

CS 8920267-20354

SPOLEČNOST NUKLEÁRNÍ MEDICÍNY A RADIAČNÍ HYGIENY  
ČESKÉ LÉKAŘSKÉ SPOLEČNOSTI -  
SEKCE OCHRANY PŘED ZÁŘENÍM, PRAHA  
INSTITUT HYGIENY A EPIDEMIOLOGIE,  
CENTRUM HYGIENY ZÁŘENÍ, PRAHA  
ÚSTAV DOZIMETRIE ZÁŘENÍ ČSAV, PRAHA  
VOJENSKÁ LÉKAŘSKÁ AKADEMIE  
JANA EVANGELISTY PURKYNĚ,  
HRADEC KRÁLOVÉ

INIS-mf--11562

**SBORNÍK ABSTRAKT**  
**XIV.**  
**RADIOHYGIENICKÝCH DNŮ**



**BRNO**

**8. - 9. prosince 1988**

**SPOLEČNOST NUKLEÁRNÍ MEDICÍNY A RADIAČNÍ HYGIENY  
ČESKÉ LÉKAŘSKÉ SPOLEČNOSTI - SEKCE OCHRANY  
PŘED ZÁŘENÍM, PRAHA**

**INSTITUT HYGIENY A EPIDEMIOLOGIE,  
CENTRUM HYGIENY ZÁŘENÍ, PRAHA**

**ÚSTAV DOZIMETRIE ZÁŘENÍ ČSAV, PRAHA**

**VOJENSKÁ LÉKAŘSKÁ AKADEMIE JANA EVANGELISTY PURKYNĚ,  
HRADEC KRÁLOVÉ**

**SBORNÍK ABSTRAKT**

**XIV. RADIOHYGIENICKÝCH DNŮ**

**BRNO**

**8. - 9. prosince 1988**

## ENERGETICKÁ ZÁVISLOST OSOBNÍCH TERMOLUMINISCENČNÍCH DOZIMETRŮ PRO ZÁŘENÍ GAMA

Antol, M.

Ústav jaderného výzkumu, Řež

V předkládaném sdělení je zkoumána energetická závislost termoluminiscenčních dozimetrů typu TLD-2, vyráběných VO DIPRA Praha.

Závislost byla sledována pod polem z plastiku  $300 \text{ mg cm}^{-2}$  a olověným filtrem o tloušťce 0,5 mm s centrálním otvorem o průměru 3,3 mm a pod samotným plastickým polem. Jako detektoru bylo použito AlP sklo  $8 \times 1 \text{ mm}$ .

## RÔZNE SPÔSOBY VYHODNOTENIA DEPOZÍCIE RÁDIOJÓDU-131 V ŠTÍTNÝCH ŽLÁZÁCH PO ČERNOBYL'SKEJ HAVÁRII

Beňo, M., Hrabovcová, A., Píknová, D.

Výskumný ústav preventívneho lekárstva, Bratislava

V štítnych žľazách odobraných na prosektúrach v Bratislave bola v čase od 3.5 do 4.8 1986 stanovená rádioaktivita  $^{131}\text{I}$ .

Odhad dávkového ekvivalentu v tomto orgáne bol spravený po vyhodnotení výsledkov počítania rádioaktivity v 416 štítnych žľazách osôb rôzneho veku. Výsledky boli vyhodnotené podľa vekových kategórií dospelých, detí a mladistvých a plodov.

Pre stanovenie priemerného dávkového ekvivalentu v štítnych žľazách skúmanej populácie boli použité tri spôsoby vyhodnotenia - lineárnou regresiou logaritmicky transformovaných hodnot, Simpsonovým integrálom a nelineárnou regresiou pomocou dvojexponenciálneho modelu. Výsledky odhadov dávkových ekvivalentov získané uvedenými tromi spôsobmi sa podstatne medzi sebou neodlišovali.

Odhady dávkových ekvivalentov v štítnych žľazách získané počítaním štítnych žľaz post mortem boli vždy nižšie ako odhady dávkových ekvivalentov v týchto orgánoch spravené pomocou výpočtov z možného príjmu rádioaktivity zo životného prostredia.

**PRENATÁLNA LETALITA POTOMSTVA MYŠÍ OŽIARENÝCH SUBLETÁLNYMI  
DÁVKAMI GAMA ŽIARENIA**

**Brezáni, P., Fedoročko, P.**

**Katedra všeobecnej biológie PF UPJŠ, Košice**

V pokuse bola analyzovaná závislosť frekvencie dominantne letálnych mutácií v pohlavných bunkách samcov a samic myši na veľkosti dávky a spôsobe jej aplikácie. Kritériom hodnotenia bol rozsah prenatálnej letality potomstva ožiarených jedincov, križených s neožiarenými partnermi v rôznych časových intervaloch po ožiarení. Použité dávky sa pohybovali v intervale 0,1 - 5 Gy a dávkové príkony v rozpätí  $3,4 \cdot 10^{-5}$  -  $3,4 \cdot 10^{-1}$  Gy/min. Ožiarené zvieratá boli križené s neožiarenými partnermi v intervaloch 0 - 100 dní po ožiarení. Výsledky umožnili porovnať intersexuálne rozdiely závislosti veľkosti indukovaného poškodenia na veľkosti dávky, výške dávkového príkonu a dobe uplynulej od ožiarenia.

HODNOTY  $^{90}\text{Sr}$  V MLÉCE Z MLÉKÁRNY PRAHA-RADLICE V OBOOBÍ PŘED A PO ČERNOBYLSKÉ RADIČNÍ HAVÁRII

Březík, Z., Bačková, V., Pícková, L., Pešková, V.

Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření, Praha

Stanovení  $^{90}\text{Sr}$  v polotučném mléce z mlékárny Praha-Radlice je předmětem našeho sledování kontaminace potravin již od šedesátých let. V tomto sdělení uvádíme sled hodnot  $^{90}\text{Sr}$  v  $\text{Bq l}^{-1}$  stanovených ve vzorcích mléka od ledna 1986 do května 1988.

Z uvedených výsledků je patrné, že v mléce sledované mlékárny, jejíž avoznou oblastí je Berounsko, se menší zvýšení obsahu  $^{90}\text{Sr}$  projevilo bezprostředně po černobylské radiční havárii. Mírně zvýšené hodnoty, které byly zaznamenány na přelomu let 1986 a 1987, lze připsat na vrub zkrmování kontaminovaného sena (1986), resp. jiné skladbě krmných směsí.

1/1986	0,062 ± 0,004 0,053 ± 0,002	2/1987	0,079 ± 0,008 0,077 ± 0,002
2/1986	0,107 ± 0,010 0,093 ± 0,007	3/1987	0,074 ± 0,002 0,075 ± 0,005
3/1986	0,085 ± 0,004 0,090 ± 0,003	4/1987	0,096 ± 0,002 0,110 ± 0,003
4/1986	0,080 ± 0,003 0,078 ± 0,006	5/1987	0,073 ± 0,001 0,094 ± 0,004
4.5.1986	0,110 ± 0,007	6/1987	0,087 ± 0,008
5.5.1986	0,078 ± 0,003	7/1987	0,098 ± 0,003 0,119 ± 0,001
29.5.1986	0,139 ± 0,008 0,128 ± 0,009	8/1987	0,058 ± 0,006 0,072 ± 0,002
6/1986	0,071 ± 0,002 0,076 ± 0,001	9/1987	0,059 ± 0,004
7/1986	0,087 ± 0,001 0,084 ± 0,006	10/1987	0,102 ± 0,006 0,066 ± 0,006
8/1986	0,072 ± 0,003 0,108 ± 0,005	11/1987	0,086 ± 0,003 0,102 ± 0,003
9/1986	0,121 ± 0,010 0,105 ± 0,004	1/1988	0,127 ± 0,005 0,122 ± 0,002

10/1986 0,106 ± 0,002  
0,102 ± 0,008  
11/1986 0,170 ± 0,015  
0,133 ± 0,007  
12/1986 0,087 ± 0,002  
0,068 ± 0,004  
1/1987 0,095 ± 0,004  
0,095 ± 0,007

2/1988 0,080 ± 0,002  
0,086 ± 0,001  
3/1988 0,092 ± 0,002  
0,084 ± 0,003  
4/1988  
5/1988

**$^{90}\text{Sr}$  V MLÉCE ZE 4 LOKALIT V ČSR SLEDOVANÝCH PO ČERNOBYLSKÉ  
RADIČNÍ NEHODĚ**

Březík, Z., Bečková, V., Pícková, L., Pešková, V.

Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření, Praha

Od poloviny května 1986 byly sledovány aktivity  $^{90}\text{Sr}$  v mléce ze 4 lokalit ČSR: Velim, okr. Kolín, Benešov, okr. Benešov, Příbram, okr. Příbram a Zákupy, okr. Česká Lípa. Ve sdělení budou uvedeny všechny získané hodnoty i jejich grafické znázornění v čase.

Nejvyšší nalezené hodnoty  $^{90}\text{Sr}$  v mléce v  $\text{Bq l}^{-1}$ :

Velim, okr. Kolín	$0,410 \pm 0,015$	5.5.1986
Benešov, okr. Benešov	$0,310 \pm 0,017$	19.5.1986
Příbram, okr. Příbram	$0,275 \pm 0,010$	15.5.1986
Zákupy, okr. Česká Lípa	$0,230 \pm 0,008$	13.5.1986

Zvýšené hladiny  $^{90}\text{Sr}$  ve mléce ze 4 sledovaných lokalit odezněly v podstatě za měsíc po kontaminaci.



# $^{90}\text{Sr}$ v OBILOVINÁCH v ČSSR ZE SKLIZNĚ 1986 A 1987

Březík, Z., Bečková, V., Picková, L.

Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření, Praha

Je předložen soubor výsledků stanovení  $^{90}\text{Sr}$  v obilovinách ze sklizně 1986 a 1987. Sběr těchto vzorků byl prováděn v rámci monitorování obsahu radionuklidů v různých vzorcích životního prostředí po černobylské radiační nehodě.

Na tomto místě uvádíme pouze průměrné hodnoty nalezené v jednotlivých druzích obilovin v  $\text{Bq kg}^{-1}$  (v závorce uveden počet vzorců):

	1986	1987
pšenice	$0,306 \pm 0,160$ (12)	Výsledky budou předloženy až při prezentaci
žito	$0,500 \pm 0,155$ (9)	násátek - analýzy nejsou dosud ukončeny.
jačmen	$0,412 \pm 0,206$ (7)	
oves	$0,743 \pm 0,053$ (3)	

Protože vzorky nebyly odebrány v obou sledovaných rocích ve shodných lokalitách, hodnotíme obsah  $^{90}\text{Sr}$  pouze srovnáním průměrů nalezených hodnot měrných aktivit jednotlivých druhů obilovin. Ze souborů byly vyloučeny odlehlé výsledky metodou dle Grubbea.

OBSAH  $^{90}\text{Sr}$  A  $^{137}\text{Cs}$  V MLÝNSKÝCH VÝROBCÍCH ZE SKLIZNĚ OBILOVIN  
V ROCE 1986

Březík, Z.<sup>1)</sup>, Matzner, J.<sup>2)</sup>, Kliment, V.<sup>1)</sup>, Bečková, V.<sup>1)</sup>,  
Picková, L.<sup>1)</sup>

1) Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření,  
Praha

2) KÚNZ-Krajčák hygienická stanice, odbor hygieny záření,  
České Budějovice

Po černobylské radiační havárii byly získány vzorky pře-  
ničných mlýnských výrobků z těchto mlýnů: Praha-Holešovice,  
Pardubice, Louny, Kralupy nad Vltavou, Březi u Českých Budějo-  
vic, Znojmo a Kyjov. Byly nalezeny tyto hodnoty  $^{90}\text{Sr}$  v Bq kg<sup>-1</sup>:

pšenice	0,170 - 0,506	0,298	(7 vzorků)
krupice hrubá	0,102 - 0,146	0,124	(2 vzorky)
mouka hrubá Zlatý klas	0,089 - 0,160	0,124	(2 vzorky)
mouka polohrubá T 550	0,116		(1 vzorek)
mouka polohr.vyb. T 400	0,042 - 0,214	0,112	(4 vzorky)
m.hl.spac.pekařská T 530	0,058 - 0,136	0,097	(2 vzorky)
m.hl.chlebová bílá T 650	0,084 - 0,208	0,130	(4 vzorky)
mouka chlebová T 1000	0,170 - 0,207	0,188	(2 vzorky)
mouka kraná T 3900	0,426 - 1,016	0,604	(5 vzorků)
šrot	0,558		(1 vzorek)
otruby	0,230 - 1,490	0,880	(5 vzorků)

U vzorků z mlýna Březi u Českých Budějovic byla též zae-  
řena aktivita  $^{137}\text{Cs}$  a byl vypočítán poměr aktivit  $^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$ :

	$^{137}\text{Cs}$	$^{90}\text{Sr}$	$^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$
pšenice	15,4 ± 0,6	0,506 ± 0,034	30,4 ± 2,6
krupice	6,7 ± 0,5	0,146 ± 0,003	45,4 ± 4,3
mouka hrubá	6,1 ± 0,5	0,160 ± 0,002	38,1 ± 6,7
mouka polohrubá	6,7 ± 0,4	0,214 ± 0,010	31,3 ± 3,3
mouka hladká	7,2 ± 0,5	0,136 ± 0,003	52,9 ± 4,8
m.hl. konzumní	8,4 ± 0,7	0,208 ± 0,004	40,4 ± 6,5
mouka kraná	22,9 ± 1,4	1,016 ± 0,036	22,5 ± 2,2
šrot	14,8 ± 0,6	0,558 ± 0,012	26,5 ± 2,6
otruby	10,2 ± 1,2	1,490 ± 0,028	6,8 ± 0,9

Ve sledování kontaminace  $^{90}\text{Sr}$  a  $^{137}\text{Cs}$  bude pokračováno i  
u vzorků ze sklizně 1987 a 1988.

VPLYV CHEMICKÉHO REŽIMU NA TRANSPORT KORÓZNYCH PRODUKTOV V  
PRIMÁTNOM OKRUHU A NA DÁVKOVÉ PRÍKONY OD ZARIADENÍ PO

Burclová, J.<sup>1)</sup>, Kukučová, M.<sup>1)</sup>, Ulická, D.<sup>1)</sup>, Repáš, R.<sup>2)</sup>,  
Dobiš, L.<sup>2)</sup>, Vágner, F.<sup>3)</sup>, Středa, I.<sup>3)</sup>

1) Výskumný ústav jadrových elektrární, Trnava

2) Atómové elektrárne Bohunice, k.p., Jaslovské Bohunice

3) Jaderná elektrárna Dukovany, k.p. Dukovany

Referát obsahuje popis spôsobu vyhodnotenia chemického režimu a jeho vplyvu na hromadenie aktivity korózných produktov na povrchu PO v závislosti na teplote. Diskutuje príspevok jednotlivých nuklidov k dávkovému príkonu od zariadení PO a možnosti zníženia dávkových príkonov a tým aj dávok obdržaných personálom JE.

