



navigation

- Home
- Radiační monitorovací síť
- Radon a přírodní ozáření
- Lékařské ozáření
- Výzkum
- Publikace
- Novinky
- Radiační situace na území České republiky
  - 2001
  - 1999
  - 2000**
  - Tabulky
  - Obrázky
  - 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 2000



Státní úřad pro jadernou bezpečnost  
Státní ústav radiační ochrany

### Zpráva o radiační situaci na území České republiky v roce 2000

#### Obsah

- [SOUHRN](#)
- [ABSTRACT](#)
- [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. [Efektivní dávka](#)
- 2. [MONITOROVÁNÍ VÝPUSTÍ A OKOLÍ JADERNÝCH ZAŘÍZENÍ](#)
  - 2.1. [Monitorování výпустů 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. 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

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

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		

jsou sledovány:

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

V roce 2000 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  $^{137}\text{Cs}$ , 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. Výpusti z JE Dukovany jsou i nadále velmi nízké. Ve výpustech do ovzduší činí méně než 0,25 % odvozených ročních úrovní, pro výpusti do vodotečí se pohybují okolo 2 % pro korozní a štěpné produkty a okolo 72 % 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 z přírodní 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.

## Abstract

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 2000 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 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 základním statutárním úkolům SÚRO.

Zpráva o radiační situaci na území ČR v roce 2000 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 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  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{239+240}\text{Pu}$ ,  $^{85}\text{Kr}$ ,
- v potravinách  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^3\text{H}$ ,
- v těle člověka  $^{137}\text{Cs}$ .

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 - 2000) a ve Zprávách o radiační situaci na území ČR z dřívějších let (1995 - 2000).

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 zkušek 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 provádí monitorování několik subsystémů, 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 2000 byly v České republice v provozu:

- **sít včasného zjištění (SVZ)**, sestávající ze 48 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 sítí mobilních telefonů GSM (jako záložní způsob předávání dat jsou používány modemy po vytažených 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. Pokračovaly práce na začlenění sítě dvanácti měřících bodů provozované Civilní ochranou ČR do SVZ. Měření příkonu dávkového ekvivalentu měřícími místy SVZ výše uvedeným způsobem nahradilo dříve provozovaná kontinuální měření příkonu dávkového ekvivalentu v MMKO teritoriální sítí měření. Kontinuální měření PDE v MMKO pokračuje jen v omezeném rozsahu (zpravidla jedenkrát týdně) pro zachování návaznosti měření a z důvodů metodických.
- **teritoriální sítí TLD**, tvořená 184 měřícími místy rovnoměrně rozdělenými na území ČR osazenými termoluminiscenčními dozimetry (TLD), provozována SÚRO ve spolupráci s RC SÚJB. Asi dvě třetiny TL-dozimetrů jsou umístěny ve 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 sítí TLD** sestávající z celkem 91 měřících míst v okolí jaderných elektráren, provozovány LRKO JE Dukovany (37 měřících míst), LRKO JE Temelín (34 měřících míst), RC SÚJB v Brně (12 měřících míst) a RC SÚJB v Č.Budějovicích (8 měřících míst).

Teritoriální sítí i lokální sítí TLD pracují za normálních podmínek s tříměsíčním monitorovacím intervalem. V případě potřeby se intervaly měření a výměny dozimetrů v monitorovacích místech zkracují. Výsledky jsou zasilány do ÚRMS a zde ukládány do centrální databáze. LRKO JE Temelín provozuje kromě výše uvedených 34 měřících míst se čtvrtletním intervalem monitorování ještě několik dalších míst s půlročním intervalem monitorování.

- **sítí 11 stálých měřících míst Armády ČR** provádí za normální radiační situace dvakrát denně jednorázové měření a výsledky pravidelně zasilá 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 sítí 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 a JE Temelín z osmi míst.
- **sítí 9 laboratoří** (6 laboratoří při regionálních centrech SÚJB, 2 laboratoře radiační kontroly okolí jaderných elektráren a laboratoř 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  $^{137}\text{Cs}$  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.

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 měřením beta.

Stanovení všech dalších radionuklidů (tritia, stroncia a transuranů) provádějí laboratoře SÚRO. Radiochemickými stanoveními se zabývají též LRKO.

**Objemové aktivity radionuklidů ve vzdušném aerosolu** se stanovují ve vzorcích kontinuálně odebíraných velkoobjemovými odběrovými zařízeními s průtokem 40 až 900 m<sup>3</sup>/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 <sup>90</sup>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 <sup>137</sup>Cs v ovzduší (aerosoly a spady), v poživatinách a v lidském těle u vybraných skupin populace. Hodnoty aktivit <sup>134</sup>Cs u složek životního prostředí již nejsou uváděny, protože se většinou nacházejí pod mezí detekovatelnosti. Poměr aktivit <sup>137</sup>Cs a <sup>134</sup>Cs byl k okamžiku havárie roven 2, ke konci roku 2000 je aktivita <sup>134</sup>Cs vůči aktivitě <sup>137</sup>Cs už nevýznamná.

Obsah <sup>137</sup>Cs byl v roce 2000, 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 stanovení koncentrace 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) vyjma aerosolů, jejichž výsledky měření se zasílají jednou týdně ve shodě s požadavkem na zajištění aktuálních dat pro RMS. 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 spojovými 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. 2000 nedošlo k závažným odchylkám v obsahu umělých radionuklidů v ovzduší. Objemové aktivity <sup>137</sup>Cs pocházely z vyšších vrstev atmosféry a z resuspenze původního spadu z půdního povrchu a činily většinou jednotky μBq/m<sup>3</sup>. Část aktivity <sup>137</sup>Cs v ovzduší pochází z globálního spadu, který je důsledkem dřívějších zkoušek jaderných zbraní v atmosféře. Kromě <sup>137</sup>Cs se v aerosolech vyskytuje <sup>7</sup>Be, které je kosmogenního původu, a <sup>210</sup>Pb, které je produktem přeměny <sup>222</sup>Rn. 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 <sup>137</sup>Cs 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 <sup>137</sup>Cs po většinu roku pod mezí detekovatelnosti. Na [obr. 3](#) jsou uvedeny objemové aktivity <sup>131</sup>I, naměřené MKO v Českých Budějovicích, kde je odběrové místo umístěno v areálu nemocnice a <sup>131</sup>I se tam používá lékařským 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 <sup>137</sup>Cs a variace obsahu <sup>7</sup>Be a <sup>210</sup>Pb. Aktualizované průběhy lze najít na domovské stránce SÚRO. Na [obr. 4b](#) jsou průměrné objemové aktivity <sup>7</sup>Be ve vzduchu s vyznačeným 95 % tolerančním intervalem celkem z 11 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  $^{137}\text{Cs}$  ve spadech; opět jsou uváděny jen pro ta místa, v nichž byla většina hodnot v roce nad mezí detektovatelnosti. Na [obr. 6](#) je časový průběh plošné aktivity  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^7\text{Be}$  a  $^{210}\text{Pb}$  stanovené ve spadech, sbíraných na vodní hladinu na MMKO SÚRO v Praze, opět od černobylské havárie. 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  $^{90}\text{Sr}$  a ve vzorcích z MMKO SÚRO Praha také objemová aktivita  $^{239+240}\text{Pu}$ ,  $^{238}\text{Pu}$  a  $^{90}\text{Sr}$  (viz [tabulka 3](#)).

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

Pokračuje se ve stanovování **objemové aktivity  $^{85}\text{Kr}$** , založeném na separaci kryptonu ze vzduchu kryogenní adsorpcí na ložích aktivního uhlí, radiometrickém stanovení  $^{85}\text{Kr}$  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  $^{85}\text{Kr}$  ve vzduchu měřený od r. 1986 do současné doby je na [obr. 7](#). Aktivita  $^{85}\text{Kr}$  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  $^{85}\text{Kr}$  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 měřicí doby a s tím související meze detektovatelnosti voleny podle závažnosti jednotlivých komodit z hlediska jejich spotřeby. Meze detektovatelnosti pro  $^{137}\text{Cs}$  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 **jatečného 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.

Roční průměrné hodnoty a toleranční intervaly hmotnostní popř. objemové aktivity  $^{137}\text{Cs}$  v **základních potravinách**, v **ovoci**, v **zelenině**, v **lesních plodech** a v **houbách** v období 1996 - 2000 jsou uvedeny v [tabulce 5a](#), v [tabulce 5b](#) jsou uvedeny hodnoty hmotnostních aktivit  $^{137}\text{Cs}$  v obilninách a v bramborách, stanovované s vysokou citlivostí ve směsných vzorcích z hlavních pěstebních oblastí. 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  $^{137}\text{Cs}$  a k průměrnému úvazku efektivní dávky je malý, neboť 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. 8](#) jsou uvedeny časové průběhy ročních průměrných hmotnostních, resp. objemových aktivit  $^{137}\text{Cs}$  v mléce a v hovězím a vepřovém mase tak, jak byly měřeny radiační monitorovací sítí od r. 1986 do r. 2000. Ve vybraných případech, převážně u konzumního mléka, bylo po radiochemické separaci stanovováno  $^{90}\text{Sr}$ . Pravidelně byl sledován obsah  $^{90}\text{Sr}$  v jednoměsíčních intervalech v konzumním mléce laboratořemi RC SÚJB Ostrava a SÚRO. Průměrné objemové aktivity  $^{90}\text{Sr}$  v mléce z mlékáren Olomouc, Valašské Meziříčí, Kunín, a Bruntál jsou na [obr. 9](#). V Praze sleduje SÚRO objemové aktivity  $^{90}\text{Sr}$  v mléce z mlékárny Kyje (vzhledem k ukončení činnosti Trojské mlékárny), čímž bylo nahrazeno dlouhodobé sledování (od r. 1965) obsahu  $^{90}\text{Sr}$  v mlékárně Radlice, která v r. 1995 ukončila činnost. Výsledky měření jsou uvedeny spolu s hmotnostními aktivitami  $^{90}\text{Sr}$  v obilninách v [tabulce 6](#).

Ve **vodě** byla podle monitorovacího plánu sledována aktivita **Cs**, **Sr** a **H** zejména ve velkých zdrojích pitné vody ([tabulka 7](#)). V některých vodotečích ([tabulka 8](#)) byly sledovány aktivity  $^3\text{H}$  Výzkumným ústavem vodohospodářským TGM v Praze. Objemové aktivity  $^3\text{H}$  jsou nízké a vyjma Dyje jsou ve všech vodotečích stejné. Mírné zvýšení objemové aktivity  $^3\text{H}$  v Dyji je způsobeno výpustmi z jaderné elektrárny Dukovany. Pro přehlednost jsou v tabulkách uvedeny hodnoty objemových aktivit od r. 1998 do r. 2000.

### 1.3. Vnitřní kontaminace osob

Na celotělovém počítači Státního ústavu radiační ochrany v Praze pokračovalo monitorování **vnitřní kontaminace**  $^{137}\text{Cs}$  u referenční skupiny celkem 30 osob (15 mužů, 15 žen), převážně obyvatel Prahy ve věku od 19 do 77 let. Vzhledem k velmi nízkému obsahu  $^{137}\text{Cs}$  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  $^{137}\text{Cs}$  v těle jedné osoby byla odhadnuta na 18 Bq.

Stejně jako v předchozích letech byl proveden celostátní průzkum vnitřní kontaminace  $^{137}\text{Cs}$  prostřednictvím měření **aktivity  $^{137}\text{Cs}$  vyloučeného močí** za 24 hodiny. Vzorky byly odebrány v květnu a červnu 2000 celkem od 39 žen a 35 mužů, kteří svými stravovacími návyky představují zhruba průměrnou populaci.

Průměrná hodnota aktivity  $^{137}\text{Cs}$ , vyloučená močí za 24 h byla 0,25 Bq. Tato hodnota byla vypočtena z měření 74 vzorků. Tomu odpovídající přepočtený průměrný obsah (retence) aktivity  $^{137}\text{Cs}$  v těle byl 41 Bq. Rozdíl oproti průměrné hodnotě 18 Bq retence  $^{137}\text{Cs}$ , zjištěné pomocí celotělového měření, je způsoben omezeností souboru měřených osob na 30 a tím, že jejich stravovací návyky neodrážejí rozdělení zvyklostí v populaci ČR tak dobře, jako je tomu u souboru, v němž byla stanovena aktivita prostřednictvím měření močí.

**Odhad úvazku efektivního dávkového ekvivalentu**, založený na výsledcích celostátního průzkumu, je pro  $^{137}\text{Cs}$  roven 1,3  $\mu\text{Sv}$ . V [tabulce 9](#) jsou uvedeny výsledky od r. 1986 (od černobylské havárie).

Časový průběh retence  $^{137}\text{Cs}$  u české populace, získaný měřením referenční skupiny a měřením obsahu  $^{137}\text{Cs}$  v moči od roku 1986, je na [obr. 10](#). Meziroční změny vnitřní kontaminace  $^{137}\text{Cs}$  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 vých hodnotách. Malé zvýšení průměrného obsahu  $^{137}\text{Cs}$  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. 11](#) jsou pro léta 1955 až 1980 znázorněny též hodnoty průměrné retence  $^{137}\text{Cs}$  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. 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 (za normální situace a 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 [obr. 13b](#). Je zde znázorněn celoroční průběh průměrných hodnot PDE ilustrující variace přírodního pozadí na stanici umístěné v běžných podmínkách. Přehled měsíčních průměrných hodnot PDE ve vybraných měřících místech SVZ je uveden v [tabulce 10](#). Hodnoty průměrů, jejich standardních odchylek, minimálních a maximálních hodnot jsou ovlivňovány zejména základní úrovní přírodního pozadí v dané lokalitě závisící 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. 2000 nedošlo k překročení úrovně 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) z důvodů prověřování schopnosti obsluhy reagovat na mimořádnou resp. havarijní situaci.

**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. 15](#).

Výsledky měření získané teritoriálními TLD-sítěmi jsou prezentovány v [tabulce 11](#) a na [obr. 16](#). V [tabulce 11](#) jsou pro jednotlivá čtvrtletí roku 2000 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. 16a](#) a [16b](#), 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 2000 neobsahují hodnoty podstatně odlišné od hodnot naměřených v předchozích letech. V průběhu roku 2000 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. Efektivní dávka

Příspěvek záření vysílaného umělými radionuklidy deponovanými v půdě k hodnotě přírodního pozadí je 15 let po černobylské havárii velmi malý, nadále klesá a nelze jej ve fluktuacích přírodního pozadí běžnými způsoby měření odlišit. Výpočet roční efektivní dávky 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 efektivní dávky do současné doby je 188  $\mu\text{Sv}$ . Odhad úvazku efektivní dávky z příjmu radionuklidů je založen na průzkumu vnitřní kontaminace obyvatelstva a 15 let po černobylské havárii činí 302  $\mu\text{Sv}$ . Celková efektivní dávka dosahuje tedy hodnoty 490  $\mu\text{Sv}$ , což je ve velmi dobré shodě s odhady provedenými těsně po havárii v roce 1986, které se pohybovaly v rozmezí 500 až 800  $\mu\text{Sv}$ .

## 2. MONITOROVÁNÍ VÝPUSTÍ A OKOLÍ JADERNÝCH ZAŘÍZENÍ

### 2.1. Monitorování výпустí radionuklidů z JE

Pro posouzení velikosti výпустí jsou v [tabulce 12](#) uvedeny údaje o vyrobené energii v jaderné elektrárně Dukovany za r. 2000 spolu s limitními hodnotami pro vypouštění radioaktivních látek do atmosféry a do hydrosféry.

Dle limitní podmínky 2.4.2 normativní dokumentace A 04 "Limitní podmínky pro normální provoz JE Dukovany" nesmí aktivity radionuklidů vznikajících v JE Dukovany a vypouštěných do ovzduší během jednoho kalendářního roku způsobit u jednotlivce z obyvatelstva efektivní dávku  $E$  vyšší než  $E_{\text{max}} = 40 \mu\text{Sv}$ .

Aktivita tritia vznikajícího v JE Dukovany a vypouštěných do vodotečí odpadním kanálem nesmí během jednoho kalendářního roku způsobit u jednotlivce z obyvatelstva efektivní dávku  $E$  vyšší než  $E_{\text{max}} = 1,75 \mu\text{Sv}$ .

Údaje o výпустech do ovzduší jsou uvedeny v [tabulce 13](#). Radioaktivní vzácné plyny jsou měřeny monitorem na principu polovodičové spektrometrie gama umožňujícím samostatné stanovení  $^{133}\text{Xe}$ ,  $^{135}\text{Xe}$ ,  $^{41}\text{Ar}$ , 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 2000 byly pracovníky SÚRO provedeny jednorázové odběry vzácných plynů v obou ventilačních komínkách JE Dukovany. Při odběrech byly vzácné plyny vzorkovány do tlakových nádob a měřeny na místě přenosnou polovodičovou spektrometrií a poté i v laboratoři SÚRO ve stínění. V odebraných vzorcích (po jednom z každého ventilačního komína) byla po delším časovém odstupu stanovena i aktivita  $^{85}\text{Kr}$  obdobnou metodou, jakou se stanovuje jeho objemová aktivita v ovzduší. Všechny výsledky měření v JE Dukovany jsou uvedeny v [tabulce 14](#). 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  $^{131}\text{I}$ .

Aktivity radionuklidů ve výpustech do ovzduší se pohybovaly pro vzácné plyny okolo 0,065% ročního limitu výpustí, pro jód méně než 0.001%. Je však třeba mít na zřeteli, že jsou udávány pouze aktivity  $^{131}\text{I}$ , nikoliv dalších krátkodobých radioizotopů jódu.

Celková roční výpust  $^{14}\text{C}$  do ovzduší byla stanovena Wert Trnava na základě v měsíčních spojených vzorcích. Výpust  $^3\text{H}$  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 15](#).

Celková výpust do ovzduší JE Dukovany byla menší než 0,24 % z ročního limitu.

Údaje o výpustech do vodotečí jsou uvedeny v [tabulce 16](#). Vedle stanovení  $^3\text{H}$  zahrnují výsledky údaje o aktivitách radionuklidů, zjištěných polovodičovou spektrometrií gama a radiochemickým stanovením  $^{90}\text{Sr}$ . Plánovité vypouštění tritia představuje kolem 72% limitu a součet aktivit ostatních vypouštěných radionuklidů méně než 2 % z ročního limitu.

V [tabulce 17](#) je uveden přehled celkových vypouštěných aktivit do ovzduší z JE Dukovany za posledních 12 let.

V r. 2000 byly pracovníky SÚRO opakovaně ve dnech 24.3., 8.6., 1.9., 14.11., 22.11. a 19.12. měřeny objemové aktivity radioaktivních vzácných plynů ve výpustech Ústavu jaderného výzkumu v Řeži a z výsledků měření byly stanoveny průměrné hodnoty. Výsledky stanovení jsou uvedeny v [tabulce 18](#).

Dominantní je aktivita  $^{41}\text{Ar}$ , 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 v JE Temelín probíhaly v průběhu 3. a 4. čtvrtletí zkoušky v rámci fyzikálního a energetického spouštění 1. hlavního bloku. Monitorování složek životního prostředí v okolí JE provádějí příslušné LRKO elektráren a souběžně také RC SÚJB.

Vybrané základní informace o obsahu radionuklidů v okolí obou JE jsou uvedeny v [tab. 19](#) až [tab. 22](#).

V [tab. 19](#) jsou uvedeny odděleně objemové aktivity  $^3\text{H}$  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  $^3\text{H}$  do ovzduší. Výsledky měření plošné aktivity půdy v okolí Dukovan jsou v [tabulce 21](#). Časová řada monitorování aerosolů v ovzduší v okolí budované JE v Temelíně je na [obr. 17](#). V okolí JE Dukovany byly všechny objemové aktivity  $^{137}\text{Cs}$  v aerosolech pod mezí detekovatelnosti (přibližně  $3 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ ), proto je neuvádíme. Rovněž plošné aktivity  $^{137}\text{Cs}$  ve spadech v okolí obou JE byly pod mezí detekovatelnosti (přibližně  $0,6 \text{ Bq}/\text{m}^2$  pro měsíční interval odběru) a nejsou graficky prezentovány. Objemové aktivity  $^{137}\text{Cs}$  v konzumním mléce v okolí JE Dukovany byly během celého r. 2000 pod mezí detekovatelnosti ( $<40 \text{ mBq}/\text{l}$ ). Objemové aktivity  $^{90}\text{Sr}$  v konzumním mléce z okolí EDU jsou na [obr. 18a](#),  $^{137}\text{Cs}$  v konzumním mléce z okolí ETE jsou na [obr. 18b](#).

V tabulkách [20a](#) a [20b](#) jsou uvedeny výsledky nezávislého monitorování některých složek životního prostředí, prováděného SÚJB RC Brno a České Budějovice v okolí obou elektráren.

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 desetinách  $\text{Bq}/\text{kg}$ .

## 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 34 měřících bodů, lokální síť v okolí JE Dukovany 36 měřících bodů.

Nezávisle na TLD-sítích provozovaných LRKO provádělo SÚRO ve spolupráci s příslušnými RC kontrolu okolí JE. Měření probíhala ve 12 bodech v okolí JE Dukovany. V roce 2000 bylo navíc instalováno 8 nových měřících míst v okolí JE Temelín.

Na obr. 19a a 19b jsou uvedeny průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu v jednotlivých měřících místech lokálních TLD-sítí. (JE Dukovany obr. 19a, JE Temelín obr. 19b). Seznam lokalit, v nichž jsou umístěny TL-dozimetry, je připojen k obrázkům. Na obr. 19c jsou uvedeny hodnoty z okolí JE Dukovany naměřené lokální TLD-sítí provozovanou RC Brno společně se SÚRO.

Průměrné roční hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu a jejich směrodatné odchylky naměřené lokálními sítěmi TLD v období 1992 - 2000 jsou uvedeny v tabulce 23.

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 2000 nebylo žádnou z lokálních sítí zaznamenáno překročení vyšetřovacích úrovní.

### 3. Přírodní radioaktivita

Ozáření od přírodních radionuklidů má na celkovém ozáření obyvatelstva zdaleka největší podíl, z toho nejvýznamnější část představuje ozáření od radonu a jeho produktů přeměny ve vnitřním ovzduší budov (v průměru tvoří téměř jednu polovinu celkové efektivní dávky jednotlivců z obyvatelstva). Průměrná ekvivalentní objemová aktivita radonu v bytech v České republice je na základě reprezentativního průzkumu provedeného v roce 1990 odhadována na 60 Bq/m<sup>3</sup>, tato koncentrace odpovídá průměrné roční individuální efektivní dávce přibližně 2,5 mSv, pokud předpokládáme průměrnou dobu pobytu v budově 7000 hodin ročně. Doporučená hodnota pro provedení zásahu ke snížení expozice (200 Bq/m<sup>3</sup>) je stanovená vyhláškou č.184/1997 Sb a odpovídá průměrné roční individuální efektivní dávce přibližně 10 mSv za analogického předpokladu. Odhaduje se, že nad touto zásahovou úrovní je v České republice přibližně 60 000 rodinných domů. Při cíleném státním průzkumu obsahu radonu v budovách bylo dosud provedeno měření ve více než 117 000 budovách, z toho ve 21 000 budovách byly naměřeny hodnoty převyšující uvedenou zásahovou úroveň. Jedná se především o případy v oblastech prognózovaného vysokého radonového rizika podloží, postižené budovy se však vyskytují i mimo tyto oblasti. V některých lokalitách dosahuje obsah radonu v budovách extrémních hodnot v rozmezí 1000 až 10 000 Bq/m<sup>3</sup>, což odpovídá roční efektivní dávce 50-500 mSv.

Ve srovnání s ozářením od radonu a jeho produktů přeměny v budovách je podíl dalších složek přírodního ozáření obyvatelstva (zevní záření gama při pobytu v budovách a ve volném prostoru, vnitřní ozáření z ingesce vody a potravin atd. ) méně významný.

V další části jsou uvedeny výsledky měření získané v rámci programu vyhledávání budov s vyšším výskytem radonu, dále výsledky měření obsahu přírodních radionuklidů ve stavebních materiálech a výsledky měření obsahu přírodních radionuklidů ve vodě dodávané do veřejných vodovodů.

#### 3.1. Výsledky vyhledávacího průzkumu budov se zvýšeným obsahem radonu

**Radonový program je formulován** vládním usnesením č. 538 z 31.5.1999. Program je zaměřen na vyhledávání budov s vyšším obsahem radonu a provádění zásahů ke snížení stávajícího přírodního ozáření obyvatelstva, vč. otázky poskytování státního příspěvku na provádění protiradonových opatření v budovách i ve zdrojích vody. Koordinací tohoto programu byl od roku 2000 pověřen Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB).

Program cíleného vyhledávání budov se zvýšeným obsahem radonu je organizován ve vzájemné spolupráci SÚJB, SÚRO a okresních úřadů. Měření radonu v budovách (v bytech rodinných a bytových domů a v dětských zařízeních) se provádí pomocí stopových detektorů a trvá 1 rok. Jsou používány zpravidla dva stopové detektory umístěné do těch obytných místností, kde se - z důvodu jejich dispozice vůči podloží - očekává nejvyšší koncentrace radonu. Pokud na základě výsledků tohoto měření nelze rozhodnout o průměrném obsahu radonu v budově, je majiteli budovy nabídnuto měření všech obytných místností s cílem získat co nejobektivnější podklady pro rozhodnutí o případném poskytnutí 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 geologického podloží, je bezplatné měření nabízeno majitelům všech rodinných a bytových domů a dětským zařízením, v ostatních obcích se jedná o výběrový ověřovací průzkum přibližně v deseti procentech budov. Pravidla pro výběr budov k měření jsou stanovena metodikou SÚRO, pořadí průzkumu obcí v okrese i konkrétní výběr budov v obci podle metodiky je v kompetenci proškolených pracovníků okresních úřadů. Úkoly jsou 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 počtu budov na jednotlivých kategoriích radonového rizika v jednotlivých okresech), vede centrální databázi výsledků, rozesílání a evidenci detektorů, zpracování dat z dotazníků a hromadné zasílání 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 2000 a počty provedených protiradonových opatření jsou v následujících tabulkách [tab. 23](#) a [25](#)

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. 20](#) a [obr. 21](#).

Mapa ([obr. 20](#)) zobrazuje relativní počty změřených budov v jednotlivých obcích, mapa ([obr. 21](#)) geometrické průměry ekvivalentní objemové aktivity radonu (EOAR) z dosud provedených měření. *(Upozornění: průměry EOAR nejsou reprezentativní odhady skutečných průměrných hodnot v obcích, jedná se pravděpodobně o nadhodnocení skutečného průměru, neboť při průzkumu jsou úmyslně vybírány budovy s očekávaným vyšším obsahem radonu. Provedení opakovaného reprezentativního průzkumu území státu se připravuje v letech 2002-2003)*

Pro informaci a porovnání s výsledky měření uvnitř budov je na [obr. 22](#) uvedena prognózní mapa radonového rizika České republiky v měřítku 1: 500 000 zpracovaná Českým geologickým ústavem Praha (autoři : I.Barnet, J. Mikšová, J.Procházka , Atlas map České republiky GEOČR 500. Mapa radonového rizika. ČGÚ, 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 ke konci roku 2000 pokrývají území vyobrazené na [obr. 23](#).

### 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  $^{226}\text{Ra}$ . 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.

Souhrn výsledků měření obsahu  $^{226}\text{Ra}$  ve vzorcích stavebního materiálu vyrobeného nebo dovezeného v roce 2000 je uveden v [tabulce 26](#). Celkem bylo odebráno a změřeno 1942 vzorků, z toho 198 v rámci dozoru. Překračování směrných hodnot bylo zjištěno u 52 vzorků od 28 výrobců nebo dovozců, překračování mezních hodnot u 10 vzorků od 9 výrobců nebo dovozců; jedná se především o stavební kámen a kamenivo.

V [tabulce 27](#) jsou zpracovány výsledky měření radioaktivity stavebních materiálů postupem doporučeným v rámci EU. Kritériem pro hodnocení je v tomto případě vážený součet hmotnostních aktivit radionuklidů  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  a  $^{232}\text{Th}$  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 jsou celková objemová aktivita alfa, celková objemová aktivita beta a objemová aktivita  $^{222}\text{Rn}$ . 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 vodovodu, je stanovena na základě objemové aktivity jednotlivých radionuklidů součtovým pravidlem.

Přehled výsledků měření vzorků vody odebraných v roce 2000 je uveden v [tabulce 28](#). Překročení směrné hodnoty pro celkovou objemovou aktivitu alfa bylo zjištěno u 157 vodovodů, překročení směrné hodnoty pro celkovou objemovou aktivitu beta u 31 vodovodů a překročení směrné hodnoty pro obsah radonu u 343 vodovodů. Mezní hodnota byla překročena u 22 veřejných vodovodů; ve všech těchto případech byl důvodem překročení obsah  $^{222}\text{Rn}$  ve vodě přes 300 Bq/l.

## Závěr

V roce 2000 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  $^{137}\text{Cs}$ , 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  $^{137}\text{Cs}$  pocházejícího z černobylské havárie od  $^{137}\text{Cs}$  ze zkoušek jaderných zbraní, které bylo možné v prvních letech po havárii provést pomocí známého poměru aktivit  $^{137}\text{Cs}$  a  $^{134}\text{Cs}$ , uniklých z havarovaného černobylského reaktoru, je pro velmi nízké aktivity  $^{134}\text{Cs}$  dnes již značně obtížné.

Výpusti z JE Dukovany jsou i nadále velmi nízké. Ve výpustech do ovzduší byl obsah radionuklidů pod 0,3 % odvozených ročních úrovní, ve výpustech do vodotečí se obsah korozních a štěpných produktů pohyboval pod 2 % a kolem 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  $^3\text{H}$  v Dyji je mírně zvýšena proti jiným vodotečím.

Do zprávy jsou zařazeny informace o stavu ozáření obyvatelstva z nejdůležitějšího 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.

## 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

· © 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](#)
- [Tabulky](#)
- [Obrázky](#)
- [1998](#)
- [Radonová problematika](#)
- [Zprávy o činnosti SÚRO](#)
- [Lékařské ozáření](#)
- [Černobyl 1986](#)
- [Problematika plutonia 210](#)
- [Legislativa](#)

## 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

Poznámka:

- \*) - pouze laboratoře SÚRO

**Tabulka 2 - Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^7\text{Be}$  a  $^{210}\text{Pb}$  ve vzduchu v aerosolech a plošná aktivita  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^7\text{Be}$  a  $^{210}\text{Pb}$  v měsíčních spadech [ $\text{Bq}/\text{m}^2$ ] v roce 2000**

Složka	Střední hodnota	95% meze tolerance	Počet měření	z toho > M.D.
$^{137}\text{Cs}$				
Aerosoly	$1,19 \times 10^{-06}$	$2,33 \times 10^{-07} - 3,88 \times 10^{-06}$	362	277
Spady	$8,86 \times 10^{-02}$	$1,03 \times 10^{-02} - 4,00 \times 10^{-01}$	84	69

	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		

<sup>7</sup> Be					
Aerosoly	2,53 × 10 <sup>-03</sup>	4,73 × 10 <sup>-04</sup> - 8,37 × 10 <sup>-03</sup>	547	547	
Spady	6,90 × 10 <sup>+01</sup>	5,23 × 10 <sup>+00</sup> - 6,49 × 10 <sup>+02</sup>	132	125	
<sup>210</sup> Pb					
Aerosoly	3,81 × 10 <sup>-04</sup>	4,89 × 10 <sup>-05</sup> - 1,51 × 10 <sup>-03</sup>	449	375	
Spady	1,19 × 10 <sup>+01</sup>	4,89 × 10 <sup>-01</sup> - 1,00 × 10 <sup>+02</sup>	108	81	

Poznámky:

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

**Tabulka 3 - Objemová aktivita <sup>90</sup>Sr, <sup>238</sup>Pu, a <sup>239,240</sup>Pu v aerosolech - vzorkování a měření SÚRO**

Odběrové místo	Rok	Čtvrtletí	Objemová aktivita [Bq,m <sup>3</sup> ]					
			<sup>238</sup> Pu		<sup>239, 240</sup> Pu		<sup>90</sup> Sr	
			Naměřená hodnota	Chyba měření	Naměřená hodnota	Chyba měření	Naměřená hodnota	Chyba měření
SÚRO Praha	1999	I	<2,4 × 10 <sup>-10</sup>		9,9 × 10 <sup>-10</sup>	±1,2 × 10 <sup>-10</sup>	6,3 × 10 <sup>-08</sup>	±1,8 × 10 <sup>-08</sup>
		II	<1,8 × 10 <sup>-10</sup>		2,1 × 10 <sup>-09</sup>	±1,2 × 10 <sup>-10</sup>	1,2 × 10 <sup>-07</sup>	±1 × 10 <sup>-08</sup>
		III	4,0 × 10 <sup>-10</sup>	±1,0 × 10 <sup>-10</sup>	8,4 × 10 <sup>-09</sup>	±4,5 × 10 <sup>-10</sup>	1,3 × 10 <sup>-07</sup>	±1,6 × 10 <sup>-08</sup>
		IV	1,8 × 10 <sup>-09</sup>	±9,0 × 10 <sup>-10</sup>	1,7 × 10 <sup>-08</sup>	±1,5 × 10 <sup>-10</sup>	9,5 × 10 <sup>-08</sup>	±1,0 × 10 <sup>-08</sup>
Hradec Králové	1999	I					9,9 × 10 <sup>-08</sup>	±1 × 10 <sup>-08</sup>
		II					1,2 × 10 <sup>-07</sup>	±2 × 10 <sup>-08</sup>
		III					1,4 × 10 <sup>-07</sup>	±2 × 10 <sup>-08</sup>
		IV					1,3 × 10 <sup>-07</sup>	±1 × 10 <sup>-08</sup>
SÚRO Praha	2000	I	1,2 × 10 <sup>-09</sup>	±1,5 × 10 <sup>-10</sup>	2,6 × 10 <sup>-08</sup>	±1,0 × 10 <sup>-09</sup>	3,5 × 10 <sup>-08</sup>	±1,0 × 10 <sup>-08</sup>
		II	5,1 × 10 <sup>-10</sup>	±1,2 × 10 <sup>-10</sup>	4,6 × 10 <sup>-09</sup>	±2,4 × 10 <sup>-10</sup>	8,3 × 10 <sup>-08</sup>	±2,0 × 10 <sup>-08</sup>
		III	<2,5 × 10 <sup>-10</sup>		2,0 × 10 <sup>-09</sup>	±2,0 × 10 <sup>-10</sup>	1,5 × 10 <sup>-07</sup>	±2 × 10 <sup>-08</sup>
		IV	2,8 × 10 <sup>-10</sup>	±9,0 × 10 <sup>-11</sup>	2,0 × 10 <sup>-09</sup>	±1,9 × 10 <sup>-10</sup>	5,9 × 10 <sup>-08</sup>	±1,0 × 10 <sup>-08</sup>
Hradec Králové	2000	I					9,4 × 10 <sup>-08</sup>	±4,0 × 10 <sup>-08</sup>
		II					1,3 × 10 <sup>-07</sup>	±1 × 10 <sup>-08</sup>
		III					1,5 × 10 <sup>-07</sup>	±2 × 10 <sup>-08</sup>
		IV					<8,0 × 10 <sup>-08</sup>	

Poznámky:

- znak "<" - minimálně významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%

**Tabulka 4 - Aktivita  $^3\text{H}$  ve srážkách v r. 2000  
vzorkování a měření SÚRO (areál SZÚ, Praha)**

Měsíc	Objemová aktivita $^3\text{H}$
	[Bq/l]
Leden	<1,3
Únor	1,7 ± 0,4
Březen	1,4 ± 0,1
Duben	2,0 ± 0,1
Květen	1,8 ± 0,2
Červen	1,7 ± 0,6
Červenec	2,0 ± 0,4
Srpen	1,6 ± 0,1
Září	2,3 ± 0,4
Říjen	1,4 ± 0,8
Listopad	1,6 ± 0,3
Prosinec	<1,3

**Tabulka 5 - Hmotnostní a objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  ve vybraných poživatinách a produktech zemědělské výroby  
Tab. 5a - ve vybraných poživatinách a produktech zemědělské výroby [Bq/kg.l] - v období 1996 - 2000**

Složka		Střední hodnota	95% meze tolerance	Počet měření	z toho > M.D.
Mléko	1996	$6,40 \times 10^{-02}$	$1,3 \times 10^{-03} - 4,8 \times 10^{-01}$	218	148
	1997	$6,40 \times 10^{-02}$	$1,7 \times 10^{-03} - 4,5 \times 10^{-01}$	168	118
	1998	$1,10 \times 10^{-01}$	$9,2 \times 10^{-02} - 1,4 \times 10^{-01}$	141	111
	1999	$7,90 \times 10^{-02}$	$3,5 \times 10^{-03} - 5,1 \times 10^{-01}$	128	92
	2000	$6,80 \times 10^{-02}$	$3,9 \times 10^{-03} - 4,1 \times 10^{-01}$	97	23
DMV	1996	$4,10 \times 10^{-01}$	$9,0 \times 10^{-02} - 1,4 \times 10^{+00}$	68	55
	1997	$4,20 \times 10^{-01}$	$1,1 \times 10^{-01} - 1,2 \times 10^{+00}$	98	93
	1998	$2,90 \times 10^{-01}$	$8,8 \times 10^{-02} - 7,7 \times 10^{-01}$	76	67
	1999	$2,00 \times 10^{-01}$	$2,3 \times 10^{-02} - 1,1 \times 10^{+00}$	16	11
Hovězí	1996	$3,50 \times 10^{-01}$	$<8,0 \times 10^{-03} - 1,8 \times 10^{+00*}$	135	57
	1997	$3,60 \times 10^{-01}$	$4,1 \times 10^{-03} - 3,4 \times 10^{+00}$	101	55
	1998	$3,20 \times 10^{-01}$	$6,8 \times 10^{-03} - 2,6 \times 10^{+00}$	112	64
	1999	$4,00 \times 10^{-01}$	$9,6 \times 10^{-03} - 3,4 \times 10^{+00}$	70	44
	2000	$5,40 \times 10^{-01}$	$5,7 \times 10^{-03} - 5,8 \times 10^{+00}$	65	28
Vepřové	1996	$1,20 \times 10^{-01}$	$1,6 \times 10^{-02} - 5,1 \times 10^{-01}$	128	50
	1997	$1,50 \times 10^{-01}$	$5,0 \times 10^{-03} - 1,1 \times 10^{+00}$	78	34
	1998	$1,60 \times 10^{-01}$	$6,9 \times 10^{-03} - 1,1 \times 10^{+00}$	65	33
	1999	$9,20 \times 10^{-02}$	$2,7 \times 10^{-03} - 8,7 \times 10^{-01}$	48	13
	2000	-01	-02 -01	41	27



		1,00×10	3,0×10 - 2,9×10		
Drůbež	1996	6,10×10 <sup>-02</sup>	1,3×10 <sup>-03</sup> - 7,3×10 <sup>-01</sup>	42	8
	1997	-	<2,0×10 <sup>-02</sup> - 2,5×10 <sup>-01</sup> *	40	6
	1998	7,50×10 <sup>-02</sup>	2,9×10 <sup>-03</sup> - 6,9×10 <sup>-01</sup>	29	10
	1999	7,40×10 <sup>-02</sup>	7,4×10 <sup>-03</sup> - 4,5×10 <sup>-01</sup>	25	8
	2000	7,70×10 <sup>-02</sup>	8,8×10 <sup>-03</sup> - 4,6×10 <sup>-01</sup>	18	13
Obilniny	1996	5,40×10 <sup>-02</sup>	1,5×10 <sup>-03</sup> - 8,1×10 <sup>-01</sup>	15	5
	1997	-	<2,0×10 <sup>-02</sup> - 2,1×10 <sup>-01</sup> *	31	9
	1998	1,30×10 <sup>-01</sup>	5,2×10 <sup>-03</sup> - 1,3×10 <sup>+00</sup>	26	13
	1999	8,10×10 <sup>-02</sup>	1,5×10 <sup>-03</sup> - 8,8×10 <sup>-01</sup>	43	20
	2000	viz Tab. 5b			
Brambory	1996	-	<3,4×10 <sup>-02</sup> - 2,1×10 <sup>-01</sup> *	9	2
	1997	-	<4,3×10 <sup>-02</sup> - 5,8×10 <sup>-01</sup> *	8	5
	1998	-	<8,0×10 <sup>-03</sup> - 3,0×10 <sup>-01</sup> *	3	2
	1999	1,30×10 <sup>-01</sup>	1,7×10 <sup>-03</sup> - 2,6×10 <sup>+00</sup>	11	9
	2000	viz Tab. 5b			
Zelenina	1996	6,20×10 <sup>-02</sup>	<3,0×10 <sup>-02</sup> - 5,1×10 <sup>-01</sup> *	33	6
	1997	-	<1,0×10 <sup>-02</sup> - 2,3×10 <sup>-01</sup> *	30	7
	1998	1,30×10 <sup>-01</sup>	1,0×10 <sup>-02</sup> - 2,1×10 <sup>-01</sup>	33	14
	1999	-	8,8×10 <sup>-03</sup> - 8,5×10 <sup>-01</sup> *	24	6
	2000	9,10×10 <sup>-02</sup>	1,3×10 <sup>-03</sup> - 1,6×10 <sup>+00</sup>	25	17
Ovoce	1996	-	<3,2×10 <sup>-02</sup> - 1,3×10 <sup>-01</sup> *	24	1
	1997	-	<1,2×10 <sup>-02</sup> - 7,2×10 <sup>-01</sup> *	27	6
	1998	6,40×10 <sup>-02</sup>	3,3×10 <sup>-03</sup> - 5,7×10 <sup>-01</sup>	23	8
	1999	6,30×10 <sup>-02</sup>	4,1×10 <sup>-03</sup> - 5,1×10 <sup>-01</sup>	21	8
	2000	4,10×10 <sup>-02</sup>	1,8×10 <sup>-03</sup> - 4,5×10 <sup>-01</sup>	28	22
Lesní plody	1996	-	<6,0×10 <sup>-02</sup> - 1,4×10 <sup>+01</sup> *	8	7
	1997	-	<8,1×10 <sup>-02</sup> - 2,4×10 <sup>+01</sup> *	9	7
	1998	-	1,8×10 <sup>-01</sup> - 8,5×10 <sup>+00</sup> *	8	6
	1999	-	<1,8×10 <sup>-01</sup> - 6,0×10 <sup>+01</sup> *	7	6
	2000	-	4,0×10 <sup>-01</sup> - 7,0×10 <sup>+01</sup> *	8	7
Houby lesní	1996	3,60×10 <sup>+02</sup>	6,3×10 <sup>-01</sup> - 8,0×10 <sup>+03</sup>	25	24
	1997**	4,80×10 <sup>+02</sup>	2,5×10 <sup>+00</sup> - 1,1×10 <sup>+05</sup>	16	16
	1998	2,40×10 <sup>+02</sup>	4,7×10 <sup>-01</sup> - 4,9×10 <sup>+03</sup>	27	26
	1999	2,10×10 <sup>+02</sup>	2,6×10 <sup>-01</sup> - 6,3×10 <sup>+03</sup>	19	18
	2000	1,00×10 <sup>+02</sup>	7,6×10 <sup>-01</sup> - 1,2×10 <sup>+03</sup>	54	53

Poznámky:

- DMV obsahuje asi 6 - 10krát více sušiny než mléko konzumní a podle toho se mění i obsah <sup>137</sup>Cs
- znak " < " - minimálně významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%

- \* jako charakteristika souboru dat je vzhledem k jeho vlastnostem použito rozpětí hodnot
- \*\* výsledky nereprezentují celé území ČR

**Tab. 5b - Hmotnostní a objemová aktivita <sup>137</sup>Cs v obilninách a v bramborách [Bq/kg] za rok 2000**

Plodina	Pěstební oblasti	Aktivita <sup>137</sup> Cs [Bq/kg]	
		Naměřená hodnota	Chyba měření
Brambory	celá Česká republika	$6,40 \times 10^{-02}$	$4,00 \times 10^{-03}$
Ječmen	celá Česká republika kromě Jižních Čech	$2,40 \times 10^{-02}$	$5,00 \times 10^{-03}$
Oves	celá Česká republika kromě Jižních Čech a Jižní Moravy	$1,50 \times 10^{-01}$	$2,00 \times 10^{-03}$
Pšenice	celá Česká republika	$2,70 \times 10^{-02}$	$4,00 \times 10^{-03}$
Žito	celá Česká republika kromě Jižní Moravy	$4,10 \times 10^{-02}$	$1,00 \times 10^{-03}$

Poznámky:

- za uváděnou oblast je měřen 1 směsný koncentrovaný vzorek. Uvedená chyba je pouze chyba měření.

**Tabulka 6 - Hmotnostní a objemová aktivita <sup>90</sup>Sr v obilninách a v mléce vzorkování a měření SÚRO Praha**

Obilniny	Odběrové místo	Rok	Datum odběru	Aktivita <sup>137</sup> Cs [Bq/kg]	
				Naměřená hodnota	Chyba měření
pšenice	Střední Čechy	1997	sklizeň 1997	$2,80 \times 10^{-01}$	$6,00 \times 10^{-02}$
pšenice	Střední Čechy	1998	sklizeň 1998	$1,00 \times 10^{-01}$	$1,00 \times 10^{-02}$
ječmen				$1,40 \times 10^{-01}$	$1,00 \times 10^{-02}$
pšenice	Střední Čechy	1999	sklizeň 1999	$1,60 \times 10^{-01}$	$7,00 \times 10^{-02}$
ječmen				$1,70 \times 10^{-01}$	$1,00 \times 10^{-02}$
pšenice	Střední Čechy	2000	sklizeň 2000	$1,50 \times 10^{-01}$	$2,00 \times 10^{-02}$
ječmen				$1,70 \times 10^{-01}$	$5,00 \times 10^{-02}$
				[Bq/l]	
Mléko	Trojská mlékárna Praha	1998	březen	$3,40 \times 10^{-02}$	$3,00 \times 10^{-03}$
			květen	$4,40 \times 10^{-02}$	$3,00 \times 10^{-03}$
			srpen	$2,80 \times 10^{-02}$	$1,50 \times 10^{-02}$
			prosinec	$3,60 \times 10^{-02}$	$3,00 \times 10^{-03}$
	Mlékárna Kyje Praha	1999	leden	$4,20 \times 10^{-02}$	$1,20 \times 10^{-02}$
			duben	$4,30 \times 10^{-02}$	$1,10 \times 10^{-02}$
			září	$3,00 \times 10^{-02}$	$2,00 \times 10^{-03}$
			listopad	$3,60 \times 10^{-02}$	$8,00 \times 10^{-03}$
	Mlékárna Kyje Praha	2000	leden	$2,40 \times 10^{-02}$	$3,00 \times 10^{-03}$
			duben	$2,90 \times 10^{-02}$	$6,00 \times 10^{-03}$

	září	$3,10 \times 10^{-02}$	$7,00 \times 10^{-03}$
	listopad	$3,90 \times 10^{-02}$	$9,00 \times 10^{-03}$

**Tabulka 7 - Střední hodnoty objemové aktivity  $^3\text{H}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  v pitné vodě vybraných zdrojů [ Bq/l ], 1998 - 2000**

Odběrové místo	Nuklid	1998	1999	2000
Jesenice	$^3\text{H}$	$2,90 \times 10^{+00}$	$1,2 \times 10^{+00}$	$2,1 \times 10^{+00}$
	$^{90}\text{Sr}$	$1,4 \times 10^{-03}$	$1,0 \times 10^{-03}$	$2,8 \times 10^{-03}$
	$^{137}\text{Cs}$	$4,0 \times 10^{-04}$	$3,1 \times 10^{-04}$	$< 4 \times 10^{-04}$
Káraný	$^3\text{H}$	$1,4 \times 10^{+00}$	$1,4 \times 10^{+00}$	$1,6 \times 10^{+00}$
	$^{90}\text{Sr}$	$4,0 \times 10^{-03}$	$2,7 \times 10^{-03}$	$4,8 \times 10^{-03}$
	$^{137}\text{Cs}$	$< 4,6 \times 10^{-05}$	$< 8,7 \times 10^{-05}$	$< 4,0 \times 10^{-04}$
Podolí (upravená)	$^3\text{H}$	$1,9 \times 10^{+00}$	$1,9 \times 10^{+00}$	$1,9 \times 10^{+00}$
	$^{90}\text{Sr}$	$9,2 \times 10^{-04}$	$3,8 \times 10^{-03}$	$7,2 \times 10^{-03}$
	$^{137}\text{Cs}$	$3,0 \times 10^{-04}$	$1,2 \times 10^{-04}$	$< 4 \times 10^{-04}$
Podolí (surová)	$^3\text{H}$	$1,7 \times 10^{+00}$	$< 0,9 \times 10^{+00}$	$1,8 \times 10^{+00}$
	$^{90}\text{Sr}$	$7,0 \times 10^{-03}$	$4,5 \times 10^{-03}$	-
	$^{137}\text{Cs}$	$3,6 \times 10^{-04}$	$4,0 \times 10^{-04}$	$4,6 \times 10^{-04}$

Poznámky:

- znak " < " - minimálně významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%.

**Tabulka 8 - Střední hodnoty objemové aktivity  $^3\text{H}$  (tritia) v povrchové vodě [Bq/l], 1998 - 2000**

Řeka	1998		1999		2000	
	Střední hodnota	Počet měření	Střední hodnota	Počet měření	Střední hodnota	Počet měření
	[Bq/l]		[Bq/l]		[Bq/l]	
Lužnice	-	-	-	-	1,1	3
Otava	-	-	-	-	1,1	3
Vltava - profil Hluboká	-	-	1,6	12	1,2	12
Vltava - profil Zelčín/ústí	-	-	1,5	12	1,5	12
Labe - profil Hřensko	1,9	21	1,5	12	1,7	12
Dyje - profil Břeclav /Pohansko	8,3	6	9,9	12	11,7	12
Odra	1,8	12	-	-	-	-

**Tabulka 9 - Odhad úvazku efektivní dávky pro  $^{137}\text{Cs}$  založený na výsledcích celostátního průzkumu pomocí močí**

Rok	E(50) [μSv]
1986	36

1987	41
1988	9,5
1989	7,5
1990	4,1
1991	3,4
1992	2,9
1993	2,2
1994	4
1995	3,5
1996	3,4
1997	2,9
1998	1,9
1999	1,5
2000	1,3

**Tabulka 10 - Příkon fotonového dávkového ekvivalentu  $H_x$  [nSv/h] v měřicích místech Sítě včasného zjištění v r. 2000 (čtvrtletní a roční průměrné hodnoty)**

Měřicí místo provozovatel lokality	typ	Naměřené hodnoty																			
		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	117	5	106	156	126	4	109	186	126	8	96	264	123	6	78	186	123	7	78	264
Červená u Libavé	obs	129	13	100	186	150	5	140	199	149	7	137	372	148	9	122	216	143	13	100	372
Doksany	obs	116	6	108	202	121	8	112	204	123	6	113	186	121	12	108	252	120	9	108	252
Dukovany	obs	92	5	83	136	97	7	90	186	98	9	87	174	98	7	89	162	96	8	83	186
Holešov	obs	117	6	105	153	126	5	114	179	128	11	108	234	127	10	108	228	125	10	105	234
Hradec Králové	obs	93	5	80	130	95	7	88	180	94	5	87	157	95	4	88	142	94	6	80	180
Cheb	obs	141	4	132	222	145	5	137	216	144	7	132	246	134	14	110	216	141	10	110	246
Churáňov	obs	132	10	117	187	167	12	147	252	168	10	154	228	162	6	144	222	158	17	117	252
Karlovy Vary	obs	135	9	113	211	149	7	139	234	152	6	141	215	148	12	134	288	146	11	113	288
Kocelovice	obs	162	6	143	196	176	8	156	246	177	10	156	264	170	6	151	214	171	10	143	264
Kostelní Myslová	obs	135	12	108	189	154	6	142	210	157	13	143	276	149	6	131	202	149	13	108	276
Kramolín-Košetice	obs	124	14	90	165	143	8	132	222	143	10	131	234	139	6	122	188	137	13	90	234
Kuchařovice	obs	110	4	99	142	115	4	108	160	116	10	106	204	116	5	106	155	114	7	99	204
Liberec	obs	116	9	100	256	125	7	116	200	126	8	116	201	125	8	102	235	123	9	100	256
Luká	obs																				
Lysá Hora	obs	88	6	78	137	116	17	80	282	125	7	116	234	126	8	108	192	114	18	78	282
Ostrava Mošnov	obs	120	6	101	152	126	5	118	175	128	11	114	210	129	14	108	240	126	11	101	240
Pec pod Sněžkou	obs	93	10	80	143	140	19	90	381	146	10	134	252	143	13	116	228	131	25	80	381
Praha Libuš	obs	119	4	49	182	124	5	114	234	125	6	114	240	123	5	108	188	123	6	49	240
Praha Ruzyně	obs	129	8	119	258	136	10	126	276	136	7	126	258	133	6	120	185	133	8	119	276
Přibyslav	obs	130	15	103	180	150	10	132	252	150	9	135	264	146	6	122	205	144	13	103	264

Přimda	obs	125	11	106	174	143	5	126	198	141	8	126	204	138	9	123	234	137	11	106	234
Svratouch	obs	112	13	90	161	132	7	120	210	131	8	119	210	131	7	108	179	127	12	90	210
Temelín	obs	138	7	123	198	150	6	128	222	153	12	139	252	146	9	131	240	147	10	123	252
Tušimice	obs	106	4	95	135	110	5	101	180	112	10	103	192	110	7	102	192	109	7	95	192
Ústí nad Labem	obs	115	6	101	180	120	5	113	176	122	7	113	198	120	6	112	180	119	7	101	198
Ústí nad Orlicí	obs	121	9	101	165	135	10	109	258	134	8	120	200	135	8	113	216	131	10	101	258
Bílý Kříž	AIM	85	5	80	107	101	7	80	158	105	6	100	145	107	8	98	170	100	11	80	170
Jeseník	AIM	103	7	90	130	110	3	102	160	110	4	100	153	110	3	100	150	109	6	90	160
Hojná Voda	AIM	131	14	110	210	151	9	130	240	148	15	130	250	145	12	127	240	145	14	110	250
Opava	AIM	119	3	110	153	123	4	115	140	123	5	110	170	123	7	110	190	122	5	110	190
Přebuz	AIM	104	9	67	323	148	11	130	260	145	12	130	200	142	13	125	230	124	23	67	323
Rýchory	AIM	91	6	80	200	116	19	90	310	114	18	100	315	112	13	95	168	104	18	80	315
Šerlich	AIM	84	7	60	120	109	16	80	300	121	10	111	198	122	10	103	196	101	19	60	300
Štítná-Vláší	AIM	99	7	80	130	107	6	100	162	107	6	100	170	112	17	98	220	107	11	80	220
Valdek	AIM	107	7	90	150	120	5	110	180	120	6	110	180	120	7	110	190	113	9	90	190
Valtice-Sedlec	AIM	108	5	100	130	114	4	108	160	115	9	107	200	113	6	105	170	113	7	100	200
SÚJB/SÚRO																					
Brno	RC	137	5	120	216	142	5	132	228	142	6	126	210	152	18	132	294	143	12	120	294
Č. Budějovice	RC	128	5	114	282	134	5	120	264	132	7	120	234	131	5	89	168	131	6	89	282
Hradec_Králové	RC	113	4	102	132	114	5	60	175	114	5	102	162	115	4	102	150	114	5	60	175
Plzeň	RC	112	4	102	143	114	5	102	156	114	5	102	162	115	5	102	187	114	5	102	187
Praha	RC	128	5	111	187	124	14	108	222	119	4	108	150	121	4	108	156	123	9	108	222
Ostrava	RC	126	4	120	144	126	4	114	168	126	5	114	204	127	5	114	162	126	4	114	204
Ústí nad Labem	RC	-	-	-	-	34	35	12	195	49	44	12	199	109	6	96	168	65	46	12	199
Praha	SÚRO	120	5	108	180	123	5	108	174	124	6	108	186	124	6	108	186	123	6	108	186
Rakovník	SÚRO	241	5	228	270	244	6	228	348	245	6	228	288	245	5	228	276	244	6	228	348

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 - Čtvrtletní průměry příkonu fotonového dávkového ekvivalentu  $H_x$  [nSv/h] (a jejich směrodatné odchylky s) stanovené teritoriální sítí termoluminiscenčních dozimetrů v r. 2000**

Oblast	Praha	Střední Čechy	Jižní Čechy	Západní Čechy
Pracoviště	SÚRO	SÚRO	SÚRO/RC Č. 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/2000	129,0 ± 17,4	133,2 ± 43,8	148,3 ± 24,1	132,3 ± 23,7
II/2000	116,4 ± 12,9	124,8 ± 40,3	142,5 ± 22,1	127,1 ± 21,1
III/2000	123,9 ± 14,9	131,5 ± 39,3	147,0 ± 22,0	120,6 ± 20,9
IV/2000	120,5 ± 13,2	130,7 ± 37,3	146,4 ± 23,6	125,3 ± 21,0

Oblast	Severní Čechy	Východní Čechy	Jižní Morava	Severní Morava
Pracoviště	SÚRO/RC Ústí nad Labem	SÚRO/RC Hr. Králové	SÚRO/RC Brno	SÚRO/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/2000	115,5 ± 25,7	116,3 ± 21,8	123,7 ± 18,1	104,6 ± 13,7
II/2000	110,6 ± 19,7	119,5 ± 28,1	129,9 ± 23,9	106,3 ± 13,3
III/2000	114,0 ± 20,0	123,3 ± 26,1	129,4 ± 21,5	106,7 ± 11,4
IV/2000	111,2 ± 25,8	118,2 ± 22,8	125,4 ± 23,5	111,9 ± 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 rozvoz a svoz dozimetřů

**Tabulka 12 - Elektrická energie vyrobená v JE Dukovany (I. a II. dvojblok) v roce 2000 a limitní hodnoty vypouštěných radionuklidů**

I. a II. dvojblok	
Výroba [Čistá GWh]	12 695,0

Dle limitní podmínky 2.4.2 normativní dokumentace A 04 "Limitní podmínky pro normální provoz JE Dukovany" nesmí aktivity radionuklidů vznikajících v JE Dukovany a vypouštěných do ovzduší během jednoho kalendářního roku způsobit u jednotlivce z obyvatelstva efektivní dávku  $E$  vyšší než  $E_{\max} = 40 \mu\text{Sv}$ .

Aktivita tritia vznikajícího v JE Dukovany a vypouštěného do vodotečí odpadním kanálem nesmí během jednoho kalendářního roku způsobit u jednotlivce z obyvatelstva efektivní dávku  $E$  vyšší než  $E_{\max} = 1,75 \mu\text{Sv}$ .

**Tabulka 13 - Přehled radioaktivních látek vypouštěných do ovzduší z JE Dukovany v r. 2000**  
**Přehled radioaktivních látek vypouštěných do ovzduší z JE Dukovany v r. 1999**

	Ventilační komín I	Ventilační komín II
<b>Vzácné plyny [GBq]</b>		
Celkem <sup>1)</sup>	9858,7	
<sup>133</sup> Xe	174,06	3163,37
<sup>135</sup> Xe	67,54	446,38
<sup>3</sup> H [GBq]	135,27	110,18
<sup>131</sup> I celkem [MBq]	154,7	
Plynná forma	> 1,16; < 6,16	> 138,13; < 142,63
<sup>14</sup> C *) [GBq]	340,9	
<b>Aerosoly [kBq]</b>		
<sup>51</sup> Cr	> 2254,67; < 2884,67	> 8528,26; < 9123,26
<sup>54</sup> Mn	> 1544,57; < 1546,57	3688,57
<sup>59</sup> Fe	> 342,38; < 498,18	> 1106,43; < 1220,43
<sup>57</sup> Co	> 6,42; < 88,02	> 16,63; < 95,03
<sup>58</sup> Co	> 4444,64; < 4454,64	7142,58
<sup>60</sup> Co	3987,57	6198,53
<sup>65</sup> Zn	< 275,60	> 29,66; < 294,66

<sup>75</sup> Se	< 33,03; > 167,43	< 31,87; > 169,07
<sup>95</sup> Zr	< 460,76; > 583,16	< 873,74; > 975,74
<sup>95</sup> Nb	< 1099,40; > 1115,60	< 1699,27; > 1710,07
<sup>103</sup> Ru	< 228,28; > 318,28	< 12,81; > 112,81
<sup>110m</sup> Ag	< 2746,90; > 2863,94	< 3544,00; > 3642,96
<sup>124</sup> Sb	< 1060,09; > 1132,69	< 1467,92; > 1520,72
<sup>134</sup> Cs	< 17,34; > 115,34	< 949,65; > 1003,65
<sup>137</sup> Cs	< 283,25; > 322,35	< 1210,92; > 1250,02
<sup>141</sup> Ce	< 9,36; > 152,16	< 145,60
<sup>144</sup> Ce	< 46,04; > 646,04	< 51,61; > 663,61
<sup>131</sup> I	< 33,56; > 141,36	< 5666,28; > 5758,68
<sup>76</sup> As	< 936,00; > 1140,00	< 1015,10; > 1219,08
<sup>181</sup> Hf	> 104,00	< 14,19; > 116,19
<sup>89</sup> Sr [kBq]	> 48;00	> 48,00
<sup>90</sup> Sr [kBq]	< 5,90; > 10,30	< 8,88; > 13,28

Poznámky:

- <sup>1</sup>) sumární hodnota VK I + VK II (<sup>41</sup>Ar, <sup>85</sup>Kr, <sup>85m</sup>Kr, <sup>87</sup>Kr, <sup>88</sup>Kr, <sup>133</sup>Xe, <sup>135</sup>Xe, <sup>135m</sup>Xe, <sup>138</sup>Xe)
- \*) sumární hodnota VK I + VK II

**Tabulka 14 - Objemové aktivity vzácných plynů z odběrů ve ventilačních komínech JE Dukovany v r. 2000**

Komín	Datum odběru		Objemová aktivita [Bq/m <sup>3</sup> ]			
	den	hodina	<sup>41</sup> Ar	<sup>133</sup> Xe	<sup>135</sup> Xe	<sup>85</sup> Kr
VK1	13.6.	11:55	260	> 800	> 90	nehodnocen
VK1	13.6.	12:15	329	> 600	130	nehodnocen
VK1	13.6.	12:43	276	48	130	45
VK2	13.6.	10:14	492	> 1100	> 120	nehodnocen
VK2	13.6.	10:31	497	> 800	> 80	nehodnocen
VK2	13.6.	10:58	461	430	35	37

Poznámky:

- vzorkování a měření SÚRO Praha
- VK - ventilační komín
- 13.6.2000: VK1 - odstávka jednoho ze 2 reaktorových bloků VK2 - provoz obou bloků
- znak " < " - minimálně významná aktivita pro hladinu spolehlivosti 95%
- Výsledky odběrů z VK1 s hodinou odběru 12:43 a z VK2 s hodinou odběru 10:58 pocházejí z dlouhého měření v laboratoři SÚRO ve stínění, ostatní z relativně krátkých měření přímo ve VK bez stínění detektoru

**Tabulka 15 - Transurany ve výpustech do atmosféry z JE Dukovany, 1992 - 2000**

Transurany [Bq/rok]					
	<sup>238</sup> Pu	<sup>239,240</sup> Pu	<sup>241</sup> Am	<sup>242</sup> Cm	<sup>244</sup> Cm
VK I	> 150; < 180	> 200; < 230	< 150	< 150	< 150

1992	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	>1 616; <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		3 490	1 770	1 010	5 353	1 262
I.Q		250	134	104	956	138
II.Q	VK I	650	341	172	1 217	261
III.Q		1 950	998	555	2 420	690
IV.Q		640	297	179	760	173
1997		78	76	< 139	< 159	< 72
I.Q		11	13	< 52	< 78	< 34
II.Q	VK II	20	13	< 16	< 20	< 11
III.Q		28	24	< 33	< 34	< 13
IV.Q		19	26	< 38	< 27	< 14
1998		2 797	1 403	> 749; < 1 121	> 3070; < 3420	> 845; < 1 213
I.Q		160	60	< 145	< 350	< 104
II.Q	VK I	437	163	< 227	650	< 264
III.Q		1 930	1 050	656	2 030	695
IV.Q		270	130	93	390	150
1998		< 151	< 91	> 80; < 283	< 394	< 83
I.Q		< 19	< 20	80	< 136	< 22
II.Q	VK II	< 73	< 18	< 91	< 164	< 36
III.Q		< 37	< 37	< 57	< 57	< 18
IV.Q		< 22	< 16	< 55	< 37	< 7
1999		18 320	3 846	3 055	217270	45 815
I.Q		80	150	190	320	75
II.Q	VK I	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
1999		> 235; < 265	> 290; < 305	> 55; < 395	< 860	< 285
I. Q		45	70	< 110	< 260	< 45
II.Q	VK II	50	< 15	< 70	< 230	< 70
III.Q		< 30	140	55	< 110	< 20
IV.Q		140	80	<160	< 260	< 150
2000		2 560	1 280	1 660	>3 650; < 4 250	>1 730; < 1 880
I.Q		430	160	180	2 030	710
II.Q	VK I	440	220	250	<600	< 150
III.Q		1 000	460	500	1 010	540
IV.Q		690	440	730	610	480
2000		> 135; < 151	> 123; < 143	> 42; < 245	< 510	< 294



I. Q	VK II	48	46	42	< 90	< 22
II. Q		37	35	< 35	< 60	< 37
III. Q		50	42	< 140	< 260	< 210
IV. Q		< 16	< 20	< 28	< 100	< 25

Poznámka:

- Vzorkování LRKO EDU
- VK - ventilační komín

**Tabulka 16 - Přehled radioaktivních látek vypouštěných z JE Dukovany do hydrosféry v r. 2000**

	I. dvojblok	II. dvojblok
<sup>3</sup> H [GBq]	7938,3	7804,81
Ostatní radionuklidy [kBq]		
<sup>51</sup> Cr	< 1 440,00	< 1 440,00
<sup>54</sup> Mn	< 1776,58; > 368,76	< 2681,06; > 2646,06
<sup>59</sup> Fe	< 288,00	< 288,00
<sup>57</sup> Co	< 120,00	< 120,00
<sup>58</sup> Co	< 2999,76; > 2981,76	< 2542,70; > 2518,70
<sup>60</sup> Co	4289,77	2589,19
<sup>65</sup> Zn	< 408,00	< 408,00
<sup>75</sup> Se	< 216,00	< 216,00
<sup>95</sup> Zr	< 288,00	< 288,00
<sup>95</sup> Nb	< 294,79; > 198,79	< 172,49; > 34,41
<sup>103</sup> Ru	< 144,00	< 144,00
<sup>110m</sup> Ag	< 1029,41; > 957,41	< 482,43; > 365,43
<sup>124</sup> Sb	< 325,58; > 213,58	< 758,85; > 653,85
<sup>134</sup> Cs	< 940,17; > 862,17	< 1863,53; > 1797,53
<sup>137</sup> Cs	1750,92	< 2081,01; > 2035,01
<sup>141</sup> Ce	< 216,00	< 216,00
<sup>144</sup> Ce	< 960,00	< 960,00
<sup>131</sup> I	< 168,00	< 168,00
<sup>89</sup> Sr	< 1680,00	< 1680,00
<sup>90</sup> Sr	< 96,00	< 96,00

Poznámka:

- uvedené hodnoty vznikly jako součet 12 hodnot z měsíčních měření.

**Tabulka 17 - Hodnoty celkových ročních aktivit radionuklidů [kBq] vypuštěných do ovzduší JE Dukovany v letech 1989-2000**

Nuklid	VK1+VK2	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	2000
<sup>14</sup> C	2,78 × 10 <sup>+07</sup>	4,63 × 10 <sup>+08</sup>	3,99 × 10 <sup>+08</sup>	4,76 × 10 <sup>+08</sup>	5,72 × 10 <sup>+08</sup>	4,84 × 10 <sup>+08</sup>	4,80 × 10 <sup>+08</sup>	3,85 × 10 <sup>+08</sup>	3,81 × 10 <sup>+08</sup>	*)	3,13 × 10 <sup>+08</sup>	3,41 × 10 <sup>+08</sup>
<sup>133</sup> Xe	4,66 × 10 <sup>+08</sup>	2,51 × 10 <sup>+07</sup>	1,29 × 10 <sup>+08</sup>	5,97 × 10 <sup>+08</sup>	3,39 × 10 <sup>+09</sup>	3,48 × 10 <sup>+09</sup>	3,01 × 10 <sup>+09</sup>	2,06 × 10 <sup>+09</sup>	2,70 × 10 <sup>+08</sup>	1,05 × 10 <sup>+09</sup>	2,99 × 10 <sup>+08</sup>	3,34 × 10 <sup>+09</sup>
135	+08	+07	+08	+08	+08	+08	+09	+09	+08	+08	+08	+08

Xe	1,46 × 10	7,48 × 10	1,36 × 10	4,95 × 10	8,09 × 10	8,45 × 10	2,77 × 10	1,11 × 10	1,47 × 10	3,49 × 10	3,20 × 10	5,14 × 10
<sup>3</sup> H	4,10 × 10 <sup>+08</sup>	4,47 × 10 <sup>+08</sup>	4,32 × 10 <sup>+08</sup>	4,15 × 10 <sup>+08</sup>	3,25 × 10 <sup>+08</sup>	4,66 × 10 <sup>+08</sup>	4,10 × 10 <sup>+08</sup>	4,12 × 10 <sup>+08</sup>	3,08 × 10 <sup>+08</sup>	3,98 × 10 <sup>+08</sup>	2,21 × 10 <sup>+08</sup>	2,45 × 10 <sup>+08</sup>
<sup>51</sup> Cr	1,64 × 10 <sup>+04</sup>	4,23 × 10 <sup>+03</sup>	7,98 × 10 <sup>+03</sup>	7,80 × 10 <sup>+03</sup>	7,73 × 10 <sup>+03</sup>	6,05 × 10 <sup>+03</sup>	8,67 × 10 <sup>+03</sup>	5,62 × 10 <sup>+03</sup>	1,09 × 10 <sup>+04</sup>	5,13 × 10 <sup>+03</sup>	5,00 × 10 <sup>+03</sup>	1,14 × 10 <sup>+03</sup>
<sup>54</sup> Mn	9,39 × 10 <sup>+03</sup>	4,58 × 10 <sup>+03</sup>	8,33 × 10 <sup>+03</sup>	7,51 × 10 <sup>+03</sup>	1,19 × 10 <sup>+04</sup>	2,20 × 10 <sup>+04</sup>	9,29 × 10 <sup>+03</sup>	5,65 × 10 <sup>+03</sup>	8,09 × 10 <sup>+04</sup>	4,56 × 10 <sup>+03</sup>	6,07 × 10 <sup>+03</sup>	5,23 × 10 <sup>+03</sup>
<sup>57</sup> Co	1,25 × 10 <sup>+02</sup>	9,41 × 10 <sup>+01</sup>	7,74 × 10 <sup>+01</sup>	4,16 × 10 <sup>+01</sup>	7,00 × 10 <sup>+01</sup>	1,57 × 10 <sup>+02</sup>	1,58 × 10 <sup>+02</sup>	1,22 × 10 <sup>+02</sup>	2,75 × 10 <sup>+02</sup>	6,45 × 10 <sup>+01</sup>	7,34 × 10 <sup>+01</sup>	1,03 × 10 <sup>+02</sup>
<sup>58</sup> Co	3,47 × 10 <sup>+04</sup>	1,87 × 10 <sup>+04</sup>	1,39 × 10 <sup>+04</sup>	1,64 × 10 <sup>+04</sup>	4,66 × 10 <sup>+04</sup>	3,12 × 10 <sup>+04</sup>	5,07 × 10 <sup>+04</sup>	2,89 × 10 <sup>+04</sup>	6,82 × 10 <sup>+04</sup>	5,97 × 10 <sup>+03</sup>	9,64 × 10 <sup>+03</sup>	1,16 × 10 <sup>+04</sup>
<sup>59</sup> Fe	2,04 × 10 <sup>+03</sup>	9,67 × 10 <sup>+02</sup>	1,95 × 10 <sup>+03</sup>	1,17 × 10 <sup>+03</sup>	1,64 × 10 <sup>+03</sup>	1,86 × 10 <sup>+03</sup>	5,58 × 10 <sup>+03</sup>	1,42 × 10 <sup>+03</sup>	1,54 × 10 <sup>+04</sup>	5,03 × 10 <sup>+02</sup>	1,18 × 10 <sup>+03</sup>	1,58 × 10 <sup>+03</sup>
<sup>60</sup> Co	8,30 × 10 <sup>+03</sup>	3,41 × 10 <sup>+03</sup>	6,40 × 10 <sup>+03</sup>	1,23 × 10 <sup>+04</sup>	1,52 × 10 <sup>+04</sup>	1,61 × 10 <sup>+04</sup>	2,48 × 10 <sup>+04</sup>	8,40 × 10 <sup>+03</sup>	3,15 × 10 <sup>+04</sup>	7,62 × 10 <sup>+03</sup>	1,29 × 10 <sup>+04</sup>	1,02 × 10 <sup>+04</sup>
<sup>65</sup> Zn	3,57 × 10 <sup>+02</sup>	1,38 × 10 <sup>+02</sup>	1,38 × 10 <sup>+02</sup>	1,38 × 10 <sup>+02</sup>	2,18 × 10 <sup>+02</sup>	1,40 × 10 <sup>+02</sup>	2,22 × 10 <sup>+02</sup>	1,40 × 10 <sup>+02</sup>	3,96 × 10 <sup>+02</sup>	2,98 × 10 <sup>+02</sup>	2,18 × 10 <sup>+02</sup>	2,31 × 10 <sup>+02</sup>
<sup>75</sup> Se	2,97 × 10 <sup>+02</sup>	2,48 × 10 <sup>+02</sup>	2,30 × 10 <sup>+02</sup>	1,77 × 10 <sup>+02</sup>	1,31 × 10 <sup>+02</sup>	3,74 × 10 <sup>+03</sup>	1,12 × 10 <sup>+02</sup>	2,53 × 10 <sup>+02</sup>	2,15 × 10 <sup>+02</sup>	1,74 × 10 <sup>+02</sup>	1,65 × 10 <sup>+02</sup>	2,01 × 10 <sup>+02</sup>
<sup>95</sup> Zr	1,36 × 10 <sup>+04</sup>	1,02 × 10 <sup>+03</sup>	1,29 × 10 <sup>+03</sup>	2,36 × 10 <sup>+04</sup>	1,38 × 10 <sup>+04</sup>	8,27 × 10 <sup>+03</sup>	3,64 × 10 <sup>+03</sup>	1,20 × 10 <sup>+03</sup>	1,80 × 10 <sup>+03</sup>	7,81 × 10 <sup>+02</sup>	3,20 × 10 <sup>+03</sup>	1,45 × 10 <sup>+03</sup>
<sup>95</sup> Nb	2,09 × 10 <sup>+04</sup>	1,85 × 10 <sup>+03</sup>	2,68 × 10 <sup>+03</sup>	3,91 × 10 <sup>+04</sup>	2,64 × 10 <sup>+04</sup>	1,60 × 10 <sup>+04</sup>	6,64 × 10 <sup>+03</sup>	2,25 × 10 <sup>+03</sup>	3,52 × 10 <sup>+03</sup>	1,61 × 10 <sup>+03</sup>	5,41 × 10 <sup>+03</sup>	2,81 × 10 <sup>+03</sup>
<sup>103</sup> Ru	1,35 × 10 <sup>+02</sup>	5,20 × 10 <sup>+01</sup>	5,20 × 10 <sup>+01</sup>	8,97 × 10 <sup>+01</sup>	1,51 × 10 <sup>+02</sup>	1,18 × 10 <sup>+02</sup>	2,16 × 10 <sup>+02</sup>	2,41 × 10 <sup>+04</sup>	6,77 × 10 <sup>+02</sup>	2,79 × 10 <sup>+02</sup>	4,16 × 10 <sup>+03</sup>	3,36 × 10 <sup>+02</sup>
<sup>106</sup> Ru	5,30 × 10 <sup>+02</sup>	5,20 × 10 <sup>+02</sup>	5,20 × 10 <sup>+02</sup>	5,20 × 10 <sup>+02</sup>	5,20 × 10 <sup>+02</sup>	5,30 × 10 <sup>+02</sup>	5,20 × 10 <sup>+02</sup>	5,30 × 10 <sup>+02</sup>	5,20 × 10 <sup>+02</sup>	5,20 × 10 <sup>+02</sup>	3,81 × 10 <sup>+03</sup>	*)
<sup>110m</sup> Ag	6,24 × 10 <sup>+04</sup>	5,44 × 10 <sup>+04</sup>	4,72 × 10 <sup>+04</sup>	8,52 × 10 <sup>+04</sup>	7,03 × 10 <sup>+04</sup>	3,57 × 10 <sup>+04</sup>	1,72 × 10 <sup>+04</sup>	1,27 × 10 <sup>+04</sup>	1,37 × 10 <sup>+04</sup>	7,52 × 10 <sup>+03</sup>	1,36 × 10 <sup>+04</sup>	6,40 × 10 <sup>+03</sup>
<sup>124</sup> Sb	5,59 × 10 <sup>+03</sup>	2,38 × 10 <sup>+03</sup>	3,71 × 10 <sup>+03</sup>	4,43 × 10 <sup>+03</sup>	4,05 × 10 <sup>+03</sup>	1,95 × 10 <sup>+03</sup>	2,57 × 10 <sup>+03</sup>	1,62 × 10 <sup>+03</sup>	5,05 × 10 <sup>+03</sup>	2,53 × 10 <sup>+03</sup>	2,87 × 10 <sup>+03</sup>	2,59 × 10 <sup>+03</sup>
<sup>125</sup> Sb	1,70 × 10 <sup>+02</sup>	1,66 × 10 <sup>+02</sup>	1,66 × 10 <sup>+02</sup>	1,66 × 10 <sup>+02</sup>	1,66 × 10 <sup>+02</sup>	1,70 × 10 <sup>+02</sup>	*)	*)	*)	*)	*)	*)
<sup>131</sup> I	2,99 × 10 <sup>+03</sup>	5,72 × 10 <sup>+01</sup>	2,70 × 10 <sup>+02</sup>	5,42 × 10 <sup>+03</sup>	1,87 × 10 <sup>+03</sup>	1,08 × 10 <sup>+03</sup>	1,33 × 10 <sup>+03</sup>	4,32 × 10 <sup>+03</sup>	1,04 × 10 <sup>+02</sup>	1,74 × 10 <sup>+03</sup>	2,70 × 10 <sup>+02</sup>	5,80 × 10 <sup>+03</sup>
<sup>134</sup> Cs	6,45 × 10 <sup>+02</sup>	1,40 × 10 <sup>+02</sup>	1,25 × 10 <sup>+02</sup>	6,44 × 10 <sup>+02</sup>	5,45 × 10 <sup>+02</sup>	2,05 × 10 <sup>+02</sup>	1,99 × 10 <sup>+02</sup>	2,47 × 10 <sup>+02</sup>	4,10 × 10 <sup>+02</sup>	1,78 × 10 <sup>+02</sup>	5,44 × 10 <sup>+02</sup>	1,04 × 10 <sup>+03</sup>
<sup>137</sup> Cs	1,07 × 10 <sup>+03</sup>	2,17 × 10 <sup>+02</sup>	2,22 × 10 <sup>+02</sup>	1,08 × 10 <sup>+03</sup>	9,06 × 10 <sup>+02</sup>	3,99 × 10 <sup>+02</sup>	5,68 × 10 <sup>+02</sup>	5,70 × 10 <sup>+02</sup>	1,04 × 10 <sup>+03</sup>	3,69 × 10 <sup>+02</sup>	8,26 × 10 <sup>+02</sup>	1,53 × 10 <sup>+03</sup>
<sup>141</sup> Ce	7,42 × 10 <sup>+01</sup>	7,28 × 10 <sup>+01</sup>	7,28 × 10 <sup>+01</sup>	7,28 × 10 <sup>+01</sup>	1,29 × 10 <sup>+02</sup>	7,42 × 10 <sup>+01</sup>	7,28 × 10 <sup>+01</sup>	1,96 × 10 <sup>+02</sup>	1,87 × 10 <sup>+02</sup>	1,21 × 10 <sup>+02</sup>	1,89 × 10 <sup>+03</sup>	1,17 × 10 <sup>+02</sup>
<sup>144</sup> Ce	5,87 × 10 <sup>+02</sup>	3,12 × 10 <sup>+02</sup>	7,89 × 10 <sup>+02</sup>	8,85 × 10 <sup>+02</sup>	5,16 × 10 <sup>+02</sup>	3,18 × 10 <sup>+02</sup>	4,73 × 10 <sup>+02</sup>	9,96 × 10 <sup>+02</sup>	8,96 × 10 <sup>+02</sup>	5,17 × 10 <sup>+02</sup>	2,57 × 10 <sup>+03</sup>	7,04 × 10 <sup>+02</sup>
<sup>76</sup> As	*)	*)	*)	7,43 × 10 <sup>+02</sup>	3,90 × 10 <sup>+03</sup>	*)	9,60 × 10 <sup>+01</sup>	1,78 × 10 <sup>+03</sup>	1,77 × 10 <sup>+03</sup>	3,09 × 10 <sup>+04</sup>	2,10 × 10 <sup>+02</sup>	2,16 × 10 <sup>+03</sup>
<sup>181</sup> Hf	*)	*)	*)	1,03 × 10 <sup>+03</sup>	4,67 × 10 <sup>+02</sup>	6,03 × 10 <sup>+01</sup>	4,80 × 10 <sup>+01</sup>	8,99 × 10 <sup>+01</sup>	8,00 × 10 <sup>+01</sup>	8,34 × 10 <sup>+01</sup>	5,20 × 10 <sup>+01</sup>	9,12 × 10 <sup>+01</sup>
<sup>89</sup> Sr	1,20 × 10 <sup>+01</sup>	1,20 × 10 <sup>+01</sup>	9,10 × 10 <sup>+01</sup>	2,71 × 10 <sup>+01</sup>	2,40 × 10 <sup>+01</sup>	1,20 × 10 <sup>+01</sup>	2,40 × 10 <sup>+01</sup>	2,40 × 10 <sup>+01</sup>	2,40 × 10 <sup>+01</sup>	2,40 × 10 <sup>+01</sup>	2,40 × 10 <sup>+01</sup>	2,40 × 10 <sup>+01</sup>
<sup>90</sup> Sr	1,32 × 10 <sup>+00</sup>	1,32 × 10 <sup>+00</sup>	2,50 × 10 <sup>+01</sup>	9,98 × 10 <sup>+00</sup>	5,76 × 10 <sup>+00</sup>	1,42 × 10 <sup>+01</sup>	2,64 × 10 <sup>+00</sup>	2,46 × 10 <sup>+01</sup>	3,43 × 10 <sup>+01</sup>	1,10 × 10 <sup>+01</sup>	1,91 × 10 <sup>+02</sup>	1,92 × 10 <sup>+01</sup>

Poznámky:

- \*) - aktivity radionuklidů nejsou uvedeny
- VK - ventilační komín

**Tabulka 18 - Objemová aktivita vzácných plynů z odběrů z ventilačního komínu jaderného reaktoru ÚJV Řež v r. 2000 (vzorkování a měření SÚRO, Praha)**

Nuklid	Objemová aktivita [kBq/m <sup>3</sup> ]	Objemová aktivita [kBq/m <sup>3</sup> ]	Objemová aktivita [kBq/m <sup>3</sup> ]
<b>Datum odběru:</b>	<b>24.3.</b>	<b>8.6.</b>	<b>1.9.</b>
<sup>41</sup> Ar	279,5	301	364
<sup>85</sup> Kr	0,004	< 0,007	0,007
<sup>85m</sup> Kr	0,7	0,8	1
<sup>87</sup> Kr	1,6	1,2	2

<sup>88</sup> Kr	2	1,7	2,4
<sup>133</sup> Xe	0,5	0,8	0,8
<sup>133m</sup> Xe	0,04	0,03	0,034
<sup>135</sup> Xe	2,6	2,4	3,1
<b>Datum odběru:</b>	<b>14.11.</b>	<b>22.11.</b>	<b>19.12.</b>
<sup>41</sup> Ar	183,3	185	380
<sup>85</sup> Kr	0,019	0,002	nehodnocen
<sup>85m</sup> Kr	0,4	0,4	1,1
<sup>87</sup> Kr	0,6	0,9	1,8
<sup>88</sup> Kr	0,9	0,9	2,3
<sup>133</sup> Xe	0,3	0,3	0,8
<sup>133m</sup> Xe	0,017	0,02	0,02
<sup>135</sup> Xe	1,3	1,4	3,1
<b>Průměrná hodnota ze 6 odběrových dnů</b>			
	Objemová aktivita [kBq/m <sup>3</sup> ]	Relativní zastoupení [%]	
<sup>41</sup> Ar	282	97,58	
<sup>85</sup> Kr	0,006	0,1	
<sup>85m</sup> Kr	0,7	0,25	
<sup>87</sup> Kr	1,3	0,46	
<sup>88</sup> Kr	1,7	0,59	
<sup>133</sup> Xe	0,6	0,21	
<sup>133m</sup> Xe	0,027	0,01	
<sup>135</sup> Xe	2,3	0,8	

Poznámky:

- v roce 2000 byl reaktor 4217,3 hodin v provozu.
- průměrný průtok vzdušiny ve dnech odběru byl 36 000 m<sup>3</sup> / hodinu.

#### Tabulka 19 - Okolí JE Dukovany - rok 2000

**Hmotnostní a objemová aktivita vybraných radionuklidů v aerosolech [Bq/m<sup>3</sup>], v měsíčních spadech [Bq/m<sup>2</sup>] a ve složkách životního prostředí [Bq/kg.l] - vzorkování a měření LRKO**

Složka	Střední hodnota	95 % meze tolerance	Počet měření	Z toho > M.D.
<b><sup>137</sup>Cs</b>				
Aerosoly	< 3,0 × 10 <sup>-06</sup>	-	52	0
Spady celkové	< 4,0 × 10 <sup>-01</sup>	-	12	0
Půda	3,50 × 10 <sup>+01</sup>	1,6 × 10 <sup>-01</sup> - 2,0 × 10 <sup>+03</sup>	7	7
Voda povrchová	< 1,4 × 10 <sup>-02</sup>	-	56	0
Voda pitná	< 1,4 × 10 <sup>-02</sup>	-	14	0
Voda podzemní	< 1,4 × 10 <sup>-02</sup>	-	143	0

Mléko	$<4,0 \times 10^{-02}$	-	36	0
Obilniny	$<2,0 \times 10^{-02}$	-	2	0
Jablka	$<2,0 \times 10^{-02}$	-	1	0
Zelí	$<2,0 \times 10^{-02}$	-	1	0
Ryby	$2,30 \times 10^{-01}$	$1,4 \times 10^{-02} - 2,0 \times 10^{+00}$	18	7
Krmivo &)	$<2,0 \times 10^{-02}$	-	3	0
Sedimenty odp. kanál	$5,50 \times 10^{+01}$	$1,6 \times 10^{-01} - 5,0 \times 10^{+03}$	6	6
Sedimenty ostatní	-	$1,3 \times 10^{+00} - 8,6 \times 10^{+01} *)$	3	3
<b><sup>90</sup>Sr</b>				
Voda povrchová	$3,30 \times 10^{-03}$	$2,9 \times 10^{-04} - 2,4 \times 10^{-02}$	40	2
Mléko	$2,70 \times 10^{-02}$	$7,7 \times 10^{-03} - 7,8 \times 10^{-02}$	36	35
Jablka	$<3,0 \times 10^{-02}$	-	1	0
Zelí	$<3,0 \times 10^{-02}$	-	1	0
Obilniny	$1,50 \times 10^{-01}$	-	2	1
Krmivo &)	-	$6,0 \times 10^{-02} - 5,6 \times 10^{-01} *)$	3	3
<b><sup>3</sup>H</b>				
Voda povrchová <sup>1)</sup>	$5,20 \times 10^{+01}$	$6,1 \times 10^{-01} - 5,6 \times 10^{+02}$	60	36
Voda povrchová <sup>2)</sup>	$1,40 \times 10^{+00}$	$8,3 \times 10^{-01} - 2,2 \times 10^{+00}$	30	30
Voda podzemní	$7,3?+01$	$5,6 \times 10^{-02} - 6,9 \times 10^{+02}$	325	125
Voda pitná	$2,50 \times 10^{+01}$	$1,2 \times 10^{+00} - 1,7 \times 10^{+02}$	52	31

Poznámky:

- &) v čerstvé hmotnosti
- <sup>1)</sup> povrchová voda ovlivněná výpustmi z JE
- <sup>2)</sup> povrchová voda neovlivněná výpustmi z JE
- \*) jako charakteristika souboru dat je vzhledem k jeho vlastnostem použito rozpětí hodnot
- M.D. značí mez detekovatelnosti
- výraz  $1,0 \times 10^{-8}$  značí hodnotu  $1,0 \times 10^{-8}$

#### Tabulka 20 - jaderné elektrárny - 2000

#### Tabulka 20a - JE Dukovany - 2000

Hmotnostní, objemová a plošná aktivita <sup>137</sup>Cs v měsíčních spadech [Bq/m<sup>2</sup>] a ve složkách životního prostředí [Bq/kg,l] - vzorkování RC SÚJB Brno, měření RC SÚJB Brno a České Budějovice (od září 2000)

Složka	Střední hodnota	95 % meze tolerance	Počet měření	Z toho > M.D.
Spady celkové	$7,70 \times 10^{-02}$	$5,7 \times 10^{-04} - 2,2 \times 10^{+00}$	24	4
Voda odp, kanál #)	-	$< 4,3 \times 10^{-01}$	7	0
Mléko	-	$< 7,2 \times 10^{-02}$	3	0
Obilniny	-	$< 1,3 \times 10^{-01}$	6	0

Krmivo sušené	-	$< 7,3 \times 10^{-01}$	3	0
Pitná voda	-	$< 2,8 \times 10^{-02}$	1	0

Poznámky:

- #) směsné vzorky včetně areálu JE

#### Tabulka 20b - JE Temelín - 2000

Hmotnostní, objemová a plošná aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v měsíčních spadech [ $\text{Bq}/\text{m}^2$ ] a ve složkách životního prostředí [ $\text{Bq}/\text{kg}, \text{l}$ ] - vzorkování RC SÚJB Brno, měření RC SÚJB České Budějovice

Složka	Střední hodnota	95 % meze tolerance	Počet měření	Z toho > M.D.
Spady celkové	-	$< 3,3 \times 10^{-01}$	32	0
Mléko	-	$< 7,2 \times 10^{-02}$	4	0
Obilniny	$5,4 \times 10^{-02}$	$7,5 \times 10^{-03} - 3,1 \times 10^{-01}$	9	4
Pitná voda	-	$< 1,8 \times 10^{-03}$	1	0

#### Tabulka 21 - Okolí JE Dukovany a JE Temelín - rok 2000

Výsledky měření plošné aktivity  $^{137}\text{Cs}$  terénní polovodičovou spektrometrií [ $\text{Bq}/\text{m}^2$ ] - vzorkování a měření LRKO

Složka	Střední hodnota	95 % meze tolerance	Počet měření	Z toho > M.D.
okolí JE Dukovany	$2,90 \times 10^{+02}$	$2,8 \times 10^{+01} - 1,6 \times 10^{+03}$	32	26
okolí JE Temelín	$1,20 \times 10^{+03}$	$2,9 \times 10^{+02} - 4,0 \times 10^{+03}$	24	24

#### Tabulka 22 - Okolí JE Temelín - předprovozní monitorování

Hmotnostní a objemová aktivita vybraných radionuklidů v aerosolech [ $\text{Bq}/\text{m}^3$ ], v měsíčních spadech [ $\text{Bq}/\text{m}^2$ ] a ve složkách životního prostředí [ $\text{Bq}/\text{kg}, \text{l}$ ] - vzorkování a měření LRKO

Složka	Střední hodnota	95 % meze tolerance	Počet měření	Z toho > M.D.
<b><math>^{137}\text{Cs}</math> :</b>				
Aerosoly	$1,20 \times 10^{-06}$	$1,6 \times 10^{-07} - 5,0 \times 10^{-06}$	52	26
Spady celkové	-	$< 2,2 \times 10^{-02} - 2,9 \times 10^{-01} *$	24	3
Půda	$5,40 \times 10^{+01}$	$1,5 \times 10^{+01} - 1,5 \times 10^{+03}$	4	4
Voda povrchová	$7,30 \times 10^{-04}$	$4,4 \times 10^{-06} - 5,5 \times 10^{-02}$	33	2
Voda pitná	-	$< 1,8 \times 10^{-03}$	2	0
Mléko	$9,20 \times 10^{-02}$	$4,4 \times 10^{-02} - 1,8 \times 10^{-01}$	26	23
Obilniny	-	$< 1,1 \times 10^{-01}$	6	0
Ryby	$1,60 \times 10^{+00}$	$2,5 \times 10^{-03} - 2,0 \times 10^{+02}$	6	5
Sedimenty	-	$3,7 \times 10^{+00} - 1,4 \times 10^{+02} *$	3	3
<b><math>^3\text{H}</math></b>				
Voda povrchová	-	$< 4,9 \times 10^{+00}$	35	0
Voda pitná	-	$< 5,0 \times 10^{+00}$	24	0
Voda podzemní	-	$< 4,9 \times 10^{+00}$	20	0

Poznámky:

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

**Tabulka 23 - Průměrné roční hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu  $H_x$  [ $nSv.h^{-1}$ ] a jejich směrodatné odchylky (s) naměřené lokálními sítěmi TLD, 1992 - 2000**

Oblast	Počet monitor. bodů	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
		$H_x$ [ $nSv.h^{-1}$ ] s [ $nSv.h^{-1}$ ] v roce:								
LRKO - JE Temelín	34	140 23	127 21	123 15	127 20	108 15	119 18	128 16	120 19	116 19
LRKO - JE Dukovany	36	99 16	103 14	101 13	96 13	94 15	89 18	91 23	96 29	95 25
RC Brno - JE Dukovany	12	125 20	132 19	121 19	116 18	170 30	163 26	157 30	169 31	159 29

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 24 - Výsledky dosavadního programu vyhledávání budov se zvýšeným obsahem radonu 1991 - 2000**

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
2000 b)	6760	1570	668	684	218

Poznámky:

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

**Tabulka 25 - Počty provedených protiradonových opatření v jednotlivých typech objektů v letech 1991-2000**

Typ objektu	1991-1995	1996	1997	1998	1999	2000
Obytné budovy	1 437	434	542	320	329	265
Dětská zařízení	164	51	49	21	16	17
Veřejné vodovody	225	35	19	13	12	22

**Tabulka 26 - Obsah <sup>226</sup>Ra 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	240	23	7	31	3,8	360
písek	38	0	0	14	1,6	28
štěrkopísek	12	0	0	15	1,6	34
kamenivo	185	12	1	45	2,9	1940
jíl	54	2	0	31	2,4	139
popílek	15	2	0	64	1,9	271
škvára	5	0	0	72	2,2	288
keramické výrobky	41	1	0	68	1,5	176
cihly	130	2	0	44	1,4	104
cement	55	1	1	33	2	407
vápno	34	1	0	11	2,2	99
sádra	10	1	0	13	2,1	86
beton	897	3	1	20	1,7	226
malty	30	0	0	15	2,2	73
omítky	47	1	0	14	2,4	122
pórobeton pískový	50	0	0	25	2	75
pórobeton popílkový	28	2	0	41	1,7	92
struskobeton	7	0	0	43	1,9	72
škvárobeton	6	1	0	57	1,4	98
vláknocement	8	0	0	26	1,8	57

**Tabulka 27 - Index obsahu přírodních radionuklidů ve stavebních materiálech**

stavební materiál	počet vzorků celkem	přes hodnotu I = 0,5	přes hodnotu I = 2	geometrický průměr	standardní odchylka	nejvyšší hodnota
stavební kámen	190	103	7	0,323	4,4	3,23
písek	28	8	0	0,299	2,3	0,74
štěrkopísek	9	2	0	0,39	1,3	0,63
kamenivo	71	39	1	0,417	2,4	2,12
jíl	21	11	0	0,539	1,4	1,04
popílek	11	7	0	0,51	1,9	1,26
škvára	5	3	0	0,572	1,6	1,32
keramické výrobky	27	25	0	0,697	1,4	1,04
cihly	73	60	0	0,578	1,5	0,94
cement	8	0	0	0,245	1,1	0,29
vápno	11	0	0	0,134	2,4	0,42
sádra	4	1	0	0,317	1,6	0,59
beton	283	41	0	0,319	1,6	0,86
malty	14	2	0	0,178	2,2	0,61
omítky	30	4	0	0,165	2,8	0,78

pórobeton pískový	27	9	0	0,34	1,8	0,87
pórobeton popilkový	16	13	0	0,542	1,1	0,69
struskobeton	1	1	0	0,548	-	0,55
škvárobeton	1	1	0	1,026	-	1,03
vlákno cement	2	0	0	0,19	1,1	0,2

Poznámky:

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

### Tabulka 28 - Obsah přírodních radionuklidů ve vodě dodávané do veřejných vodovodů

Radionuklid (ukazatel)	počet vzorků celkem	přes směrnou hodnotu	přes mezní hodnotu	geometrický průměr [Bq/l]	standardní odchylka	nejvyšší hodnota [Bq/l]
alfa **)	2494	157	N	0,044	2,6	2,22
beta **)	2477	31	N	0,079	2,1	1,71
$^{222}\text{Rn}$	2502	343	22	13	3,6	676
Draslík	216	N	N	1,52	2,6	288 *)
Uran	123	N	N	0,003 *)	3,3	0,06 *)
$^{40}\text{K}$	175	N	N	0,041	2,2	9,1
$^{210}\text{Pb}$	3	N	0	0,018	1,7	0,03
$^{210}\text{Po}$	6	N	0	0,003	2,3	0,01
$^{224}\text{Ra}$	4	N	0	0,167	1,7	0,32
$^{226}\text{Ra}$	120	N	0	0,026	2,3	0,35
$^{228}\text{Ra}$	5	N	0	0,083	8,1	0,28
$^{227}\text{Ac}$	4	N	0	0,006	1,2	0,01
$^{228}\text{Th}$	4	N	0	0,003	2,3	0,01
$^{230}\text{Th}$	4	N	0	0,003	2,1	0,01
$^{232}\text{Th}$	4	N	0	0,002	1,8	0,01
$^{234}\text{U}$	9	N	0	0,011	8,9	0,24
$^{235}\text{U}$	9	N	0	0,002	2,3	0,01
$^{238}\text{U}$	35	N	0	0,036	5	0,9

Poznámky:

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





This site conforms to the following standards:





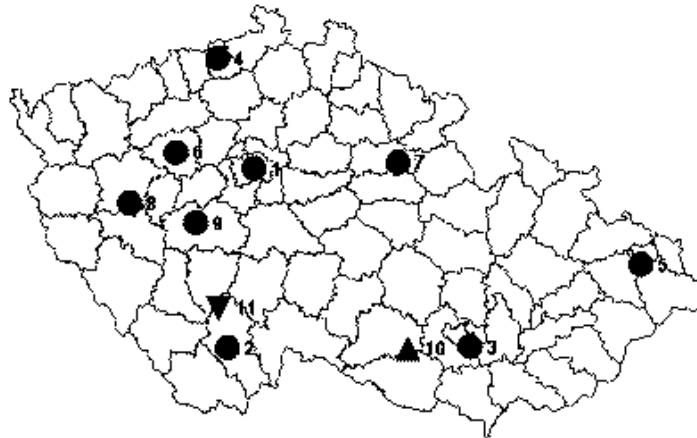
navigation

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






## Obrázky



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



odběrové místo	zeměpisná šířka	zeměpisná délka	průtok vzdušninny [m <sup>3</sup> /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
	49.17	14.42	40

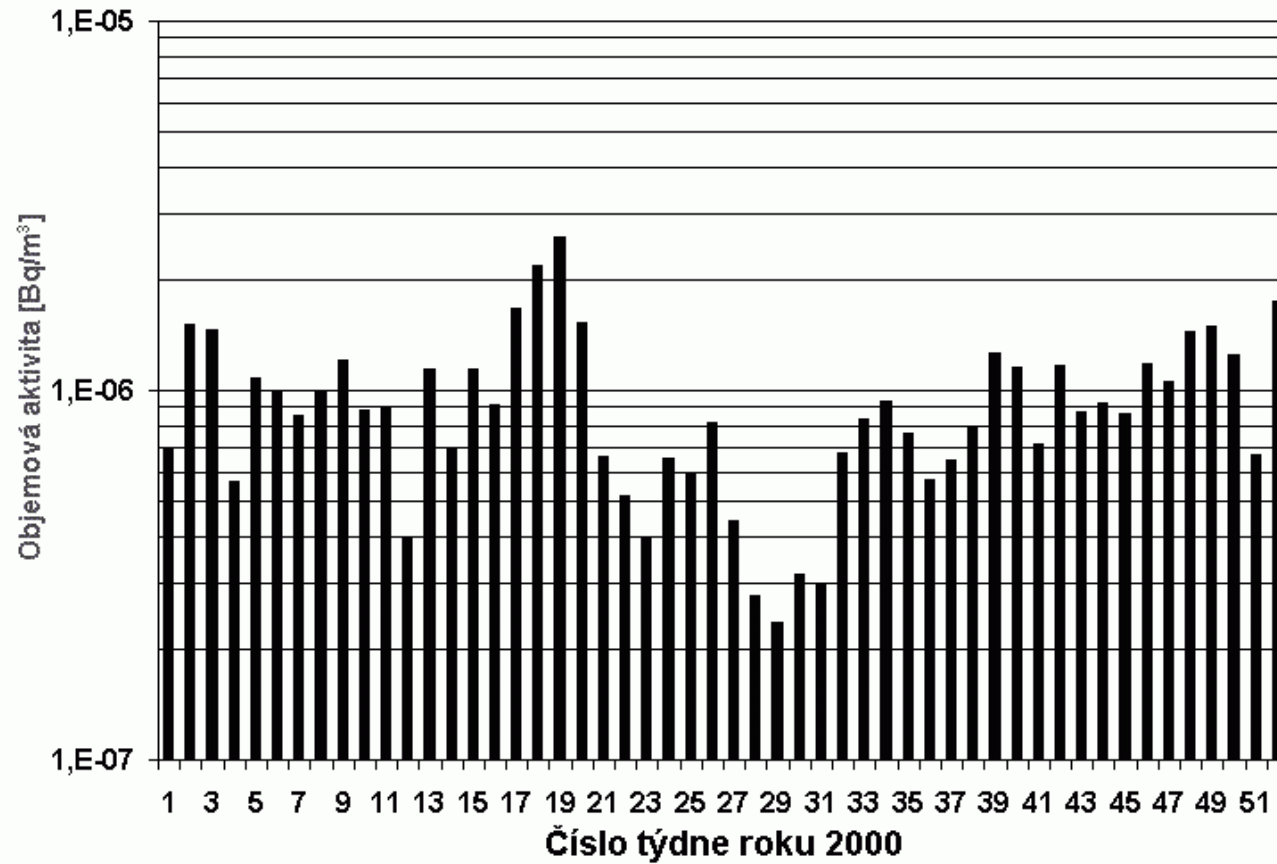
-  [Systém kvality](#)
-  [Informace o nás](#)
-  [Nabídka zaměstnání](#)
- [Produkty, služby, ceník](#)
-  [Internetové odkazy](#)
-  [Otázky a odpovědi](#)

◀ 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		

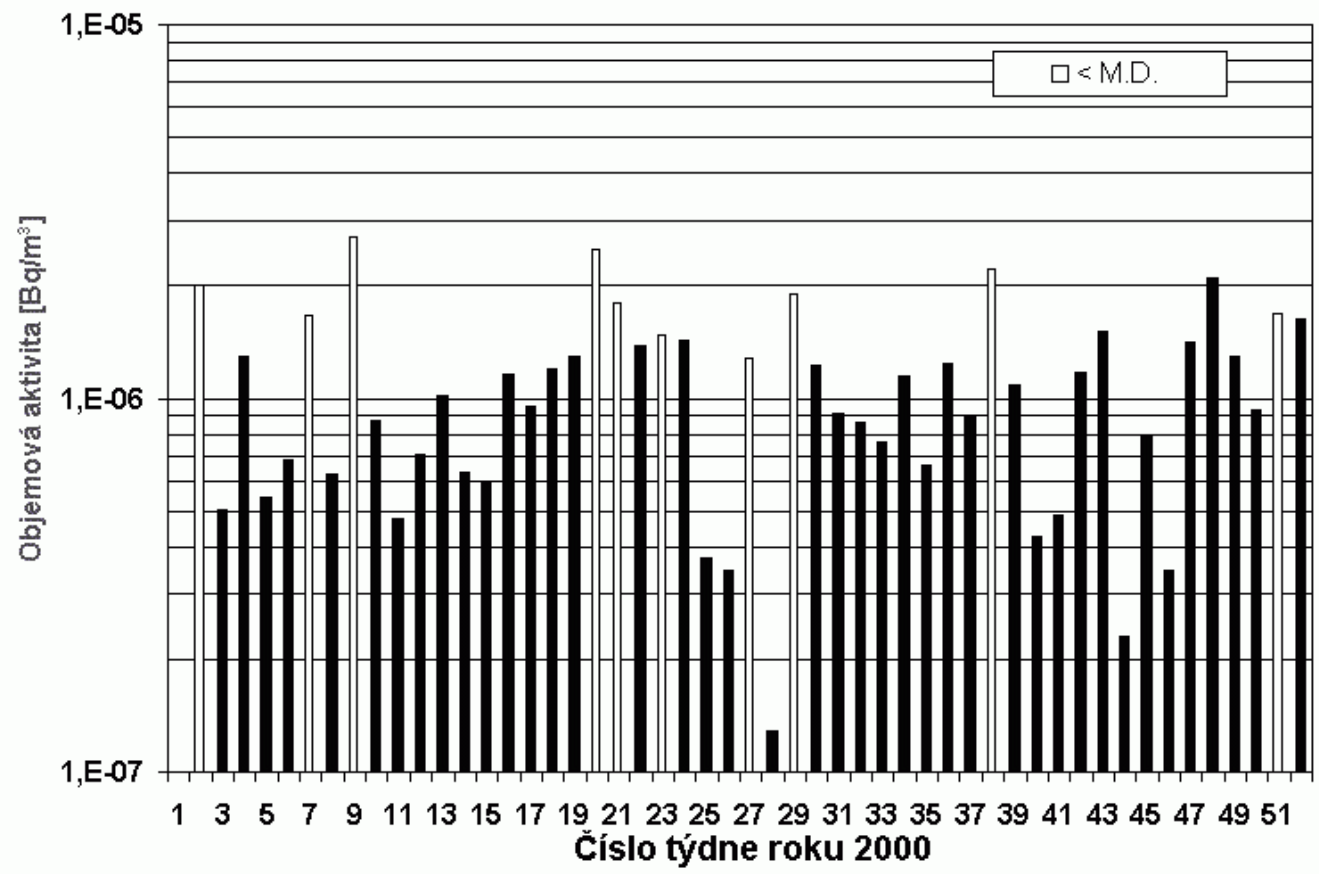
11	JE Temelín	48.97	14.48	40
		49.13	13.97	40
		49.17	14.42	40
		48.92	14.53	40
		49.31	14.15	40
		49.07	14.29	40
		49.03	15.86	40

**Obrázek 2 - <sup>137</sup>Cs ve vzdušném aerosolu**

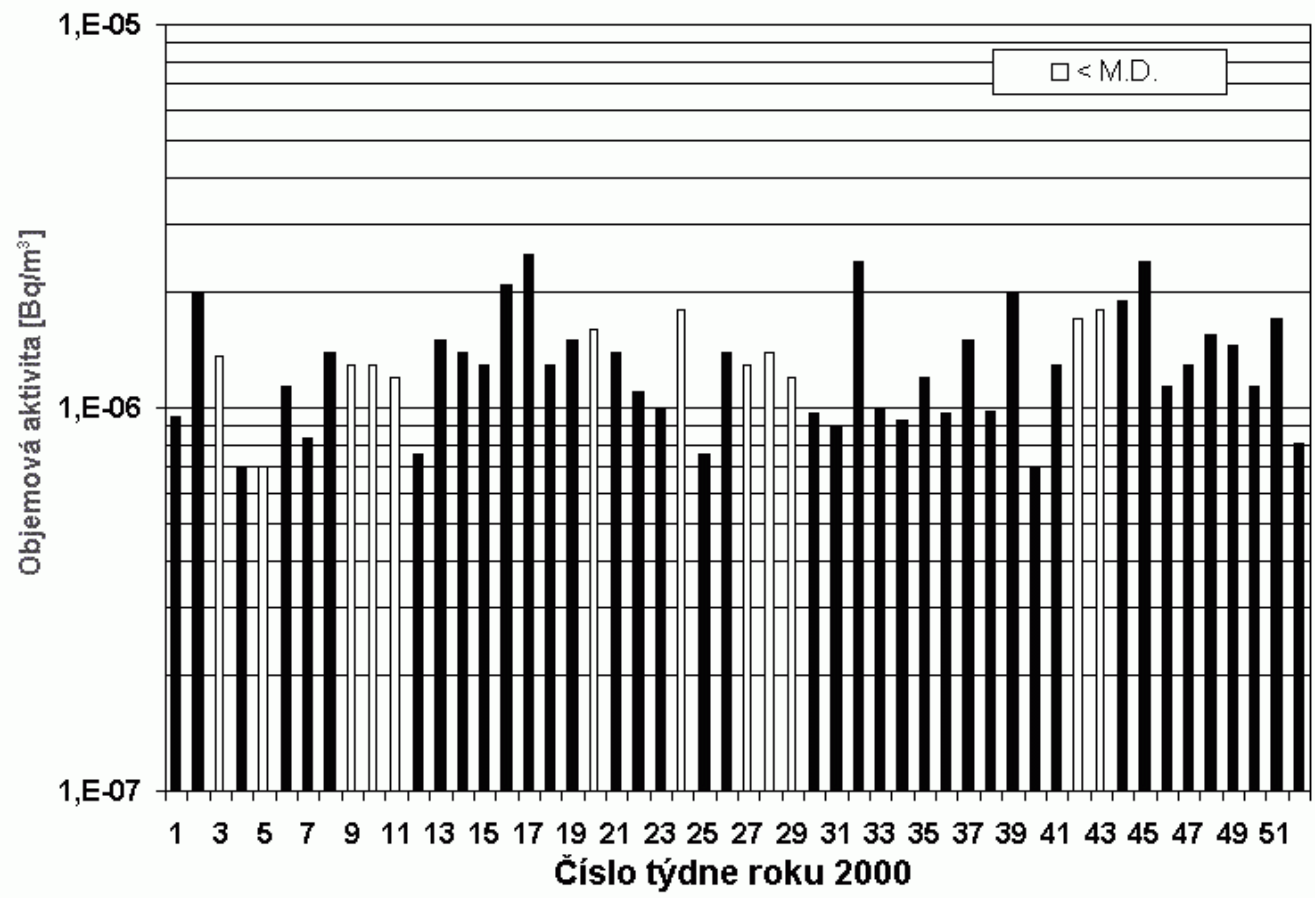
**Obr. 2a - MMKO SÚRO Praha**



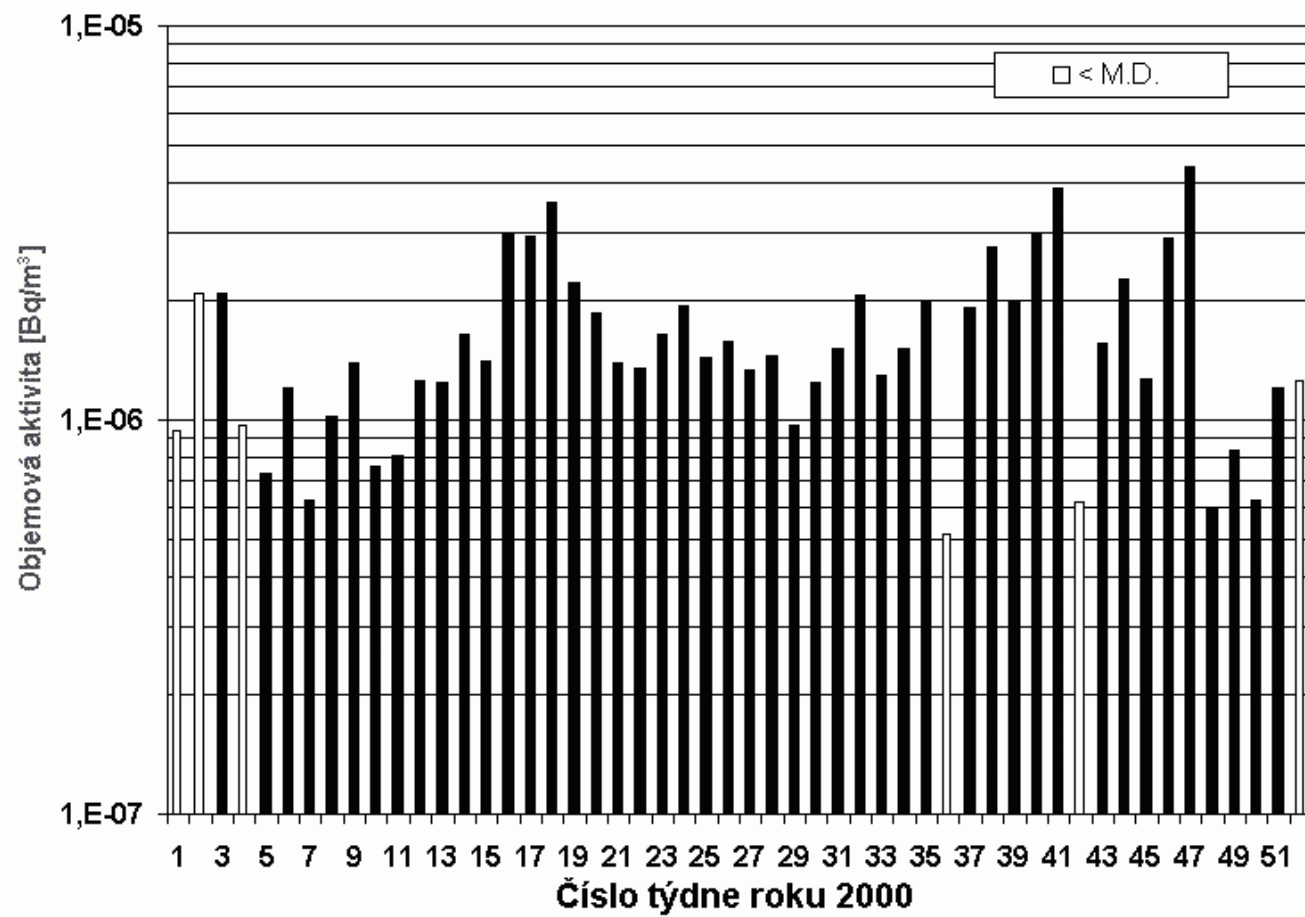
**Obr. 2b - MMKO Rakovník**



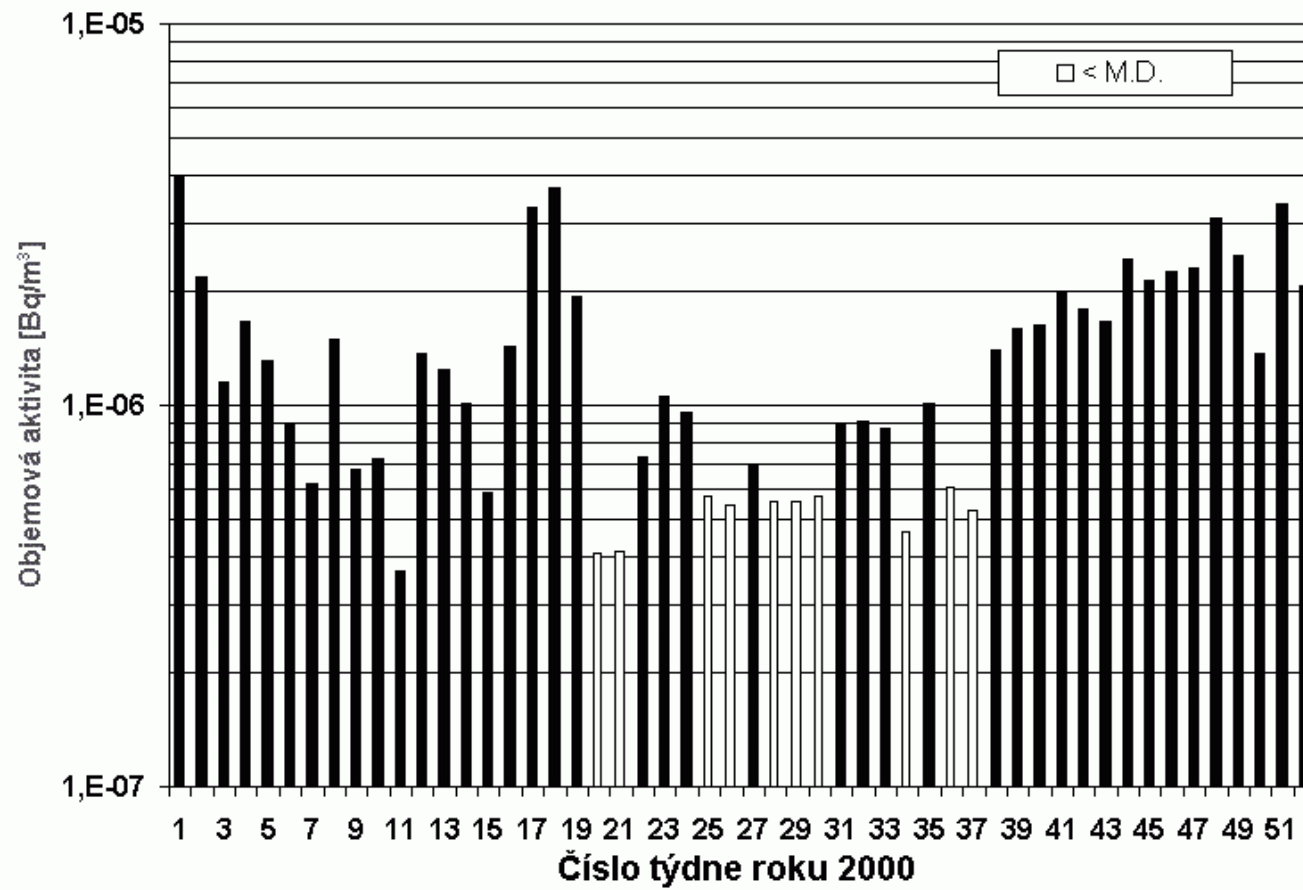
Obr. 2c - MMKO Hradec Králové



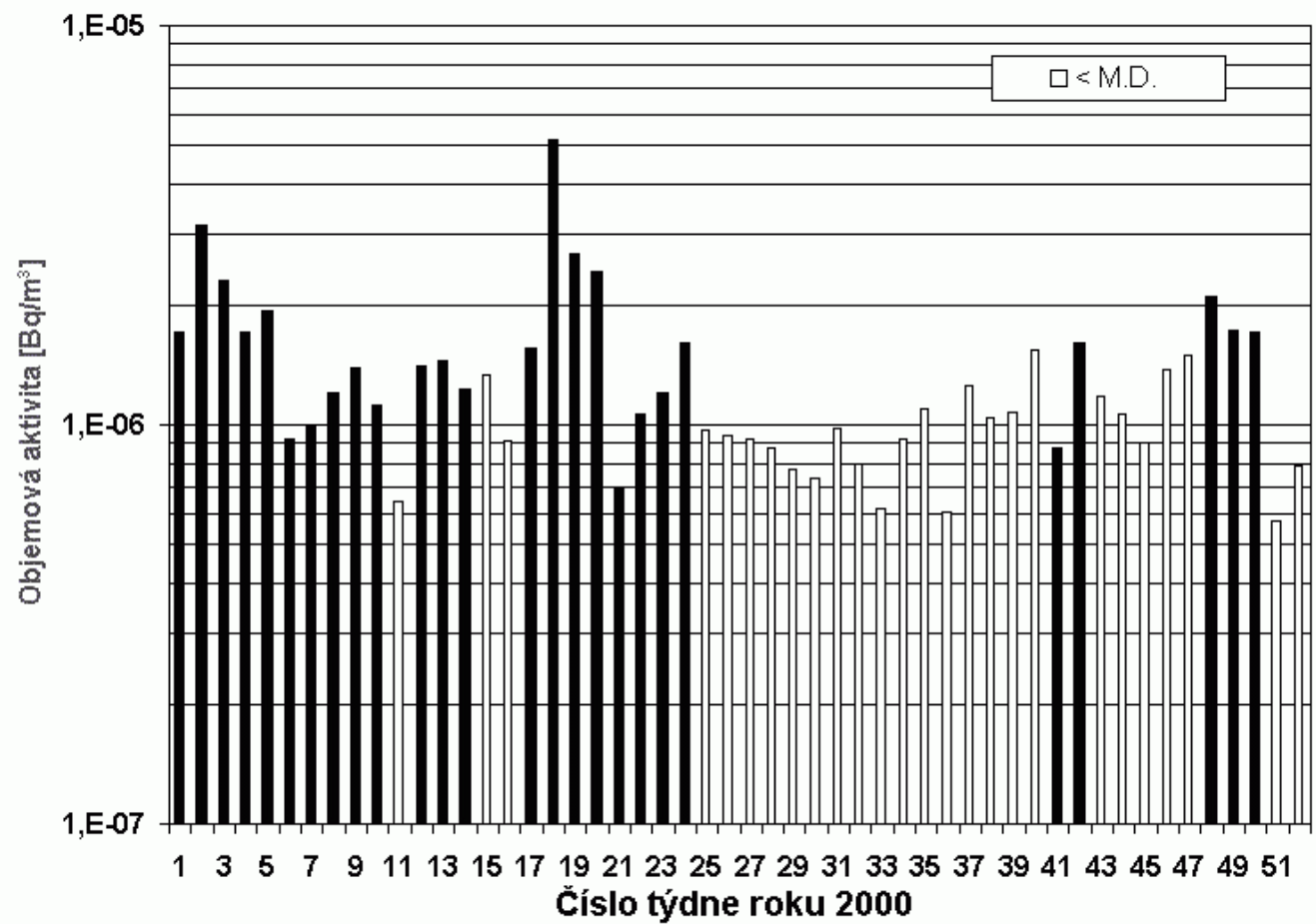
Obr. 2d - MMKO Ostrava



Obr. 2e - MMKO České Budějovice

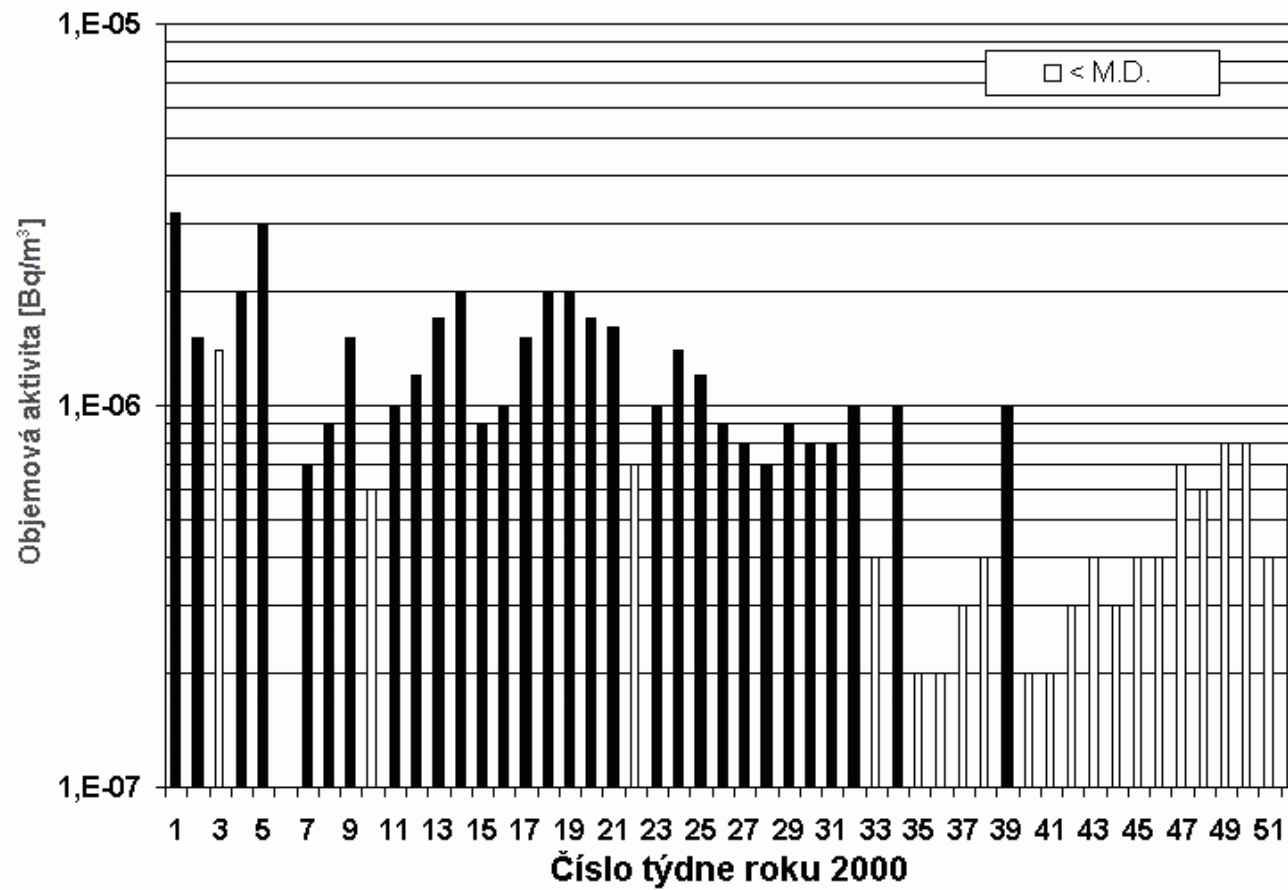


Obr. 2f - MMKO ETE ze spojeného vzorku okolí (kromě vlastního areálu)

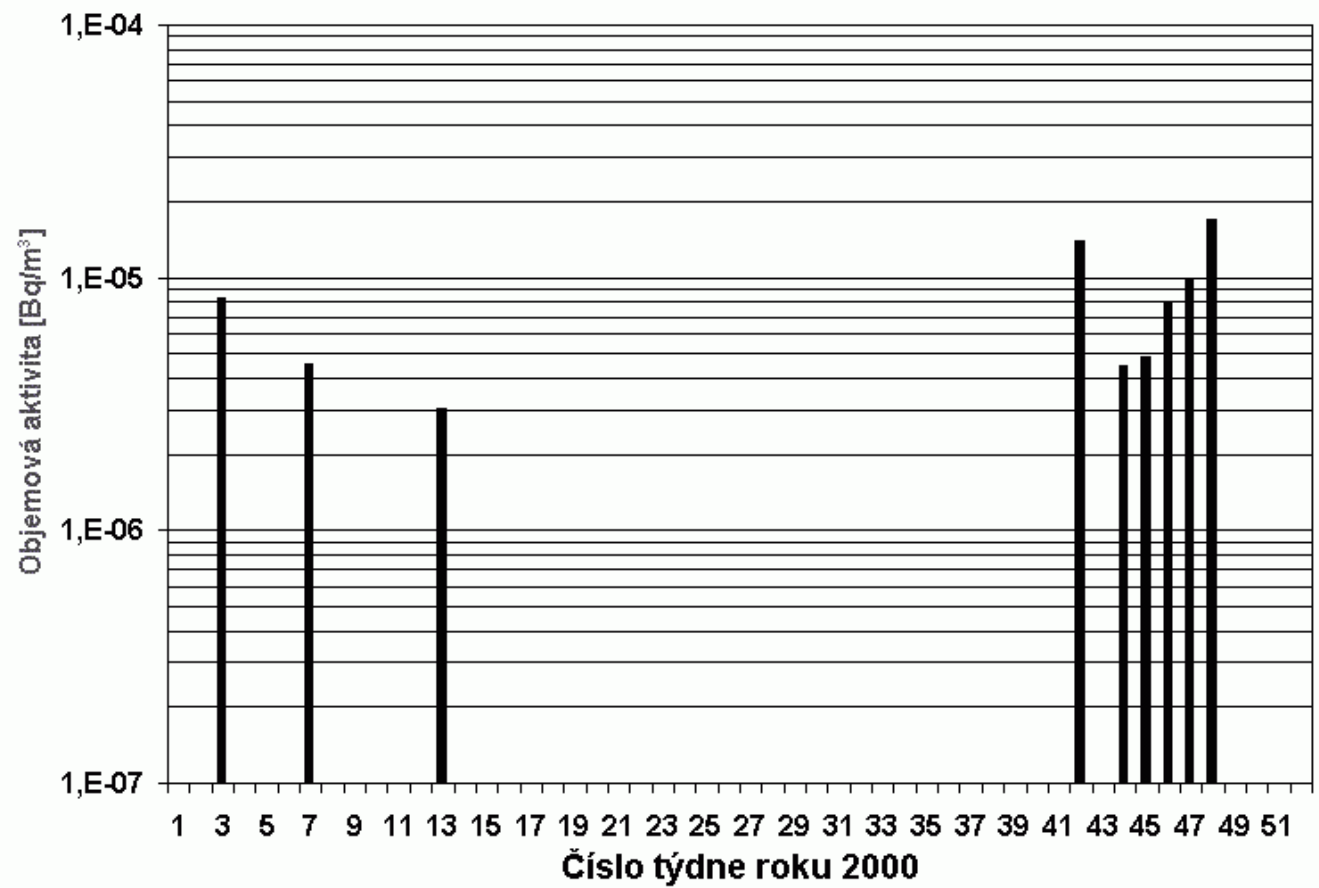


Obr. 2g - MMKO Ústí nad Labem

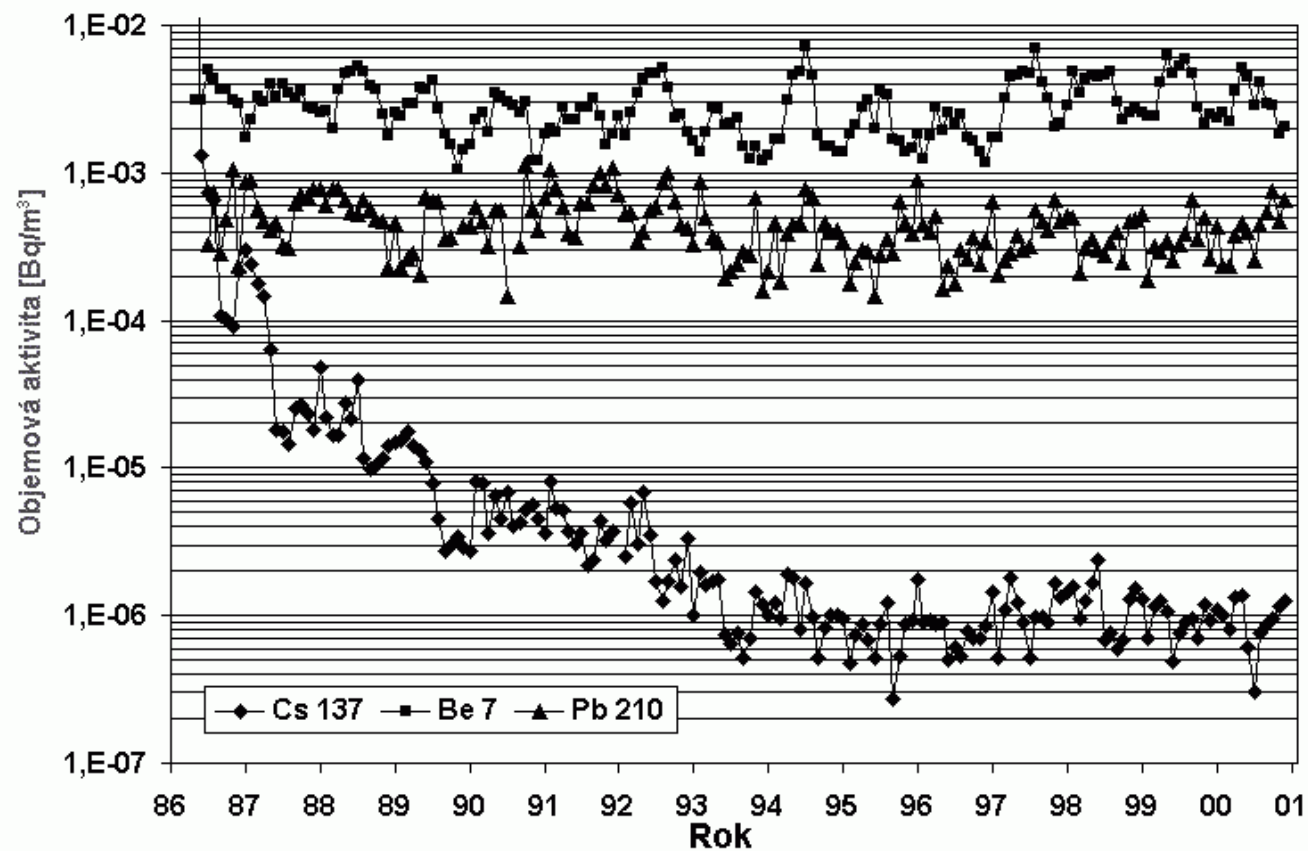




Obrázek 3 -  $^{131}\text{I}$  ve vzdušném aerosolu v roce 2000 - MMKO České Budějovice

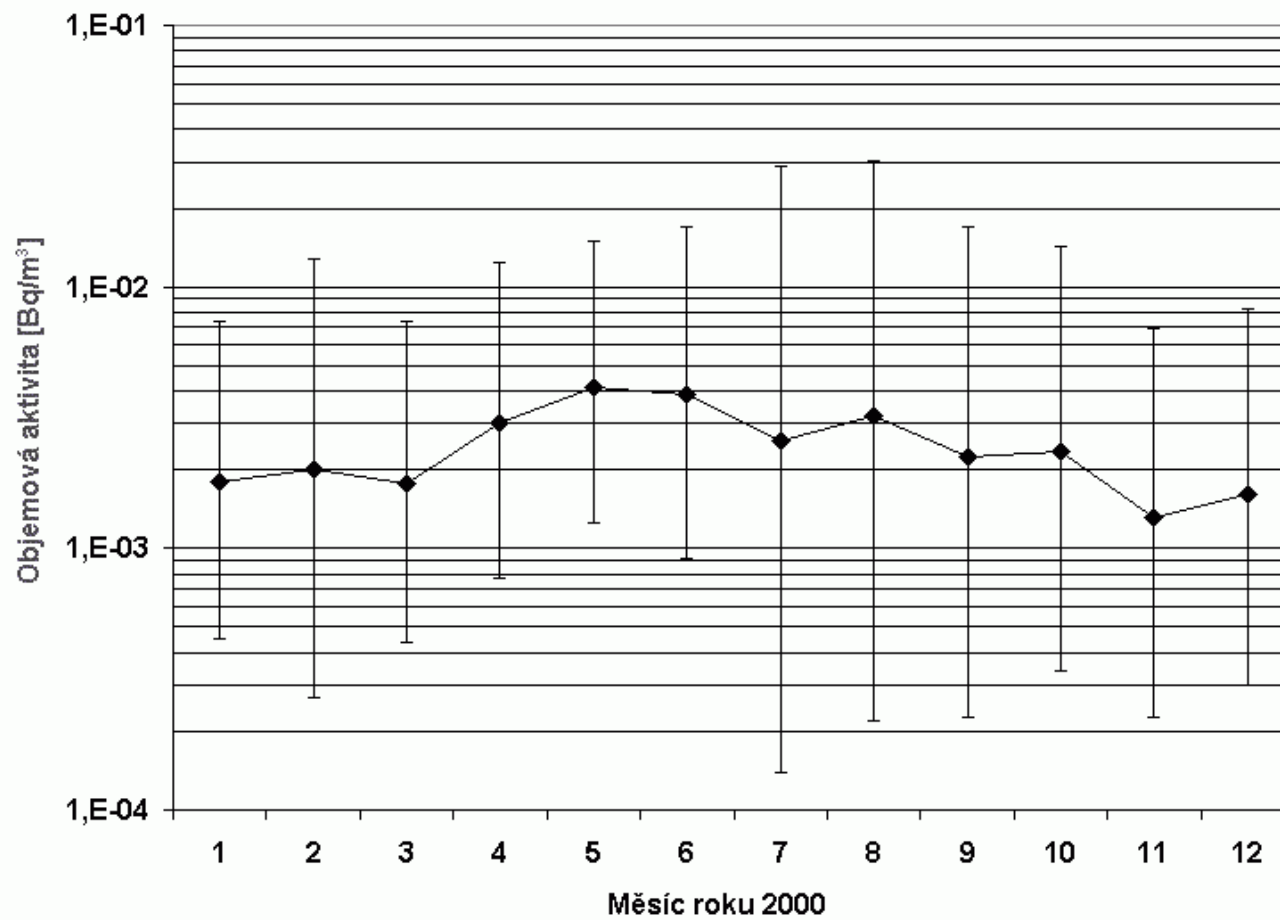


**Obrázek 4 - Objemová aktivita vybraných radionuklidů ve vzdušném aerosolu  
Měsíční průměry - MMKO SÚRO Praha**

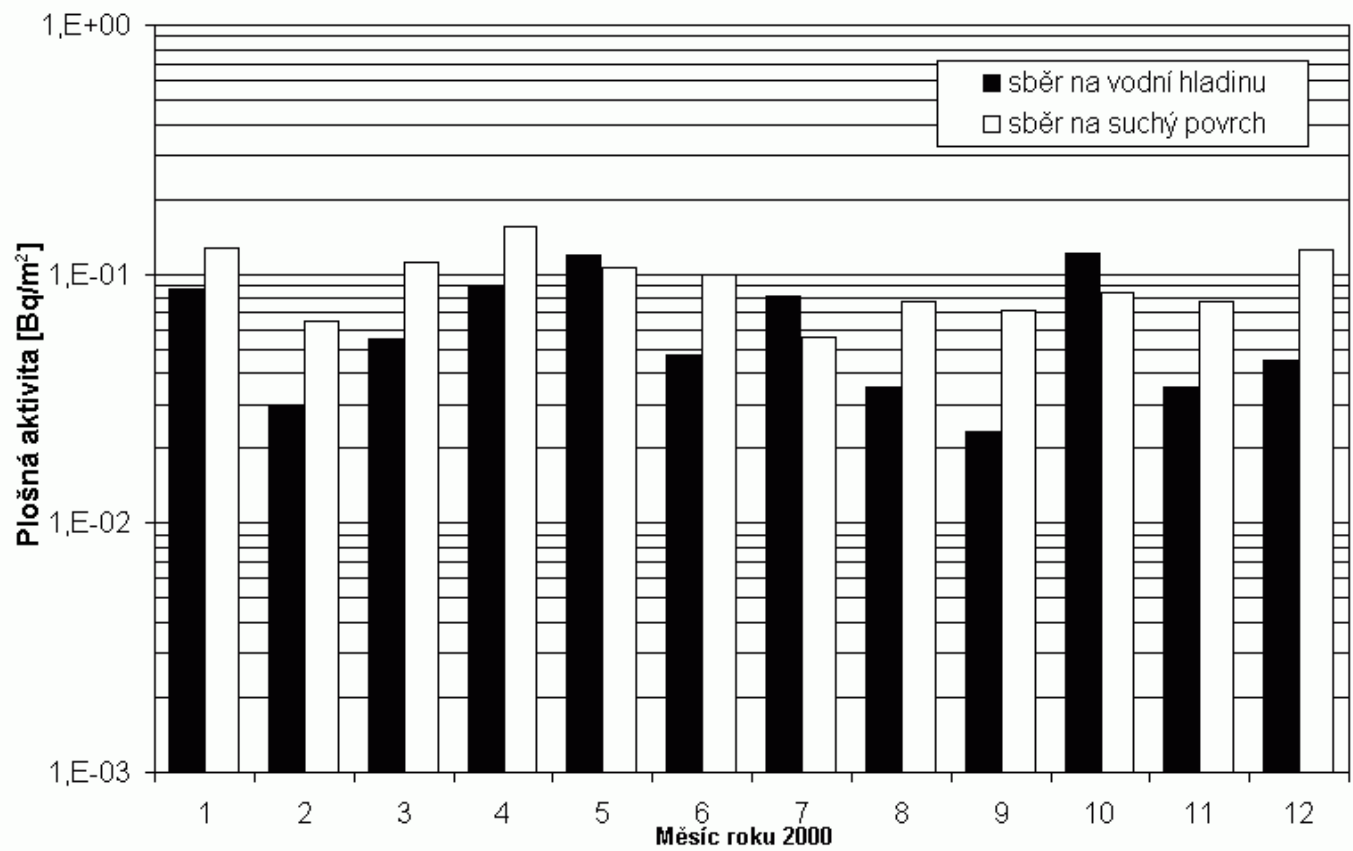


**Obr. 4b  $^{7}\text{Be}$  ve vzdušném aerosolu v r. 2000 v 10 lokalitách**

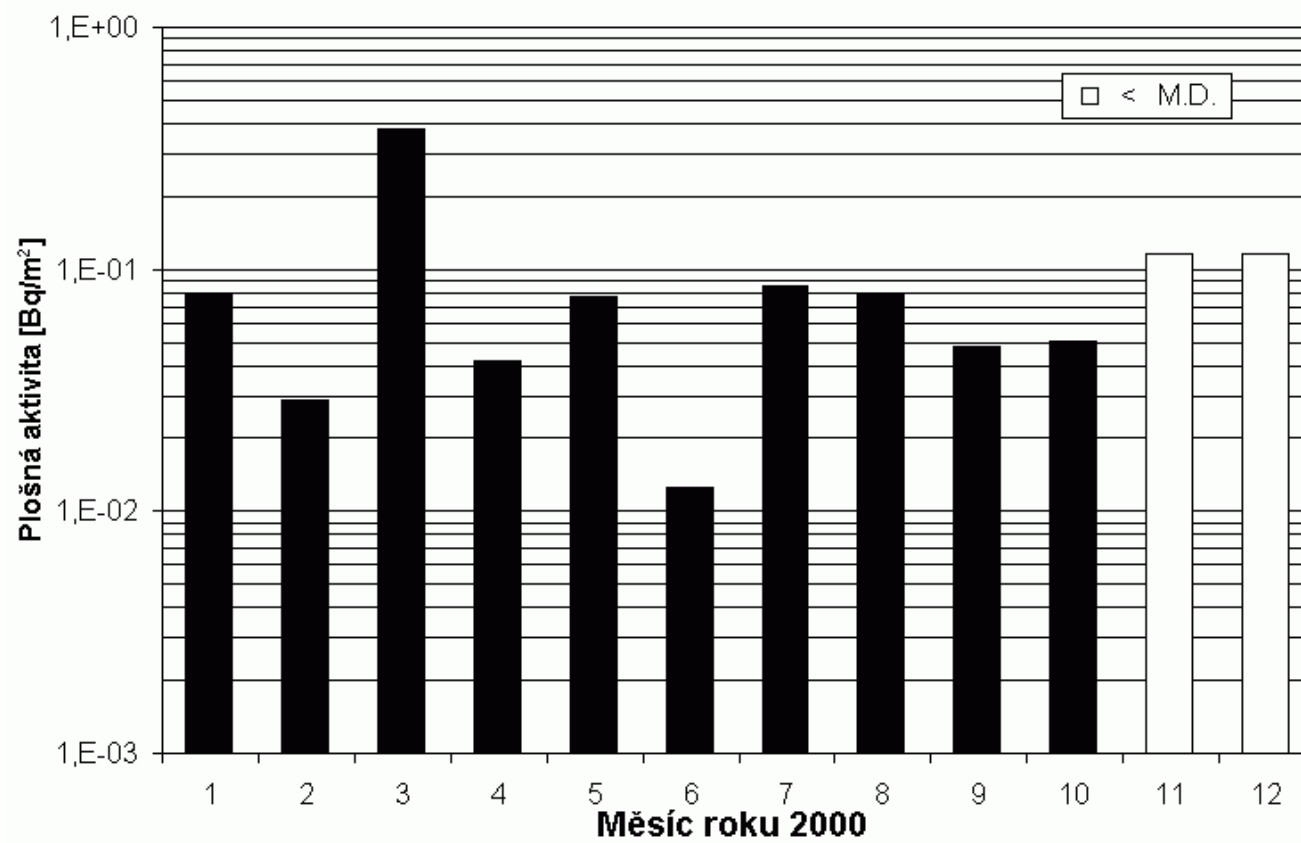
(SÚRO Praha, Rakovník, Ústí nad L., Plzeň, Hradec Králové, Č. Budějovice, Ostrava, Brno, LRKO EDU, LRKO ETE)  
 střední hodnoty a 95 % toleranční interval



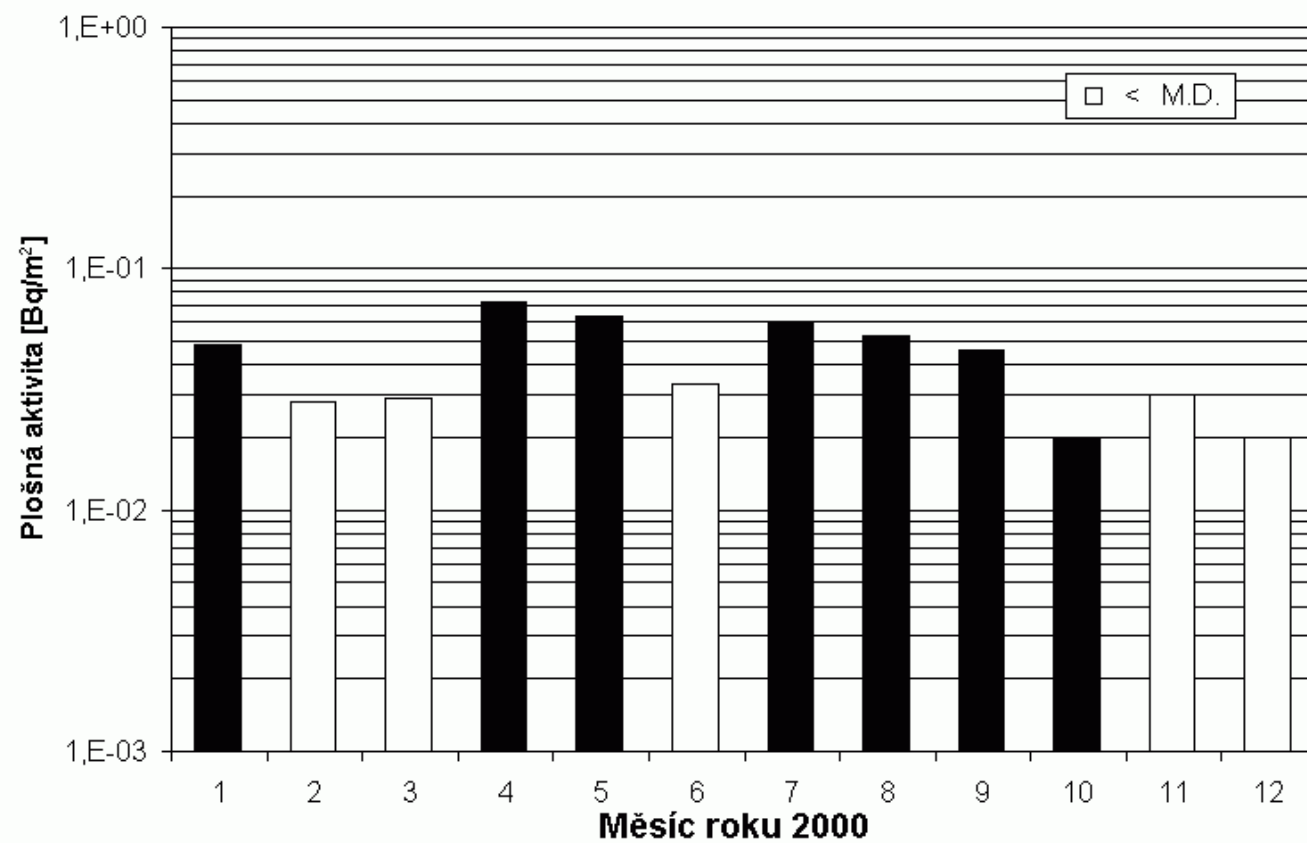
Obrázek 5 -  $^{137}\text{Cs}$  ve spadech v r. 2000  
Obr. 5a - MMKO SÚRO Praha



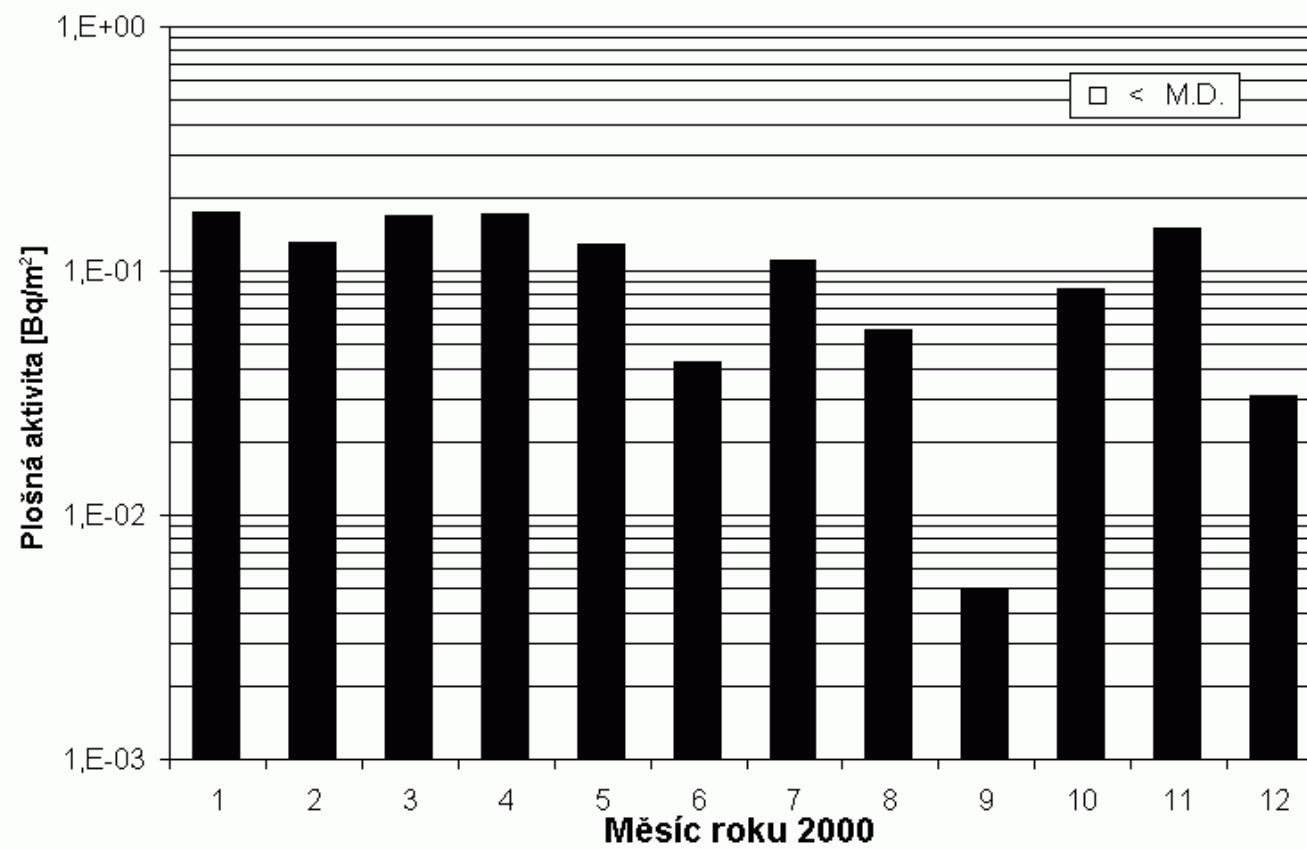
Obr. 5b - MMKO Rakovník



Obr. 5c - MMKO Hradec Králové

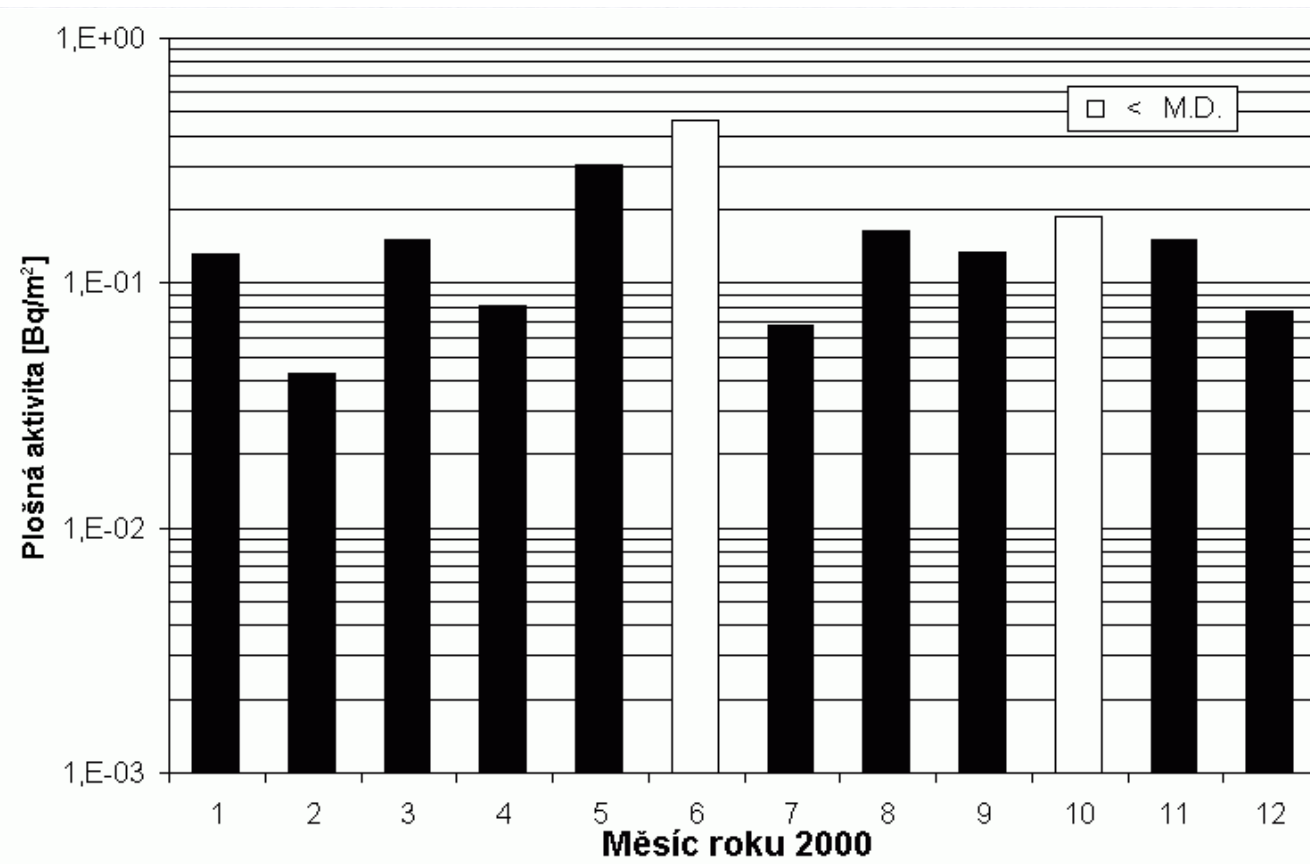


Obr. 5d - MMKO Ostrava

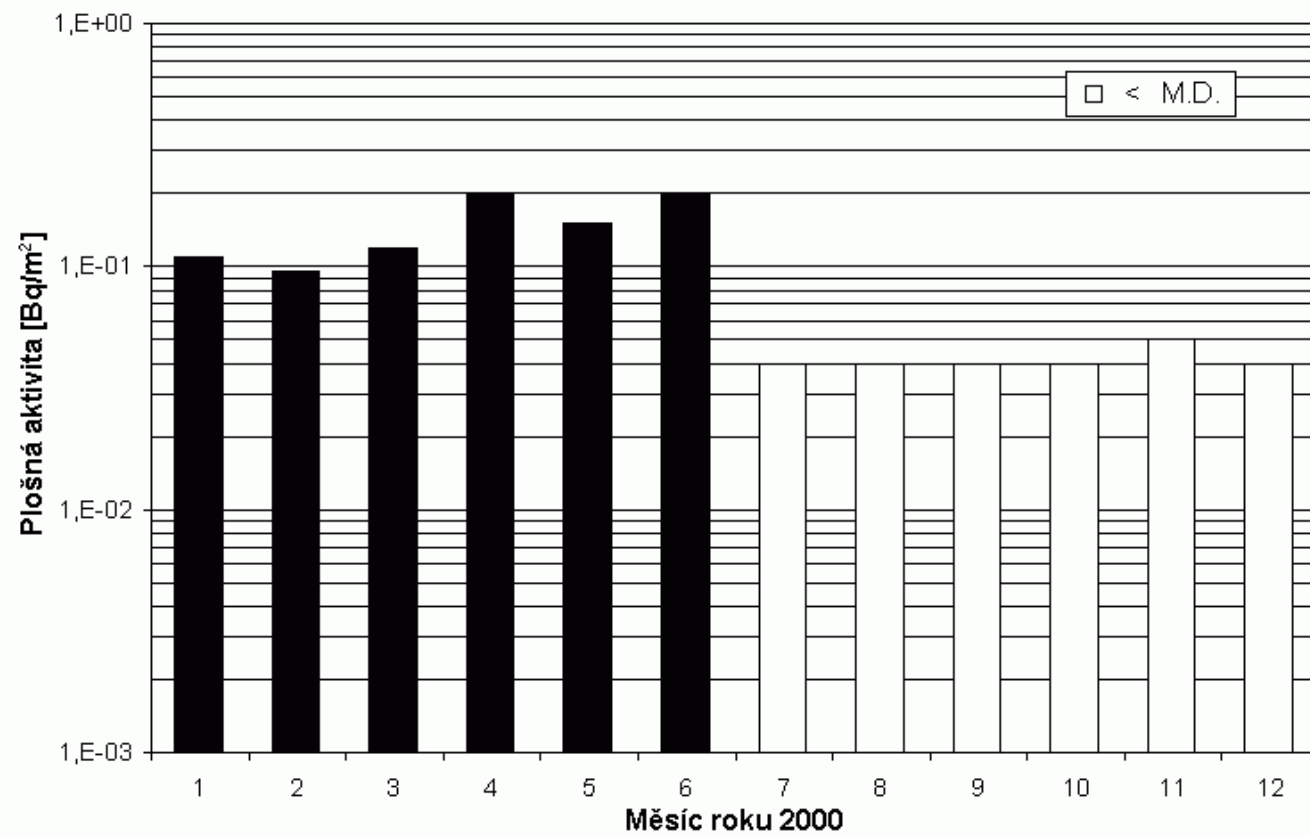


Obr. 5e - MMKO Vypich

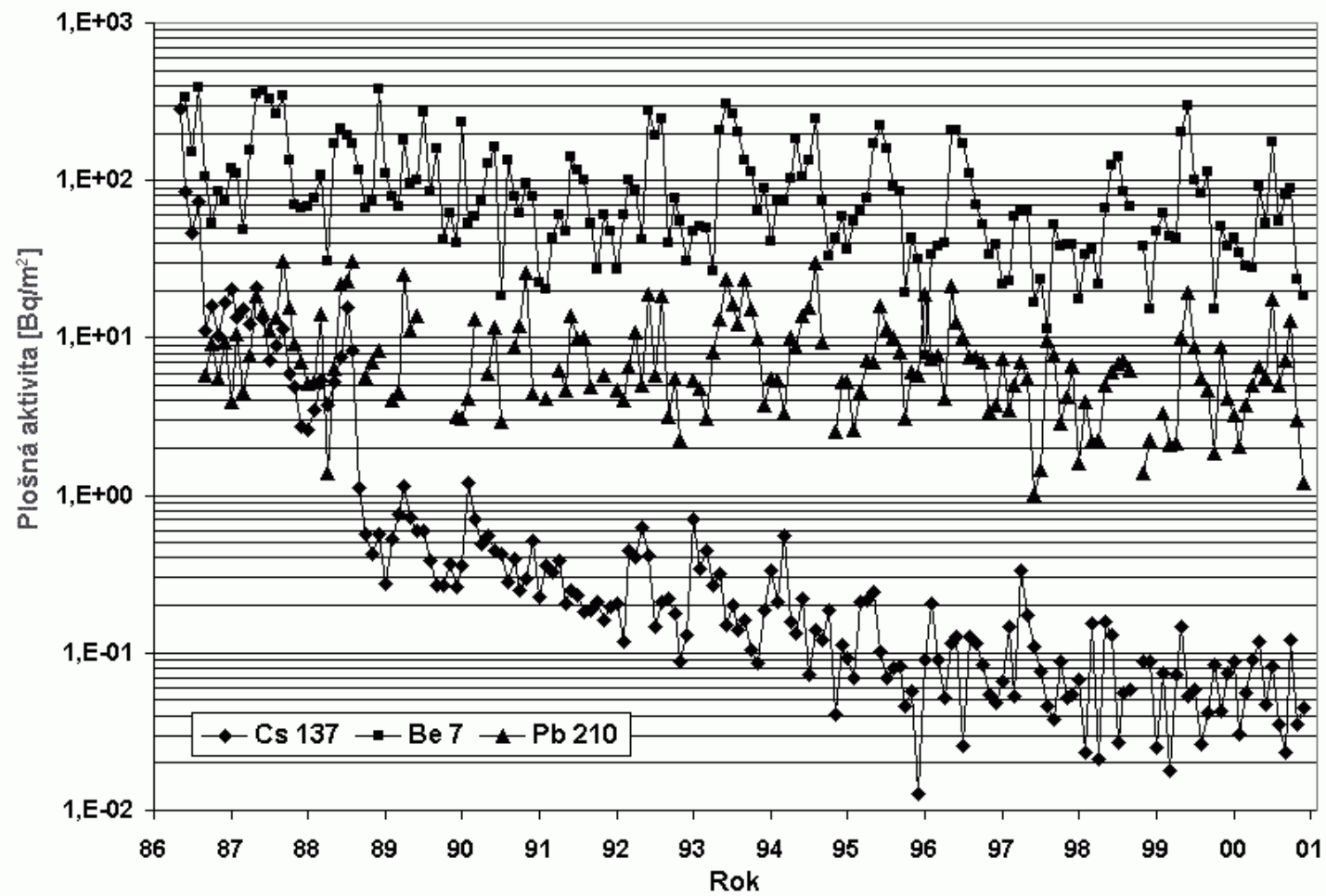




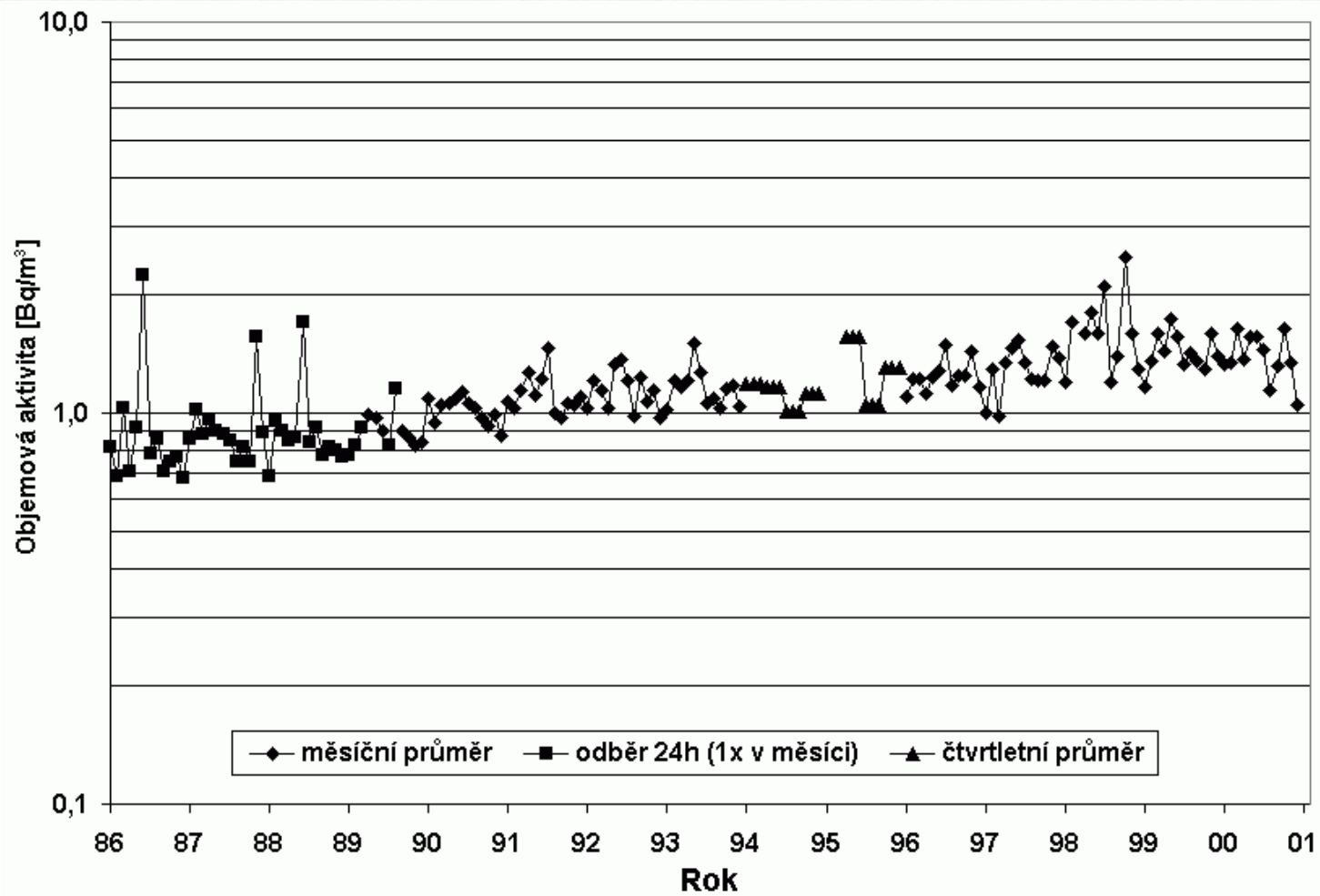
Obr. 5f - MMKO Ústí nad Labem



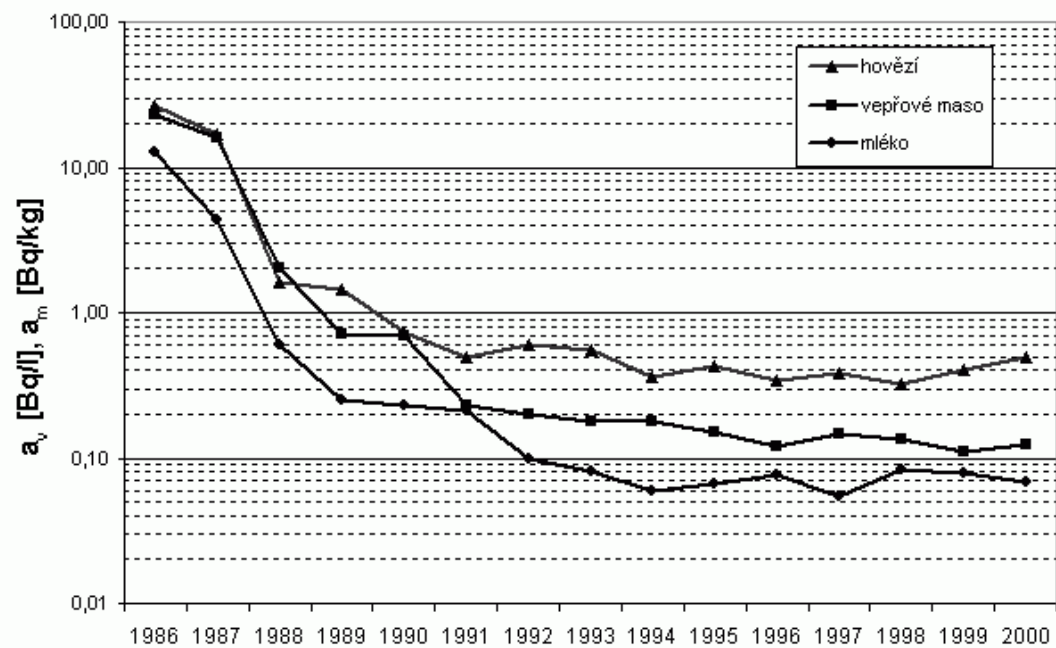
Obrázek 6 - Spad na vodní hladinu - měsíční odběry MMKO SÚRO Praha



Obrázek 7 - Objemová aktivita  $^{85}\text{Kr}$  ve vzduchu v r. 1986 - 2001  
 Odběry v areálu ÚJF ČAV Praha 8 - Bulovka

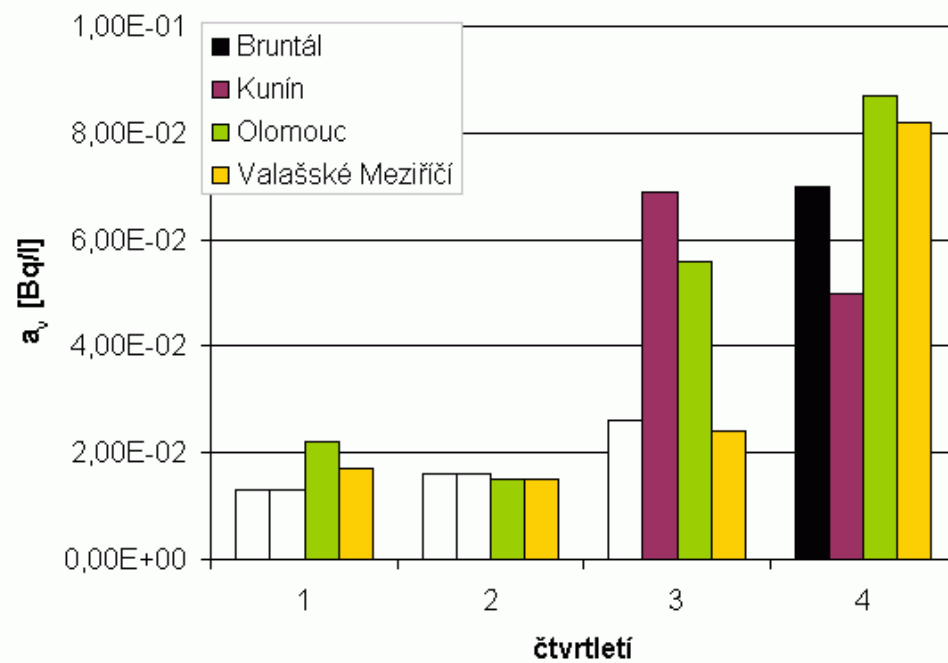


Obrázek 8 - Průměrné roční hmotnostní/objemové aktivity  $^{137}\text{Cs}$  ve vepřovém a hovězím masu a mléce, 1986 - 2000

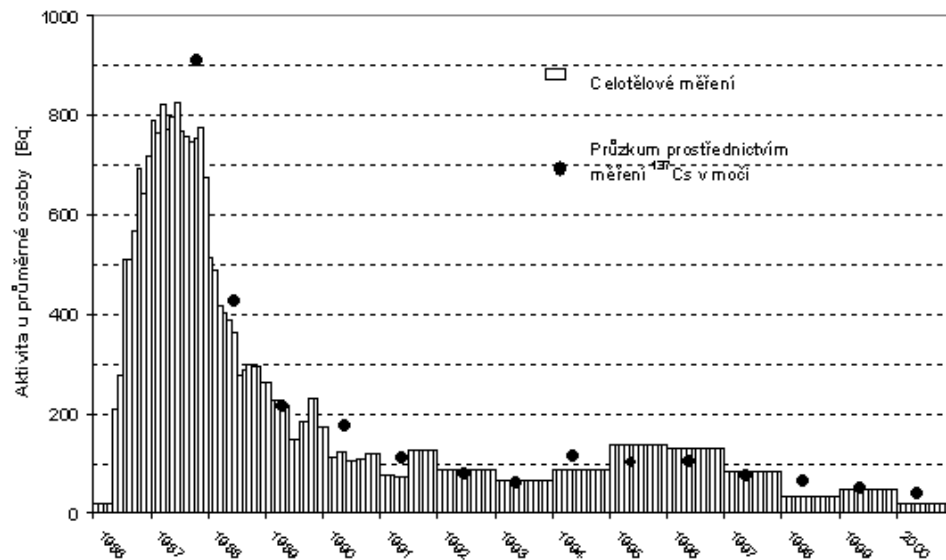


Obrázek 9 - <sup>92</sup>Sr v mléce v roce 2000

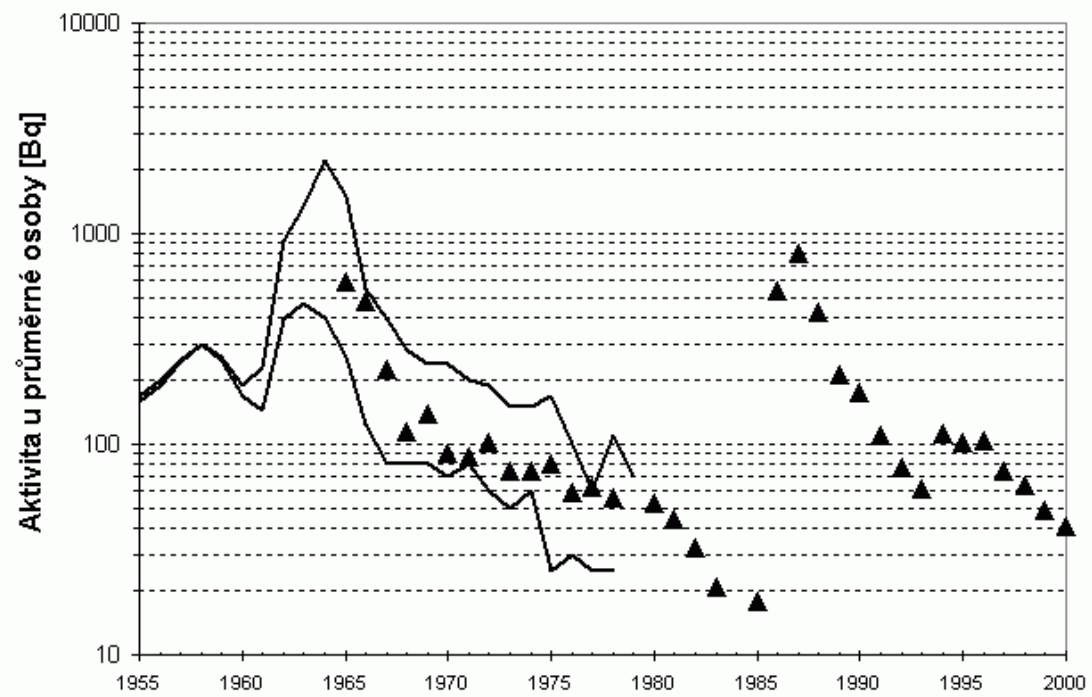
(hodnoty □ odpovídají < M.D.)



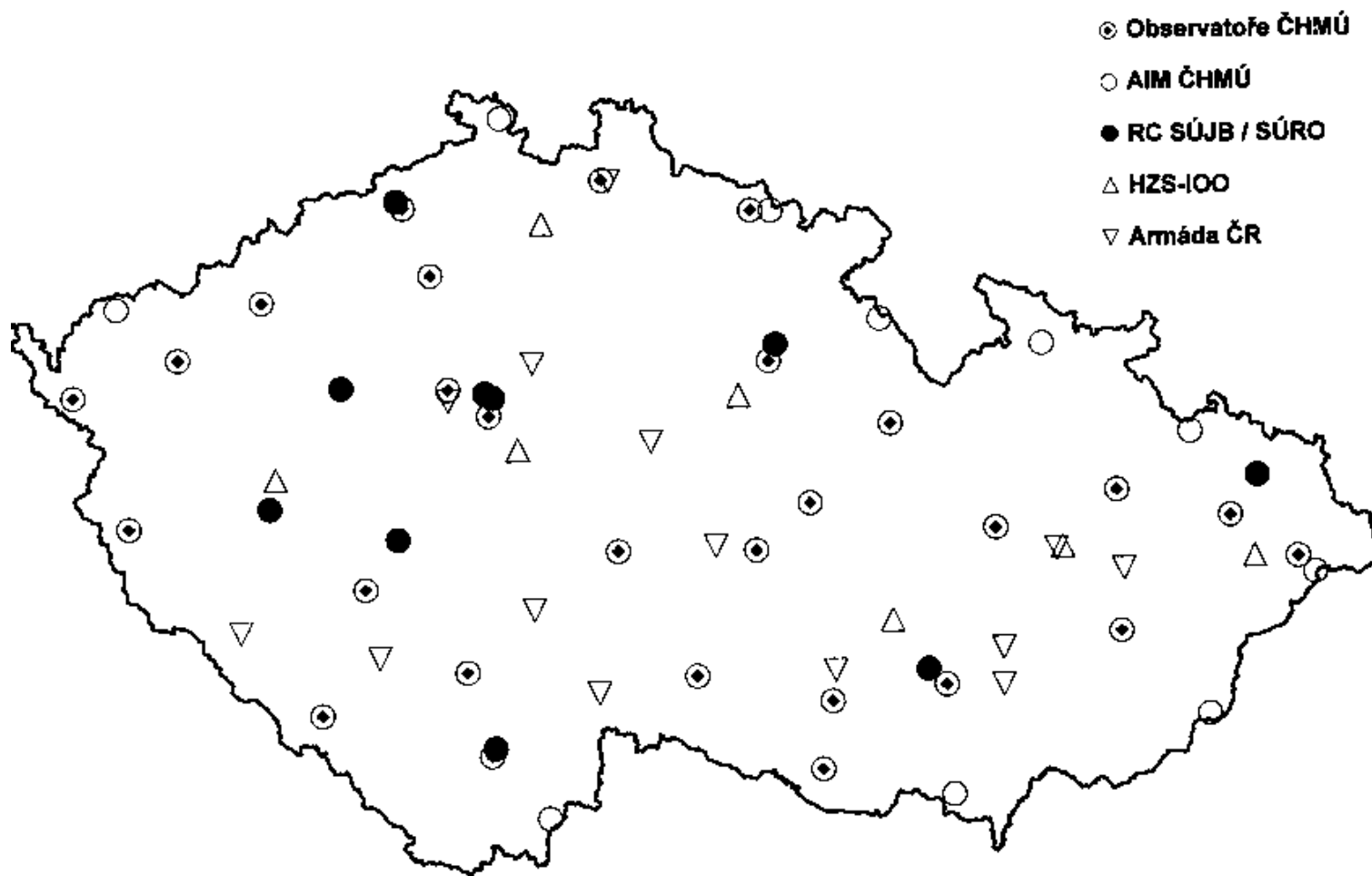
Obrázek 10 - Časový průběh retence Cs u české populace od r. 1986



Obrázek 11 - Časový průběh retence  $^{137}\text{Cs}$  u českého obyvatelstva

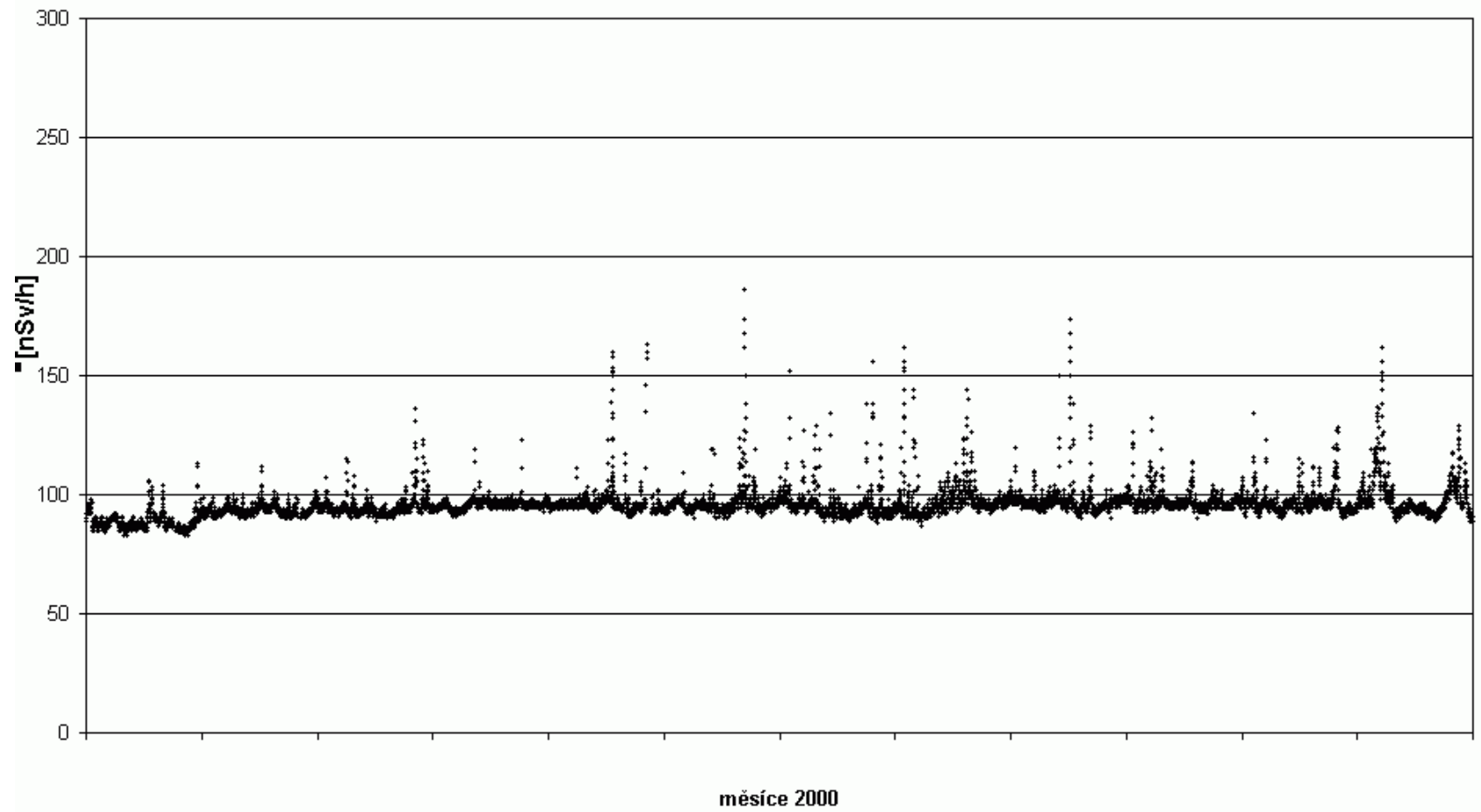


Obrázek 12 - Síť včasného zjištění RMS ČR

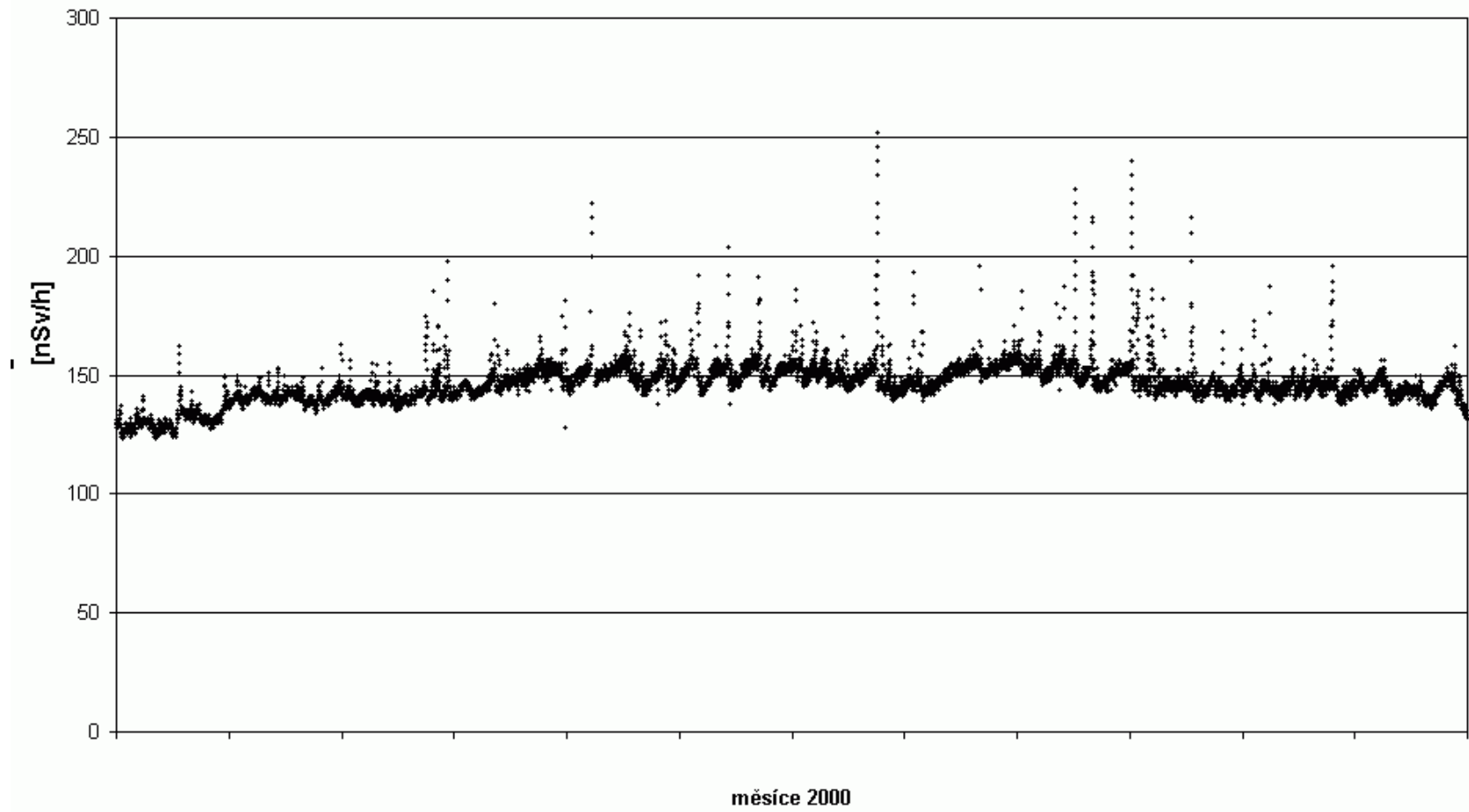


**Obrázek 13 - Síť včasného zjištění - Příkon fotonového dávkového ekvivalentu**  
**Obr. 13a - Měřící místo Dukovany**

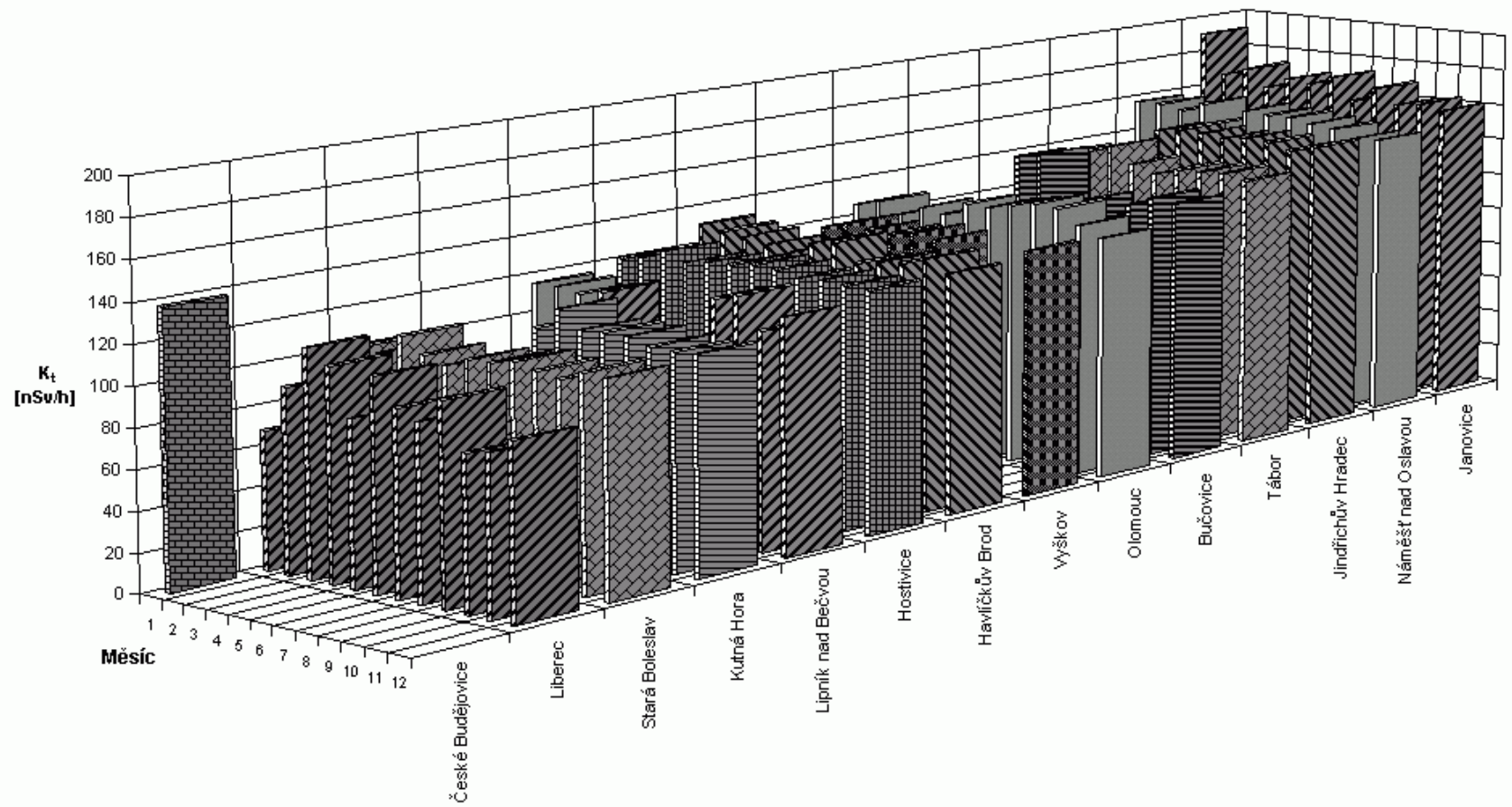




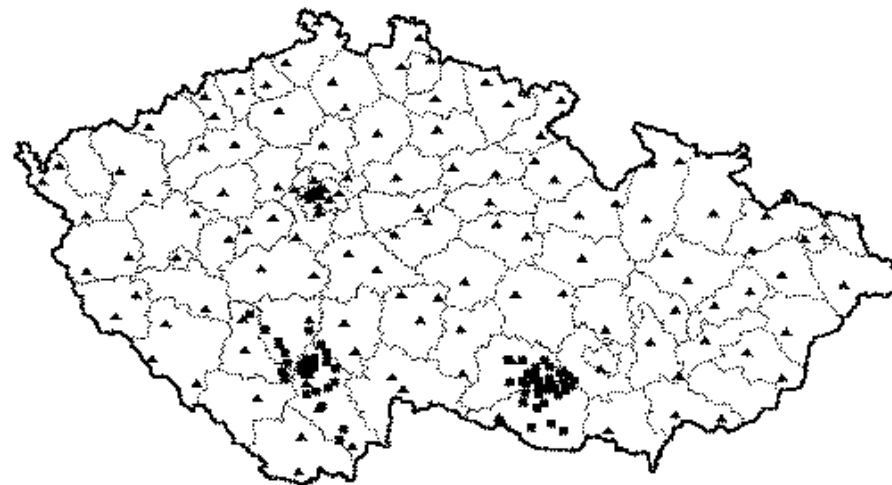
Obr. 13b - Měřící místo Temelín



Obrázek 14 - Příkon tkáňové kermy - ARMS - 2000 - měsíční průměry



Obrázek 15 - Síť TL dozimetrů

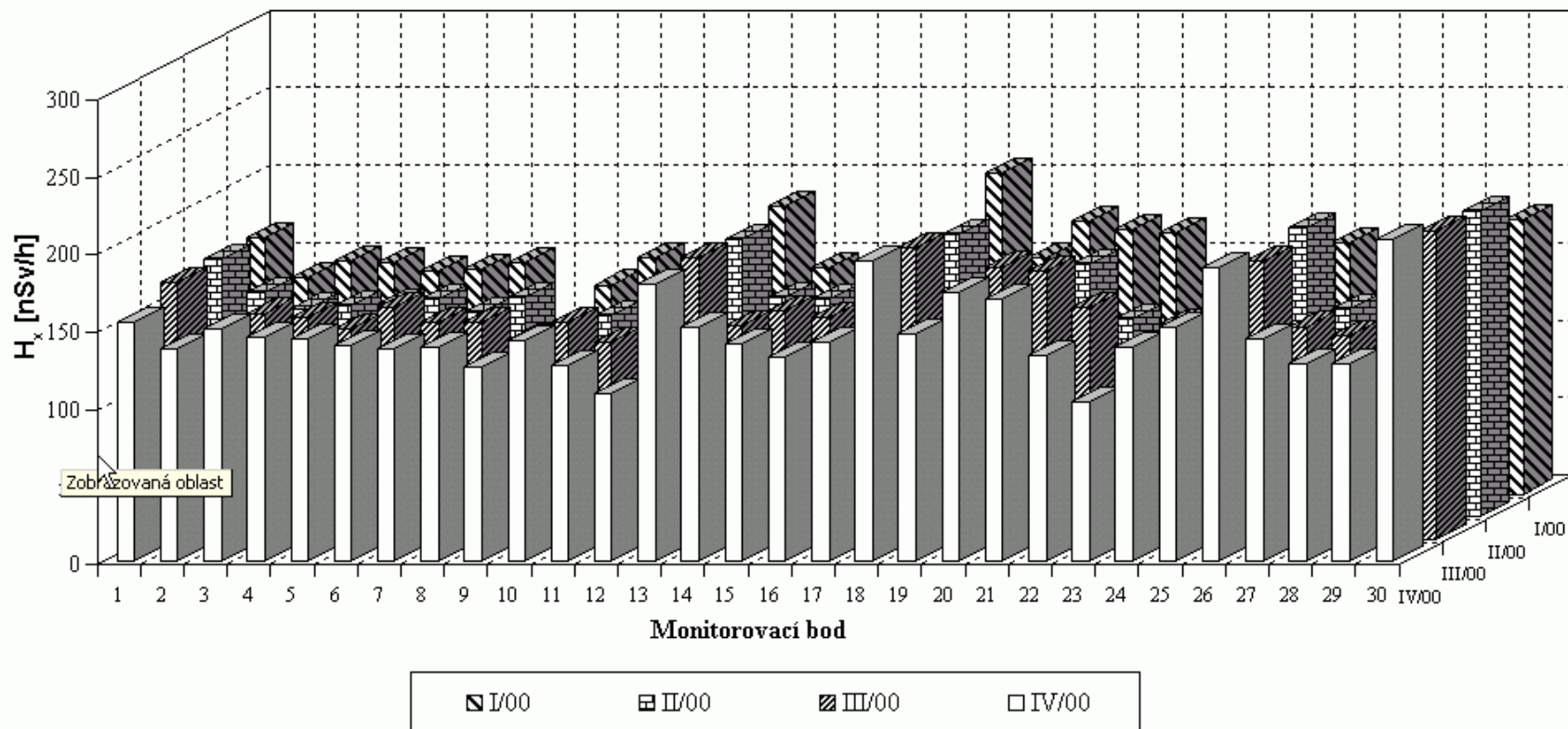


▲ SÚRO

■ JE

MoGIS 2.1 v.o. 3030-E.1-EZ  
Created by: QNMK.ČT

**Obrázek 16 - Příkon fotonového dávkového ekvivalentu  
- na území jižních Čech - teritoriální síť TLD - čtvrtletní průměrné hodnoty v jednotlivých lokalitách**

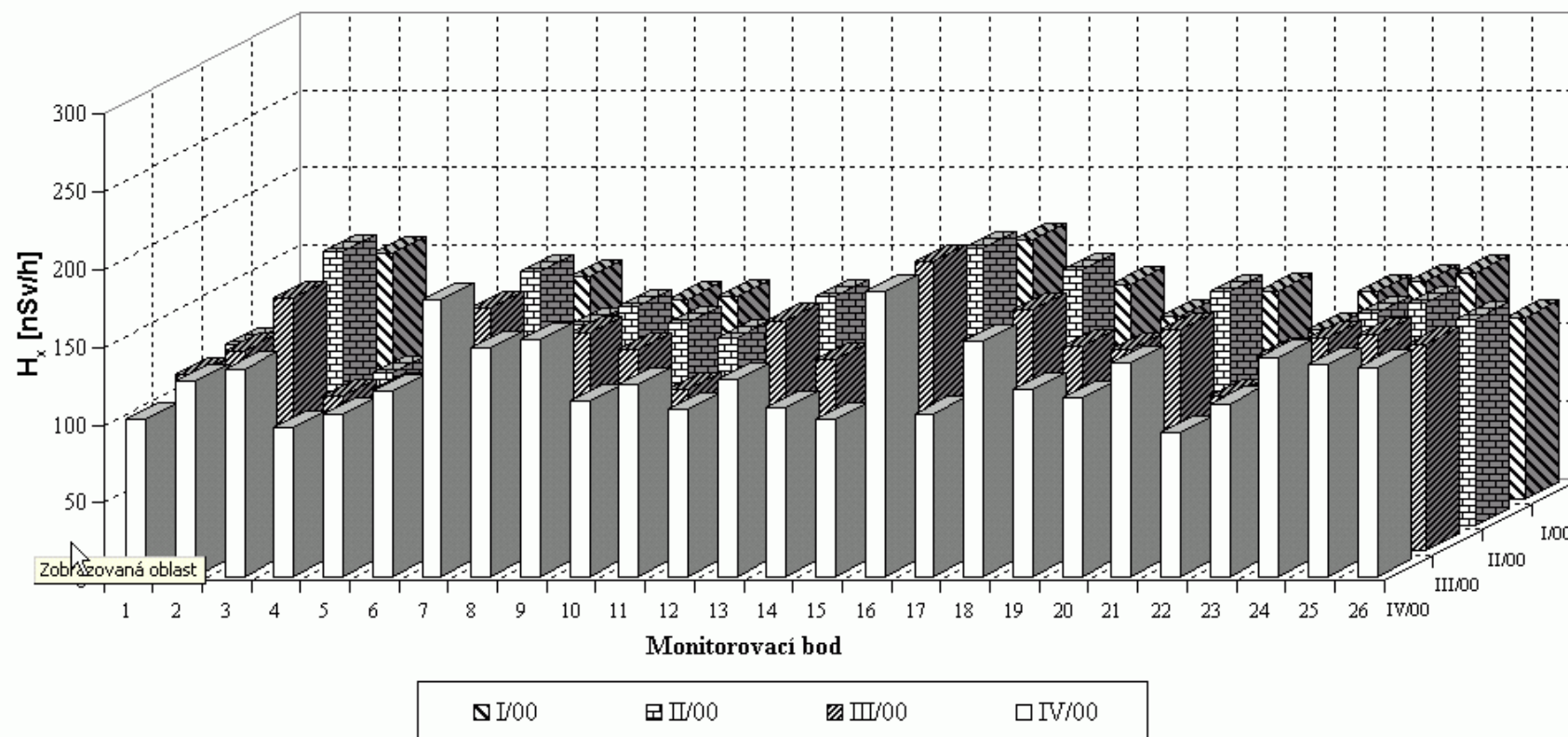


**Průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu [nSv/h] naměřené na území jižních Čech v roce 2000**

Číslo	Monitorovací bod	I/00	II/00	III/00	IV/00	Průměr
1	Blatná	165,3	165,4	165,7	153,9	162,6
2	České Budějovice	139,7	143,9	134,4	136,6	138,7
3	České Budějovice b	150,2	134,2	145,5	149,7	144,9
4	Český Krumlov	149,5	135,9	142,5	144,6	143,1
5	Český Krumlov b	143,4	136,7	135,2	143,5	139,7
6	Dobrá Voda	144,7	140,5	149,3	139,7	143,5
7	Humpolec	149,4	131,9	139,4	136,9	139,4
8	Churáňov	86,5	141,5	140,1	138,5	126,7
9	Jindřichův Hradec	134,7	124,2	128,4	124,9	128
10	Jindřichův Hradec b	152,7	128,9	140	142,3	141
11	Košetice	139,8	137,2	127,2	126,8	132,7
12	Košetice b	104,4	103,3	108,3	108,5	106,1
13	Milevsko	185,7	178,2	181,2	179,1	181
14	Milevsko b	146	141,1	137,8	150,8	143,9
15	Nová Bystřice	140,3	140,2	147,4	140,7	142,1
16	Olešník	145,1	132,2	142,8	131,2	137,8
17	Pelhřimov	163,5	141,5	147,9	140,8	148,4

18	Pelhřimov b	206,4	181,4	187,5	193,9	192,3
19	Písek	152,4	144,6	158,2	146,1	150,3
20	Písek b	176,3	158,3	175,4	173,7	170,9
21	Prachatice	170,2	162,8	172,4	169,2	168,7
22	Prachatice b	168	127,7	149,4	132,5	144,4
23	Soběslav	107,9	97,6	100,7	102,4	102,1
24	Strakonice	142,9	131,4	138,4	138,2	137,7
25	Strakonice b	147,7	137,3	136,9	151	143,2
26	Tábor	161,7	185,9	179,2	189,4	179,1
27	Tábor b	143,2	133,7	136,9	143,8	139,4
28	Temelín	130,3	134,3	131,2	127	130,7
29	Volary	123,1	125,7	133,1	127,7	127,4
30	Vyšší Brod	177,3	197,2	198,2	207,4	195
<b>Průměr</b>		<b>148,3</b>	<b>142,5</b>	<b>147</b>	<b>146,4</b>	
S.D.		24,1	22,1	22	23,6	
S.D. [%]		16,30	15,50	15,00	16,10	

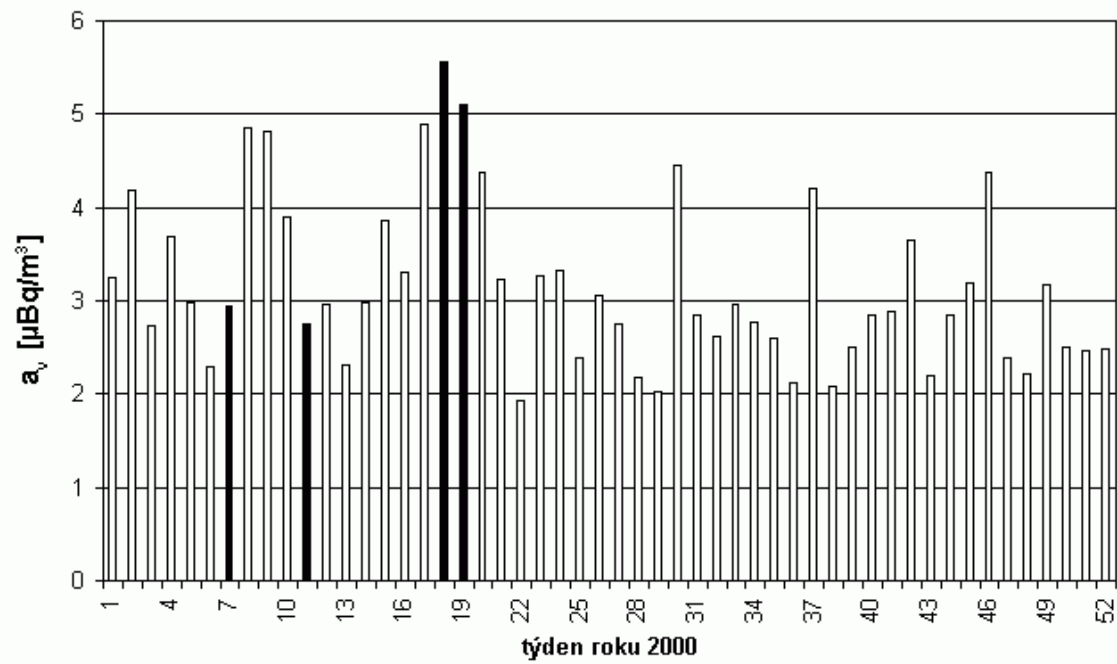
- na území jižní Moravy - teritoriální síť TLD - čtvrtletní průměrné hodnoty v jednotlivých lokalitách



**Průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu [nSv/h] naměřené na území jižní Moravy v roce 2000**

Číslo	Monitorovací bod	I/00	II/00	III/00	IV/00	Průměr
1	Blansko	107,5	116,4	113,4	100,6	109,5
2	Brno	120,4	131,5	128,8	125,4	126,5
3	Brno b	158,1	176,1	162,3	133,6	157,5
4	Hodonín	94,1	98	99,8	95,8	96,9
5	Hodonín b	109,1	107,5	103,3	104	106
6	Ivančice	122,3		111,7	119,4	117,8
7	Jaroměřice nad Rokytnou	143,4	163,2	155,8	177,9	160,1
8	Jihlava	119,8	129,3		146,9	132
9	Jihlava b	129,2	141,1	139,7	152,2	140,5
10	Koryčany	130,9	130,4	129	112,6	125,7
11	Kroměříž	102,1	121	104	123,5	112,6
12	Mikulov	113	110,4	109,1	107,2	109,9
13	Nová Říše	124,6	147,1	148,1	126,7	136,6
14	Prostějov	119,6	125,9	123,1	108,2	119,2
15	Strání	96,4	107,2	108,6	100,8	103,3
16	Třebíč	167,4	178,4	185,7	183,2	178,6
17	Uherské Hradiště	104,3	110,2	118,6	104,6	109,4
18	Vír	138,7	164,2	155,2	151,5	152,4
19	Vranov nad Dyjí	117,6	109,8	131,3	120,3	119,8
20	Vyškov	117,2	123,7	129,1	114,4	121,1
21	Zákřany	134,5	150,3	142,4	137,4	141,1
22	Zlín	108,9	87,4	99,4	92,6	97,1
23	Zlín b	133,7	105,5	126,1	111,1	119,1
24	Znojmo	140,3	136,8	137,2	140,9	138,8
25	Znojmo b	146,3	142,8	139,1	136,4	141,1
26	Žďár nad Sázavou	117,3	132,6	133,1	134,6	129,4
	<b>Průměr</b>	<b>123,7</b>	<b>129,9</b>	<b>129,4</b>	<b>125,4</b>	
	S.D.	18,1	23,9	21,5	23,5	
	S.D. [%]	14,70	18,40	16,60	18,80	

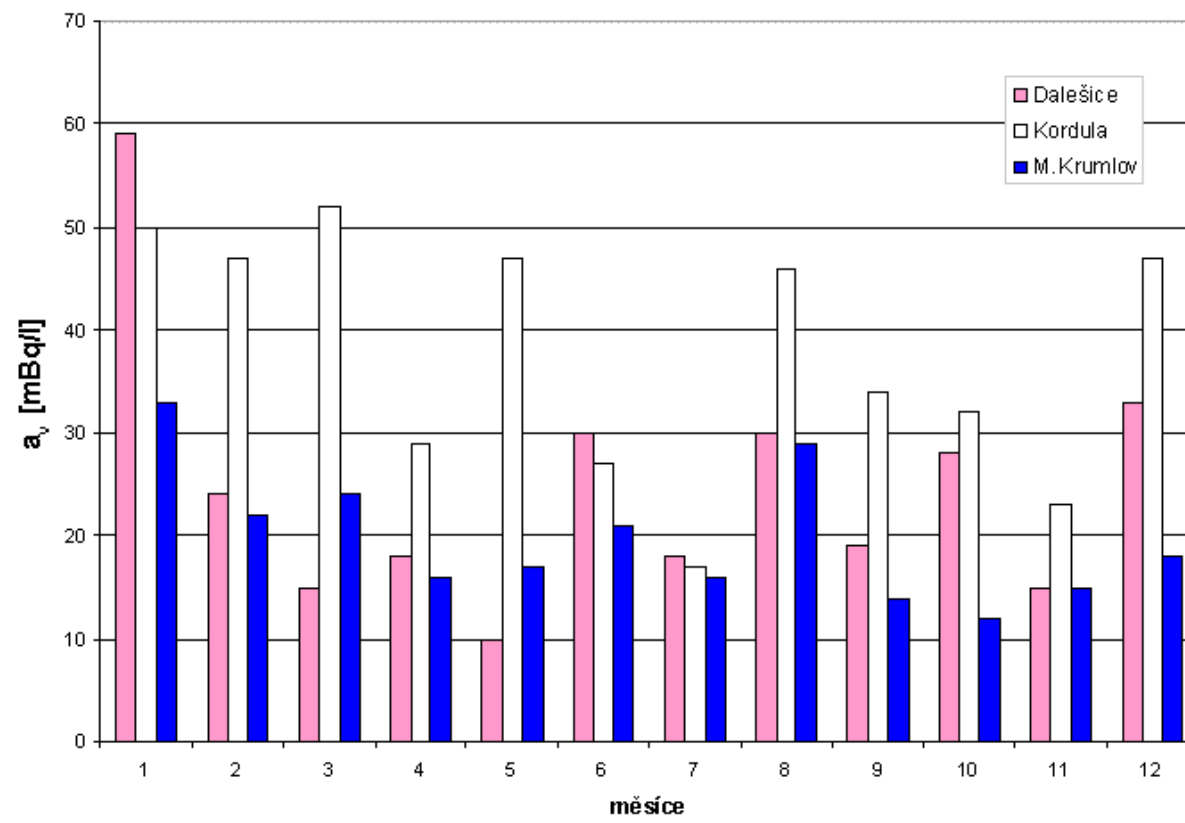
**Obrázek 17 -  $^{137}\text{Cs}$  v r. 2000 v areálu ETE - měření LRKO**



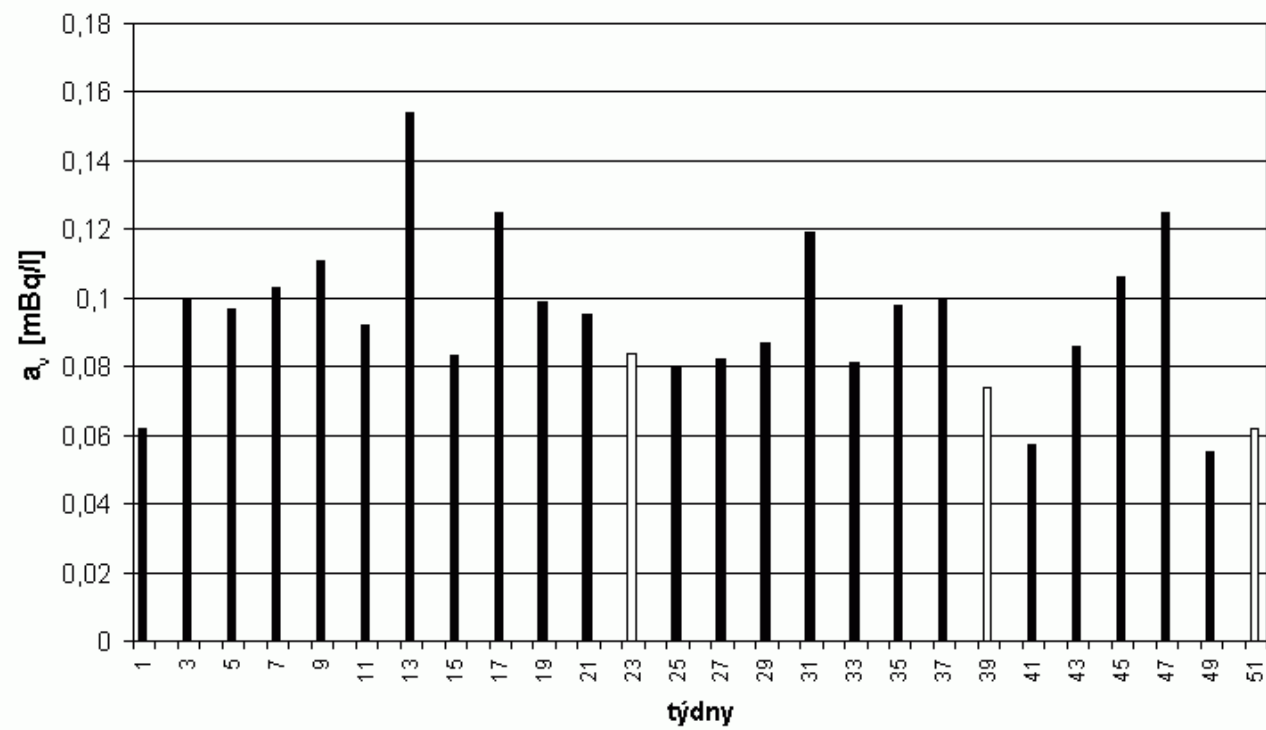
Obrázek 18 - Radionuklidy v konzumním mléce v okolí JE v roce 2000

Obr. 18a -  $^{90}\text{Sr}$  v konzumním mléce v okolí EDU



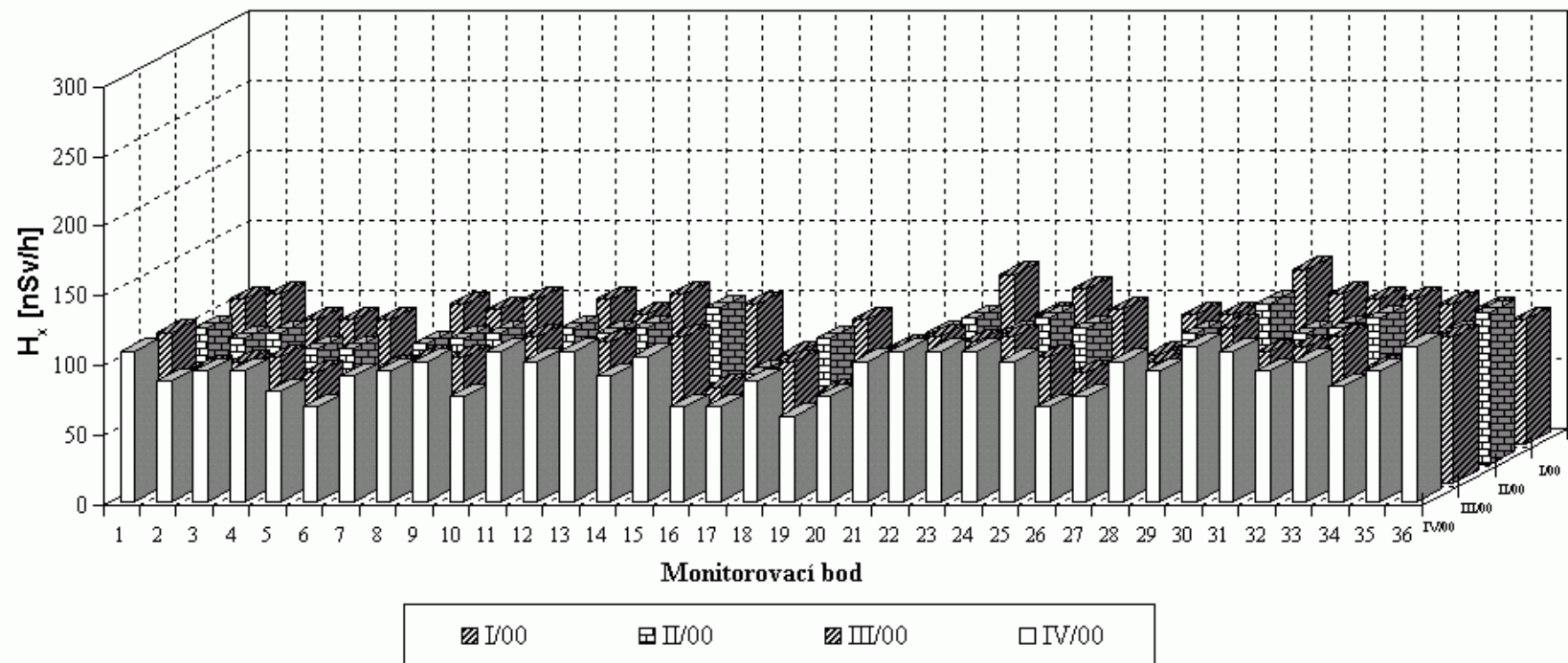


Obr. 18b -  $^{137}\text{Cs}$  v konzumním mléce v okolí ETE



**Obrázek 19 - Příkon fotonového dávkového ekvivalentu v okolí jaderných elektráren**

**Obr. 19a - Dukovany - lokální síť TLD - čtvrtletní průměrné hodnoty v jednotlivých lokalitách - měření LRKO**

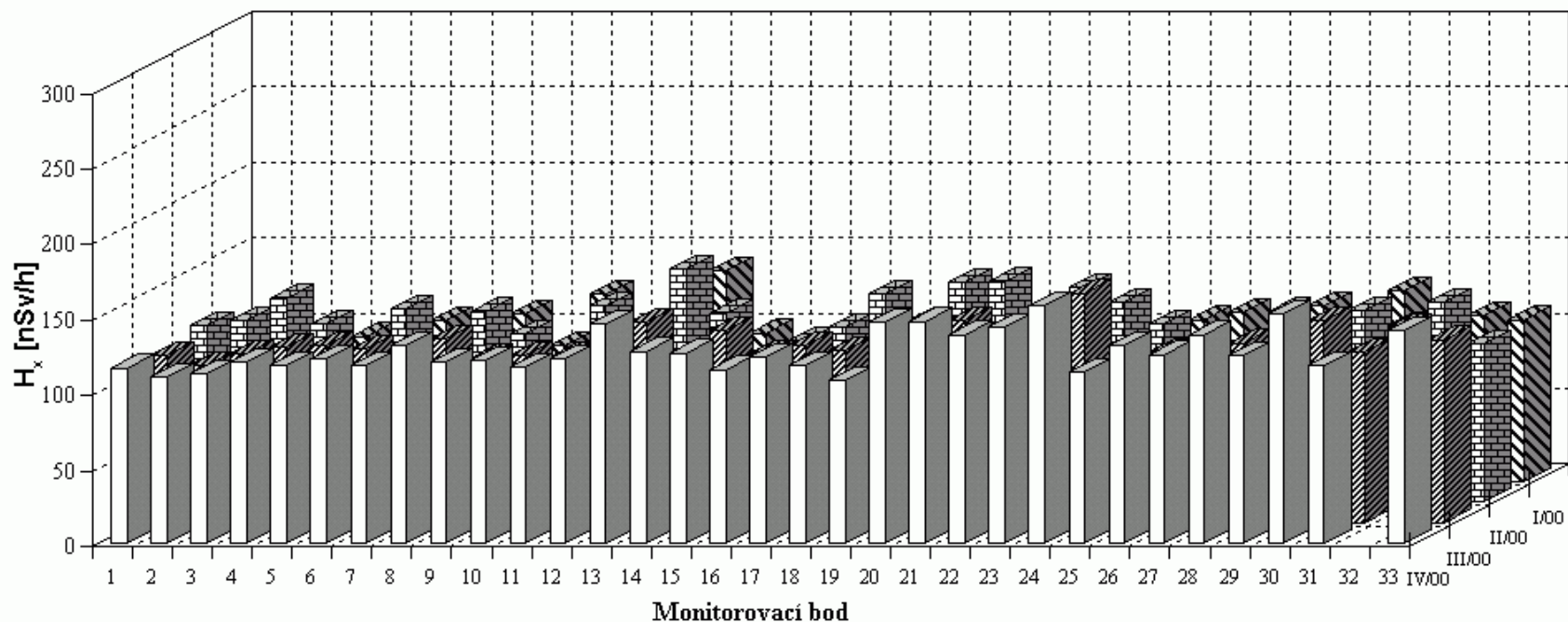


**Průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu [nSv/h] naměřené lokální sítí TLD v okolí JE Dukovany v roce 2000 (měření LRKO Mor.Krumlov)**

Číslo	Monitorovací bod	I/00	II/00	III/00	IV/00	Průměr
1	Biskupice	104.4	97.2	108.0	108.0	104.4
2	Březník	108.0	90.0	82.8	86.4	91.8
3	Čučice	90.0	93.6	86.4	93.6	90.9
4	Dalešice	90.0	82.8	90.0	93.6	89.1
5	Dolní Dubňany	90.0	82.8	79.2	79.2	82.8
6	Dukovanský Mlýn	61.2		72.0	68.4	67.2
7	Dukovany	100.8	86.4	82.8	90.0	90.0
8	Hartvíkovice	97.2	90.0	90.0	93.6	92.7
9	Hrotovice	104.4	93.6	90.0	100.8	97.2
10	Hrotovice Stf. rybník	72.0	72.0	75.6	75.6	73.8
11	Hrubšice	104.4	97.2	104.4	108.0	103.5
12	Ivančice	93.6	93.6	90.0	100.8	94.5
13	Jaroměřice nad Rok.	108.0	97.2	100.8	108.0	103.5
14	Jevišovice	82.8	86.4	82.8	90.0	85.5
15	Kordula	100.8	111.6	104.4	104.4	105.3
16	Kordula - pastvina	64.8	64.8	68.4	68.4	66.6
17	Lipňany - niva	68.4	64.8	72.0	68.4	68.4
18	Mikulovice	90.0	90.0	86.4	86.4	88.2
19	Mohelno - Hadcová +C39 step	61.2	54.0	64.8	61.2	60.3
20	Mohelno - Horákův buk	68.4	75.6	75.6	75.6	73.8

21	Moravský Krumlov	86.4	93.6	97.2	100.8	94.5
22	Myslibořice	122.4	104.4	104.4	108.0	109.8
23	Náměšť n. Oslavou	93.6	93.6	100.8	108.0	99.0
24	Oslavany	111.6	104.4	104.4	108.0	107.1
25	Rouchovany	97.2	97.2	90.0	100.8	96.3
26	Skryjský mlýn	64.8	61.2	79.2	68.4	68.4
27	Slavětice	93.6	72.0	68.4	75.6	77.4
28	Tavíkovice	93.6	93.6	86.4	100.8	93.6
29	Trstěnice	90.0	93.6	93.6	93.6	92.7
30	Třebíč	126.0	115.2	111.6	111.6	116.1
31	Udeřice	108.0	93.6	93.6	108.0	100.8
32	Valeč	104.4	97.2	97.2	93.6	98.1
33	Vémysllice	104.4	104.4	104.4	100.8	103.5
34	Višňové	100.8	82.8	82.8	82.8	87.3
35	Vranov nad Dyjí	97.2	93.6	90.0	93.6	93.6
36	Znojmo	90.0	108.0	104.4	111.6	103.5
	<b>Průměr</b>	<b>92.9</b>	<b>89.5</b>	<b>89.3</b>	<b>92.4</b>	
	S.D.	16.III	14.II	12.V	14.VI	
	S.D. [%]	17.6	15.9	14.0	15.8	

**Obr. 19b - Temelín - lokální síť TLD - čtvrtletní průměrné hodnoty v jednotlivých lokalitách - měření LRKO**

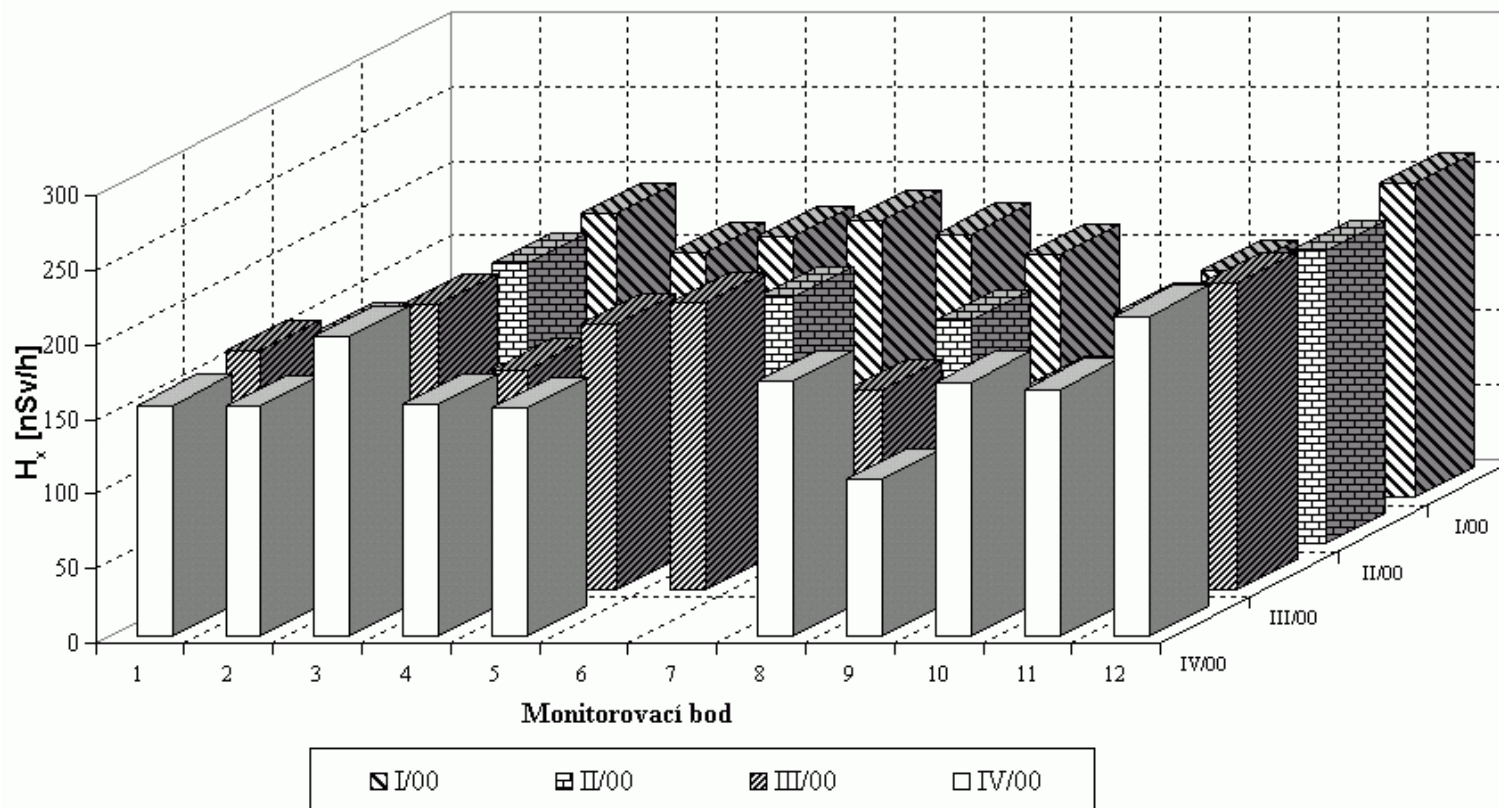


**Průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu [nSv/h] naměřené lokální sítí TLD v okolí JE Temelín v roce 2000 (LRKO Č.Budějovice)**

Číslo	Monitorovací bod	I/00	II/00	III/00	IV/00	Průměr
1	Bohunice - SRKO	75	117	111	116	104.8
2	Býšov - areál ČEZ	96	120	104	110	107.5
3	Býšov - hájenka Strouha	92	135	112	112	112.8
4	Coufalka	96	118	116	120	112.5
5	Coufalka - hájenka	78	96	117	118	102.3
6	Červený Vrch	106	128	115	122	117.8
7	ČEZ - ETE - SRKO	106	83	109	118	104.0
8	Dříteň	111	126	122	131	122.5
9	Hněvkovice - ISOŠ	90	111	109	120	107.5
10	Hněvkovice - přehrada	124	93	111	121	112.3
11	Hůrka - asanace půd	101	130	110	117	114.5
12	Kočín - č.p. 8	99	119	113	122	113.3
13	Lhota pod Horami - č.p. 27	139	154	133	145	142.8
14	Lhota pod Horami - kravín	98	125	110	127	115.0
15	Lhota pod Horami - plynová stanice	83	85	127	126	105.3
16	Litoradlice	101	107	112	115	108.8
17	Litoradlice - SRKO	99	116	117	123	113.8

18	Malešice - č.p.36	97	138	114	118	116.8
19	Malešice - statek	95	21	100	108	81.0
20	Neznašov	94	145	134	146	129.8
21	Nová Ves	111	146	134	147	134.5
22	Nová Ves - SRKO	102	125	122	138	121.8
23	Pláňovy č.p. 38	116	142	131	143	133.0
24	Předhájek - Všemyslice č.p. 36		132	152	157	147.0
25	Sedlec - SRKO	107	118	110	113	112.0
26	Strachovice - transformační stanice	112	110	113	131	116.5
27	Temelín - meteostanice	77	71	116	125	97.3
28	Temelín - poliklinika	116	126	119	138	124.8
29	Týn nad Vltavou - mateř.škola	109	95	122	124	112.5
30	Týn nad Vltavou - úpravna vody	126	127	134	152	134.8
31	U Palečků	95	117	113	118	110.8
32	Všemyslice - č.p. 33	110	132	129		123.7
33	Záluží	107	105	121	141	118.5
34	Zvěrkovice - SRKO	104	122	112	134	118.0
	<b>Průměr</b>	<b>102.1</b>	<b>115.5</b>	<b>118.5</b>	<b>126.9</b>	
	S.D.	14.0	25.V	10.VIII	13.I	
	S.D. [%]	13.7	22.1	9.1	10.3	

**Obr. 19c - Dukovany - lokální síť TLD - čtvrtletní průměrné hodnoty v jednotlivých lokalitách - měření RC Brno**



**Průměrné čtvrtletní hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu [nSv/h] naměřené v okolí JE Dukovany v roce 2000 (měření RC Brno)**

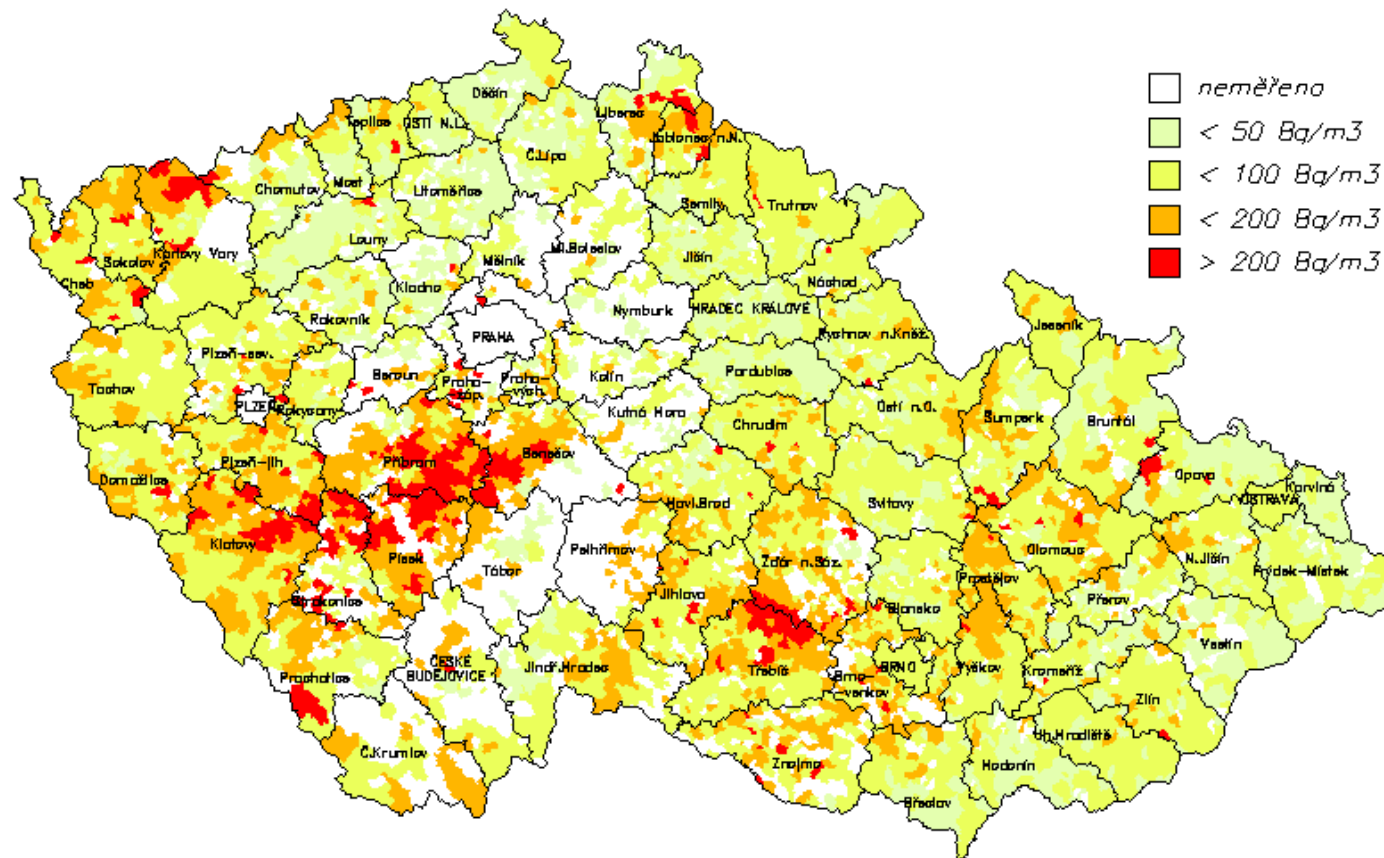
Číslo	Monitorovací bod	I/00	II/00	III/00	IV/00	Průměr
1	Biskupice		141,2	159,6	154,4	151,7
2	Dukovany	156,4	134,8	121,4	153,6	141,6
3	Hartvíkovice	190,5	187,5	191	200,1	192,3
4	Mohelno	163,8	136,9	147,5	154,9	150,8
5	Moravský Krumlov	174,9	147,5	178,2	152,9	163,3
6	Náměšť nad Oslavou	185,8	165,1	192,2		181
7	Resice	176,7				176,7
8	Rouchovany	162,5	149,3	133,6	170,5	154
9	Skryje	103,4	101,8	96,4	104,8	101,6
10	Slavětice	152	154,5	136,1	169,9	153,1
11	Višňové	149,1	144,7	131,4	165,1	147,6
12	Vladislav	210,5	196,4	205,8	214,1	206,7
<b>Průměr</b>		<b>166</b>	<b>150,9</b>	<b>153,9</b>	<b>164</b>	
S.D.		27,7	25,8	34,3	29,4	
S.D. [%]		16,70	17,10	22,30	17,90	

**Obrázek 20 - Relativní počty změřených budov v obcích České republiky**

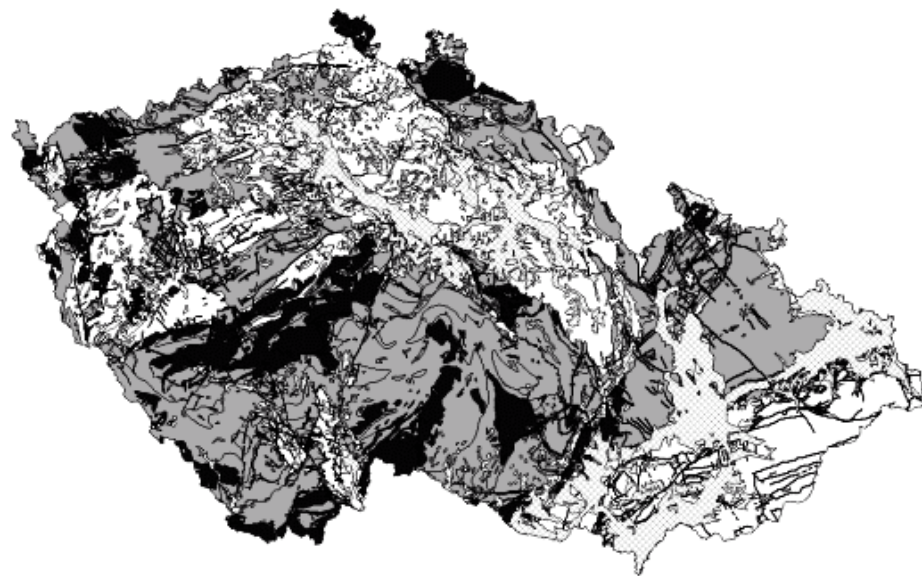


**Obrázek 21 - Geometrické průměry ekvivalentní objemové aktivity radonu (EOAR) v obcích České republiky - vypočtené z dosavadních měření (nejedná se o reprezentativní hodnoty)**

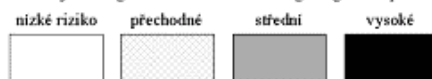




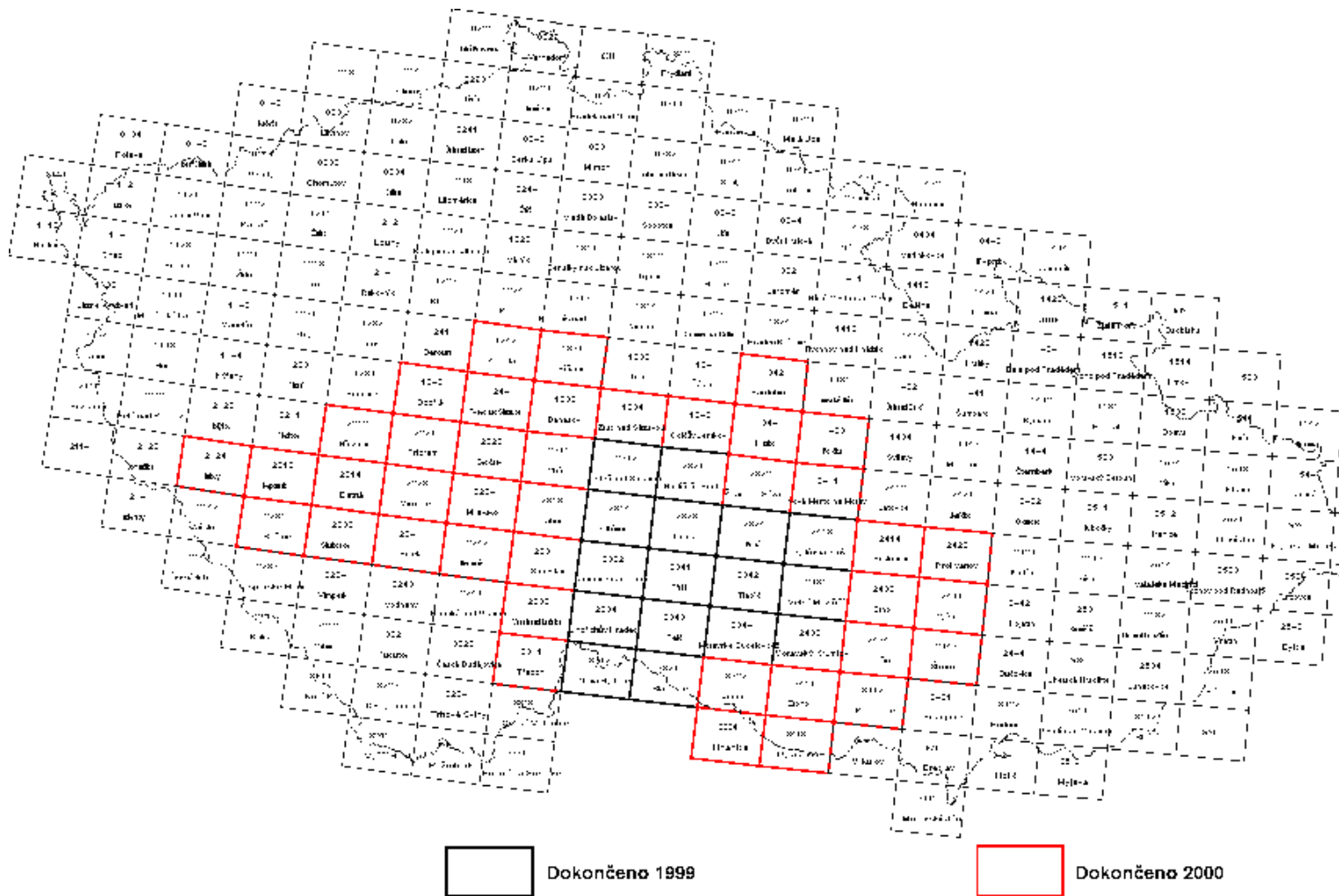
**Obrázek 22 - Prognózní mapa radonového rizika ČR v měřítku 1:500 000 zpracovaná ČGÚ Praha (autoři: I. Barnet, J. Mikšová, J. Procházka: Atlas map České republiky GEOČR 500 - 1998. Mapa radonového rizika - ČGÚ, Praha)**



Převažující kategorie radonového rizika z geologického podloží



**Obrázek 32 - Přehled připravených listů detailních prognózních map Rn rizika ČR v měřítku 1:50 000 zpracovávané ČGÚ**



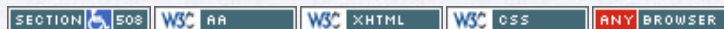
· © 2012 SÚRO | Bartoškova 28 | 140 00 Praha 4 | [telefoní spojení](#) | [e-mail](#) ·

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](#)
- [Tabulky](#)
- [Obrázky](#)
- [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:

