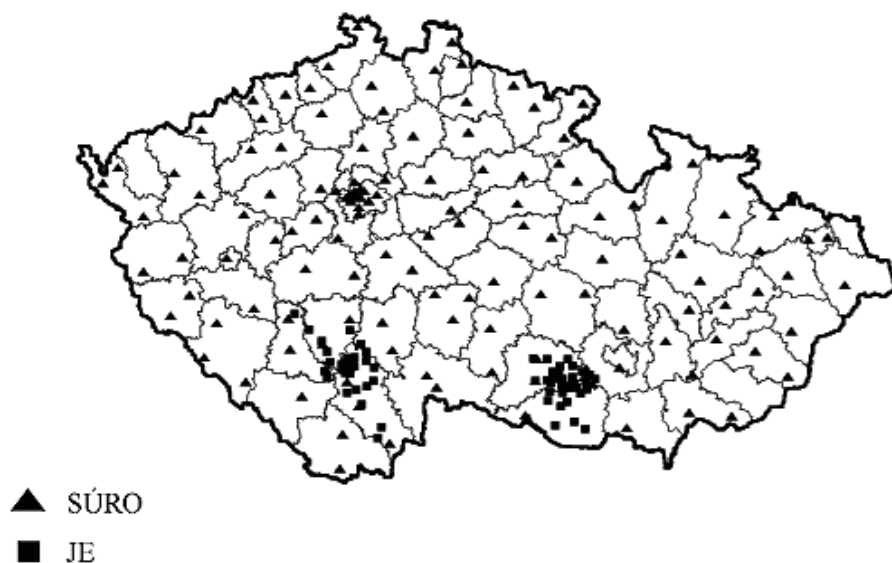
obrázek 14 - Příkon tkáňové kermy - ARMS - 1998 - měsíční průměry



obrázek 15 - Příkon fotonového dávkového ekvivalentu, Síť MMKO - měřící místo RC Ústí nad Labem - 1998



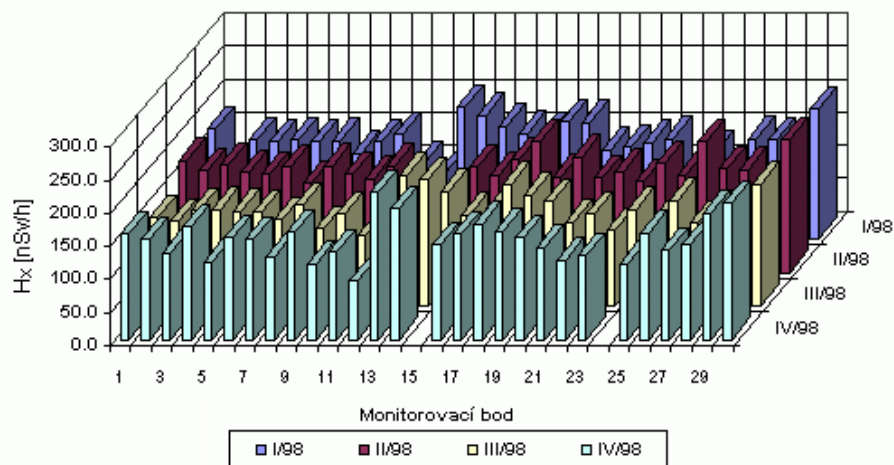
obrázek 16 - Síť TL dozimetrů RMS ČR



MaGIS 1.1 s.a. 2010-1.1-CZ
Created by: ÚRMS ČR

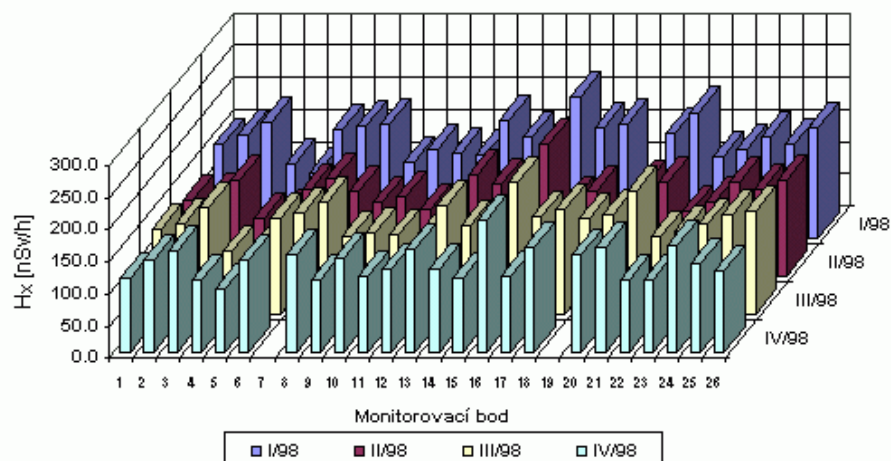
obrázek 17 - Příkon fotonového dávkového ekvivalentu - teritoriální síť TLD

RC České Budějovice - čtvrtletní průměry v jednotlivých lokalitách



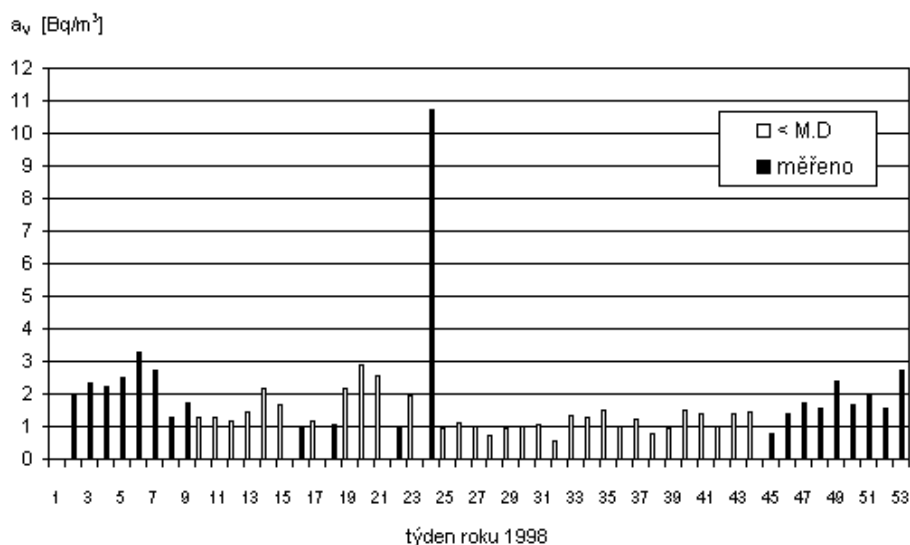
Číslo	Monitorovací bod	I/98	II/98	III/98	IV/98	Průměr
1	Blatná	166.7	170.0	134.5	160.2	157.8
2	České Budějovice		154.4	129.1	153.3	146.6
3	České Budějovice b	150.5	163.1	146.0	131.7	147.8
4	Český Krumlov	148.0	151.2	147.1	172.5	154.7
5	Český Krumlov b	149.9	148.9	144.5	117.8	140.3
6	Dobrá Voda	147.3	160.0	142.7	155.9	151.5
7	Humpolec	148.6	135.1	131.1	152.2	141.7
8	Churáňov	129.8	161.1	154.3	126.5	142.9
9	Jindřichův Hradec	148.1	148.5	118.3	164.2	144.8
10	Jindřichův Hradec b	158.1	141.9	140.2	115.8	139.0
11	Košetice	112.9	161.7	107.3	133.4	128.8
12	Košetice b	98.9	105.4	99.2	89.1	98.1
13	Milevsko	198.9		198.8	223.8	207.2
14	Milevsko b	187.2		192.4	198.7	192.8
15	Nová Bystřice	170.9	160.9	174.6		168.8
16	Olešník	159.8	147.4	138.2	144.9	147.6
17	Pelhřimov	158.0	171.5	139.8	160.0	157.3
18	Pelhřimov b	176.9	198.6	184.5	175.6	183.9
19	Písek	176.8	144.7	168.4	165.3	163.8
20	Písek b	134.7	175.6	158.7	154.7	155.9
21	Prachatice	139.1	143.5	127.0	140.0	137.4
22	Prachatice b	145.8	152.7	140.0	121.6	140.0
23	Soběslav	151.3	138.9	114.7	127.7	133.1
24	Strakonice		166.1	146.7		156.4
25	Strakonice b	130.1	147.7	124.3	116.0	129.5
26	Tábor		199.2	160.3	162.6	174.0
27	Tábor b	151.4	157.5	126.8	136.1	142.9
28	Temelín	149.8	155.9	140.8	144.6	147.8
29	Volary	140.3		123.8	192.0	152.0
30	Vyšší Brod	196.0	201.5	185.4	207.8	197.7
	Průměr	152.8	157.9	144.7	151.6	
	S.D.	22.7	20.4	24.7	30.3	
	S.D. [%]	14.8%	12.9%	17.1%	20.0%	