**SLEDOVANIE OBSAHU  $^3\text{H}$  VO VODÁCH VYPÚŠŤANÝCH Z KOMPLEXU EBO  
JASLOVSKÉ BOHUNICE**

**Čechvala, Ľ., Kollár, J.**

**KÚNZ - Krajská hygienická stanica, Bratislava**

Práca v prvej, obecnej časti diskutuje niektoré aspekty rádiotoxicity trícia a jeho vznik v jadrovom reaktore. V ďalšej časti sú uvádzané koncentračné a bilančné limity, stanovené pre výpuste trícia z komplexu EBO a prístup orgánov hygienickej služby k ich kontrole. Kontrola výpustí sa vedie v zásade dvoma smermi a to predovšetkým administratívne, t.j. hodnotením mesačných a ročných hlásení prevádzkovateľa o výpustiach (zvlášť pre A-1 + V-1 a zvlášť pre V-2) trícia do hydrosféry. Druhý spôsob kontroly je založený na odbere vzoriek hydrosféry a stanovení obsahu trícia v nich kvapalnou scintilačnou technikou.

Analyzované boli predovšetkým vzorky:

- zberných nádrží kvapalných odpadov pred ich vypustením do recipientu,
- vŕd odpadového kanála a odpadového potrubia,
- vŕd zo životného prostredia (pitné vody, Dudvák, Váh).

V práci sú prezentované výsledky týchto stanovení a hodnotené ročné bilančné výpuste vo vzťahu k autorizovaným limitom. Z výsledkov vyplýva, že v rokoch 1980-87 žiadna JE neprekročila bilančný limit a jeho priemerné ročné naplnenie bolo 53,7 % pre A-1 + V-1 a 53,1 % pre V-2.

## DIFÚZIA $^{85}\text{Sr}$ V PŮDACH

Čipáková, A., Szabová, T.

Ťstav rádioekológie a využitie jadrovej techniky, Košice

Cieľom našej práce bolo stanoviť difúzne koeficienty pre rôzne druhy pôd. Keďže prítomnosť solí v pôdach výrazne ovplyvňuje koeficient difúzie, sledoval sa aj vplyv rôznych solí a ich zmesí na hodnotu difúzneho koeficientu  $^{85}\text{Sr}$  v pôde.

Difúziu sme sledovali v PVC fľašiach, ktoré boli upravené na difúzne kolóny. V kolónach bolo päť vrstiev pôdy oddelených monofilom. Počas pokusu boli kolóny zalievané destilovanou vodou. Množstvo zalievania sme získali podľa prepočtu zrážok v najsuchšom a najvlhšom mesiaci na plochu nádoby.

Z hodnôt difúzných koeficientov sme určili strednú migračnú vzdialenosť  $^{85}\text{Sr}$  pre jednotlivé typy pôd za prítomnosti rôznych solí.

Na základe získaných výsledkov môžeme konštatovať, že zvýšením obsahu solí v roztoku narastá pohyblivosť iónov a difúzny koeficient je vyšší.

PREHĽAD O VÝSLEDKOKCH MERANÍ d.p. RADÓNU V BUDOVÁCH V ZÁVISLOSTI  
NA ROKU VÝSTAVBY

Dobiášová, N., Strop, Ľ.

KÚNZ - Krajská hygienická stanica, Košice

Od roku 1985 sa robili jednorázové merania d.p. Rn v bytoch prístrojom WLM 300 - výrobek fy EDA Canada.

V rokoch 1986-87 sa uskutočnili opakované merania 38 školských a predškolských zariadení VS kraja v závislosti na druhu materiálu a roku výstavby. Objekty postavené do roku 1960 boli skoro výlučne z tehly, prípadne kameňa.

Po roku 1960 prevláda v použitých stavebných materiáloch betón a pórabetón. V posledných rokoch sa vo výstavbe uplatňujú rôzne kombinácie montovaných dielov z rôznych druhov materiálov (aklo, plech, drevo, panel, tehla apod.).

V práci sú uvedené výsledky meraní ako priemerná hodnota troch a viac po sebe idúcich 6-minútových odberov. Merania boli robené za prevádzkových podmienok objektov a vo výsledku sa výrazne prejavujú všetky súvisiace vplyvy pre určenie priemernej radiačnej záťaže.

## KONTAMINACE MLÉKA UMĚLÝMI RADIONUKLIDY PO ČERNOBYLSKÉ HAVÁRII

Drábová, D., Rulík, P., Malátová, I., Sučina, I., Hölgye, Z.  
Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření, Praha

V rámci monitorování radiační situace na území ČSSR v souvislosti s havárií černobylské jaderné elektrárny byla od počátku věnována značná pozornost sledování obsahu umělých radionuklidů v mléce, neboť mléko a mléčné výrobky jsou jednou ze základních cest vnitřní kontaminace obyvatelstva umělými radionuklidy. Sledování objemové aktivity v konzumním mléce bylo zaměřeno na stanovení I 131, Cs 134, Cs 137. Pravidelné měření probíhalo v květnu a červnu 1986 denně, později v týdenních a měsíčních intervalech. Kromě toho bylo provedeno pět jednorázových celostátních průzkumů mlékárenské sítě s cílem získat podrobnou informaci o rozdělení objemových aktivit, které měla umožnit kvalifikovaný odhad pravděpodobnosti výskytu mléka s vyššími objemovými aktivitami radionuklidů a poskytnout údaje pro stanovení závislosti velikosti kontaminace mléka na velikosti radioaktivního spadu.

## MOŽNOSŤ UPLATNENIA BUNKOVÝCH RASTOVÝCH FAKTOROV NA ZMIERNENIE ÚČINKOV ŽIARENIA

Fedoročko, P., Brezání, P.

Katedra všeobecnej biológie PF UPJŠ, Košice

Naše pokusy boli inšpirované známymi údajmi o rádioprotektívnom pôsobení exogénnych imunomodulátorov mikrobiálneho pôvodu a jednou z hypotéz vysvetľujúcou možný mechanizmus rádioprotektívneho pôsobenia prostredníctvom endogénnych cytokínov alebo lymfokínov. Cieľom pokusu bolo overiť predpoklad, či zmes rastových faktorov (lymfokínov) sa môže podieľať na tomto mechanizme.

Pokúsili sme sa o sledovanie účinkov spomenutých faktorov na prežívanie myši po letálnej dávke 9Gy.

Dospělým myšiam samcom C57Bl/6 bol i.p. aplikovaný konštantný objem zmesi rastových faktorov predstavujúci 0,4; 0,8; a 1,2 ml/zviera. Jedna skupina zvierat bola kontrolná a nasledujúce boli rozdelené do nasledujúcej schémy:

- zmes rastových faktorov v sledovaných dávkach 7 hod. pred ožiarení
- zmes rastových faktorov v sledovaných dávkach 19 hod. pred ožiarení
- zmes rastových faktorov v 4 dávkach po 0,4 ml/zviera a 0,8 ml/zviera raz za 24 hod. s poslednou dávkou 17 hod. pred ožiarení.

V jednotlivých skupinách bolo po 30 zvierat. Zvieratá sme ožiarili dávkou 9 Gy gama lúčmi zo zdroja <sup>60</sup>Co a sledovali hynutie 30 dní.

Výsledky podporujú úvahy o možnosti použitia rastových faktorov (lymfokínov) ako "endorádioprotektíva" v rádiobiológii.



## VÝPOČET MIKRODOZIMETRICKÝCH CHARAKTERISTÍK NÍZKOENERGETICKÝCH ELEKTRÓNŮV

Fülöp, M., Ftáčniková, S., Čierna, V.

Výskumný ústav preventívneho lekárstva, Bratislava

Nízkoenergetické elektróny sú v popredí záujmu pri skúmaní účinku ionizujúceho žiarenia na živú bunku. Potvrzuje sa, že veľkosť poškodenia bunky ionizujúcou časticou do značnej miery závisí na spektre energií delta elektrónov. Ďalšou výhodou použitia nízkoenergetických elektrónov je ich veľmi krátky dobeh, čo umožňuje selektívne sledovať ich účinok na DNK po zabudovaní zdroja augerových elektrónov do DNK.

V referáte je prezentovaný výpočet základných mikrodozimetrických charakteristík: odovzdanie energie  $\epsilon$  elementu tkaniva a dávkový priemer lineárnej energie  $Y_D$  pre rozmer mikroobjemu rádovo nm. Výpočet sa realizuje pomocou proximitnej funkcie  $t(x)$ . Je urobený výpočet mikrodozimetrických charakteristík aj pre zdroje augerových elektrónov  $^{125}\text{I}$  a  $^{77}\text{Br}$ . Výpočty sú v dobrom súhlase s publikovanými údajmi.

**POROVNANIE METÓD SPRACOVANIA PRÍSTROJOVÝCH SPEKTIER HPGe  
DETEKTORA NA URČOVANIE DÁVOK**

**Fülöp, M., Krnáč, Š., Hrabina, J., Markovič, P.**

**Výskumný ústav preventívneho lekárstva, Bratislava**

Použitie HPGe detektorov na odhad dávok je lákavé z hľadiska dostatočnej citlivosti a dobrej rozlišovacej schopnosti. Spracovanie spektier impulzov polovodičových detektorov je náročné najmä z dôvodu množstva údajov kanálov, ktoré je potrebné vo výpočte použiť. Perspektívnu sa preto zdá byť multifaktorová analýza, kedy možno realizovať výpočty efektívnejšie a zároveň získané výsledky komplexnejšie popisujú počítanú veličinu.

V súčasnosti sa diskutuje otázka, aká metóda spracovania prístrojových spektier je výhodnejšia. Klasická metóda získania matice odozvy a následnou dekonvolúciou prístrojového spektra, alebo multifaktorová analýza? V príspevku sú pomocou systematického modelovania a fyzikálnych experimentov tieto dve metódy porovnané.

## VÝPOČET INDIVIDUÁLNYCH DÁVKOVÝCH EKVIVALENTOV NA ÚZEMÍ VÝCHODNÉHO SLOVENSKA PO ČERNOBYĽSKEJ HAVÁRII

Manušík, V., Wirdzek, Š.

Ústav rádioekológie a využitia jadrovej techniky, Košice

V príspevku sú vypočítané dávkové ekvivalenty dätí vo veku 1 - 8 rokov a dospelých žijúcich na území východného Slovenska za jednoročné obdobie po černobyľskej havárii. Výpočty vychádzajú z meraní obsahu rádionuklidov v zložkách životného prostredia a z modelov odporučených v NTD Interatomenergo.

Pre deti bol zistený celkový úväzok efektívneho dávkového ekvivalentu  $H_E = 1,3$  mSv a ako kritický nuklid  $^{131}\text{I}$ . Pre dospelých  $H_E = 0,33$  mSv a kritický nuklid bol  $^{137}\text{Cs}$ . V oboch skupinách kritickou cestou bolo pitie mlieka.

## MOŽNOSTI VYUŽITIA EXPERIMENTÁLNEHO ZARIADENIA EISPP PRE PRÁCU S RADŪNOM

Havlik, F., Uralová, M.

Výskumný ústav preventívneho lekárstva, Bratislava

Experimentálne zariadenie EISPP, ktoré je predmetom riešenia TÚ 4/1985 autorov Havlik, F., Patzeltová, M. evidovanej na VÚPL v Bratislave, je tvorené súborom konštrukčných a funkčných prvkov vytvárajúcich tri základné celky. Ich využitie je navzájom nezávislé, sú prepojené a môžu sa použiť i pri práci v iných systémoch. EISPP sa skladá zo zdroja radónu, komory a filtračno-ventilačného zariadenia. Zdroj radónu je tvorený rádium-radónovým generátorom. Komora je tvorená dvomi od seba hermeticky oddelenými priestormi uloženými v jednom plášti. Jedna časť - generátor dcérskejších produktov radónu - má objem 20 l, druhá časť s objemom  $10^3$  l vytvára samotný pracovný priestor komory. Filtračno-ventilačné zariadenie sa skladá z dvoch rýchlofiltrov zabezpečujúcich zachytenie vlhkosti, radónu a jeho dcérskejších produktov z vypúšťaného vzduchu.

S využitím šiestich na sebe nezávislých cirkulačných okruhov, ktoré sa môžu v komore realizovať, sa dosiahne ľubovoľná dynamická rovnováha medzi radónom, jeho dcérskejšími produktami a ovzduším. EISPP je určené k sledovaniu niektorých fyzikálnych parametrov pohybu radónu v stavebných a iných materiáloch, k určeniu rýchlosti plošnej emisie a rýchlosti hmotnostnej emisie radónu z materiálov, ku kalibrácii prístrojov a zariadení určených pre prácu s radónom. Samostatnú časť využitia zariadenia tvorí experimentálna práca a pokusnými zvieratami.

## **MONITOROVANIE VNÚTORNEJ KONTAMINÁCIE PRACOVNÍKOV EBO TRÍCIOM**

**Herchl, M., Ondříš, D.**

**Atómové elektrárne Bohunice, k.p., Jaslovské Bohunice**

V príspevku sú zahrnuté výsledky monitorovania vnútornej kontaminácie trícium za obdobie od r. 1974 do r. 1987, kedy bola z jadrovej elektrárne A - 1 vyvezená posledná časť použitej ťažkej vody. Okrem popisu spôsobov monitorovania a prehľadov úväzkov dávkových ekvivalentov z príjmov trícia v jednotlivých rokoch, sú uvedené i výsledky sledovania individuálnych biologických polčasov a zhodnotený podiel jednotlivých technologických operácií na významnejších kontamináciách trícium.

## POSUZOVÁNÍ PŘÍNOSU A RIZIKA PREVENTIVNÍCH RADIODIAGNOSTICKÝCH VYŠETŘENÍ

(Metodologické přístupy)

Heribanová, A.<sup>1)</sup>, Ševc, J.<sup>2)</sup>

1) KÚNZ - KHS Středočeského kraje, odbor hygieny záření, Praha

2) Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření, Praha

Požadavek, aby jakákoli činnost, při níž dochází k ozáření osob, byla zdůvodněna jejím přínosem pro společnost, je prvním principem současného systému omezení dávek, který v každodenní praxi radiační ochrany má uplatnění především při využití zdrojů záření v lékařství.

V předcházejících sděleních jsme upozornili na využití tohoto principu při posouzení účelnosti radiofotografických vyšetření a vyšetření dětekých kyčlí.

V předkládaném příspěvku shrneme na panelu metodické přístupy a podklady, které jsou nezbytné pro kvantitativní způsob použití principu zdůvodnění, zahrnující jednak zhodnocení společenského přínosu preventivních rtg vyšetření v důsledku včasného zachytu a léčení onemocnění u dospělých a dětí a jednak vyčíslení nákladů nejen technologických, ale především hospodářských ztrát, způsobených rizikem záření. V obou případech se vychází ze stanovení efektivního dávkového ekvivalentu a peněžního ekvivalentu zdravotní újmy.

## STANOVENÍ HMOTNOSTNÍHO KALIBRAČNÍHO FAKTORU IONIZAČNÍCH KOMOR

Horáková, I.

Ústav dozimetrie záření ČSAV, Praha

Pro ionizační komory NE 0,60 cm<sup>3</sup> Farmer 2505 s grafitovou, tufnolovou a nylonovou stěnou byla měřena odezva s komerčními, plexi, grafitovými, duralovými a teflonovými návleky na různých kobaltových svezcích a byl spočten korekční faktor na zeslabení a rozptyl ve stěně. Byly porovnány různé metody výpočtu korekčních faktorů a posouzeno použití různých materiálů návleků pro stanovení hmotnostního kalibračního faktoru  $N_g$ . Pro komerční, plexi a grafitové návleky je vzájemná shoda ve stanovení  $N_g$  do 0,5 %, pro duralové a teflonové do 4 %.

Pro ionizační komoru VAK 70108 (dříve značenou VAK 252) byla shoda ve stanovení  $N_g$  pomocí komerčního a plexi návleku do 0,1 %. Dále byly stanoveny hmotnostní kalibrační faktory pro maďarskou ionizační komoru ND 1005 a pro tkáň ekvivalentní ionizační komoru A-150-1.

## ZKUŠENOSTI S MATEMATICKÝMI MODELÝ PŘI HODNOCENÍ KONTAMINACE ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Horyna, J.

Ústav jaderného výzkumu, Řež

Využití matematických modelů je nedílnou součástí hodnocení vlivu jaderných zařízení na životní prostředí. Získaných výsledků se využívá jak při schvalovacích řízeních připravovaných jaderných zařízení, tak i k dokladování dodržení všech stanovených požadavků zařízení již provozovaných.

Nutným předpokladem jejich použití je ověření spolehlivosti takto získaných výsledků. V ideálním případě by bylo možno použít údaje získaných monitorování okolí uvažovaného jaderného zařízení. Ve velké většině případů však tyto údaje nejsou k dispozici, a i v případě, že výsledky monitorování okolí jsou dostupné, tak jen ve formě limitních hodnot, které nebyly překročeny.

Únik aktivity z JE Černobyl v květnu 1986 a následující dlouhodobý vzrůst aktivity v životním prostředí umožnily sledovat migraci vybraných radionuklidů a výsledků využít k testování matematických modelů migrace v životním prostředí.

Výsledky monitorování životního prostředí pak umožnily získat údaje k popisu usazování radionuklidů z atmosféry na povrch půdy a rostlin, jejich vymývání, resuspenzí a průchodu potravinovými řetězci. Dále byly porovnávány vypočtené a naměřené hodnoty kontaminace složek životního prostředí.



VÝSLEDKY TŘÍLETÉHO SLEDOVÁNÍ KONCENTRACE  $^{239,240}\text{Pu}$  A  $^{238}\text{Pu}$  VE  
VZDUŠNÝCH VÝPUSTECH JADERNÉ ELEKTRÁRNY V-1 S REAKTORY VVER 440  
V JASLOVSKÝCH BOHUNICÍCH

Hölgge, Z., Filgas, R., Pešková, V.

Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření, Praha

V letech 1985 - 1987 byly zjišťovány koncentrace  $^{239,240}\text{Pu}$  a  $^{238}\text{Pu}$  ve vzdušných výpustech dvou bloků (o úhrnném výkonu 880 MW) jaderné elektrárny V-1 s reaktory VVER 440 v Jaslovských Bohunicích. Koncentrace  $^{239,240}\text{Pu}$  ve vzdušných výpustech se pohybovala v rozmezí 1,0 - 30,8  $\mu\text{Bq m}^{-3}$  a koncentrace  $^{238}\text{Pu}$  v rozmezí 1,6 - 41,1  $\mu\text{Bq m}^{-3}$ . Poměr koncentrace  $^{238}\text{Pu}/^{239,240}\text{Pu}$  ve vzdušných výpustech byla v rozmezí 1,0 - 2,4. Celkové roční výpuště  $^{239,240}\text{Pu}$  v roce 1985, 1986 a 1987 byly 28,5; 12,7 a 12,2 kBq. Celkové roční výpuště  $^{238}\text{Pu}$  v roce 1986 a 1987 byly 16,6 a 15,1 kBq.

**VÝSLEDKY TŘÍLETÉHO SLEDOVÁNÍ KONCENTRACE  $^{90}\text{Sr}$  VE VZDUŠNÝCH  
VÝPUSTECH JADERNÉ ELEKTRÁRNY V-1 S REAKTORY VVER 440 V JASLOV-  
SKÝCH BOHUNICÍCH**

**Hölgye, Z., Pešková, V., Březik, Z., Pícková, L.**

**Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření, Praha**

V letech 1985 - 1987 byly zjišťovány koncentrace  $^{90}\text{Sr}$  ve vzdušných výpustech dvou bloků (o úhrnném výkonu 880 MW) jaderné elektrárny V-1 s reaktory VVER 440 v Jaslovských Bohunicích. Koncentrace  $^{90}\text{Sr}$  ve vzdušných výpustech ve sledovaném období se pohybovaly v rozmezí 6,7 - 483,0  $\mu\text{Bq m}^{-3}$ . Celkové roční výpustě  $^{90}\text{Sr}$  byly v letech 1985, 1986, 1987: 427,5; 448,8 a 126,6 kBq.

## RÁDIOHYGIENICKÉ PROBLÉMY PRI VÝSTAVBE LEKÁRSKÝCH URÝCHLOVAČOV

Hrabovcová, A., Nikodemová, D., Kubô, M.

Výskumný ústav preventívneho lekárstva, Bratislava

Posudzovania projektovej dokumentácie navrhovaného Ústavu klinickej onkológie v Bratislave si vyžiadalo štúdium rôznych otázok tienenia fotónového a neutrónového žiarenia generovaného na plánovaných urýchľovacích zariadeniach.

V posteri budú diskutované pre jednotlivé typy urýchľovačov (lineárny urýchľovač elektrónov, cyklotrón) rádiohygienické problémy, ktoré je treba pri výstavbe lekárskeho zariadenia používajúcich takýto urýchľovač riešiť, aké podklady dovoľujúce určiť potrebnú ochranu pred jednotlivými typmi žiarenia (primárne, sekundárne, rozptýlené, atď.), možno v literatúre nájsť a ako postupovať pri výpočte v konkrétnej situácii. Ďalej bude poukázané na rôzne ďalšie rádiohygienické problémy súvisiace s prevádzkou takýchto zariadení.

## ODHAD ZÁŤAŽE ŠTÍTNEJ ŽĽAZY $^{131}\text{I}$ PRI POUŽITÍ RÔZNYCH VÝPOČTOVÝCH METÓD

Hrabovcová, A., Beňo, M., Vladár, M.

Výskumný ústav preventívneho lekárstva, Bratislava

Pre odhad záťažbe štítnej žľazy po inhalácii, resp. ingestii  $^{131}\text{I}$  možno použiť rôzne modely retencie jódu v ľudskom tele, ak poznáme údaje o koncentrácii  $^{131}\text{I}$  vo vzduchu, resp. údaje o množstve použitého jódu v potrave.

V referáte sú porovnané odhady radiačnej záťažbe štítnej žľazy urobené na základe teoretických modelov s odhadmi spočítanými na základe priamych meraní koncentrácií jódu v štítnych žľazách 416 ľudí na Slovensku, ktorí zomreli v čase od 3. mája do 4. augusta 1986, t.j. v čase po černobyľskej havárii.

Výsledky sú diskutované s cieľom upresnenia prognózy radiačnej záťažbe v prípade radiačnej nehody.

## MONITOROVANIE JÓDU V HAVÁRIJNÝCH SITUÁCIÁCH

Janečka, S., Pietrik, I.

Výskumný ústav jadrových elektrární, Trnava

Pre upresnenia radiačnej situácie v okolí JE po havarijnom úniku rádioaktívnych látok je popísaná metodika k stanoveniu koncentrácie uvoľneného jódu resp. k stanoveniu koncentrácie jednotlivých chemických foriem jódu (aerosoly, molekulárny jód, anorganické zlúčeniny, organické zlúčeniny). Metodika zahrňuje popis odberových a merných zariadení, pracovný postup pri odbere vzoriek a meraní aktivity i spôsob vyhodnotenia nameraných údajov.

## **BETAUTOMAT NA 2601**

**Jurová, L., Broj, K., Soukup, T., Javornický, K., Martinek, J.,  
Bendl, J., Vešek, T.**

**TESLA - Výzkumný ústav přístrojů jaderné techniky, koncernová  
účelová organizace, Přemýšlení**

Betaautomat NA 2601 slouží k automatickému měření vzorků značených jedním radionuklidem nebo směsí dvou radionuklidů s energií záření beta do 2 MeV.

Přístroj je koncipován jako automat pro práci v laboratorních podmínkách. Měnič vzorků je v kazetovém uspořádání o kapacitě 300 vzorků, detekční část je tvořena světlotěsnou komorou se dvěma fotonasobiči v sumačně koincidenčním zapojení.

Program umožňuje volit 7 variant měření, hlavním výstupem je stránková tiskárna, dialog je veden interaktivně pomocí MENU a spodního komunikačního řádku.

## DÁVKOVÁ ZÁTAŽ DETÍ A MLÁDEŽE V PREDŠKOLSKÝCH A ŠKOLSKÝCH ZARIADENIACH NA SLOVENSKU

Kažimír, D.

Ústav rádioekológie a využitia jadrovej techniky, Košice

Aby bolo možné odhadnúť záťaž detí a mládeže v predškolských a školských zariadeniach je potrebné získať konkrétne údaje o expozičných resp. dávkových príkonoch a úrovni koncentrácie radónu a jeho dcérskych produktov rozpadu vo vzduchu v týchto zariadeniach. V rámci riešenia úlohy R - 159 - 110 "Rádioaktívita stavebných materiálov v SSR", bol urobený rozsiahlejší priekum úrovne radiácie v 125 predškolských a školských zariadeniach v rámci celého Slovenska (Východosl. kraj - 38, Stredosl. kraj - 44 a Západoslov. kraj - 43 zariadení). Merania sa robili v každom zariadení dva až trikrát, ale iba v jednej miestnosti.

Sledovali sa jednak okamžité hodnoty expozičného príkonu (ionizačnou komorou RSS - 111) a rozmiestnili sa aj detektory na integrálne merania dávkových rýchlostí (TL - dozimetrami na báze  $\text{CaSO}_4 : \text{Dy}$ ) a monitory na sledovanie koncentrácie samotného radónu (difúzne komôrky a detektorom KODAK LR - 115), ale aj radónu a jeho produktov rozpadu (voľne umiestnené detektory KODAK LR - 115). Tieto merania boli ešte doplnené meraniami okamžitých hodnôt expozičných príkonov (ionizačnou komorou RSS - 111) vonku pred zariadeniami.

Na základe týchto meraní bola potom odhadnutá dávková záťaž detí a mládeže v predškolských a školských zariadeniach na Slovensku.

## PROJEKT INFORMAČNÍHO SYSTÉMU PRO MONITOROVÁNÍ ÚNIKŮ RADIOAKTIVNÍCH LÁTEK DO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Klíment, V.

Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření, Praha

Ze zkušeností posledních let, kdy byla ve velkém rozsahu organizována měření úrovně radioaktivity na celém území ČSSR, vyplynula nutnost vytvořit vhodný informační systém, který by přiměřeně reagoval na konkrétní situace po únicích radioaktivního materiálu do životního prostředí. Informační systém bude v rámci činnosti monitorovací sítě ČSSR zabezpečovat sběr, archivaci a zpracování údajů z měřicích laboratoří a cílem vytvářet podklady a informace pro rozhodování o vzniklé havarijní situaci.

V referátu jsou diskutovány otázky organizace informačního systému; struktury souboru údajů a jejich aktualizace; metody zpracování a hodnocení záznamů pro potřeby rozhodování v reálném čase a pro prognostické účely a komunikace uživatelů systému se soubory údajů.



## ROZDÍLNOST RETENCE PLUTONIA U MYŠÍ - KMENOVÁ ZÁVISLOST?

Kofránek, V., Sedlák, A., Svoboda, V.

Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření, Praha

V rámci sledování kmenových rozdílů v imunitní odpovědi myši po inkorporaci alfa-radionuklidů byla zjišťována retence plutonia v referenční kosti s použitím dvou hladin podaného izotopu. Zároveň byla ověřována účinnost dekorporace plutonia z organismu pomocí Zn-DTPA.

Pokusy byly provedeny na myších samicích kmenů C57B1/10 DBA/2J stejného stáří a režimu ustájení.  $^{238}\text{Pu}$  bylo podáno i.p. v citrátovém komplexu o pH 2,8 a aktivitě 0,4 a 4,0 kBq/myš. Zn-DTPA byl aplikován v množství 1mg/myš i.p. za 1 hod. po podání plutonia a dále denně do 6. dne. Retence nuklidu byla po předchozím radiochemickém zpracování sledována radionetricky pomocí kapalných scintilátorů ve femurech myši od 1. dne po aplikaci po dobu 4 měsíců. Získané hodnoty byly po přepočtu na celou kostru vyjádřeny jako procento aplikované aktivity včetně výpočtu střední skeletní dávky a jejího průběhu.

Ze získaných výsledků vyplývá, že v celém časovém údobí se retinované množství plutonia u myši kmene C57B1/10 pohybuje v rozmezí kolem 50 % aplikované aktivity, zatímco u myši kmene DBA/2J nedosahuje více než 30 %. Maximální hodnoty byly dosaženy v 7. dnu po aplikaci. Rozdíly v retenci plutonia u jednotlivých kmenů myši mezi použitými 2 dávkovými úrovněmi nebyly prokázány. Účinek Zn-DTPA, hodnocený 7. den po aplikaci plutonia, se projevil ve 3 - 4násobném snížení inkorporovaného radionuklidu v závislosti na úrovni retence.

Z pokusů vyplývá rozdílnost jednotlivých inbredních kmenů myši inkorporovat plutonium, což se projevilo v časovém průběhu retence i v dekontaminačním účinku Zn-DTPA. Výsledky těchto pokusů jsou diskutovány v souvislosti s jinými experimenty, ve kterých byly získány některé další parametry, kterými se testované kmeny myši navzájem liší.

## VÝPOČTY PRO TELEDOSIMETRICKÝ SYSTÉM JADERNÉ ELEKTRÁRNY TEMELÍN

Konečný, J.<sup>1)</sup>, Singer, J.<sup>2)</sup>, Klvaňa, J.<sup>3)</sup>, Mušilek, L.<sup>3)</sup>

1) Ústav krajinné ekologie ČSAV, Česká Budějovice

2) Jaderná elektrárna Temelín, k.p., Temelín

3) ČVUT, Fakulta jaderná a fyzikálně-inženýrská, Praha

Práce je věnována výpočtu dávek v blízkosti jaderných elektráren při nadprojektových haváriích. Cílem je přispět k optimalizaci navrhovaného teledosimetrického systému pro JE Temelín. Modelové výpočty jsou prováděny pro nejdůležitější radionuklidy, které se uvolňují v závislosti na výšce úniku a meteorologické situaci. Jsou podány základní výsledky výpočetních modelů a porovnání jejich výsledků.

## **ZKUŠENOSTI Z ŘEŠENÍ OTÁZEK RADIČNÍ OCHRANY V PROVOZU JE DUKOVANY**

**Kopecký, J., John, A., Hák, J., Zelenka, Z.**

**Jaderná elektrárna Dukovany, k.p. Dukovany**

**Systém radiační ochrany a hygieny daný projektovým řešením je podroben kritické analýze na základě zkušeností z provozu všech 4 bloků a je prezentována koncepce současného doplňného systému RA kontroly.**

**Referát dále uvádí soubor výsledků dokumentující stav radiační bezpečnosti v provozu EDU - v technologii, pracovním prostředí, aktivitě plyných a kapalných výpusťů a úrovně dávek personálu, včetně rozboru otázek ovlivňujících úrovně RA bezpečnosti.**

## **SLEDOVÁNÍ ÚNIKŮ PŘI VÝROBĚ PLOŠNÝCH ZÁRČÍŮ S 241 Am**

**Koten, J., Maršál, J., Babická, J.**

**Ústav pro výzkum, výrobu a využití radioizotopů, Praha**

V referátu je stručně popsána technologie výroby plošných zářičů s 241 Am. Je uveden přehled kontrolních metod používaných pro sledování úniků. Jsou uvedeny a zhodnoceny praktické výsledky užívaných kontrolních metod s ohledem na specifický charakter úniků v technologii výroby plošných zářičů. Je upřesněn vztah naměřených hodnot k prvotním limitům ozáření. Dále jsou popsána technická opatření realizovaná k omezení úniků a proveden výběr vhodných kontrolních metod.

## PARAMETRIZACE HLOUBKOVÝCH DÁVKOVÝCH KŘIVEK PRO ELEKTRONOVÉ SVAZKY

Kovář, I.

Ústav dozimetrie záření ČSAV, Praha

Navrženo je analytické vyjádření závislosti absorbované dávky na hloubce ve fantomu při ozařování terapeutickými elektronovými svazky ve tvaru

$$D(z) = (D_1 - B) \exp(-x^2 P_2(x)) + B,$$

kde

$$x = z/R_1 - 1,$$

$$P_2(x) = b_3 + b_4 x + b_5 x^2 \quad \text{pro } x \leq 0,$$

$$P_2(x) = b_6 + b_7 x + b_8 x^2 \quad \text{pro } x \geq 0,$$

$D_1$  je maximum hloubkové dávky křivky v hloubce  $R_1$  a  $B$  je foto-  
nové pozadí.

Uvedené funkce má ve srovnání s dosud používanými analytickými vztahy dvě výhody:

- 1) Hojnost parametrů (6 až 9) umožňuje dostatečně přesný popis dané křivky v celém intervalu hloubek od 0 do  $R_p$ .
- 2) Všechny parametry funkce lze snadno vypočítat z odpovídajícího počtu bodů  $[z_1, D(z_1)]$  dané křivky.

## ROZKLAD ZMIEŠANÉHO GAMA SPEKTRA NA SIGNIFIKANTNÉ KOMPONENTY ROTÁCIOU VO FAKTOROVOM PRIESTORE

Krnáč, Š.

Výskumný ústav preventívneho lekárstva, Bratislava

Transformácia pristrojového spektra na incidenčné pomocou metódy matice odzvy je klasická metóda, prebiehajúca v priestore o rozmere danom počtom kanálov, ktorý sa používa pri spektrálnom rozklade. Pri polovodičovej spektrometrii je tento počet značný. Nakoľko počet štandardných etalónov umožňujúcich fixáciu rotácie v tomto priestore je potom oveľa menší než je jej rozmer, môže štruktúra matice odzvy viesť k nežiadúcim a nepredvídaným zosilneniam šumov. To má v mnohých prípadoch za následok značnú štatistickú degeneráciu počítaného incidenčného spektra.

V prezentovanej práci sa autor snaží obísť uvedené ťažkosti použitím tzv. faktorovej analýzy. Najskôr pomocou rozkladu datového súboru na vlastné hodnoty a vlastné vektory sa pri použití vhodných štatistických kritérií odhaduje signifikantný transformačný podpriestor (tzv. faktorový priestor). Vlastná rotácia k štandardnej testovej štruktúre sa potom prevádza jednoducho v tomto podpriestore, ktorého stupne voľnosti je možné pokryť vhodným výberom etalónov. Uvedená technika takto umožňuje určiť nielen incidenčné spektré, ale aj ich signifikantné komponenty. To dovoľuje jednoducho počítať ďalšie dozimetrické charakteristiky, čo sa ukazuje prínosom napríklad pri použití dozimetrie in situ.

## **DOZIMETRICKÉ ASPEKTY AKTIVNÍ DEMONTÁŽE REAKTORU VVR-S**

**Krotil, J., Antol, M., Neužil, J., Chytil, J.**

**Ústav jaderného výzkumu, Řež**

V letošním roce proběhla v Ústavu jaderného výzkumu v Řeži u Prahy aktivní demontáž výzkumného reaktoru VVR-S, který byl odstaven po třiceti letech provozu.

V referátu jsou předkládány některé aspekty monitorovacího programu týkající se ochrany pracovníků před zářením včetně odvozených limitů dávkových ekvivalentů, které jsou konfrontovány se skutečnými hodnotami dávkových příkonů a osobních dávkových ekvivalentů během aktivní demontáže.

## MONITOROVANIE POLÍ ŽIARENIA BETA NA JE

Lieskovský, M., Čarný, P.

Výskumný ústav jadrových elektrární, Trnava

Uvedené sú charakteristiky polí žiarenia beta počas odatávok reaktora typu V - 213 merané metódou multikomponentného termoluminiscenčného dozimetra. V radiačných poliach vyskytujúcich sa počas odatávky je zastúpené žiarenie beta so strednými energiami okolo 300 keV a pri špeciálnych prácach príkon dávkového ekvivalentu žiarenia beta prevyšuje príkon dávkového ekvivalentu žiarenia gama. V referáte je diskutovaná otázka operatívnej beta dozimetrie.



## PRŮZKUM VNITŘNÍ KONTAMINACE CESIEM U ČS. POPULACE PROSTŘEDNICTVÍM MĚŘENÍ MOČÍ

Malátová, I., Koublová, I., Drábová, D.

Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření, Praha

Všechna dosavadní porovnání retence Ce 137 mezi skupinou pražského obyvatelstva opakovaně měřenou na celotělovém počítací a jinými skupinami z čs. populace nevykazují významné rozdíly. Doplnující informace o příjmu Ce 137 a Ce 134 u osob z míst s rozdílným spadem a zejména u osob s možnými podstatně rozdílnými potravinovými zvyklostmi jsou získávány prostřednictvím měření obsahu Ce 137 vylučovaného močí. Za pomoci odborů hygieny záření KHS tak byly provedeny 2 průzkumy - první na podzim r. 1987 a druhý, rozsáhlejší, v létě r. 1988. Dosavadní výsledky naznačují, že i když opakovaně sledovanou skupinu pražského obyvatelstva lze pro odhad dávek z Ce 137 a Ce 134 považovat za reprezentativní pro celou čs. populaci, mezi úrovní retence Ce 137 a úrovní spadu v jednotlivých oblastech lze najít korelaci. Sledování úrovně Ce 137 v moči navíc umožní pokračovat ve studii vnitřní kontaminace čs. populace cesiem i v době, kdy již retence Ce 137 nebude měřitelná celotělovým počítacím.

## ODHAD DÁVEK Z VNITŘNÍ KONTAMINACE PŘI NEHODĚ S Am 241

Melátová, I., Filgar, R., Koublová, I., Klener, V.

Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření, Praha

Je popsán případ vnitřní kontaminace pracovníka, k níž došlo během práce s práškovým  $\text{AmO}_2$ . Celotělové měření bylo prováděno polovodičovým HP detektorem a phoswichem; měřeny byly též vzorky moče a stolice, zpočátku všechny, později ve zhruba měsíčních intervalech. Jsou diskutovány zejména otázky přesnosti a správnosti měření.

## RADIOAKTIVITA HORNIN ČSSR A DÁVKOVÉ EKVIVALENTY PODMÍNĚNÉ TERESTRICKÝM ZÁŘENÍM

Matolín, M.

Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, katedra užitá geofyziky, Praha

Mapa radioaktivity hornin ČSSR, sestavená podle výsledků leteckých, automobilových, pěších a laboratorních geofyzikálních radiometrických měření, podává přehled o hodnotách dávkového příkonu záření gama ve vzduchu 1 m nad zemským povrchem a vymezuje oblasti zvýšené terestrické radioaktivity. Střední hodnoty dávkového příkonu záření gama ve vzduchu jsou pro území ČSSR  $17,0 \pm 7,5 \text{ pGy s}^{-1}$  ( $0,061 \pm 0,027 \text{ } \mu\text{Gy h}^{-1}$ ), z toho pro území Českého masívu  $19,4 \pm 8,6 \text{ pGy s}^{-1}$  ( $0,070 \pm 0,031 \text{ } \mu\text{Gy h}^{-1}$ ) a pro území Západních Karpat  $13,9 \pm 6,1 \text{ pGy s}^{-1}$  ( $0,050 \pm 0,022 \text{ } \mu\text{Gy h}^{-1}$ ). Interval regionální radioaktivity hornin na území ČSSR je  $4 - 77 \text{ pGy s}^{-1}$  ( $0,014 - 0,277 \text{ } \mu\text{Gy h}^{-1}$ ) a odpovídá obvyklým koncentracím přírodních radioaktivních prvků v horninách různých litologických typů. Odhad střední hodnoty ročního celotělového dávkového ekvivalentu podmíněného zevním ozářením terestrického původu při nepřetržitém pobytu v uvedeném prostředí je  $0,37 \text{ mSv}$  pro území ČSSR, regionální geologické struktury s extrémní radioaktivitou podmiňují hodnoty v mezích  $0,1 - 1,7 \text{ mSv}$  za rok.

## ROZDÍLY RADIČNÍ ZÁTĚŽE PŘI VYŠETŘOVÁNÍ ŽALUDKU NA VYBRANÝCH RADIO DIAGNOSTICKÝCH ODDĚLENÍCH

Mikušová, M., Drábková, A.

Institut pro další vzdělávání lékařů a farmaceutů, Praha

Velikost efektivního dávkového ekvivalentu u vyšetření žaludku vykazuje velké rozdíly na jednotlivých pracovištích. Tyto rozdíly jsou způsobeny nejen různě nastavenými provozními parametry napětí (kV) a elektrickým množstvím (mAs), ale především rozdílnými výkony rentgenek, špatně seřizenými rentgeny, dále nedodržováním velikosti primárního svazku a užitnou velikostí rentgenového svazku a různě zavedenou metodikou vyšetření na pracovištích.

Protože příspěvek radiační zátěže z vyšetření žaludku ke kolektivnímu efektivnímu dávkovému ekvivalentu  $S_E$  je největší z běžně prováděných rentgenových vyšetření, je nanejvýš důležité dodržovat všechny zásady ochrany pacientů při tomto vyšetření, jak vyplývá z konkrétních výsledků měření, které budou demonstrovány v referátu.

## PARAMETRY OVLIVŇUJÍCÍ DÁVKU A KVALITU OBRAZU PŘI MAMOGRAFII

Mikušová, M.<sup>1)</sup>, Kodl, O.<sup>2)</sup>, Vojtíšek, O.<sup>3)</sup>

1) Institut pro další vzdělávání lékařů a farmaceutů, Praha

2) Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření, Praha

3) Hygienická stanice hl.m.Phy - oddělení hygieny záření, Praha

Velikost dávek a kvalita obrazu u mamografických vyšetření spolu velice úzce souvisí. Požadavek na vysokou kvalitu obrazu u tohoto vyšetření vyžaduje důsledné dodržování doporučených parametrů.

V referátu budou uvedeny vzájemné vztahy mezi povrchovou a průchozí tkáňovou kermou, použitým vysokým napětím, tloušťkou tkáně a jejich vliv na dávkový ekvivalent v mléčné žláze a kvalitu obrazu. Budou referovány výsledky proměřování různých typů fantomů s ohledem na kvalitu obrazu na jednotlivých pracovištích a hodnocení kvality těchto snímků vyšetřujícími lékaři.

Všechny výsledky budou demonstrovány pro 2 druhy zobrazovacího systému - systém se zesilující fólií a snímkování na speciální mamografický film bez zesilující fólie.

**RÁDIOMETRICKÉ STANOVENIE TRANSURÁNOVÝCH AKTINIDOV, PRÍTOMNÝCH  
V KONTAMINANTOCH NA JE A-1**

**Minárik, F., Fülöp, M., Vladár, M., Lahham, A., Szlaurová, M.,  
Vaňo, S., Ščoš, F.**

Úvodom referátu je popísaná použitá metodika alfa spektrometrickej analýzy a stanovenia vybraných transuránov. Zvlášť je venovaná pozornosť popisu elektronických a fyzikálne - rádiových parametrov jednotlivých častí spektrometrickej trasy a pomocných zariadení. Významné miesto v metodike zaujíma otázka spracovania vzorky a jeho prípravy pre spektrometrickú analýzu, čomu je venovaná ďalšia časť referátu.

Záver referátu tvoria informácie o rádiových postupoch, o dešifracii alfa spektier a o stanovení rádiových parametrov jednotlivých transuránov, vrátane opisu použitej výpočtovej techniky a použitých programov.

Referát súvisí s nasledujúcim referátom tých istých autorov a tvorí úvodnú časť diskutovanej problematiky.

**RÁDIOHYGIENICKÝ DOSAH TRANSURÁNOVÝCH AKTINIDOV, PRÍTOMNÝCH  
V KONTAMINANTOCH NA JE A-1**

**Minárik, F., Fülöp, M., Vladár, M., Lehman, A., Szlaurová, M.,  
Vaňo, S., Šóoš, F.**

V tomto referáte sa uvádza postup a získané výsledky pri pokuse o použitie údajov bilancie transuránových aktinidov - kontaminantov pre hrubý odhad dávky.

Cestou zjednodušujúcich predpokladov, pri ktorých sa vychádza z úrovne detekovaných a analyzovaných hladín kontaminantov je demonštrovaný jednoduchý hrubý odhad mikroskopického rozdelenia dávky z depozície aerosolových častíc na vnútornej strane dýchacieho traktu. Uvádzajú sa výsledky výpočtu príkonu dávky, stredný LET a rozdelenie energií.

V závere referátu je získaný odhad dávky porovnávaný s obdobnými údajmi z literatúry.

## OPTIMALIZACE MĚŘENÍ KONCENTRACE DCEŘINÝCH PRODUKTŮ RADONU

Miňo, J., Thomas, J.

Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření, Praha

Byla provedena optimalizační analýza pro stanovení koncentrace dceřiných produktů radonu ve vzduchu podle tří integrálních měření  $R_{\text{A}}$  a  $R_{\text{C}}$  po odběru vzorku. Impulsní statistika je považována za zdroj chyb.

Měřicí interval  $t = 30$  min (včetně odběru) byl rozdělen na 4 části:  $(0, T)$  - odběrový a  $(T, T + t_1)$ ,  $(T + t_1, T + t_1 + t_2)$ ,  $(T + t_1 + t_2, T + t_1 + t_2 + t_3)$  - měřicí intervaly. Minimální hodnota  $s_r/r$  - variační koeficient poměru  $r = c_{\text{C}}/c_{\text{B}}$  - byl zvolen jako optimalizační kritérium pro stanovení optimálních parametrů  $T$  a  $t_1$ . V úvahu byly vzaty různé ventilační situace. Nejlepší výsledky byly získány při  $T = 5$  min a  $t_1 < t_3 < t_2$ .

Výsledky byly použity pro další optimalizaci podle stejného kritéria, ale s přerušením mezi měřeními. Bylo ověřeno asi  $10^4$  variant. Nejlepší výsledek byl získán pro režim  $T = 5$  min,  $(5, 7)$ ,  $(10, 20)$ ,  $(25, 30)$ .



## **RADON V ZEMNÍM VZDUCHU - VLASTNOSTI A MĚŘENÍ**

**Moučka, L.**

**Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření, Praha**

**Bude podán přehled základních požadavků na měření zemního radonu, příčiny, rozpětí hodnot a hygienické závažnost.**

## PRECHOD VYBRANÝCH RÁDIONUKLIDOV DO ŽIVOČIŠNÝCH PRODUKTOV

Musatovová, O., Vavrová, M., Navarčík, I., Oravec, J.,  
Wirdzek, Š.

Ústav rádioekológie a využitia jadrovej techniky, Košice

Cieľom našej práce bolo stanovenie a spracovanie prechodových koeficientov krmivo-mlieko, krmivo-hovädzie mäso a krmivo-bravčové mäso v reálnych podmienkach živočíšnej praxe v lokalite predpokladanej výstavby JE.

Počas r. 1987 a 1988 boli pravidelne odoberané vzorky mlieka v JRD Bidovce a Družstevná. V priemernej mesačnej vzorke bol stanovený obsah  $^{137}\text{Cs}$  a  $^{90}\text{Sr}$ . Na základe mernej aktivity mlieka a údajov o prijme sledovaných rádionuklidov boli vypočítané prechodové koeficienty krmivo-mlieko. Sledovali sme vplyv spôsobu kŕmenia na sekreciu rádionuklidov v mlieku.

Analogicky boli vypočítané prechodové koeficienty krmivo-hovädzie mäso a krmivo-bravčové mäso.

Získané prechodové koeficienty poukazujú na vysokú variabilitu tohto parametra, čo potvrdzuje potrebu ďalšieho štúdia prechodového koeficienta a odhaľovanie faktorov, ktoré majú najväčší vplyv na jeho hodnoty.

## **POROVNANIE MIERY KONTAMINÁCIE ATMOSFERICKÝCH AEROSÓLOV UMELÝMI RÁDIONUKLIDMI VO DVOCH LOKALITÁCH**

**Navarčík, I., Wirdzek, Š.**

**Ústav rádioekológie a využitia jadrovej techniky, Košice**

Príspevok uvádza výsledky merania mernej aktivity umelých rádionuklidov v aerosóloch prízemnej vrstvy atmosferického vzduchu vo dvoch lokalitách hospodársko-sídelnej aglomerácie Košice v období marec-september 1987.

Účelom merania bolo posúdenie miery ovplyvnenia lokality č. 2 komunálnymi aerosólami hospodársko sídelnej aglomerácie so zacielenia na možnosť sledovania globálneho spadú v tejto lokalite.

V príspevku je uvedený popis odberu, spracovania a merania aktivity umelých rádionuklidov, ako aj diskusia nameraných výsledkov.

## KOMPLEXNÍ PROMĚŘENÍ NÁDOBY A ŠACHTY REAKTORU VVR-S

Neužil, J., Chytil, J., Uhlíř, M.

Ústav jaderného výzkumu, Řež

Výzkumný reaktor VVR-S v Ústavu jaderného výzkumu v Řeži byl demontován po třiceti letech provozu.

Při demontáži nádoby reaktoru bylo provedeno její dozimetrické proměření a následně proměření šachty reaktoru po vyjmutí nádoby. Předloženy jsou výsledky těchto měření.

## VPLYV TVARU FANTÓMU NA ODOZVU OSOBNÝCH DOZIMETROV

Nikodemová, D., Vičanová, M., Hrabovcová, A.

Výskumný ústav preventívneho lekárstva, Bratislava

Ku kalibrácii osobných dozimetrov v nových veličinách "povrchový" a "hĺbkový" dávkový ekvivalent navrhuje ICRU tkanivoekvivalentnú sféru o priemere 300 mm. V praktických situáciách sa často užíva fantóm iného tvaru a zloženia ako štandardná sféra. V referáte sa prezentujú výsledky meraní rôzneho tvaru fantómu (eliptický - 225 x 315 x 580 mm, guľa o priemere 300 mm a kocka o hrane 300 mm) a rôzneho zloženia (polyetylén, parafín, voda) na odozvu  $^7\text{LiF}$  termoluminiscenčného dozimetra a SPDF typu CR-39. Merania sa uskutočnili v rôznych referenčných poliach X a gama žiarenia a rôzne moderovaných poliach  $^{252}\text{Cf}$  zdroja neutrónov.

**SROVNÁNÍ IONTOMETRICKÝCH A SPEKTROMETRICKÝCH MĚŘENÍ PŘI LETECKÉM MONITOROVÁNÍ PO HAVÁRII JE V ČERNOBYLU**

**Pernička, F.<sup>1)</sup>, Filgas, R.<sup>2)</sup>, Klusoň, J.<sup>3)</sup>**

**1) Ústav dozimetrie záření ČSAV, Praha**

**2) Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření, Praha**

**3) ČVUT, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, Praha**

Některé výsledky získané s pomocí vysokotlaké ionizační komory byly srovnány s měřeními pomocí NaI detektoru. Měření byla provedena v různých výškách, a to 1, 40, 80 a 150 m nad zemí. Srovnávanou veličinou byla hodnota měřené expozice. V práci jsou diskutovány korekce naměřených hodnot a získané výsledky. Jsou ukázány výhody a nevýhody jedné i druhé metody.

ZABEZPEČENIE OCHRANY PRACOVNÍKOV JE PRI PRÁČACH VO ZVÝŠENOM  
RADIÁČNOM RIZIKU POČAS ROZŠÍRENEJ GENERÁLNEJ OPRAVY

Petrášová, M.<sup>1)</sup>, Hutta, J.<sup>2)</sup>, Viktory, D.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>KÚNZ - Krajská hygienická stanica, Bratislava

<sup>2)</sup>Atómové elektrárne Bohunice, k.p. Jaskovské Bohunice

Medzi najzávažnejšie etapy v prevádzke jadroveoenergetických zariadení z hľadiska radiačného rizika patria výmeny paliva spojené s generálnymi opravami a revíziami zariadení primárneho okruhu.

V roku 1988 sa realizovala na I. bloku JE V-1 doteraz najrozsiahlejšia rozšírená generálna oprava (RGO). Vedľa dlhodobe plánovanej kontrolnej a údržbárskej činnosti počas RGO sa uskutočnilo kolikovanie nosného plášťa a dna šachty reaktora i rozsiahla oprava nátrubkov reaktora.

Uvádzajú sa prístupy a opatrenia uplatňované prevádzkovateľom pri zabezpečovaní radiačnej ochrany personálu, ako aj údaje o individuálnej a kolektívnej dávkovej záťaži z uvedených operácií.

## TESTOVACÍ KAZETA PRO URČENÍ VYSOKÉHO NAPĚTÍ NA RENTGENCE

Petrová, K., Kodl, O., Zachariášová, I.

Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření, Praha

Důležitým předpokladem pro vytvoření kvalitního rentgenového snímku je správné nastavení vysokého napětí na rentgence. Jednou z rychlých a jednoduchých metod pro ověření nastavení tohoto napětí může být použití speciálně upravené kazety, jejíž konstrukce a použití je popisováno v tomto referátu.

Z rentgenového snímku pořízeného pomocí této kazety lze na základě i pouze vizuálního porovnání optických hustot bodů vzniklých na filmu po ozáření určit a přesností  $\pm 5\%$  správnost nastaveného napětí na rentgence.



SOUČASNÝ STAV POSUZOVÁNÍ PROFESIONALITY ZHOUBNÉHO NOVOTVARU  
PLIC

Plaček, V.<sup>1)</sup>, Ševc, J.<sup>2)</sup>, Tomášek, L.<sup>3)</sup>, Klener, V.<sup>2)</sup>

- 1) ZÚNZ UP Příbram - Ústav hygieny práce v uran. průmyslu,  
Kamenná
- 2) Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření,  
Praha
- 3) Institut hygieny a epidemiologie, Pracoviště matematicko-  
statistických metod a programování, Praha

Rakovina plic z radioaktivních látek jako nemoc z povolání se prakticky vyskytuje u horníků v podmínkách dlouhodobé inhalace d.p. <sup>222</sup>Rn v důlním ovzduší. V současné době používaná posudková kritéria vycházejí v zásadě z pravděpodobnostního přístupu, jsou však nejednotná.

Ve sdělení se upozorňuje na problémy spojené s dosavadní posudkovou praxí. Poukazuje se na výsledky dlouhodobého sledování početných kolektivů horníků ÚD v rámci epidemiologických studií pozdních účinků i.z., které jsou podkladem pro exaktní kvantitativní vyjádření pravděpodobnosti radiační indukce zhoubného novotvaru plic. Pro posudkové účely se nabízí zejména použití koeficientů rizika stanovených pro různé expoziční podmínky a věkové kategorie, resp. aplikace střední hodnoty koeficientu rizika. Je prozkoumána možnost využít koncepce "podílu příčinné souvislosti", která pro odškodňování maligních onemocnění u ozářených osob byla zpracována v radioepidemiologických tabulkách vydaných americkým ministerstvem zdravotnictví a sociálních věcí. Je poukázáno na výhody i nedostatky tohoto přístupu při jeho aplikaci na posuzování profesionality zhoubného novotvaru plic z inhalace dceřiných produktů radonu.

**STANOVENÍ  $^{222}\text{Rn}$  VE VODÁCH POMOCÍ EXTRAKCE DO TOLUENOVÉHO  
SCINTILAČNÍHO ROZTOKU**

**Podracká, E.**

**Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření, Praha**

Metoda spočívá v rychlé a jednoduché extrakci radonu toluenovým scintilačním roztokem a v měření organické fáze v komerčním beta spektrometru a kapalnými scintilátory po ustálení rovnováhy mezi radonem a jeho dceřinými produkty. Metoda umožňuje oddělení  $^{222}\text{Rn}$  od  $^{226}\text{Ra}$ , které zůstává ve vodní fázi.

## VYUŽITÍ ODN ÚVVVR V NEUTRONOVÝCH POLÍCH JADERNÝCH ELEKTRÁREN

### I. Metodika interpretace odezvy stopového dozimetru ÚVVVR

Prouza, Z.<sup>1)</sup>, Průša, J.<sup>2)</sup>, Studená, J.<sup>2)</sup>, Hofmanová, J.<sup>1)</sup>,  
Troucil, J.<sup>2)</sup>, Vacek, R.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Ústav biofyziky a nukleární medicíny FVL UK, Praha

<sup>2)</sup>Ústav pro výzkum, výrobu a využití radioizotopů, Praha

Pro potřeby čal. jaderné energetiky byla upravena standardní metodika používaná celoštátní službou ÚVVVR pro osobní dozimetrii neutronů. Tuto změnu si vynutily následující skutečnosti:

- Princip standardní metodiky vychází z korekce odhadnuté "zdánlivé" hodnoty dávkového ekvivalentu pod uranovým radiátorem  $H_U^Z$  pomocí naměřeného poměru počtu stop pod oběma radiátory  $\varphi_U$  a  $\varphi_{Th}$  a semiempiricky stanovených kalibračních křivek. V silně moderovaných polích neutronů na JE je hodnota tohoto poměru tak vysoká, že ztrácí v oblasti nízkých hodnot dávkového ekvivalentu informační hodnotu ( $\varphi_{Th} \sim 0$ ).
- Hodnota dávkového ekvivalentu v neutronových polích JE je dána především podílem neutronů s energiemi pod 1 MeV ( $\sim 90\%$ ), tzn. neutrony s energiemi pod efektivní práh účinného průřezu štěpení thorcia. Pro tato pole byla stanovena střední účinnost detekce pro uranový radiátor  $\eta_U = (535,3 \pm 38\%)$  stop.  $mSv^{-1}$ . Odhad hodnot  $H$  se pak provádí pomocí vztahu  $H_U = \varphi_U / \eta_U$ . Pro vysoké hodnoty  $H$ , kde  $\varphi_{Th} > 0$  lze využít i druhého radiátoru s účinností  $\eta_{Th} = (0,25 \pm 27\%)$  stop.  $mSv^{-1}$ .

Výsledky experimentů tvořících podklad pro modifikovanou metodu odhadu dávkového ekvivalentu pomocí ODN ÚVVVR, jakož i výsledky porovnávacích měření s jinými čal. dozimetry neutronů v polích JE jsou uvedeny a analyzovány.

## DOZIMETRICKÉ VYUŽITÍ NOVÉ ČSL. DOZIMETRICKÉ SI-DIODY

Prouza, Z.<sup>1)</sup>, Obraz, O.<sup>2)</sup>, Sopko, B.<sup>3)</sup>, Spurný, F.<sup>4)</sup>, Káto, J.<sup>2)</sup>,  
Látal, F.<sup>2)</sup>

- 1) Ústav biofyziky a nukleární medicíny FVL UK, Praha
- 2) Ústav pro výzkum, výrobu a využití radioizotopů, Praha
- 3) Katedra inženýrství pevných látek FJFI ČVUT, Praha
- 4) Ústav dozimetrie záření ČSAV, Praha

Jako výsledek spolupráce několika čsl. pracovišť byla v ÚVVR Praha zahájena výroba citlivější dozimetrické Si-diody (Si-2). Od standardní Si-1 diody se liší zejména delší bází (2,5 mm).

V současné době jsou v různých typech radiačních polí prováděna měření s cílem stanovit jak detektorologické parametry nové Si-diody (teplotní závislost, fadění, reprodukovatelnost odezvy apod.), tak její dozimetrické charakteristiky (linearita odezvy a dozimetrické veličiny, energetická závislost, citlivost k různým druhům záření apod.).

Bylo prokázáno, že citlivost diody Si-2 jak k neutronům, tak k záření gama ve veličině tkáňové kerma je řádově vyšší než pro Si-1 diodu. Např. pro <sup>252</sup>Cf-zdroj je citlivost Si-2 diody k neutronům v oblasti linearit odezvy  $0,937 \text{ mV.}\mu\text{Gy}^{-1}$ , pro ozáření gama <sup>60</sup>Co-zdroje  $5,2 \cdot 10^{-4} \text{ mV.}\mu\text{Gy}^{-1}$ .

Jsou porovnány parametry obou typů Si-diod a uvedeny příklady dozimetrického použití Si-1 diody v polích neutronů a záření gama - např. prostorové rozložení tkáňové kermy při ozáření biologických objektů.

**NAŠE SKÚSENOSTI S MERANÍM POVRCHOVEJ KONTAMINÁCIE  $^3\text{H}$  a  $^{14}\text{C}$   
POMOCOU MERAČA LB 1210 B/LB 6255**

**Rexa, R.<sup>1)</sup>, Filáková, A.<sup>1)</sup>, Nyeklová, M.<sup>2)</sup>**

**1) Katedra všeobecnej biológie, PF UPJŠ, Košice**

**2) KÚNZ - Krajská hygienická stanica, Košice**

Na väčšine izotopových pracovísk sa povrchová kontaminácia  $^3\text{H}$ , resp.  $^{14}\text{C}$ , monitoruje nepriamo - meraním sterov. Sterové ekúšky však slúžia iba ako kvalitatívna metóda. Merač LB 1210 B/LB 6255 s prietokovým proporcionálnym bezokienkovým detektorom umožňuje kvantifikovať povrchovú kontamináciu  $^3\text{H}$ , resp.  $^{14}\text{C}$  priamo. V práci sú uvedené detekčné charakteristiky a niektoré skúsenosti získané pri práci s týmto meračom povrchovej kontaminácie. Tiež sú uvedené úrovne povrchovej kontaminácie namerané na vybraných pracoviskách Východoslovenského kraja.

## VYUŽITÍ ODN ÚVVVR V NEUTRONOVÝCH POLÍCH JADERNÝCH ELEKTRÁREN

### II. Výpočet a analýza spekter neutronů na JE

Prouza, Z.<sup>1)</sup>, Heřmanek, J.<sup>1)</sup>, Černý, P.<sup>2)</sup>, Lieskovský, M.<sup>2)</sup>,  
Morávek, J.<sup>2)</sup>

1) Ústav biofyziky a nukleární medicíny FVL UK, Praha

2) Výzkumný ústav jaderných elektráren, Jaslovské Bohunice

Jako podklad pro metodiku stanovení dávkového ekvivalentu od neutronů pomocí osobního dozimetru neutronů ÚVVVR Praha v polích neutronů na JE byla provedena měření spekter metodou moderačního spektrometru. Celkem bylo měřeno 20 spekter v různých lokalitách čel. JE.

Vlastní výpočet spekter pak byl proveden programem BAY vyvinutým na ÚBNM FVL UK Praha na počítači PDP 11/34a. Program je založen na bayesovské metodologii vycházející z předpokladu jednotné pravděpodobnostní struktury při popisu náhodných a neurčitých veličin.

Soubor výsledků získaných při měření neutronových polí na JE je hodnocen jednak z hlediska vlivu metody výpočtu spekter neutronů, jednak z hlediska vztahu odezvy osobního dozimetru neutronů a hledané dozimetrické veličiny.

Je ukázáno, že jak metoda měření, tak i vlastní výpočet spekter poskytují informace spolehlivě využitelné jak v radiačně hygienické praxi na JE, tak při studiu energetických závislostí dozimetrických systémů, u nichž se předpokládá využití v JE.

**OBSAH UMĚLÝCH RADIONUKLIDŮ V PRAŽSKÉM OVZDUŠÍ V LETECH 1986  
AŽ 1988**

Rulík, P., Bučina, I., Melátová, I., Kuča, P., Drábová, D.,  
Macháček, K., Šfezík, Z., Filgaš, R., Nölgys, Z., Pašková, V.  
Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření, Praha

Po havárii JE Černobyl se od května 1986 v Centru hygieny záření Institutu hygieny a epidemiologie sleduje obsah umělých radionuklidů v ovzduší. Odběrové zařízení je umístěno ve střešním okně budovy asi 20 metrů nad povrchem země v areálu IHE. Vzdušnice je prosávána přes filtr PC-S (výrobce: Slovenské lúčobné závody, Hnúšťa) veľkoobjemovým prosávačem firmy Sierra Micco s regulovaným průtokem. Objem prosáté vzdušniný činí při většinou sedmidenním odběru 8 000 až 10 000 m<sup>3</sup>. Aktivita radionuklidů na filtrech se stanovuje polovodičovou spektrometrií gama. Filtry jsou pak předávány k radiochemickému stanovení dalších radionuklidů (Sr-90, Pu-239 a Pu-240). Je uveden časový průběh aktivity Cs-134, Cs-137, Ru-106, pro srovnání též Be-7 a diskutován časový průběh poměru aktivity Cs-137 a Cs-134. Objemová aktivita Cs-137 v ovzduší, která činila tisíce a stovky  $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$  v prvních měsících po havárii v r. 1986, poklesla a od léta 1987 se pohybuje okolo 20  $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ .

## VÝSLEDKY DOTAZNÍKOVÉ AKCE O AKTIVITÁCH RADIOFARMAK APLIKOVANÝCH DĚTEM A DOSPĚLÝM NA PRACOVÍŠTÍCH NUKLEÁRNÍ MEDICÍNY V ČSSR

Říčková, H.<sup>1)</sup>, Hušák, V.<sup>2)</sup>

- 1) KÚNZ - Krajské hygienické stanice, odbor hygieny záření,  
Brno
- 2) Fakultní nemocnice a lékařská fakulta UP, Klinika nukleární  
medicíny, Olomouc

Kompromis mezi požadavkem na dostatečnou kvalitu vyšetření v nukleární medicíně a požadavkem radiační ochrany, aby dávky z radiofarmak byly co nejnižší, je základem pro stanovení výše aktivity radiofarmaka aplikovaného pro diagnostické účely. Je známo z literatury, že na zahraničních pracovištích aktivity radiofarmak aplikovaných dospělým a dětem při daném vyšetření značně kolísají. První práci zabývající se v tomto ohledu situací v ČSSR - pokud se týká dětí - je článek Dienstbierův a Prouzův (Sborník lékařský 89, 1987, č. 7, s. 207).

Toto sdělení je informací o výsledcích rozsáhlé dotazníkové akce zahrnující 53 pracovišť nukleární medicíny v ČSSR. Vyhodnocení této akce ukazuje, že průměrné hodnoty aktivit radiofarmak aplikovaných dospělým se odlišují poměrně málo od údajů vyplývajících z obdobné dotazníkové akce provedené ve Velké Británii. U dětí jsou aplikované aktivity poněkud nižší než všeobecně doporučené. Je odhadnut kolektivní efektivní dávkový ekvivalent dětí a dospělých z radioizotopové diagnostiky v ČSSR. Je diskutován možný dopad takového průzkumu na radiační ochranu pacienta uplatňovanou v praxi nukleární medicíny v ČSSR.



## NĚKTERÉ TEORETICKÉ PŘÍSTUPY K OTÁZCE VLIVU DÁVKY ZÁŘENÍ NA DÉLKU ŽIVOTA

Sedlák, A.

Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření, Praha

Teoretické přístupy založené např. na principech homeostatické regulace nebo na teorii absolutních reakčních rychlostí pomohly objasnit některé zákonitosti průběhu úmrtnostních křivek po jednorázovém či frakcionovaném ozáření, resp. při vnitřní kontaminaci. V současné době je věnována pozornost též odchylkám od předpokládaných vlastností úmrtnostních křivek. Závažné námítky byly vysloveny proti předpokladu aditivity procesů stárnutí a procesů probíhajících v důsledku poškození ze záření. Opomíjeny nejsou ani neobvyklé nálezy prodloužení doby života u některých experimentálních zvířat. Jsou považovány za projev regulační hormózy.

V referátu je rozebírána možnost kvantitativního vyjádření těchto novějších poznatků. Výsledek analýzy vede k závěru, že u člověka není reálná žádná možnost pozitivního ovlivnění délky života v důsledku ozáření. Expozice zdrojem záření, jímž je člověk vystaven, je stále třeba udržovat co nejnižší. Dojde-li (např. při nehodě) k neplánované vyšší expozici, může však hrát důležitou úlohu fakt, že postižená skupina lidí má tuto událost pro zbytek života stále nevědomí. Pokud se v jeho průběhu navystaví zbytečným škodlivým vlivům, může být skutečné zkrácení délky jejich života menší, než jaké poskytuje extrapolace z dat u experimentálních zvířat.

## **NÁVRH ZAJIŠTĚNÍ MONITOROVÁNÍ PŘI RADIČNÍ HAVÁRII JE TEMELÍN**

**Singer, J., Koc, J., Beneš, M., Cvetkov, C.**

**Jaderná elektrárna Temelín, k.p. Temelín**

V souvislosti se schválením "Požadavků na monitorování, budování a vybavování monitorovací sítě ČSSR" byla učiněna opatření k naplnění "Požadavků ...". Tato opatření včetně těch, které byla učiněna s předstihem (Teledoziometrický systém v Projektovém úkolu V. stavby ETE), jsou zde popsána a diskutována. Jsou činány kroky k zapracování těchto opatření do projektové dokumentace (zařízení) a organizace (personální zajištění) JE Temelín k.p. Jedná se především o povinnosti elektrárny zajistit rychlé mobilní skupiny, mobilní skupiny pro monitorování okolí ETA, laboratorní skupiny a telemetrii úniků.

## **PŘÍRODNÍ RADIOAKTIVITA V MATEŘSKÝCH ŠKOLÁCH**

**Skokanová, K., Rothová, A.**

**KÚNZ - Krajské hygienické stanice Středočeského kraje, odbor  
hygieny záření, Praha**

Ve sdělení jsou obsaženy výsledky měření konc. d. p.  
<sup>222</sup>Rn a dávkových příkonů v mateřských školách v lokalitě  
Středočeského plutonu a jeho okolí.

**NEVYSVĚTLENÁ JEDNORÁZOVĚ ZJIŠTĚNÁ VYSOKÁ KONCENTRACE DCEŘINÝCH  
PRODUKTŮ RADONU V JEDNOM DOMĚ TYPU START**

Skokanová, K.<sup>1)</sup>, Thomas, J.<sup>2)</sup>, Filip, J.<sup>3)</sup>

1) KÚNZ - Krajská hygienická stanice, Praha

2) Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření,  
Praha

3) Výzkumný ústav vodohospodářský, Praha

Jsou podány výsledky měření d.p.Rn v jednom domě typu START v Berouně. Při druhém měření byly zjištěny řádově vyšší koncentrace d.p.Rn, které pak při dalších kontrolách již nebyly nalezeny. Případ je analyzován, zůstává však neobjasněn.

## ZVÝŠENÉ KONCENTRACE DCEŘINÝCH PRODUKTŮ RADONU V SÍDELNÍCH JEDNOTKÁCH NA STŘEDOČESKÉM PLUTONU

Skokanová, K.<sup>1)</sup>, Thomas, J.<sup>2)</sup>, Moučka, L.<sup>2)</sup>, Filip, J.<sup>3)</sup>,  
Rothová, A.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>KÚNZ - Krajská hygienická stanice, Praha

<sup>2)</sup>Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření,  
Praha

<sup>3)</sup>Výzkumný ústav vodohospodářský, Praha

Středočeský pluton je vedle Třebíčského žulového masívu další rozsáhlou oblastí s výrazně zvýšeným rizikem nasátí radonu z podloží do obytného prostoru domů. Jsou uvedena rozsáhlá měření ve dvou sídelních jednotkách,

## SPETROMETRIE NEUTRONŮ POMOCÍ SAD DETEKTORŮ STOP V PEVNÉ FÁZI

Spurný, F., Havlenová, J.

Ústav dozimetrie záření ČSAV, Praha

Budou diskutovány nové výsledky získané při vývoji další integrální metody spektrometrie neutronů založené na využití sad detektorů stop v pevné fázi (DSPF). Nejzávažnějším pokrokem je rozšíření těchto sad o protonově citlivé DSPF.

Jsou uvedeny odezvové matice nově zařazených detektorů a výsledky testování různě vybraných sad DSPF pro různá neutronová spektra.

Byla spočtena spektra u různě moderovaných štěpných zdrojů, zdroje PuBe, resp. neutronů s energií 14 MeV po průchodu různými materiály a stíněními. Výpočty byly provedeny různými výpočetními programy a jejich kombinacemi, s využitím několika přístupů pro vytváření "a priori" informací o tvaru spektra.

## RADIOSENSIBILITA STARŠÍCH KMENOVÝCH BUNĚK KRVETVORBY

Svoboda, V., Sedlák, A., Kofránek, V.

Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření,  
Praha

Kmenové buňky krvetvorby starších myši (ICR-SPF, samice, stáří 14 měsíců) jsou zkoumány jako koloniformní jednotky (CFU-S) s cílem stanovit citlivost vůči záření X. Bylo použito exokolonizačního testu s přídatným ozářením X po provedené transplantaci dřevňových buněk bederních obratlů, s cílem získat křivku přežití CFU-S. Zvláštní pozornost byla věnována průběhu křivky v úseku nižších dávek (0,05 Gy až 0,5 Gy). Výsledná křivka je charakterizována  $D_0$  0,86 ± 0,03 Gy a extrapolačním číslem 0,92. Je exponenciální. Jelikož křivka nemá raménko, nemohl být registrován ani práh sterilizačního účinku záření na zkoumané kmenové buňky. Odpověď starších CFU-S na ozáření paprky X se lišila od odpovědi očekávané. Typická křivka přežití by měla mít sigmoidální průběh s  $D_0$  0,8 až 1,2 Gy a extrapolačním číslem větším než 1,0. Raménko charakterizující tuto křivku umožňuje vypočítat  $D_q$  (quasi-threshold dose), odhadnutou přibližně na 0,2 Gy. Výsledky jsou srovnávány s některými zvláštními případy křivek přežití CFU-S a diskutovány.

## SOUČASNÝ STAV A PERSPEKTIVY VYHODNOCOVÁNÍ DÁVKOVÝCH EKVIVALENTŮ CELOSTÁTNÍ SLUŽBOU OSOBNÍ DOZIMETRIE ÚVVVR

Starostová, V.<sup>1)</sup>, Trousil, J.<sup>1)</sup>, Prouza, Z.<sup>2)</sup>, Kleinová, H.<sup>1)</sup>

1) Ústav pro výzkum, výrobu a využití radioizotopů, Praha

2) Katedra a ústav biofyziky a nukleární medicíny FVL UK, Praha

Mezinárodní doporučení ICRP 26, 35 a ICRU 39 podmínila revizi pravidel, platných v oblasti osobní dozimetrie v ČSSR. S ohledem na tuto revizi bylo nezbytné doposud užívané metody interpretace všech veličin měřených v rámci celostátní služby osobní dozimetrie upravit tak, aby výsledky monitorování pracovníků a ionizujícím zářením mohly být udávány v nově doporučených veličinách pronikavý a povrchový dávkový ekvivalent.

V referátu jsou předloženy výsledky experimentálních prací, které dovolují tyto nové veličiny realizovat v rámci celostátní služby osobní dozimetrie. Dále pak jsou diskutovány některé organizační úpravy, které budou v rámci jednotlivých typů služeb osobní dozimetrie poskytovaných ÚVVVR postupně zaváděny do praxe.



## MODEL ABSOLUTNÍHO A MODEL RELATIVNÍHO RIZIKA ZHOUBNÉHO NOVOTVARU PLIC Z HLEDISKA ČS. EPIDEMIOLOGICKÝCH STUDIÍ

Ševc, J.<sup>1)</sup>, Kunz, E.<sup>1)</sup>, Tomášek, L.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření,  
Praha

<sup>2)</sup> Institut hygieny a epidemiologie, Pracoviště matematicko-statistických metod a programování, Praha

Doposud široce používaný model absolutního (přidatného) rizika stochastických účinků ionizujícího záření vyjadřuje riziko jako rozdíl pozorované a očekávané četnosti účinku v definovaném souboru osob na jednotku kumulované dávky. Principiálně odlišný model relativního (násobného) rizika vychází z poměru přidatné četnosti účinku a očekávané četnosti; koeficient relativního rizika vyjadřuje vzestup účinku v procentech na jednotku kumulované dávky. Model relativního rizika předpokládá nezávislost koeficientu rizika na očekávané četnosti a tedy na věku.

V čs. souborech horníků pozorované četnosti zhoubného novotvaru plic v jednotlivých letech po nástupu do rizika nejsou proporcionální příslušným ročním očekávaným četnostem a koeficient relativního rizika klesá s věkem při nástupu do rizika i s věkem při úmrtí. Tyto výsledky ukazují nezbytnost nahrazení neadekvátního prostého modelu relativního karcinogenního rizika modelem respektujícím věkové rozdíly v indukci novotvaru i úbytek induktivního účinku s časem po skončení ozáření.

## VÝSLEDKY EPIDEMIOLOGICKÉ STUDIE ZHOUBNÉHO NOVOTVARU PLIC PO 35 LETECH POZOROVÁNÍ

Ševc, J.<sup>1)</sup>, Tomášek, L.<sup>2)</sup>, Plaček, V.<sup>3)</sup>, Kunz, E.<sup>1)</sup>,  
Horáček, J.<sup>4)</sup>, Kurzová, M.<sup>1)</sup>

- 1) Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření, Praha
- 2) Institut hygieny a epidemiologie, Pracoviště matematicko-statistických metod a programování, Praha
- 3) ZÚNZ - Ústav hygieny práce v UP - Kamenná, Mladá Boleslav
- 4) ÚÚNZ - Patologicko-anatomické oddělení - Karlovy Vary

Předložené stručné informace o výsledcích epidemiologické studie v souboru horníků ÚD, kteří nastoupili do rizika dcefných produktů radonu v letech 1948 - 1957. Rozbor příčin úmrtí potvrdil, že mimo zhoubný novotvar plic a nasální úmrtí, četnost jiných příčin úmrtí se proti četnosti očekávané významně nelišila. Koeficient absolutního rizika zhoubného novotvaru plic za celý soubor je  $20 \cdot 10^{-6} \text{ rok}^{-1} \text{ WLM}^{-1}$ , je významně vyšší při nástupu do rizika ve starším věku a v nejnižších expozičních (dávkových) kategoriích. Koeficient relativního rizika v celém souboru 1,3 % na 1 WLM se téměř dvakrát zvyšuje při nástupu do rizika v mladších věkových skupinách. Rozbor dynamiky úmrtí potvrdil, že roční pozorované incidence novotvaru převyšovala incidenci očekávanou již v šestém roce od vstupu do rizika, byla nejvyšší ve 22. roce a po 35 letech se roční pozorovaná a očekávaná incidence již významně nelišily.

**RADIONUKLIDOVÁ ČISTOTA DODÁVEK INJEKCE TECHNECIANU ( $^{99m}\text{Tc}$ )  
SODNÉHO Z EXTRAKČNÍHO GENERÁTORU  $^{99}\text{Mo}$ - $^{99m}\text{Tc}$  ÚJV ŘEŽ VE SROV-  
NÁNÍ SE ZAHRANIČNÍMI VÝROBKY**

Šiler, J.<sup>1)</sup>, Prokop, J.<sup>2)</sup>

1) Ústev biofyziky a nukleární medicíny FVL UK, Praha

2) Ústev jaderného výzkumu, Řež

Metodikou namátkové kontroly radionuklidové čistoty do-  
dávky injekce technecianu ( $^{99m}\text{Tc}$ ) sodného z extrakčního ge-  
nerátoru  $^{99}\text{Mo}$ - $^{99m}\text{Tc}$  ÚJV Řež a mateřským radionuklidem  $^{99}\text{Mo}$ ,  
získaným aktivací  $^{98}\text{Mo}$  neutrony v jaderném reaktoru, byly sta-  
noveny průměrné procentuální aktivity nejzávažnějších kontami-  
nantů -  $^{99}\text{Mo}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{60}\text{Co}$  a  $^{188}\text{Re}$  - v období od r. 1983 do r.  
1986.

Porovnání hodnot procentuální aktivity uvedených kontami-  
nantů a hodnotami, naměřenými u dodávek z r. 1987 - po úpra-  
vách technologie výroby koncem r. 1986, ukazuje podstatné zle-  
pšení radionuklidové čistoty dodávek.

Současné špičkové radionuklidové čistoty eluátů nebo do-  
dávky  $^{99m}\text{Tc}$  je dosažováno u generátorů a  $^{99}\text{Mo}$ , získávaným zle-  
pšenými technologickými postupy ze štěpných produktů, jak vy-  
plývá z porovnání hodnot procentuální aktivity kontaminantů  
dodávek injekce technecianu ( $^{99m}\text{Tc}$ ) sodného z druhé poloviny  
r. 1987, kontaminantů eluátů z izotopových generátorů  $^{99}\text{Mo}$ - $^{99m}\text{Tc}$ ,  
vyrobených v Zentralinstitut für Kernforschung - Dresden a kon-  
taminantů eluátů z generátorů AMERTEC II firmy Amersham.

**STANOVENÍ AKTIVITY  $^{99m}\text{Tc}$  V INJEKCI TECHNECIANU ( $^{99m}\text{Tc}$ ) SODNÉHO Z EXTRAKČNÍHO GENERÁTORU  $^{99}\text{Mo}$ - $^{99m}\text{Tc}$  ÚJV ŘEŽ**

Šilar, J.<sup>1)</sup>, Budský, F.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Ústav biofyziky a nukleární medicíny FVL UK, Praha

<sup>2)</sup> Ústav jaderného výzkumu, Řež

Metodou jednorázové filtrace a odečtení filtrovaných spekter 1 mm Al vrstvou od nefiltrovaných spekter radionuklidů beta - gama pomocí spektrometru se scintilátorem  $\text{CaF}_2(\text{Eu})$  25 mm x 5 mm a s mnohonáslovým analyzátozem Canberra Series 85 byla stanovena aktivita  $^{99m}\text{Tc}$  v odparcích dodávek injekce technecianu ( $^{99m}\text{Tc}$ ) sodného a z extrakčního generátoru  $^{99}\text{Mo}$ - $^{99m}\text{Tc}$  ÚJV Řež.

Pro stanovení průměrné aktivity  $^{99m}\text{Tc}$  v pondělních dodávkách bylo použito 22 odparků dodávek z r. 1984 až února 1987 a pro stanovení průměrné aktivity  $^{99m}\text{Tc}$  v dodávkách z jednotlivých dní týdne bylo použito tři týdenních souborů z r. 1984, r. 1985 a r. 1986; celkem bylo zařeno 30 odparků dodávek  $^{99m}\text{Tc}$ .

Shoda experimentálně stanovených průměrných aktivit  $^{99m}\text{Tc}$  v pondělních dodávkách  $^{99m}\text{Tc}$  se jmenovitou aktivitou 2 GBq a vypočítanými hodnotami na základě technologických dat výroby injekce technecianu ( $^{99m}\text{Tc}$ ) sodného k termínu první extrakce je velmi dobrá - 265 Bq, resp. 258 Bq, pro dodávky s aktivitou  $^{99m}\text{Tc}$  4 GBq - 471 Bq, resp. 483 Bq.

Pro ostatní dny v týdnu jsou průměrné naměřené hodnoty aktivity  $^{99m}\text{Tc}$  mezi vypočítanými hodnotami a předpokládanými účinnostmi extrakce technecia 80 % a 100 %.

Průměrná aktivita 22 Bq na 1 GBq  $^{99m}\text{Tc}$  v dodávkách štery až pátek odpovídá šestině aktivity pondělních dodávek.

**RADIONUKLIDOVÁ ČISTOTA NEJČASTĚJI POUŽÍVANÝCH RADIOFARMAK NA  
ODDĚLENÍ NUKLEÁRNÍ MEDICÍNY ÚBM FVL UK, PRAHA**

**Šiler, J.**

**Ústav biofyziky a nukleární medicíny FVL UK, Praha**

Z porovnání hodnot procentuální aktivity kontaminantů - zářičů beta - gama a zářičů gama, X základních radionuklidů vybraných radiofarmak, dodaných na naše pracoviště v r. 1986 až 1987, stanovených pomocí spektrometrů s Ge-Li a HPGe detektory z ÚJV Řež, s hodnotami procentuální aktivity, uváděnými do r. 1978, vyplývá, že u řady radiofarmak se v průběhu jejich využívání pro radionuklidové vyšetření nemocných změnil jak počet stanovitelných kontaminantů, tak se snížily průměrné hodnoty jejich procentuálních aktivit.

Výsledky kontroly velkého počtu odparků vybraných radiofarmak (od r. 1983) na obsah dlouhodobých čistých zářičů beta pomocí spektrometrů s polovodičovými detektorem Si s povrchovou bariérou a se scintilačním detektorem  $\text{CaF}_2/\text{Eu}$  25 mm x 5 mm ukazují, že u dosud prověřených vzorků radiofarmak je kontaminace dlouhodobými čistými zářiči beta málo častá a že v porovnání se základními radionuklidy radiofarmaka je jim odpovídající přídavná radiační zátěž nemocného zanedbatelná.

Obsah zářičů alfa v dosud prověřených odparcích radiofarmak i se základními radionuklidy, separovanými ze štěpných produktů, nebyl zjištěn.

## MONITOROVÁNÍ ZEVNÍHO OZÁŘENÍ NA ÚZEMÍ ČSSR TERMOLUMINISCENČNÍ DOZIMETRIÍ

Šujak, P., Matušo, J., Bučina, I.

Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření, Praha

Je uvedena koncepce a postavení monitorovacích bodů pro měření zevního ozáření záření gama metodou termoluminiscenční dozimetrie v rámci monitorovací sítě ČSSR.

Jsou rozvedeny požadavky na výběr lokalit monitorovacích bodů a na rozmisťování dozimetrů v terénu. Uvádí se návrh pouzdření detektorů s ohledem na kompenzaci energetické závislosti termoluminiscenčního materiálu, zajištění rovnováhy nasbíraných částic a výsledky měření čistoty filtračních materiálů.

Jsou popsány první zkušenosti s používáním zařízení Mini Toledo 690. Jsou uvedeny parametry doporučeného tepelného zpracování a vyhodnocování materiálů  $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$  a některých jiných materiálů a též experimentálně dosažené hodnoty minimální významné dávky, minimální detekovatelné dávky a minimální měřitelné dávky.

## ZÁSADY TVORBY ODVODENÝCH ZÁSAHOVÝCH ÚROVŇÍ PRE PRÍPAD RADIÁČNEJ HAVÁRIE

Tetara, M., Vlodar, M.

Výskumný ústav preventívneho lekárstva, Bratislava

V prípade havárie jadrového zariadenia, kedy dochádza k strate kontroly nad týmito zdrojmi, sa expozícia jednotlivcov obmedzuje nariadeniami, zásahmi a vhodnými ochrannými opatreniami. Tieto opatrenia sa opierajú o zásahové úrovne stanovené k zavedeniu príslušných opatrení. Rozhodovanie v prípade nebezpečenstva a zložitosti situácie po havárii však môže byť výrazne zefektívnené a normalizované použitím odvodených zásahových úrovní - OZÚ. V práci sú diskutované princípy určovania OZÚ medzerovania rôznych parametrov procesu prenosu kontaminácie z prostredia na človeka vrátane rôznych ciest expozície, ktoré nadobúdajú význam v rôznych časových intervaloch po havárii. Sú zahrnuté napríklad aj faktory vyplývajúce zo zvyklostí chránenej populácie, poľnohospodárskych praktík, prípravy a spracovania potravín a iné. Ochranné opatrenie vrátane príslušných zásahových úrovní sú rozdelené na dve hlavné časové fázy po havárii, skorú a strednú fázu. Taktiež sú vyznačené hlavné typy dát, ktoré sú v praxi prístupné a majú priamy význam pre určenie expozície. Nakoľko odvodené zásahové úrovne ovplyvňuje mnoho parametrov a navyše je tieto potrebné určovať pre všetky významné rádionuklidy pre daný typ havárie a pre viaceré typy priamych zdrojových dát, je navrhnutý programový systém pre počítač typu IBM PC, umožňujúci efektívne, rýchle a priamo z nameraných dát z prostredia, doporučiť prijatie potrebných neodkladných opatrení na obmedzenie expozície obyvateľstva po havárii jadrového zariadenia.

**VÝZNAM LETECKÉ RADIOMETRIE A LETECKÉ GAMASPEKTROMETRIE PRO VY-  
MEZENÍ OBLASTÍ RIZIKOVÝCH Z HLEDISKA EMISE RADONU Z PODLOŽÍ DO  
OBYTNÝCH BUDOV**

**Thomas, J., Machek, J., Moučka, L., Miňo, J.**

**Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření, Praha**

Jsou diskutovány vzájemné vztahy mezi hmotnostní aktivi-  
tou radia na zemském povrchu, gradientem koncentrace radonu v  
zemním vzduchu, vlhkostí, porozitou, emanačním koeficientem,  
hmotnostní a plošnou emisí radonu půdy a vlivem těchto para-  
metrů na letecké radiační mapování území ČSSR.



## OBYTNÍ OBJEKT S VYSOKÝM DÁVKOVÝM PŘÍKONEM ZÁŘENÍM GAMA

Thomas, J., Moučka, L., Miňo, J., Machek, J.

Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření, Praha

Na případě středověkého měřanského domu v Jáchymově je demonstrován příklad domu s vysokým dávkovým příkonem záření gama až  $35 \mu\text{Gy/h}$  v kontaktu se stěnou. Měřeny byly i hmotnostní aktivity radia v sátech a omítkách (až  $80 \text{ kBq/kg}$ ), rychlosti plošné emise radonu (až  $400 \text{ mBq m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ) a objemové aktivity radonu ve vzduchu. Tyto veličiny jsou mezi sebou porovnány při použití aproximačních modelů. Jsou analyzovány zdroje a původ aktivit a navrženy sešnační požadavky.

## **JE NUTNO V BYTECH VEDLE RADONU MĚŘIT I TORON?**

**Thomas, J., Moučka, L., Miňo, J.**

**Bude analyzováno, zda v oblastech s maximálními koncentracemi toronu v půdním vzduchu je nutno očekávat v domech i závažné koncentrace toronu.**

## MODEL PROPORCIONÁLNÍHO RIZIKA ZHOUBNÉHO NOVOTVARU PLIC

Tomášek, L.<sup>1)</sup>, Ševc, J.<sup>2)</sup>

1) Institut hygieny a epidemiologie, Pracoviště matematicko-statistických metod a programování, Praha

2) Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření, Praha

V příspěvku je podán přehled vývoje modelů proporcionálního rizika ionizujícího záření, používaných pro porovnání buď externích kontrol kohort, nebo kontrolních kohort přinejmenší "interních", používaných v modelech vycházejících z Coxovy regresní metody k posouzení relativního rizika.

Pomocí těchto modelů byla ověřena závislost rizika zhoubného novotvaru, kromě vlivu kumulovaného příjmu dceřiných produktů radonu, kouření cigaret, na věku při vstupu do rizika a na věku při úmrtí, na době od ukončení ozáření a na časovém průběhu kumulace radiační dávky.

S použitím počítačového zpracování vstupních údajů z epidemiologické studie "S" po 35 letech pozorování v souboru horníků jsou uvedeny výsledky založené na modelu proporcionálního rizika a porovnány se zahraničními výsledky. Diskutovány výhody Coxova modelu, umožňujícího porovnání rizika bez kontrolních skupin a vylučujícího vliv "efektu zdravých pracovníků" (healthy worker effect).

## STUDIUM ZÁCHYTU $^{131}\text{I}$ VE VČELÍCH PRODUKTECH

Tomášek, M.<sup>1)</sup>, Wilhelmová, L.<sup>1)</sup>, Rybáček, K.<sup>1)</sup>, Dvořák, Z.<sup>1)</sup>,  
Tintěra, D.<sup>2)</sup>

1) Ústav dozimetrie záření ČSAV, Praha

2) Výzkumný ústav včelařský, Dol u Libčic

V období přechodného zvýšení kontaminace životního prostředí po havárii JE v Černobylu byla měřena aktivita  $^{131}\text{I}$  a dále  $^{134}\text{Cs}$  a  $^{137}\text{Cs}$  ve včelích produktech, pylu a medu.

Bylo zjištěno, že poměr aktivit  $^{131}\text{I}$  a  $^{137}\text{Cs}$  ve včelích produktech byl podstatně vyšší ve srovnání s hodnotami tohoto poměru pro atmosférický aerosol a spad. Poměr aktivit  $^{134}\text{Cs}$  a  $^{137}\text{Cs}$  nezávisel na typu vzorku a pohyboval se kolem hodnoty 0,5, charakteristické pro počáteční období po havárii.

Ze závislosti aktivity  $^{131}\text{I}$  a  $^{137}\text{Cs}$  na čase byl stanoven jejich biologický poločas v pylu odebraném včelám. Ukázalo se, že tento poločas pro  $^{131}\text{I}$  je podstatně kratší proti hodnotě pro  $^{137}\text{Cs}$ .

## VLIV LEPTACÍCH POSTUPŮ NA DETEKČNÍ VLASTNOSTI ELEKTROCHEMICKY LEPTANÉHO DETEKTORU NEUTRONŮ

Turek, K., Piňák, M.

Ústav dozimetrie záření ČSAV, Praha

V práci jsou uvedeny výsledky studií, jejichž cílem bylo zlepšit základní dozimetrické charakteristiky detektoru CR-39 leptaného elektrochemicky. Bylo sledováno zejména vlastní pozadí, citlivost k neutronům, velikost a tvar stop. Z těchto parametrů bylo možno odhadnout např. minimální měřitelnou fluen-  
ci neutronů, případně dávkový ekvivalent a rozsah použitelnosti. Ukázalo se, že změnou leptacích podmínek se nedaří významně zlepšit dozimetrické charakteristiky. Naproti tomu se projevi-  
la zajímavá skutečnost, že při tvorbě parazitních stop (vlast-  
ní pozadí) se patrně uplatňuje mechanické namáhání detektoru v  
leptacím držáku. Změnou způsobu uchycení se podařilo snížit ho-  
dnotu vlastního pozadí minimálně trojnásobně při zachování ci-  
tlivosti, což vede ke stejnému snížení minimální měřitelné  
fluence, dávky a dávkového ekvivalentu. Ve svých důsledcích to  
umožní využití daného detektoru i pro rutinní účely.

## REGISTR RADIAČNÍCH NEHOD A ROZBOR JEJICH PŘÍČIN

Tuscany, R.

Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření, Praha

Pro kvalifikované a mnohdy rychlé rozhodování při řešení radiačních nehod je základem dobrá znalost zkušeností získaných za obdobných nehodových situací jinde.

Shromážděné poznatky v registru usnadňují dosažení přijatelné míry předvídatelnosti radiačních nehod, kterou lze uplatnit již při schvalování havarijních plánů. Znalost převládajících trendů v radiační nehodovosti dovoluje účinně preventivní zásahy a vede ke snížení pravděpodobnosti vzniku nehod.

Velká většina radiačních nehod je více či méně závislá na souhrně technických nedostatků a omylů člověka. V tomto sdělení jsme se zaměřili především na hlubší rozbor lidských omylů a chyb a na důsledky, které jejich původce obvykle postihnou.

V registrovaných případech radiačních nehod převládají ve svých důsledcích především krátkodobé a na jednotlivce omezené nehody, související zejména s ozáření osob ze zevních zdrojů. Dlouhodobé důsledky ozáření větších populačních celků v důsledku radiačních nehod jsou občasou, byť velice závažnou výjimkou a souvisejí vesměs s provozem jaderných zařízení.

V současné době patří stále mezi nejvíce rizikové používání uzavřených gama zářičů, a to jak v průmyslové radiografii, tak ve velkých ozařovacích zařízeních. Chybné zacházení s těmito zdroji v terénu a omyly při ovládní stabilních zařízení měly za následek značný počet radiačních nehod a vážnými zdravotními důsledky pro postižené osoby a mnohdy i pro omezený počet osob z blízkého okolí, včetně rodinných příslušníků.

## DOZIMETRIA PRI VYUŽITÍ $^{252}\text{Cf}$ V TERAPII

Vičanová, M., Nikodemová, D.

Výskumný ústav preventívneho lekárstva, Bratislava

V spolupráci s Výskumným ústavom klinickej a experimentálnej onkológie v Brne, ktorý zavádza neutrónovú terapiu zhubných nádorov pomocou implantovania  $^{252}\text{Cf}$  žiarivých do tkaniva, sa na oddelení dozimetrie Výskumného ústavu preventívneho lekárstva v Bratislave realizovali experimenty umožňujúce riešenie dozimetrických problémov pri týchto aplikáciách. Experimentálne stanovenie veličín charakterizujúcich absorpciu energie zmiešaného poľa žiarenia (n,gama) predstavuje problém, najmä s ohľadom na nutnosť malých rozmerov dozimetrov, ich citlivostí a energetickej závislosti. V predloženej práci sme zaviedli a preverili postup stanovenia absorbovaných dávok neutrónov a gama žiarenia a ich distribúciu v zvolenej konfigurácii  $^{252}\text{Cf}$  žiarivých umiestnených vo fantóme, pripravenej pre aplikáciu v praxi.

Dozimetrické veličiny neutrónov v tkanivoekvivalentnom materiáli sa určovali pomocou progresívnej metódy detekcie atôm v pevnej fáze, ktoré sme spracovávali elektrochemickým leptaním a pre stanovenie absorbovanej dávky od gama žiarenia sme použili teraoluminiscenčné detektory  $^7\text{LiF}$ .

## **PŘEHLED MOŽNOSTÍ POUŽITÍ SCINTILAČNÍCH DETEKTORŮ K MĚŘENÍ DÁVKOVÉHO PŘÍKONU ZÁŘENÍ GAMA**

**Viererbl. L., Nováková, O., Jursová, L.**

**TESLA - Výzkumný ústav přístrojů jaderné techniky, koncernová  
účelová organizace - Přemýšlení, Zdíby**

V referátu jsou uvedeny čtyři způsoby použití scintilačního detektoru k měření dávkového příkonu záření gama, jsou uvedeny výhody jednotlivých způsobů.

První způsob vychází z měření četnosti impulsů integrálními způsoby, druhý z měření diferenciálního spektra a třetí z měření anodového proudu fotonásobiče. Přístroje, založené na jednom z těchto tří způsobů, je třeba cejchovat pomocí etalonu dávkového příkonu. Je stručně uveden způsob určení dávkového příkonu ve scintilátoru bez použití etalonu dávkového příkonu.

Referát by měl pomoci při výběru typu přístroje pro různé aplikace, kde je třeba měřit dávkový příkon záření gama. Proto jsou také u různých způsobů vyhodnocení uvedeny konkrétní typy přístrojů.



**ODVODENÉ ZÁSAHOVÉ ÚROVNE PRE KONTAMINÁCIU POTRAVIN <sup>131</sup>I A <sup>137</sup>Cs**

**Vladár, M., Tatera, M.**

**Výskumný ústav preventívneho lekárstva, Bratislava**

V prednáške sú zhrnuté základné princípy tvorby odvodených zásahových úrovní, potrebných pre zavedenie protipatrení na ochranu zdravia obyvateľstva pri radiačných haváriách. Osobitná pozornosť je venovaná tvorbe odvodených zásahových úrovní určených k posudzovaniu kontaminácie potravín <sup>131</sup>I a <sup>137</sup>Cs. K tomuto účelu boli využité výsledky monitorovania radiačnej situácie v SSR po havárii černobylskej jadrovej elektrárne.

## CELOSTÁTNÍ SROVNÁNÍ ABSORBOVANÝCH DÁVEK OD ZÁŘENÍ X TERAPEUTICKÝCH URÝCHLOVAČŮ

Wagner, R., Novotný, J.

Ústav dozimetrie záření ČSAV, Praha

V současnosti je na klinických pracovištích v ČSSR v provozu 12 terapeutických urychlovačů různých typů pracujících se záření X v oboru energií 10 - 45 MeV. V průběhu roku 1968 bylo provedeno srovnání absorbovaných dávek od záření X těchto urychlovačů pomocí poštou zasílaných termoluminiscenčních (TL) dozimetrů. Byly použity aluminiumfosfátové skla československé výroby. Každé ze zúčastněných pracovišť ozářilo podle protokolu sadu TL dozimetrů nominální dávkou 2 Gy. TL dozimetry byly vyhodnoceny termoluminiscenčním zn. Teleda a jejich signál byl porovnán s TL dozimetry ozářenými na primárním etalonovém svazku záření gama  $^{60}\text{Co}$ , umístěném v ÚDZ ČSAV.

V práci jsou dále diskutovány výsledky srovnání a provedeno porovnání s podobnými akcemi u nás i v zahraničí.

## **ANALÝZA SNÍMKŮ V RENTGENOVÉ DIAGNOSTICE**

**Zachariášová, I., Kodl, O.**

**Institut hygieny a epidemiologie, Centrum hygieny záření, Praha**

Analýze snímků je základní částí programu kontroly kvality. Poskytuje o minimálním pracovním zatížení důležitou informaci o problémech na radiodiagnostickém pracovišti. Pomocí ní lze odhalit některé příčiny špatné kvality snímků (např. chybnou funkci přístroje, nevhodný výběr expozičních parametrů, nedbalou přípravu pacienta k vyšetření, špatné vyvolávání atd.).

V referátu se uvádějí výsledky šetření příčin opakování snímků z osmi pracovišť v ČR. Nejvíce opakovaných snímků podle jednotlivých příčin bylo z důvodu špatné expozice, centrace a poruchy rentgenového přístroje.

Počet opakovaných snímků se pohybuje v průměru kolem 5 %, což je ve srovnání se zahraničními údaji poněkud nižší než se předpokládalo.

## **HODNOCENÍ RADIČNÍ ZÁTĚŽE ZAMĚSTNANCŮ PRO KÚNZ V OSTRAVĚ**

**Ženatá, I., Lušňák, J., Hillová, J.**

**KÚNZ -Krajská hygienická stanice, odbor hygieny záření, Ostrava**

Radiační zátěž byla měřena u zaměstnanců radioterapeutického oddělení, kteří přicházejí do styku s uzavřenými zářiči  $^{226}\text{Ra}$  ve formě gynecologických, popř. jiných aplikátorů. Měření bylo prováděno TL dozimetry na 10 měřicích bodech, vybraných pro sledování celotělového ozáření a ozáření rukou. Ze zjištěných hodnot tkáňové kermy byla na základě profasiogramu vypočtena velikost tkáňové kermy za jeden rok pro každou profesi. Z fantomových měření byl odvozen roční efektivní dávkový ekvivalent rovněž pro všechny profese.

Bylo zjištěno, že největší radiační zátěži je při své práci vystaven laborant (tkáňové kermy na povrchu těla 23 mGy/rok, na povrchu prstů max. 440 mGy/rok,  $H_E = 17$  mGy/rok). U zdravotní sestry činí tkáňové kermy na povrchu těla 13 mGy/rok, na povrchu prstů max. 16 mGy/rok,  $H_E = 9$  mGy/rok, u lékaře je tkáňové kermy na povrchu těla 1 mGy/rok, na povrchu prstů max. 18 mGy/rok,  $H_E = 0,7$  mGy/rok.

Na základě experimentálně zjištěných údajů byla navržena organizační a materiálová opatření pro zlepšení radiační hygienických podmínek pracovišť RTD.

## **RADIČNÁ OCHRANA NA REGIONÁLNOU ULOŽISKU RaO SEP K.P. MOCHOVCE**

**Šeliga, M.**

**Stredoslovenské energetické produkty, k.p., EMO Mochovce,  
Mochovce**

Regionálne uložišok RaO SEP k.p. Mochovce je v súlade s Vládnym uznesením ČSSR č. 197/79, časťou záverečnej fázy koncepcie bezpečného odstraňovania RaO z čsl. jadrových elektrární. Regionálne uložišok RaO zabezpečuje priestory pre dlhodobé a konečné uloženie pevných a spevnených RaO na dobu cca 300 rokov pre budované jadrovo-energetické zariadenie v SSR.

Základnou požiadavkou radiačnej ochrany pri realizácii regionálneho uložišok RaO v lokalite k.p. EMO Mochovce je zistenie takého prevádzkového stavu, aby v žiadnom prípade nedošlo k nekontrolovanému úniku rádioaktivity do životného prostredia človeka a jeho okolia. Navrhované meracie a monitorovacie systémy sledovania rádioaktivity na regionálnom uložišok RaO SEP k.p. Mochovce zabezpečujú kontrolu obaluhujúceho personálu a meranie v pracovnom prostredí areálu uložišok a jeho okolia.

Sledovanie prevádzky regionálneho uložišok RaO, z pohľadu zabezpečenia požadovanej radiačnej ochrany, bude zabezpečovať vnútorná dozimetria jadrovej elektrárne SEP k.p. Mochovce. Meranie aktivity vôd z kontrolných sôd, pôdy a aerosoly v ovzduší, bude vykonávať Laboratórium radiačnej kontroly okolia v Leviciach, v rámci svojho programu monitorovania rádioaktivity vzoriek okolia Mochovce.

Vlastné uložišok RaO je pripravované ako kontrolované pásmo, z čoho vyplýva nutnosť kontroly gasu polí a povrchovej kontaminácie na pracoviskách uložišok a predpísané kontroly osôb z hľadiska vonkajšieho oživenia a vnútornej kontaminácie.

Podľa predbežných odhadov, vychádzajúc z kritérií prijateľnosti RaO na uložišok, významne prispôje k zabezpečeniu po-

žiadaviek radiačnej ochrany personálu dodržiavanie dohodnutých limitov a podmienok prevádzkovateľom jadrovej elektrárne a prevádzkou regionálneho uložiaka. V tejto oblasti sa uskutočňujú predbežné konzultácie predovšetkým s pracovníkmi finálneho spracovania RaO v EBO Jaslovské Bohunice.