RC Brno - čtvrtletní průměry v jednotlivých lokalitách

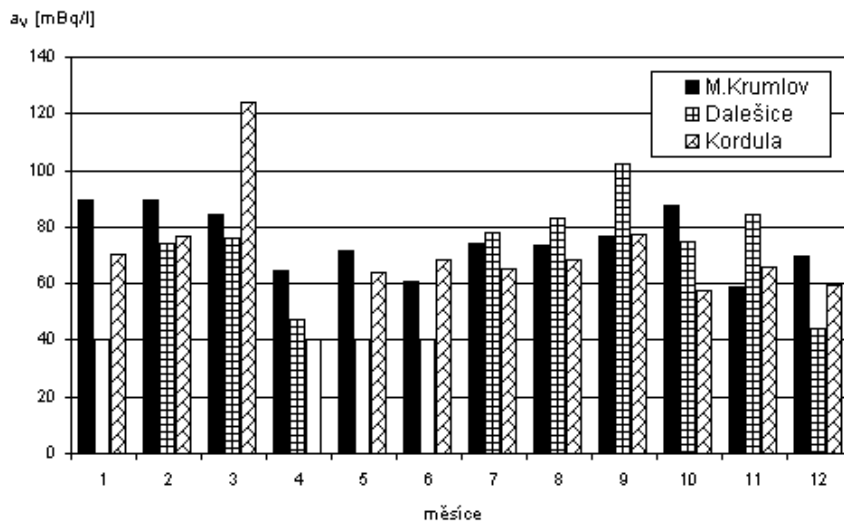


Číslo	Monitorovací bod	I/98	II/98	III/98	IV/98	Průměr
1	Blansko	147.0	117.0	131.0	115.5	127.6
2	Brno	158.6	121.2	141.0	144.4	141.3
3	Brno b	178.7	149.7	165.3	155.7	162.4
4	Hodonín	115.3	90.2	99.0	112.9	104.3
5	Hodonín b	100.2	96.1	94.5	98.1	97.2
6	Ivančice	166.9	133.7	149.6	142.0	148.0
7	Jaroměřice nad Rokytnou	172.7	151.9	157.3		160.6
8	Jihlava	177.4	131.3	174.1	151.4	158.5
9	Jihlava b	117.4	115.4	120.6	112.6	116.5
10	Koryčany	137.1	123.0	125.3	144.4	132.5
11	Kroměříž	132.8	104.3	123.4	117.3	119.4
12	Mikulov	129.0	104.2	115.7	130.3	119.8
13	Nová Říše	181.0	156.6	167.4	159.2	166.0
14	Prostějov	158.0	142.2	136.6	129.5	141.6
15	Strání	148.4	115.4	138.2	113.8	129.0
16	Třebíč	219.8	204.0	205.2	205.7	208.6
17	Uherské Hradiště	172.3	115.1	151.8	118.6	139.4
18	Vír	178.0	132.8	163.5	161.7	159.0
19	Vranov nad Dyjí			149.5		149.5
20	Vyškov	162.5	139.5	154.8	150.8	151.9
21	Zákřany	195.0	147.0	191.8	162.0	173.9
22	Zlín	126.9	100.2	121.5	112.9	115.4
23	Zlín b	136.1	113.6	130.1	112.0	122.9
24	Znojmo	155.8	145.6	141.3	166.2	152.2
25	Znojmo b	145.3	133.6	153.7	136.1	142.2
26	Žďár nad Sázavou	170.5	149.9	159.2	125.9	151.4
	Průměr	155.3	129.3	144.7	136.6	
	S.D.	27.4	24.5	25.8	24.7	
	S.D. [%]	17.6%	18.9%	17.8%	18.1%	

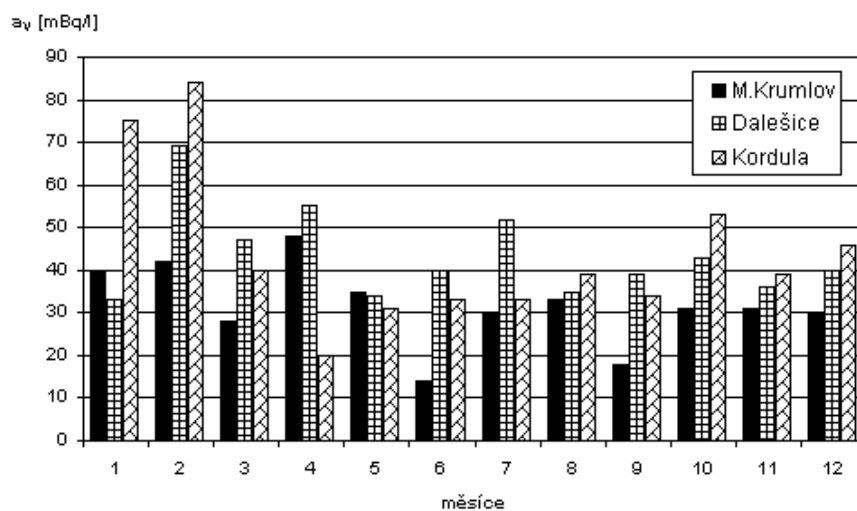
obrázek 18 - ^{137}Cs ve vzduchu v roce 1998 v okolí ETE - směsný vzorek ze 7 míst



obrázek 19 - radionuklidy v konzumním mléce v roce 1998
 ^{137}Cs v konzumním mléce v okolí EDU
(hodnoty < M. D.)

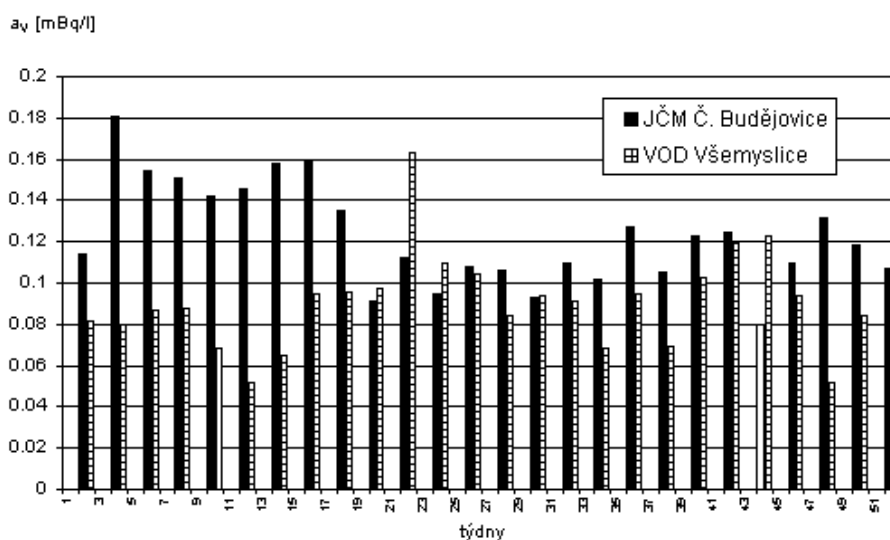


^{90}Sr v konzumním mléce v okolí EDU v roce 1998

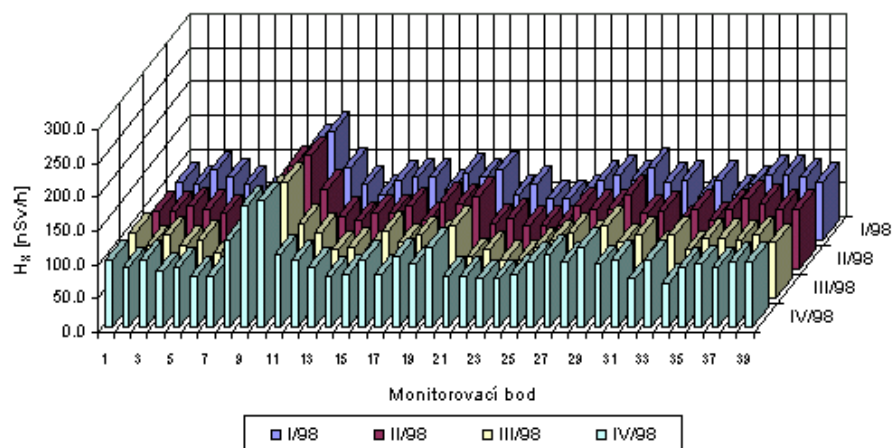


^{137}Cs v konzumním mléce v okolí ETE v roce 1998

(hodnoty < M. D.)

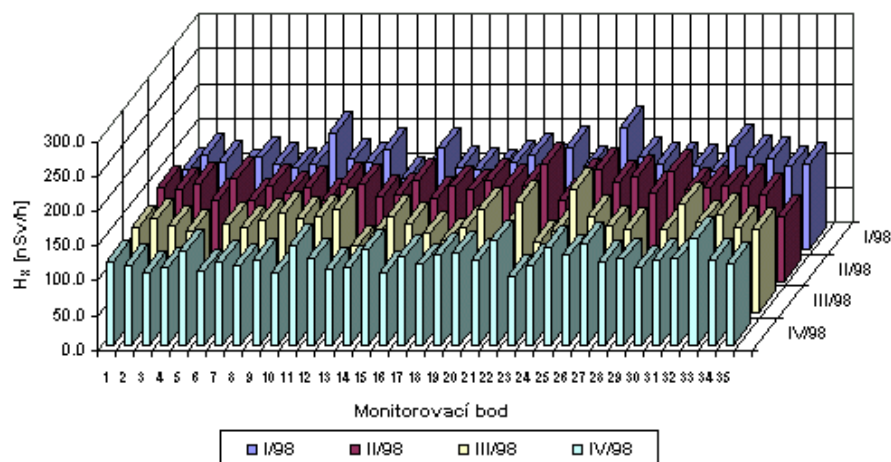


obrázek 20 - Příkon fotonového dávkového ekvivalentu - lokální síť TLD JE Dukovany - čtvrtletní průměry v jednotlivých lokalitách



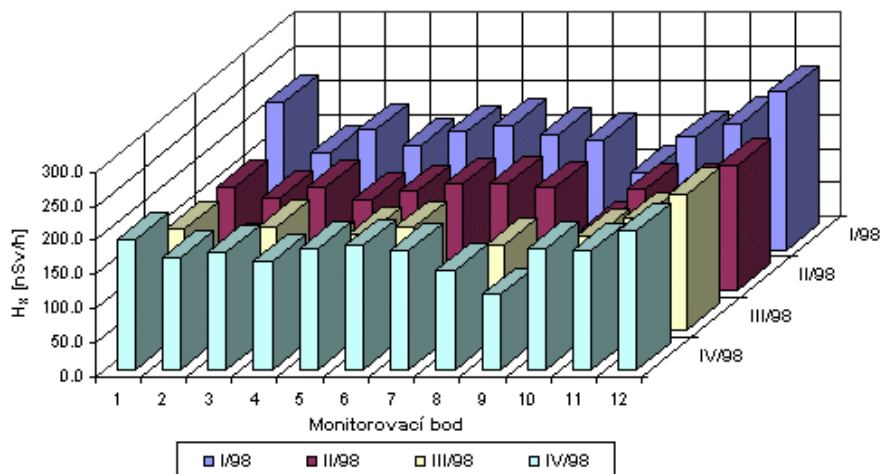
Číslo	Monitorovací bod	I/98	II/98	III/98	IV/98	Průměr
1	Biskupice	86.4	86.4	97.2	100.8	92.7
2	Božice	82.8	86.4	79.2	90.0	84.6
3	Březník	104.4	93.6	93.6	100.8	98.1
4	Čučice	93.6	90.0	79.2	82.8	86.4
5	Dolní Dubňany	82.8	82.8	86.4	90.0	85.5
6	Dukovanský Mlýn	64.8	64.8	68.4	75.6	68.4
7	Dukovany	72.0	72.0	68.4	75.6	72.0
8	EDU - msvp 1	108.0	122.4	122.4	129.6	120.6
9	EDU - msvp 2	144.0	154.8	154.8	180.0	158.4
10	EDU - msvp 3	162.0	169.2	172.8	187.2	172.8
11	EDU - msvp 4	108.0	118.8	111.6	108.0	111.6
12	EDU - urao 1	82.8	79.2	97.2	100.8	90.0
13	EDU - urao 2	68.4	72.0	72.0	90.0	75.6
14	EDU - urao 3	90.0	82.8	75.6	75.6	81.0
15	EDU - urao 4	93.6	82.8	72.0	79.2	81.9
16	Hrotovice	93.6	93.6	100.8	100.8	97.2
17	Hrotovice Stí. rybník	75.6	72.0	82.8	79.2	77.4
18	Hrubšice	100.8	100.8	93.6	104.4	99.9
19	Ivančice	93.6	97.2	86.4	93.6	92.7
20	Jaroměřice nad Rok.	104.4	108.0	108.0	118.8	109.8
21	Kordula - pastvina	68.4	68.4	61.2	75.6	68.4
22	Mikulovice	82.8	75.6	72.0	75.6	76.5
23	Mohelno	61.2	64.8	57.6	72.0	63.9
24	Mohelno - hadcova step	61.2	64.8	57.6	72.0	63.9
25	Mohelno - Horákův buk	68.4	64.8	75.6	79.2	72.0
26	Moravský Krumlov	90.0	93.6	86.4	97.2	91.8
27	Myslibořice	97.2	90.0	97.2	108.0	98.1
28	Náměšť n. Oslavou	90.0	90.0	86.4	97.2	90.9
29	Oslavany	108.0	111.6	108.0	118.8	111.6
30	Prácheň	86.4	82.8	82.8	93.6	86.4
31	Rouchovany	90.0	86.4	93.6	100.8	92.7
32	Skrvjský mlýn	64.8	64.8	72.0	72.0	68.4
33	Slavětice	90.0	90.0	93.6	100.8	93.6
34	Lipňany-niva	68.4	72.0	72.0	64.8	69.3
35	Třebíč	82.8	90.0	90.0	90.0	88.2
36	Udeřice	97.2	104.4	90.0	93.6	96.3
37	Višňové	97.2	97.2	86.4	90.0	92.7
38	Vranov nad Dyjí	93.6	90.0	93.6	97.2	93.6
39	Znojmo	86.4	90.0	82.8	97.2	89.1

JE Temelín - čtvrtletní průměry v jednotlivých lokalitách



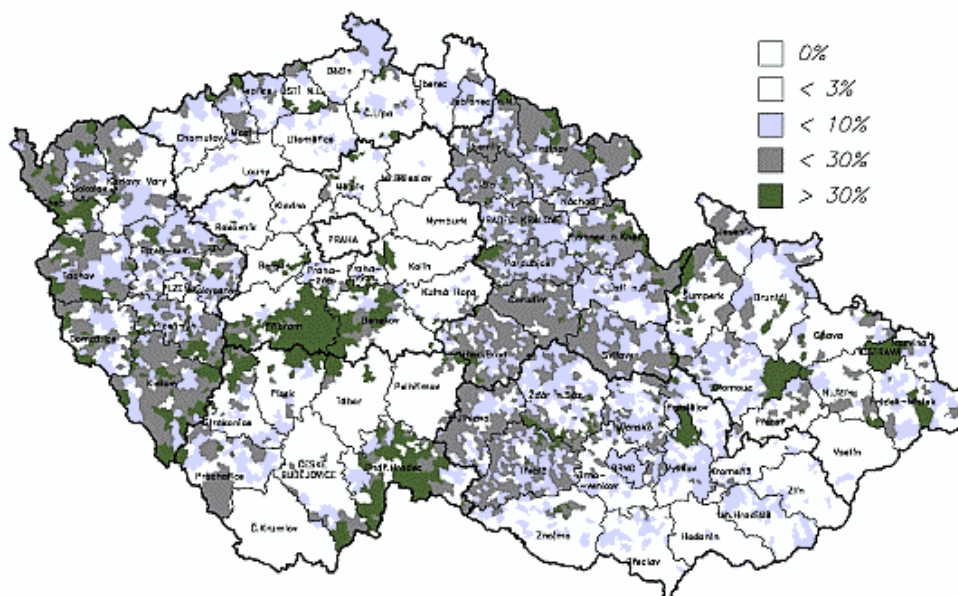
Číslo	Monitorovací bod	I/98	II/98	III/98	IV/98	Průměr
1	Areál JE Temelín	114.0	134.0	123.0	119.0	122.5
2	Bechyně	135.0	132.0	135.0	114.0	129.0
3	Bernartice	125.0	141.0	125.0	104.0	123.8
4	Bohunice	113.0	116.0	118.0	111.0	114.5
5	Březnice	132.0	147.0		135.0	138.0
6	Býšov	123.0	116.0	128.0	107.0	118.5
7	Coufalka	116.0	137.0	123.0	119.0	123.8
8	Červený Vrch	122.0	126.0	133.0	115.0	124.0
9	České Budějovice - LRKO	167.0	135.0	145.0	122.0	142.3
10	Česnovice	129.0	116.0	137.0	103.0	121.3
11	Dolní Bukovsko	124.0	141.0	140.0	144.0	137.3
12	Dřítěň	144.0	139.0	150.0	124.0	139.3
13	Hluboká nad Vltavou	102.0	122.0	96.0	109.0	107.3
14	Chotýčany	104.0	124.0	108.0	112.0	112.0
15	Lhota pod Horami	145.0	146.0	139.0	137.0	141.8
16	Libějovice - myslivna	118.0	119.0	128.0	105.0	117.5
17	Litoradlice	114.0	136.0	115.0	127.0	123.0
18	Malěšice	113.0	131.0	106.0	116.0	116.5
19	Nová Ves	125.0	146.0	124.0	130.0	131.3
20	Písek	136.0	137.0	150.0	132.0	138.8
21	Podolí	121.0	138.0	112.0	123.0	123.5
22	Protivín	146.0	168.0	159.0	150.0	155.8
23	Sedlec	119.0	116.0	102.0	98.0	108.8
24	Sedlec (u Dřítěně)	114.0	146.0	118.0	114.0	123.0
25	Selibov	175.0	160.0	178.0	141.0	163.5
26	Ševětín	132.0	143.0	140.0	129.0	136.0
27	Temelín - meteorostanice	122.0	150.0	125.0	146.0	135.8
28	Temelín - poliklinika	122.0	127.0	121.0	120.0	122.5
29	Týn nad Vltavou	120.0	158.0		124.0	134.0
30	Újezd	112.0	133.0	121.0	112.0	119.5
31	Vodňany	149.0	135.0	158.0	122.0	141.0
32	Všemslysice	133.0	136.0	131.0	124.0	131.0
33	Záluží	130.0	138.0	142.0	154.0	141.0
34	Žimutice	119.0	125.0	123.0	122.0	122.3
35	Zvěkovice	122.0	93.0	121.0	117.0	113.3
	Průměr	126.8	134.5	129.5	122.3	
	S.D.	15.7	14.5	17.5	13.7	
	S.D. [%]	0.1	0.1	0.1	0.1	

RC Brno - čtvrtletní průměry v jednotlivých lokalitách

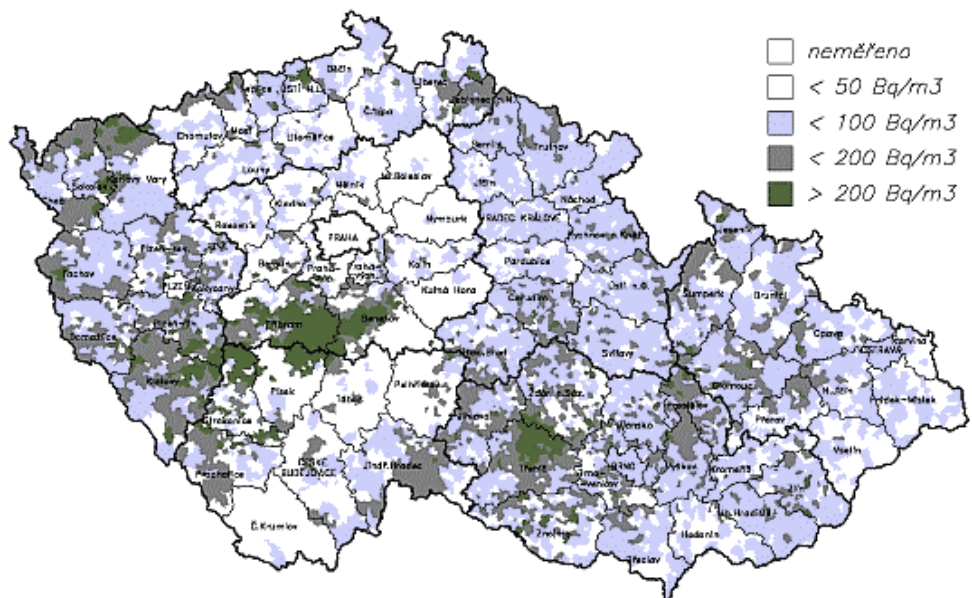


Číslo	Monitorovací bod	I/98	II/98	III/98	IV/98	Průměr
1	Biskupice	217.1	151.9	149.6	191.2	177.4
2	Dukovany	142.5	134.4	117.1	165.3	139.8
3	Hartvíkovice	176.0	151.1	152.4	172.4	163.0
4	Mohelno	153.1	132.4	120.7	159.8	141.5
5	Moravský Krumlov	173.3	144.4	141.3	178.3	159.3
6	Náměšť nad Oslavou	182.8	155.4	150.4	182.2	167.7
7	Resice	169.4	155.6		175.4	
8	Rouchovany	161.2	149.8	124.9	145.8	145.4
9	Skryje	113.0	90.9	86.2	110.6	100.2
10	Slavětice	165.1	147.3	137.4	178.8	157.1
11	Višňové	185.1	146.7	163.8	176.6	168.0
12	Vladislav	231.5	183.1	199.6	204.6	204.7
	Průměr	172.5	145.2	140.3	170.1	
	S.D.	31.3	21.3	29.1	23.9	
	S.D. [%]	18.1%	14.7%	20.8%	14.0%	

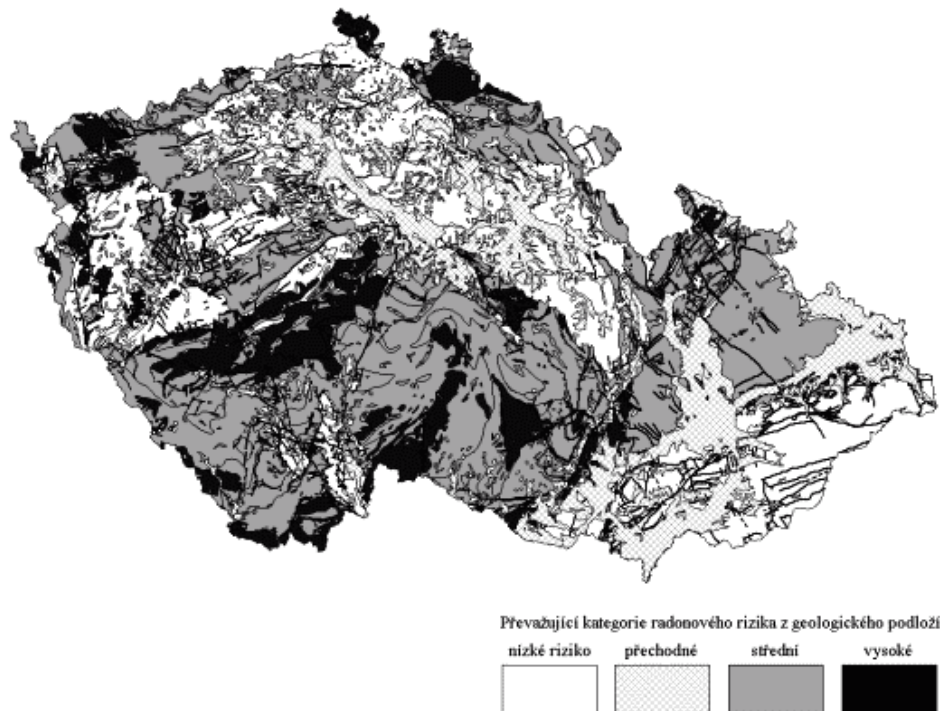
obrázek 21 - Podíly změřených budov k jejich celkovému počtu pro jednotlivé obce



obrázek 22 - Aritmetické průměry EOAR v obcích vypočtené ze všech dosavadních měření uvnitř budov v obci



obrázek 23 - Prognózní mapa radonového rizika zpracovaná ČGÚ Praha (autoři: I. Barnet, J. Mikšová, J. Procházka, 1998, Atlas map České republiky GEOČR 500. Mapa radonového rizika - ČGÚ, Praha)





navigation

- [Home](#)
- [Radiační monitorovací síť](#)
- [Radon a přírodní ozáření](#)
- [Lékařské ozáření](#)
- [Výzkum](#)
- [Publikace](#)
- [Novinky](#)
- [Radiační situace na území České Republiky](#)
- [2001](#)
- [1999](#)
- [2000](#)
- [1998](#)
- [Obrázky](#)
- [Tabulky](#)
- [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](#)

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

tabulka 2 - Objemová aktivita ^{137}Cs , ^7Be a ^{210}Pb ve vzduchu v aerosolech [Bq/m^3] a plošná aktivita ^{137}Cs , ^7Be a ^{210}Pb v měsíčních spadech [Bq/m^2] v roce 1998

Složka	Střední hodnota	95% meze tolerance	Počet měření	z toho > M. D.
^{137}Cs				
Aerosoly	1.74E-06	1.43E-7 - 8.22E-6	523	289
Spady	8.89E-02	1.13E-3 - 8.11E-1	128	55
^7Be				
Aerosoly	2.98E-03	6.74E-4 - 8.87E-3	673	673
Spady	7.43E+01	1.74E+0 - 5.67E+2	120	119
^{210}Pb				
Aerosoly	4.86E-04	5.35E-5 - 2.05E-3	421	373
Spady	6.16E+00	9.27E-2 - 5.69E+1	96	51

Poznámky vztahující se i k ostatním tabulkám:

95% toleranční meze představují interval, kde se očekává 95% hodnot sledované veličiny, M.D. značí mez detekovatelnosti

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

tabulka 3 - Objemová aktivita ^{90}Sr , ^{238}Pu a $^{239, 240}\text{Pu}$ v aerosolech (vzorkování a měření SÚRO Praha)

Odběrové místo	Rok	Čtvrtletí	Objemová aktivita [$\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$]		
			238	239,	90

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		

			Pu	²⁴⁰ Pu	Sr		
SÚRO Praha	1997	I	<1.9E-09	<2.0E-09		7.3E-08	±1E-08
		II	<0.5E-09	2.9E-09	±3E-10	7.9E-08	±4E-09
		III	<0.3E-09	1.6E-09	±2E-10	7.5E-08	±6E-09
		IV	<0.4E-09	1.1E-09	±2E-10	1.0E-07	±7E-09
Hradec Králové	1997	I					
		II				1.8E-07	±1E-08
		III				1.5E-07	±2E-08
		IV				5.4E-08	±1E-08
SÚRO Praha	1998	I		1.5E-09	±2E-10	1.1E-07	±2E-08
		II		2.4E-09	±2E-10	1.3E-07	±2E-08
		III		1.6E-09	±2E-10	6.8E-08	±3E-08
		IV		5.3E-10	±1.2E-10		
Hradec Králové	1998	I				1.2E-07	±1E-08
		II				1.5E-07	±1E-08
		III				1.1E-07	±8E-09
		IV				9.2E-08	±2E-08

tabulka 4 - Aktivita ³H ve srážkách v roce 1998 (vzorkování a měření SÚRO Praha - areál SZÚ)

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

tabulka 5 - Hmotnostní a objemová aktivita ¹³⁷Cs ve vybraných poživatinách a produktech zemědělské výroby - rok 1998

Hmotnostní a objemová aktivita ¹³⁷Cs ve vybraných poživatinách [Bq/kg,l]

Složka	Střední hodnota	95% meze tolerance	Počet měření	z toho > M. D.
Mléko	1,1E-01	9,2E-02 - 1,4E-01	141	111
DMV	2,9E-01	8,8E-02 - 7,7E-01	76	67
Maso hovězí	3,2E-01	6,8E-03 - 2,6E+00	112	64

Maso vepřové	1,6E-01	6,9E-03 - 1,1E+00	65	33
Maso skopové	1,5E+01	-	1	1
Drůbež	7,5E-02	2,9E-03 - 6,9E-01	29	10
Obilniny	1,3E-01	5,2E-03 - 1,3E+00	26	13
Brambory	2,0E-01	6,2E-05 - 4,1E+02	3	2
Zelenina	1,3E-01	1,0E-02 - 2,1E-01	33	14
Ovoce	6,4E-02	3,3E-03 - 5,7E-01	23	8
Lesní plody	7,0E+00	4,0E-05 - 2,2E+03	10	6
Houby lesní	5,0E+02	2,3E-01 - 1,3E+04	27	26

Poznámky: DMV obsahuje asi 6-10krát 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 1998

Složka	Střední hodnota	95% meze tolerance	Počet měření	z toho > M. D.
I. Q / 98				
Mléko konzumní	1,8E-01	3,3E-04 - 3,7E+00	34	21
Maso hovězí	5,4E-01	5,2E-04 - 1,7E+01	23	12
Maso vepřové	1,3E-01	7,9E-03 - 1,0E+00	18	7
II. Q / 98				
Mléko konzumní	1,2E-01	2,0E-02 - 4,9E-01	34	28
Maso hovězí	2,1E-01	2,8E-03 - 2,7E+00	33	16
Maso vepřové	1,5E-01	4,0E-03 - 2,2E-01	13	7
III. Q / 98				
Mléko konzumní	1,1E-01	1,2E-02 - 5,4E-01	35	29
Maso hovězí	3,1E-01	1,1E-02 - 2,7E+00	33	22
Maso vepřové	1,1E-01	9,7E-04 - 2,5E+00	16	6
IV. Q / 98				
Mléko konzumní	1,0E-01	6,8E-03 - 6,5E-01	39	33
Maso hovězí	3,5E-01	8,4E-03 - 3,9E+00	24	16
Maso vepřové	2,9E-01	4,9E-03 - 4,2E+00	18	12

tabulka 6 - Hmotnostní a objemová aktivita ^{90}Sr 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	2,8E-01	±6E-02
pšenice	Střední Čechy	1998	sklizeň 98	1,0E-01	±1E-03

ječmen	Střední Čechy	1998	sklizeň 98	1.4E-01	±5E-03
Mléko				[Bq/l]	
	Trojská mlékárna Praha	1998	březen	3.4E-02	±3E-03
		1998	květen	4.4E-02	±3E-03
		1998	srpen	2.8E-02	1.5E-02
		1998	prosinec	3.6E-02	±3E-03

tabulka 7 - Střední hodnoty objemové aktivity ^3H , ^{90}Sr , ^{137}Cs v pitné vodě vybraných zdrojů [Bq/l], 1992 - 1998

Odběrové místo	Nuklid	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Jesenice	^3H	3,3	2,3	2,7	2,6	2,6	3,0	2,9
	^{90}Sr	1,3 E-3		8,0 E-3	8,5 E-3	7,2 E-3	5,8 E-3	1,4 E-3
	^{137}Cs			7,5 E-4	5,7 E-4	4,6 E-4	4,0 E-4	4,0 E-4
Káraný	^3H	2,7	2,0	2,3	2,4	1,6	1,8	1,4
	^{90}Sr	1,1 E-3	7,0 E-3	4,7 E-3	6,0 E-3	4,1E-3	3,8 E-3	4,0 E-3
	^{137}Cs			< 1 E-4	< 1 E-4	< 1 E-4	< 4,5 E-5	< 4,6 E-5
Podolí (upravená)	^3H	2,75		2,6	2,4	2,2	2,2	1,9
	^{90}Sr	8,0 E-3		8,0 E-3	8,0 E-3	9,2 E-4	7,5 E-3	9,2 E-4
	^{137}Cs			< 1 E-4	2,9 E-4	4,6 E-4	3,4 E-4	3,0 E-4
Podolí (surová)	^3H	2,75		2,2	2,3	2,0	2,5	1,7
	^{90}Sr			7,5 E-3	9,0 E-3	1,1 E-2	6,9 E-3	7,0 E-3
	^{137}Cs			9,3 E-4	4,7 E-4	9,5 E-4	2,9 E-4	3,6 E-4

tabulka 8 - Střední hodnoty objemové aktivity ^3H (tritia) v povrchové vodě, 1992 - 1998

měř.

Řeka	1992		1994		1995		1996		1997		1998	
	stř. hod.	poč.	stř. hod.	poč. měř.	stř. hod.	poč. měř.	stř. hod.	poč. měř.	stř. hod.	poč. měř.	stř. hod.	poč. měř.
	[Bq/l]		[Bq/l]		[Bq/l]		[Bq/l]		[Bq/l]		[Bq/l]	
Lužnice	2,14	5	1,5	6	2,3	6	.	0	.	0	.	0
Otava	2,54	5	1,8	6	2,1	6	.	0	.	0	.	0
Sázava	2,73	4	2,0	6	2,2	6	.	0	.	0	.	0
Berounka	2,20	4	1,3	6	1,9	6	.	0	.	0	.	0
Vltava	2,40	32	1,7	42	1,7	18	.	0	.	0	.	0
Labe	2,30	8	1,9	4	.	0	1,6	12	2,2	12	1,9	21
Dyje	.	0	.	0	.	0	12,0	12	10,8	12	8,3	6
Odra	.	0	.	0	.	0	2,2	12	2,4	12	1,8	12

Poznámka: Vzorkování Povodí a.s., měření Výzkumný ústav vodohospodářský TGM

tabulka 9 - Příkon fotonového dávkového ekvivalentu H_x ve vybraných měřících místech v roce 1998 (měsíční přehledy)

1. pololetí	leden		únor		březen		duben		květen		červen	
Měřící místo	prům.	min.	prům.	min.	prům.	min.	prům.	min.	prům.	min.	prům.	min.
	S.D.	max.	S.D.	max.	S.D.	max.	S.D.	max.	S.D.	max.	S.D.	max.
Cheb observatoř ČHMÚ	145	138	143	137	143	138	145	138	148	141	144	132
	3	165	2	152	7	318	2	162	8	210	4	168
Ústí n.L. observatoř ČHMÚ	118	111	116	108	117	112	120	114	122	117	120	113
	4	135	2	137	2	129	3	158	3	144	4	143

Praha-Ruz. observatoř ČHMÚ	132	125	131	126	130	125	136	131	139	132	137	127
	4	145	4	183	3	161	3	174	3	177	11	228
Churáňov observatoř ČHMÚ	159	138	153	130	145	127	164	154	169	161	166	156
	24	438	23	378	12	193	4	194	4	199	7	222
Temelín observatoř ČHMÚ	143	120	138	128	143	136	148	139	153	145	151	139
	5	171	6	154	3	171	5	198	4	180	10	210
Liberec observatoř ČHMÚ	120	109	116	105	120	114	123	116	127	120	126	116
	5	156	6	150	3	139	6	191	7	288	13	294
Ústí n.O. observatoř ČHMÚ	129	121	126	117	128	120	131	125	137	130	137	125
	4	153	3	139	3	157	3	160	3	161	14	222
Svratouch observatoř ČHMÚ	126	110	121	108	124	112	131	125	133	128	133	122
	7	159	8	138	6	154	4	162	3	164	13	198
Dukovany observatoř ČHMÚ	96	90	94	90	95	90	98	93	97	90	97	91
	3	109	2	105	2	110	4	138	3	127	3	119
Brno-Tuřany observatoř ČHMÚ	127	118	128	120	128	121	130	115	131	123	130	122
	3	143	8	290	3	154	4	156	3	164	7	246
Ostrava- Moš. observatoř ČHMÚ	126	114	118	104	124	118	128	120	129	122	131	120
	7	174	8	138	3	142	4	154	5	174	13	198
Lysá Hora observatoř ČHMÚ	102	95	103	93	104	90	116	95	124	114	124	84
	4	136	6	127	9	132	9	147	3	147	7	192
Přebuz AIM ČHMÚ	137	120	138	118	138	130	154	130	160	132	158	137
	12	190	14	180	11	180	6	190	12	350	10	200
Hojná Voda AIM ČHMÚ	145	128	137	122	135	130	152	130	157	130	153	130
	11	190	10	170	8	155	12	200	17	420	22	430
Opava AIM ČHMÚ	121	115	120	105	120	112	122	117	122	118	123	117
	3	140	2	130	2	130	3	160	3	150	4	163
Č.Budějovice RC SÚJB	127	114	125	108	128	120	130	120	132	120	132	120
	5	144	5	144	4	144	4	162	4	156	7	264
Plzeň RC SÚJB	113	102	112	102	111	102	113	102	112	102	112	102
	4	132	4	126	4	132	5	150	4	138	5	156
Ústí n.L. RC SÚJB	109	96	106	96	107	96	108	96	110	102	109	96
	5	138	4	138	4	120	5	156	4	150	6	162
Hradec Král. RC SÚJB	139	113	138	111	138	113	139	115	139	115	138	111
	4	150	4	150	4	150	4	150	4	150	5	150
Brno-Tuřany RC SÚJB	141	132	139	126	140	132	142	132	142	132	142	126
	4	204	4	198	4	186	5	264	5	276	8	354
Ostrava RC SÚJB	125	114	124	114	125	114	127	114	128	120	128	114
	4	150	4	138	4	144	5	150	4	162	6	174
2.pololetí	červenec		srpen		září		říjen		listopad		prosinec	
Měřicí místo	prům.	min.	prům.	min.	prům.	min.	prům.	min.	prům.	min.	prům.	min.
	S.D.	max.	S.D.	max.	S.D.	max.	S.D.	max.	S.D.	max.	S.D.	max.
Cheb observatoř ČHMÚ	144	138	147	138	145	137	143	138	142	136	141	134
	3	169	6	192	7	204	4	176	3	157	3	156
Ústí n.L. observatoř ČHMÚ	120	113	122	115	120	108	117	108	116	108	115	109
	3	141	8	192	10	180	4	144	5	151	2	125
Praha-Ruz. observatoř ČHMÚ	136	126	140	134	144	126	133	126	131	123	129	123
	5	177	8	282	23	264	10	228	11	234	3	144
Churáňov observatoř ČHMÚ	164	155	168	157	167	154	163	141	146	132	136	124
	7	222	9	216	14	228	10	234	9	186	6	154
Temelín observatoř ČHMÚ	149	140	153	140	150	138	146	138	142	135	139	134
	9	220	14	276	11	216	10	212	4	161	2	149

Oblast	Praha	Střední Čechy	Jižní Čechy	Západní Čechy
Pracoviště	SÚRO	SÚRO	SÚRO/RC České Budějovice	SÚRO/RC Plzeň
Počet MB	13	25	30	25
	$H_x \pm s$	$H_x \pm s$	$H_x \pm s$	$H_x \pm s$
I/98	129.5 ± 13.5	138.2 ± 49.7	152.8 ± 22.7	127.6 ± 20.7
II/98	121.1 ± 12.5	130.4 ± 44.3	157.9 ± 12.9	125.2 ± 17.7
III/98	136.8 ± 12.8	134.4 ± 42.1	144.7 ± 24.7	125.9 ± 20.1
IV/98	133.3 ± 11.5	136.5 ± 42.37	151.6 ± 30.3	123.7 ± 19.3
Oblast	Severní Čechy	Východní Čechy	Jižní Morava	Severní Morava
Pracoviště	SÚRO/RC Ústí nad Labem	SÚRO/RC Hradec Králové	RC Brno	RC Ostrava
Počet MB	23	21	26	21
	$H_x \pm s$	$H_x \pm s$	$H_x \pm s$	$H_x \pm s$
I/98	128.5 ± 27.1	122.4 ± 21.9	155.3 ± 27.4	104.6 ± 16.0
II/98	120.7 ± 24.2	123.3 ± 19.1	129.3 ± 24.5	105.6 ± 16.0
III/98	123.3 ± 24.7	122.0 ± 15.8	144.7 ± 25.8	126.4 ± 14.6
IV/98	123.3 ± 23.1	128.7 ± 21.0	136.6 ± 24.7	108.9 ± 13.1

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 dozimetřů

tabulka 12 - Vyrobená elektrická energie v JE Dukovany v roce 1998 a limitní hodnoty vypouštěných radionuklidů

	I. + II. dvojblok
Výroba [čistá - GWh]	12 351.0
Limitní hodnoty výpustí do atmosféry [Bq/rok]	
Vzácné plyny (libovolná směs)	4.1E+15
Aerosoly alfa	-
Aerosoly - dlouhodobé radionuklidy	1.8E+11
Aerosoly - ⁸⁹Sr, ⁹⁰Sr	5.7E+08
Radioizotopy jódu (plynná a aerosolová fáze)	4.4E+11
Limitní hodnoty výpustí do hydrosféry [Bq/rok] *)	
Tritium ³H	2.2E+13
Ostatní	2.0E+09
Limitní hodnoty výpustí do hydrosféry [Sv] **)	
Tritium ³H	1.75E-06
Ostatní	5.00E-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"

tabulka 13 - Přehled vypouštěných radioaktivních látek do ovzduší z JE Dukovany v roce 1998

	VK I	VK II
Vzácné plyny (GBq)		
Celkem¹⁾	7404	
¹³³Xe	220,39	833,89
¹³⁵Xe	209,45	139,55
³H (GBq)	180,33	217,76
¹³¹I celkem (MBq)	> 98,85 ; < 108,131	
Plynná forma	> 0,65 ; < 5,55	> 96,56 ; < 100,76
¹⁴C *(GBq)	197	

Aerosoly (MBq)		
⁵¹ Cr	> 1,4 ; < 2,1	> 3,79 ; < 3,04
⁵⁴ Mn	1,3	3,2
⁵⁹ Fe	> 0,23 ; < 0,39	> 0,15 ; < 0,78
⁵⁷ Co	< 83,2	> 0,003 ; < 0,085
⁵⁸ Co	> 1,58 ; < 1,62	4,37
⁶⁰ Co	2,1	5,5
⁶⁵ Zn	> 0,005 ; < 0,28	> 0,03 ; < 0,29
⁷⁵ Se	> 0,031 ; < 0,16	> 0,009 ; < 0,149
⁹⁵ Zr	> 0,31 ; < 0,44	> 0,34 ; < 0,47
⁹⁵ Nb	> 0,73 ; < 0,78	> 0,83 ; < 0,87
¹⁰³ Ru	> 0,21 ; < 0,30	< 0,104
¹⁰⁶ Ru	< 1,04	< 1,04
^{110m} Ag	3,2	4,35
¹²⁴ Sb	> 1,07 ; 1,14	> 1,40 ; < 0,45
¹³⁴ Cs	> 0,090 ; < 0,156	> 0,005 ; < 0,105
¹³⁷ Cs	> 0,26 ; < 0,29	> 0,055 ; < 0,133
¹⁴¹ Ce	> 0,015 ; < 0,153	< 0,15
¹⁴⁴ Ce	> 0,066 ; < 0,655	< 0,62
¹³¹ I	> 0,027 ; < 0,135	> 1,62 ; < 1,71
⁷⁶ As	< 0,208	> 3,07 ; < 3,09
¹⁸¹ Hf	> 0,008 ; < 0,106	< 0,104
⁸⁹ Sr (kBq)	< 48,0	< 48
⁹⁰ Sr (kBq)	< 5,28	> 0,007 ; < 0,011

Poznámky: VK - ventilační komín

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

tabulka 14 - Objemové aktivity vzácných plynů z odběrů ve ventilačních komínech JE Dukovany v roce 1998, vzorkování a měření SÚRO Praha

Komín	Datum odběru		Objemová aktivita [Bq / m ³]			
	den	hodina	⁴¹ Ar	¹³³ Xe	¹³⁵ Xe	⁸⁵ Kr
VK1	26.1	14:06	681	126	60	nehodnocen
VK1	26.1	14:38	722	340	70	nehodnocen
VK1	26.1	15:09	716	< 160	108	36
VK1	22.7	14:24	480	< 160	< 20	nehodnocen
VK1	22.7	15:23	470	< 260	< 30	nehodnocen
VK1	22.7	15:49	nehodnocen	< 300	< 20	17
VK2	3.11	10:51	593	< 320	< 30	nehodnocen
VK2	3.11	11:20	522	< 300	< 30	nehodnocen
VK2	3.11	11:50	563	< 200	< 20	4.5
VK2	22.7	11:09	540	< 260	< 30	nehodnocen
VK2	22.7	12:16	500	< 480	< 50	nehodnocen
VK2	22.7	12:50	nehodnocen	190	< 50	37
VK2	3.9	11:15	613	419	< 30	nehodnocen
VK2	3.9	11:58	641	390	45.2	nehodnocen
VK2	3.9	12:26	690	442	39.7	93

26.1., VK1 - provoz,

VK2 - provoz

22.7., VK1 - odstávka,

VK2 - provoz

3.9., VK1 - provoz,

VK2 - odstávka

" < " - mez detekovatelnosti pro hladinu spolehlivosti 95%

tabulka 15 - Transurany ve výpustech do atmosféry z JE Dukovany, 1992 - 1998

Období	Ventil.	Transurany [Bq / rok]			

	komín	²³⁸ Pu	^{239,240} 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

Poznámky.: Vzorkování a měření SÚRO Praha
VK - ventilační komín

tabulka 16 - Přehled vypouštěných radioaktivních látek do hydrosféry z JE Dukovany v roce 1998

	I. dvojblok	II. dvojblok
³ H (GBq)	7460,182	8057,695
Ostatní radionuklidy (MBq)		
⁵¹ Cr	< 1,44	< 2,36
⁵⁴ Mn	<4,554 >26,25	<7,442 >29,138
⁵⁹ Fe	< 0,301 >0,025	< 0,445 >0,025
⁵⁷ Co	< 0,12	< 0,18
⁵⁸ Co	<2,27 >2,16	<3,147 >3,031
⁶⁰ Co	<5,133 >5,125	<7,634 >7,626
⁶⁵ Zn	< 0,408	< 0,612
⁷⁵ Se	< 0,216	< 0,314
⁹⁵ Zr	<0,345 >0,102	<0,489 >0,102
⁹⁵ Nb	<0,376 >0,256	<0,451 >0,265
¹⁰³ Ru	<0,154 >0,016	<0,226 >0,016
¹⁰⁶ Ru		

^{110m} Ag	11,225	<11,675 >11,666
¹²⁴ Sb	> 0,345; < 0,429	> 0,759 < 0,794
¹³⁴ Cs	<1,611 >1,587	<2,198 >2,174
¹³⁷ Cs	<3,538 >3,531	<4,739 >4,732
¹⁴¹ Ce	< 0,216	< 0,314
¹⁴⁴ Ce	< 0,96	< 1,346
¹³¹ I	< 0,168	< 1,152
⁸⁹ Sr [kBq]	< 1680	< 1680
⁹⁰ Sr [kBq]	> 28,6; < 112,6	> 6,3; < 98,3

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 měření: 13.1.98		
Průtok vzdušiny v den odběru (reaktorovou sekčí) 909 000 m³/den		
⁴¹ Ar	223	91.69
⁸⁵ Kr	0.42	0.17
^{85m} Kr	1.1	0.45
⁸⁷ Kr	3.2	1.32
⁸⁸ Kr	3.3	1.36
¹³³ Xe	1.3	0.53
¹³⁵ Xe	4.3	1.77
^{135m} Xe	1.0	0.41
¹³⁸ Xe	5.6	2.30
Datum měření: 12.2.98		
Průtok vzdušiny v den odběru (reaktorovou sekčí) 967 000 m³/den		
⁴¹ Ar	269	93.48
⁸⁵ Kr	0.015	0.01
^{85m} Kr	0.91	0.32
⁸⁷ Kr	3.1	1.08
⁸⁸ Kr	3.3	1.14
¹³³ Xe	0.93	0.32
¹³⁵ Xe	4.1	1.43
^{135m} Xe	0.98	0.34
¹³⁸ Xe	5.4	1.89
Datum měření: 28.4.98		
Průtok vzdušiny v den odběru (reaktorovou sekčí) 723 000 m³/den		
⁴¹ Ar	240	96.20
⁸⁵ Kr	0.007	0.00
^{85m} Kr	0.74	0.30
⁸⁷ Kr	2.8	1.12
⁸⁸ Kr	2.1	0.84
¹³³ Xe	0.19	0.08
¹³⁵ Xe	2.8	1.12
^{135m} Xe	0.83	0.33
¹³⁸ Xe	nehodnocen	
Datum měření: 16.12.98		
Průtok vzdušiny v den odběru (reaktorovou sekčí) 879 000 m³/den		
⁴¹ Ar	268	92.85

⁸⁵ Kr	nehodnocen	
^{85m} Kr	1.1	0.37
⁸⁷ Kr	3.2	1.10
⁸⁸ Kr	3.4	1.18
¹³³ Xe	1.04	0.36
¹³⁵ Xe	3.8	1.31
^{135m} Xe	0.67	0.23
¹³⁸ Xe	5.0	1.72
V roce 1998 byl reaktor 109 dnů v provozu		

tabulka 18 - Okolí JE Dukovany - rok 1998 Hmotnostní a objemová aktivita vybraných radionuklidů v aerosolech [Bq/m³], v měsíčních spadech [Bq/m²] a ve složkách životního prostředí [Bq/kg, l] (vzorkování a měření LRKO)

Složka	Střední hodnota	95 % meze tolerance	Počet měření	Z toho > M.D.
¹³⁷Cs :				
Aerosoly	# - *)	<3,0E-06 - 1,4E-05	53	1
Spady celkové	- *)	<6,0E-01 -	12	0
Půda	2,0E+01	1,4E+00 - 2,1E+02	6	6
Voda povrchová	- *)	<7,0E-03 -	40	0
Voda pitná	- *)	<7,0E-03 -	7	0
Voda podzemní	- *)	<7,0E-03 -	8	0
Mléko	7,0E-02	3,2E-02 - 1,4E-01	36	32
Obilniny	- *)	<8,0E-02 -	4	0
Jablka	-	<8,0E-02	1	1
Zelí	-	<8,0E-02	1	1
Ryby	1,7E-01	6,4E-03 - 2,5E+00	16	2
Krmivo &)	1,3E-01	2,7E-04 - 3,2E+01	4	2
Sedimenty odp. kanál	1,2E+00	3,5E-01 - 4,0E+02	2	2
Sedimenty ostatní	7,2E+01	1,5E-02 - 1,7E+04	6	6
⁹⁰Sr:				
Voda povrchová	4,3E-03	4,6E-04 - 2,3E-02	44	12
Mléko	4,0E-02	1,6E-02 - 9,0E-02	36	36
Jablka	- *)	<3,0E-02	1	1
Zelí	4,0E-02	-	1	1
Obilniny	5,9E-01	-	1	1
Krmivo &)	6,6E-01	1,5E-04 - 7,8E+02	4	4
³H:				
Voda povrchová ¹⁾	6,1E+01	6,9E+00 - 3,0E+02	36	36
Voda povrchová ²⁾	- *)	<1,0E+01	20	0
Voda podzemní	5,6E+00	1,6E-02 - 1,4E+02	41	5
Voda pitná	2,1E+01	1,3E+00 - 1,3E+02	52	30

Poznámky: #) směsné vzorky včetně areálu JE

*) jako charakteristika souboru dat je vzhledem k jeho vlastnostem použito rozpětí hodnot

&) včerstvé hmotnosti

¹⁾ povrchová voda ovlivněná výpustmi z JE

²⁾ povrchová voda neovlivněná výpustmi z JE

tabulka 19 - Okolí JE Dukovany - rok 1998 Hmotnostní a objemová aktivita vybraných radionuklidů v měsíčních spadech [Bq/m²] a ve složkách životního prostředí [Bq/kg,l] (vzorkování a měření RC SÚJB Brno)

Složka	Střední	95 % meze	Počet	Z toho
--------	---------	-----------	-------	--------

	hodnota	tolerance	měření	> M.D.
¹³⁷ Cs:				
Spady celkové	-	< 2,6E-01	24	0
Voda odp. kanál	-	< 3,7E-02	12	0
Mléko	-	< 3,0E-1	9	0
Obilniny	-	< 4,0E-01	5	0
Krmivo sušené	-	< 1,1E+02	7	0
Pitná voda	-	< 1,4E-02	1	0

tabulka 20 - Okolí JE Dukovany a JE Temelín - rok 1998 Výsledky měření plošné aktivity ¹³⁷Cs terénní polovodičovou spektrometrií [Bq/m²] (vzorkování a měření LRKO)

Složka	Střední hodnota	95 % meze tolerance	Počet měření	Z toho > M.D.
okolí JE Dukovany	4,7E+02	1,5E+02 - 1,3E+03	20	20
okolí JE Temelín	1,3E+03	1,3E+03 - 7,3+03	28	28

tabulka 21 - Okolí JE Temelín - předprovozní monitorování - Hmotnostní a objemová aktivita vybraných radionuklidů v aerosolech [Bq/m³], v měsíčních spadech [Bq/m²] a ve složkách životního prostředí [Bq/kg, l] (Vzorkování a měření LRKO)

Složka	Střední hodnota	95 % meze tolerance	Počet měření	Z toho > M.D.
¹³⁷ Cs:				
Aerosoly	1,3E-06 #)	1,2E-07 - 6,8E-06	52	21
Spady celkové	6,4E-02	2,6E-04 - 1,0E+00	84	9
Půda	5,6E+01	2,7E+00 - 5,4E+02	14	14
Voda povrchová	2,2E-03	1,1E-04 - 1,8E-02	31	10
Voda pitná	< 2,2E-03		5	0
Mléko	1,1E-01	5,3E-02 - 2,0E-01	52	50
Obilniny	- *)	< 8,6E-02 - 3,2E-01	7	1
Ryby	2,1E+00	2,6E-01 - 1,2E+01	14	14
Krmivo sušené	- *)	2,1E-01 - 7,7E-01	4	3
Sedimenty	2,8E+01	1,9E-01 - 9,1E+02	10	10
³ H :				
Voda povrchová	-	< 3,2E+00	31	0
Voda pitná	2,7E+00	3,7E-01 - 1,9E+01	5	1
Voda podzemní	- *)	< 2,8E+00 - 4,8E+00	48	1

Poznámky: #) směsné vzorky včetně areálu JE

*) jako charakteristika souboru dat je vzhledem k jeho vlastnostem použito rozpětí hodnot

tabulka 22 - Výsledky programu vyhledávání budov s vyšším radonovým rizikem za rok 1998

Rok	Počet změřených budov	Počet budov, kde byla nalezena EOAR v uvedeném rozmezí [Bq/m ³]			
		> 200	200 - 299	300 - 600	> 600
1998	5 634	2 014	925	773	316

tabulka 23 - Hmotnostní aktivita ²²⁶Ra ve stavebních materiálech v roce 1998

materiál	počet vzorků	Hmotnostní aktivita ²²⁶ Ra [Bq/kg]	
		geometrický průměr	Standardní odchylka
Stavební kámen	118	23.3	3.7
Písek, štěrk, kamenivo, jíly	184	20.3	2.6
Popílek a škvára pro stavební účely	40	80.1	2.3

Keramické obkladačky a dlaždice	42	60.2	2.2
Cihly a jiné výrobky z pálené hlíny	186	44.1	1.4
Cement, vápno, sádra	72	32.8	2.3
Výrobky z betonu, sádry, cementu, pórabetonu	631	22.1	1.9
Výrobky z přírodního kamene	164	22.8	3.6

tabulka 24 - Objemová aktivita radionuklidů ve vodě dodávané do veřejných vodovodů v roce 1998

REGION	Objemová aktivita radionuklidů ve vodě [Bq/l]					
	²²² Rn		celková aktivita alfa		celková aktivita beta	
	Počet měřených vodovodů	geometrický průměr a odchylka	Počet měřených vodovodů	geometrický průměr a odchylka	počet měřených vodovodů	geometrický průměr a odchylka
Středočeský	236	12.9 3.5	247	0.080 2.1	240	0.120 2.0
Jihočeský	368	40.0 3.9	349	0.057 3.1	347	0.118 2.1
Západočeský	232	25.8 3.4	245	0.053 2.5	243	0.078 1.9
Severočeský	234	7.1 4.3	234	0.106 2.4	234	0.113 2.2
Východočeský	445	13.9 3.1	437	0.043 2.7	371	0.088 2.0
Jihomoravský	354	13.7 2.3	352	0.052 2.0	346	0.109 1.9
Severomoravský	54	10.2 3.1	43	0.019 2.4	44	0.054 2.2
Česká republika	1923	16.6 3.7	1907	0.057 2.6	1825	0.101 2.0

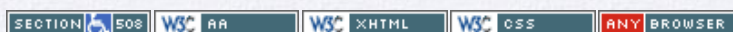
Poznámky: - celková objemová aktivita alfa podle ČSN 75 7611
- celková objemová aktivita beta podle ČSN 75 7612

· © 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:



· © 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:

