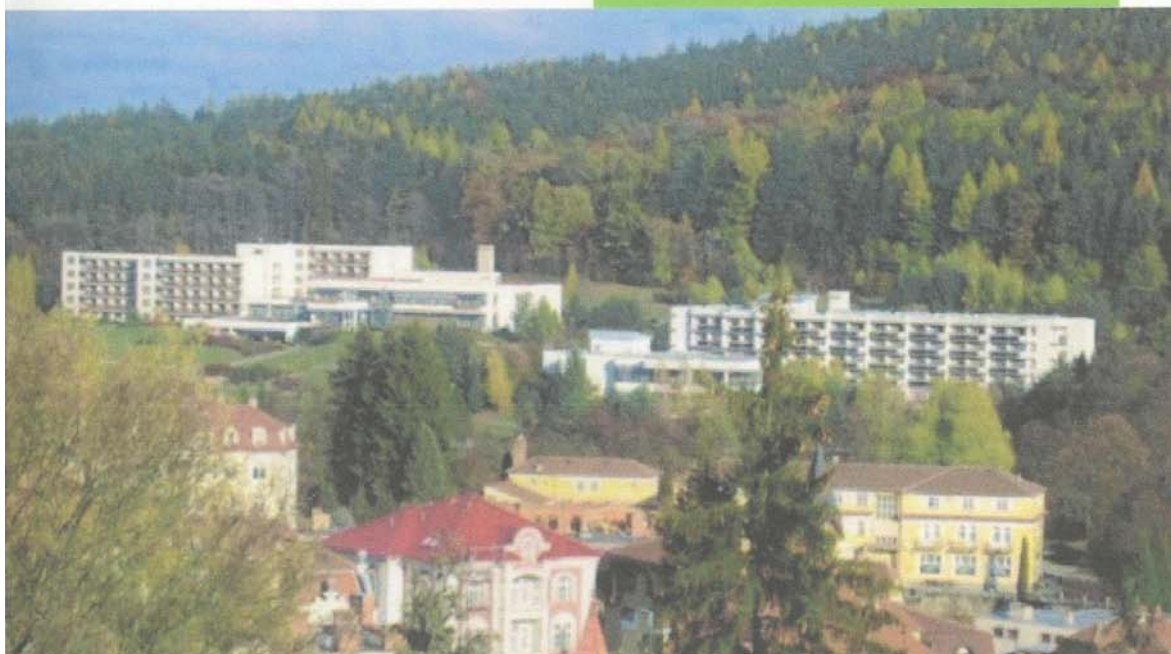




Sborník rozšířených
abstraktů

XXVIII.
DNY RADIACNÍ OCHRANY



20. - 24. listopadu 2006

Luhačovice

Hotel Fontána I - II

Česká společnost pro ochranu před zářením,
člen Mezinárodní společnosti ochrany před zářením

Státní ústav radiální ochrany, Praha

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská

Sborník rozšířených abstraktů

**XXVIII.
DNY RADIAČNÍ OCHRANY**

**20.11 - 24.11. 2006
Hotel Fontána I. a II.
LUHAČOVICE**

PROGRAMOVÝ VÝBOR

Irena Malátová, Ing., CSc. – předsedkyně

Tomáš Čechák, Prof., Ing., CSc.

Dana Drábová, Ing., PhD.

Ivana Horáková, Ing. CSc.

Vladislav Klener, Prof., MUDr., CSc.

Ladislav Musílek, Prof., Ing., CSc.

Denisa Nikodemová, RNDr., CSc.

Zdeněk Prouza, Ing., CSc.

František Spurný, Prof., Ing., DrSc.

Josef Thomas, RNDr., CSc.

ORGANIZAČNÍ VÝBOR

Jiřina Losinská, Ing.

Aleš Froňka, Ing.

Jaroslav Klusoň, Doc., Ing., CSc.

Věra Křížová

Ladislav Moučka, RNDr.

Vlasta Pešková

Petr Průša, Ing.

Markéta Šmejkalová

Lenka Thinová, RNDr.

Tomáš Trojek, Ing.

XXVIII. DNY RADIAČNÍ OCHRANY

Sborník rozšířených abstraktů

Vydalo: České vysoké učení technické v Praze

Editor: České vysoké učení technické v Praze
Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská,
Katedra dozimetrie a aplikace ionizujícího záření
Břehová 7, 115 19 Prague 1
Ing. Jiřina Losinská (losinska@jfifi.cvut.cz)

Náklad: 270 kusů

Vytištěno: Vydavatelství ČVUT, 166 35 Praha 6, Zikova 4

ISBN 80-01-03575-1

OBSAH

A QUAIN T INCIDENT WITH AN INDUSTRIAL RADIOGRAPHY SOURCE <i>Ludmila Auxtová, Pavol Adámek</i>	11
DÁVKY Z INGESČNÍHO PŘÍJMU ¹³⁷Cs U KRITICKÉ SKUPINY OBYVATELSTVA <i>Miluše Bartusková, Helena Pospíšilová, Jan Lušňák, Irena Malátová</i>	12
PROGRAMOVÁ PODPORA PRE EVIDENCIU A VYHODNOCOVANIE LABORATÓRNYCH MERANÍ A VÝPUSTÍ RÁDIOAKTÍVNYCH LÁTOK <i>P. Bedeč, P. Uriček</i>	16
VYUŽITIE KVAPALINOVEJ SCINTILAČNEJ SPEKTROMETRIE PRI STANOVENÍ RÁDIONUKLIDOV V MINERÁLNYCH VODÁCH <i>Alena Belanová, Marta Vršková</i>	20
SLEDOVÁNÍ VLIVU JADERNÉ ELEKTRÁRNY DUKOVANY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ <i>Hana Bílková, Dagmar Fuchsová, Eva Šindelková</i>	21
RADIAČNÁ ZAŤAŽ ZDRAVOTNÍCKYCH PRACOVNÍKOV V SLOVENSKEJ REPUBLIKE <i>Karol Böhm</i>	23
ANALÝZA VPLYVU POVRCHOVÝCH AKTIVÍT ²¹⁴Po A ²¹⁸Po NA FAKTOR KVALITY A ABSORBOVANÚ DÁVKU <i>Radoslav Böhm, Antonín Sedlák</i>	28
DOZIMETRICKÉ A MIKRODOZIMETRICKÉ HODNOTENIE RADÓNOVÉHO RIZIKA V POBYTOVÝCH A PRACOVNÝCH PRIESTOROCH. <i>Radoslav Böhm, Karol Holý, Denisa Nikodemová</i>	32
KLINICKÝ AUDIT V RTG RADIODIAGNOSTICE DOSAVADNÍ DÍLČÍ VÝSLEDKY A ZKUŠENOSTI <i>Petr Borek, Pavel Kratochvíl, Vlastimil Válek</i>	36
PRŮBĚH REKONSTRUKCE ZKUŠEBNÝ OBALOVÝCH SOUBORŮ V ÚLOŽIŠTI RADIOAKTIVNÍCH ODPADŮ RICHARD LITOMĚŘICE <i>Petr Borek, Libor Kalda, Miroslav Kučerka</i>	37
SYSTEM FOR QUICK ASSESMENT OF GAMMA EMITTERS ACTIVITIES <i>Tomáš Brunclík, Jiří Bartošek, Ivan Kašparec, Jan Mašek, Petr Mašek, Alois Zeman</i>	38
VARIATIONS OF ²²²Rn ACTIVITY CONCENTRATIONS AND STABILITY INDEXES IN THE OUTDOOR ATMOSPHERE <i>Martin Bulko, Karol Holý, Ján Šimon, Anna Polášková, Olga Holá</i>	39
BILANCE DEKONTAMINAČNÍCH PRACÍ V JE TEMELÍN 2000 - 2006 <i>J. Cimrová, I. Tichý, R. Trtílek, P. Werbynský</i>	43
ZNIŽOVANIE NEHOMOGENITY PRIEČNEHO PRIEREZU RTG. ZVÄZKOV <i>Jaroslav Compel</i>	44
SYSTÉM „ESTE EU“ - SOFTWARE NA ODHAD ZDROJOVÉHO ČLENA, MODELOVANIE RÁDIOLOGICKÝCH DOPADOV A NAVRHOVANIE OCHRANNÝCH OPATRENÍ NA ÚZEMÍ EU V PRÍPADE HAVÁRIE JE ALEBO INEJ UDALOSTI S RADIAČNÝMI DOPADMI <i>Peter Čarný, Miroslav Chylý, Jawid Nabizada</i>	47
RADIOLOGICKÁ FYZIKA NA FJFI ČVUT V PRAZE: MINULOST, SOUČASNOST A PERSPEKTIVA <i>Tomáš Čechák, Pavel Dvořák, Ladislav Musílek</i>	48

RADON IN THE PUBLIC-OPEN CAVES AND IN SPELEOTHERAPY CAVES	
<i>T. Čechák, A. Froňka, K. Rovenská, L. Thinová</i>	52
SLEDOVÁNÍ MĚRNÉ AKTIVITY RADIONUKLIDŮ V ŽP V OKOLÍ JADERNÉ ELEKTRÁRNY TEMELÍN	
<i>T. Čechák, J. Klusoň, L. Thinová, T. Trojek</i>	56
EXPERIMENTÁLNÍ STANOVENÍ KOEFICIENTU ZESLABENÍ DÁVKOVÉHO PŘÍKONU PŘI POJEZDOVÉM MĚŘENÍ	
<i>I. Češpírová, O. Obraz, R. Vedra</i>	60
DNA DAMAGE INDUCED BY MONOENERGETIC SINGLE-SHOT SOFT X-RAY LASER	
<i>Marie Davidková, Viktorie Štísová, Bedřich Rus, Anna Plavcová, Jiří Polan, Michaela Kozlová, Michal Stupka, Pavel Homer, Tomáš Mocek</i>	64
RADIAČNÁ OCHRANA V SE EBO V AREÁLI BOHUNICE PO ROZDELENÍ JE V1 A JE V2 A VZNIKU NOVÝCH PRÁVNÝCH SUBJEKTŮV	
<i>Lubomír Dobiš</i> ,	67
IMPROVING OF THE WORKING CONDITIONS AND CLEANING OF GAS DISCHARGES DURING THE OUTAGE AT BOHUNICE V1 NPP	
<i>Lubomír Dobiš, Jan Kaizer, Jaroslav Svitek</i>	68
ODSTRAŇOVÁNÍ VYSOCE AKTIVNÍCH ČÁSTIC ZE ZAŘÍZENÍ ZV KNI	
<i>J. Dostál, I. Tichý, R. Trtílek</i>	73
VYVOLÁVACÍ PROCES V DENTÁLNÍ RADIODIAGNOSTICE – POROVNÁNÍ INTRAORÁLNÍCH FILMŮ A VÝVOJEK	
<i>Petra Dudlová, Leoš Novák</i>	74
ALANINOVÁ EPR DOZIMETRIA PRE KLINICKÉ APLIKÁCIE	
<i>N. Durný</i>	79
VYUŽITIE SYSTÉMOV ENSEMBLE, RODOS A RTARC ÚRADOM JADROVÉHO DOZORU SR PRE ODHAD NÁSLEDKOV HAVÁRIÍ JEZ MIMO ÚZEMIA SR.	
<i>Juraj Ďúran</i>	81
VÝVOJ A VYUŽITIE NÁSTROJOV NA PODPORU MANAŽMENTU OBNOVY KONTAMINOVANÉHO OSÍDLENÉHO ÚZEMIA	
<i>Tatiana Ďúranová, Adela Mršková</i>	85
RADIAČNÍ ZÁTĚŽ PACIENTA PŘI RADIKÁLNÍ RADIOTERAPII EXTERNÍMI FOTONOVÝMI SVAZKY	
<i>Pavel Dvořák, Simona Trampotová, Vladimír Dufek¹</i>	89
OPTIMALIZAČNÍ MEZE A ZKUŠENOSTI S JEJICH UPLATNĚNÍM NA JADERNÉ ELEKTRÁRNĚ DUKOVANY	
<i>Emil Fiala, Libor Urbančík</i> ,	90
ZABEZPEČENÍ ŘÍZENÝCH VSTUPŮ RADIAČNÍCH PRACOVNÍKŮ DO KP ETE	
<i>P. Foltýn, M. Fárniková</i>	94
VZŤAH MEDZI OŽIARENÍM RÚK PRI PRÁCACH S RÁDIOFARMAKAMI A ÚDAJOM PRSTOVÉHO DOZIMETRA	
<i>M. Fülöp, D. Baček, P. Ragan, D. Nikodemová</i>	95
DOZIMETRICKÝ INFORMAČNÝ SYSTÉM V ZDRAVOTÍCTVE	
<i>Erzsébet Fűri, Juraj Magula</i>	96
BENTONITES FROM SLOVAK DEPOSITS – STUDY OF SORPTION CHARACTERISTICS	
<i>Michal Galamboš, Jana Kufčáková, Pavol Rajec</i>	97

DISTRIBUCE CESIA 137 V LESNÍM EKOSYSTÉMU <i>J. Havránek, E. Šindelková, M. Hort, K. Zeman</i>	100
MERANIE HĽBKOVÝCH PROFILOV INDUKOVANEJ AKTIVITY HRUBÝCH VZORIEK <i>R. Hinca, M. Pavlovič, I. Strašík, E. Mustafin, A. Fertman, E. Kozlova, H. Iwase, G. Mustafina, D. Schardt</i>	101
THE SUBJECT "RADIATION PROTECTION" AT THE FACULTY OF CHEMICAL AND FOOD TECHNOLOGY IN BRATISLAVA <i>Olga Holá</i>	103
OBJEMOVÉ AKTIVITY ^{239,240}Pu A ²³⁸Pu V PŘÍZEMNÍ ATMOSFÉRE PRAHY V LÉTECH 1986-2005 <i>Z. Hölgge, R. Filgas</i>	106
VYSOKOCITLIVÁ METÓDA PRE KONTINUÁLNE MONITOROVANIE ²²²Rn VO VODÁCH <i>Karol Holý, Monika Müllerová, Žofia Gulášová, Anna Polášková</i>	107
MONITOROVÁNÍ TRITIA VE VLTAVĚ PŘI VYPOUŠTĚNÍ KONTROLNÍCH NÁDRŽÍ ETE <i>M. Hort, J. Havránek, E. Šindelková, H. Bílková, D. Fuchsová, K. Zeman</i>	111
NÁRODNÝ AUDIT KVALITY NA CT PRACOVISKÁCH V SR – PODKLADY A METODICKÁ PŘÍPRAVA <i>M. Horváthová, D. Nikodemová, P. Somorovská</i>	113
FRAGMENTATION STUDIES IN HEAVY CHARGED PARTICLE BEAMS BY MEANS OF TRACK ETCH DETECTORS <i>Iva Jadrníčková, František Spurný</i>	114
QUALITY ASSURANCE PROGRAMME FOR RADON AND ITS SHORT-LIVED PROGENY MEASURING DEVICES IN NRPI PRAGUE <i>Karel Jílek</i>	118
HODNOCENÍ MAMOGRAFICKÝCH PRACOVÍŠŤ PŘI KONTROLNÍ ČINNOSTI SÚJB <i>Eva Jursíková, Otto Kodl</i>	120
VÝROBA PLOŠNÝCH ETALONŮ AKTIVITY POMOCÍ SOUŘADNICOVÉHO ZAPISOVAČE <i>M. Kačur</i>	122
KONSTRUKCE A VYUŽITÍ VOXEL FANTOMŮ PŘI VÝPOČTECH DÁVEK V LÉKAŘSKÝCH APLIKACÍCH <i>J. Klusoň, T. Čechák</i>	123
PHOTON FIELDS ANALYSIS IN THE IONIZING RADIATION SOURCES TEST-HALL BUILDING AND THE HIS VICINITY <i>J. Klusoň, T. Čechák, P. Borek, R. Kříž</i>	126
JE TEMELÍN - PRŮVODCE "ZAKÁZANOU ZÓNOU" <i>Josef Koc, Jiří Vokálek</i>	130
NOVÁ KRITERIA PRO ZOBRAZENÍ – MAMOGRAFIE <i>Otto Kodl, Eva Jursíková</i>	131
NOVÉ PŘÍSTROJOVÉ VYBAVENÍ PRO EXPERIMENTÁLNÍ VÝUKU NA ŠKOLNÍM REAKTORU VR-1 VRABEC URČENÉ PRO PLYNOVÉ DETEKTORY NEUTRONŮ A SCINTILAČNÍ SONDY <i>Antonín Kolros, Josef Kos</i>	133

RADIAČNÁ ZÁŤAŽ PRACOVNÍKOV RÔZNYCH PROFESIÍ V ROKOCH 2000 AŽ 2005	
<i>Z. Koreňová, M. Koreňová</i>	137
CHARAKTERIZACE RADIOAKTIVNÍCH ODPADŮ V ÚJV ŘEŽ A.S.	
<i>P. Kovařík, K. Svoboda, D. Šír</i>	141
VYHĽADÁVANIE ZDROJOV KONTAMINÁCIE GEOLOGICKÉHO PROSTREDIA V OBLASTI SANACNÉHO ČERPANIA PODZEMNÝCH VÔD METÓDOU NUMERICKÉHO MODELOVANIA	
<i>Tibor Kovács, Juraj Benko, Miloš Kostolanský</i>	145
VPLYV GAMA ŽIARENIA A OŽAROVANIA VYSOKOENERGETICKÝMI ELEKTRÓNMI NA STERILITU A VITÁLNE FUNKCIE VRTIVKY MEDITERÁNNEJ <i>CERATITIS CAPITATA</i> (DIPTERA, TEPHRITIDAE)	
<i>M. Kozánek, M. Pašková, J. Bukovjan, J. Dobrovodský</i>	146
A HIGH RESOLUTION GAMMA-RAY SCANNER USING THE SCINTILLATION DETECTORS	
<i>Štefan Krnáč</i>	148
SAFETY PERFORMANCE INDICATORS AS WAY OF ALARA IMPLEMENTATION IN NUCLEAR POWER PLANT UNITS IN THE CZECH REPUBLIC: RESULTS	
<i>Vladimír Kulich, Emil Fiala, Libor Urbančík</i>	152
RADIOPROTECTIVE EFFECTS OF CYSTAMINE OR AMIFOSTINE (WR-2721) IN MAMMALS EXPOSED TO GAMMA RAYS OR NEUTRONS	
<i>Pavel Kuna, Milan Dostál, Otakar Neruda, Pavel Petýrek, František Podzimek, Václav Svoboda, +Jan Šimša, Stanislav Špelda, +Ivan Vodička, Karel Volenec, Josef Knajfl, Jan Severa, Jiřina Vávrová, František Skopec, Stanislav Filip, Milan Rešl, +Jindřiška Heřmanská, Zdeněk Prouza, Leoš Navrátil, František Spurný, Pavel Pitterman, Evžen Listík</i>	156
30th AND 29th ANNIVERSARY OF REACTOR ACCIDENTS IN A-1 NPP JASLOVSKE BOHUNICE	
<i>Jozef Kuruc, Lubomír Mátel</i>	159
MĚŘENÍ POLE ZÁŘENÍ POZADÍ NA PRACoviŠTI NEUTRONOVÉ ZÁCHYTOVÉ TERAPIE REAKTORU LVR-15	
<i>Z. Lahodová, L. Viererbl, A. Horák, V. Klupák, M. Marek, M. Siman</i>	163
VÝPOČTOVÝ NÁSTROJ PRE URČOVANIE ODVODENÝCH ZÁSAHOVÝCH ÚROVNI PRE PRIJÍMANIE OCHRANNÝCH OPATRENÍ	
<i>M. Lištjak, O. Slávik, P. Göndör, Z. Kusovská</i>	165
MONITOROVÁNÍ ¹³¹I PO ČERNOBYLSKÉ HAVÁRII A SOUČASNÝ STAV PROBLEMATIKY	
<i>Irena Malátová</i>	169
RADIAČNÝ MONITORING SLOVENSKEHO HYDROMETEOROLOGICKÉHO ÚSTAVU	
<i>Terézia Melicherová</i>	173
GAMMA SPECTROMETRY METHOD IN SITU IN HOUSES WITH HIGH CONCENTRATION OF RADON	
<i>L. Moučka, L. Thinová, T. Trojek</i>	174

ZÁKLADNÍ KRITÉRIA HODNOCENÍ PROFESIONÁLNÍ EXPOZICE IONIZUJÍCÍMU ZÁŘENÍ A JEJICH VÝVOJ	
<i>Tomáš Müller</i>	178
TESTOVANIE SCINTILAČNÝCH KOMÔROK LUCASOVHO TYPU PRE EXPRESNÉ STANOVENIE KONCENTRÁCIE ²²²Rn	
<i>Monika Müllerová, Karol Holý</i>	179
PSYCHO-SOCIÁLNÍ ASPEKTY RADONOVÉHO RIZIKA - NĚKOLIK POZNÁMEK	
<i>Martin Neznal</i>	183
TRANSFER RADONU Z PODLOŽÍ DO VNITŘNÍHO OVZDUŠÍ OBJEKTU	
<i>Martin Neznal, Matěj Neznal, Martin Jiránek, Aleš Froňka</i>	185
ELEKTROCHEMICKÁ DEKONTAMINACE ZEMIN	
<i>M. Němec, J. Dostál, I. Tichý, R. Trtílek, P. Zapletal</i>	188
PROFESIONÁLNÍ EXPOZICE PRACOVNÍKŮ VÝZKUMNÉHO REAKTORU LVR-15 V ÚJV ŘEŽ A.S.	
<i>J. Nežil, V. Činovský, D. Javůrek</i>	189
RADIČNÁ ZÁŤAŽ PERSONÁLU PRI INTERVENČNÝCH RÁDIOLOGICKÝCH VYŠETRENIACH	
<i>D. Nikodemová, D. Šalát, K. Böhm, D. Drábová</i>	192
DIAGNOSTICKÉ REFERENČNÍ ÚROVNĚ – SMYSL A SPRÁVNÝ ZPŮSOB STANOVENÍ	
<i>Leoš Novák</i>	195
INOVACE CENTRÁLNÍHO INFORMAČNÍHO SYSTÉMU RADIČNÍ KONTROLY V JE DUKOVANY	
<i>Petr Okruhlica, Libor Fiala</i>	202
MIKRODOZIMETRICKÁ ROZDĚLENÍ DEPOZIC ENERGIE NABITÝCH ČÁSTIC VE VODĚ A VODNÍ PÁŘE	
<i>Zdenka Palajová, Václav Štěpán, Marie Davidková</i>	203
PGIS PORTABLE GAMMA RAY SPECTROMETER	
<i>Bob Pavlík, Jaroslav Klusoň, Marcel Ohera</i>	204
ZKUŠENOSTI Z PŘECHODU NA NOVÉ DOPORUČENÍ PRO STANOVENÍ DÁVKY V EXTERNÍ RADIOTERAPII ZÍSKANÉ PŘI ON SITE AUDITECH	
<i>I. Pavlíková, I. Horáková</i>	208
TECHNIKY EMPIRICKÉ A STATISTICKÉ INTERPOLACE PRO KOREKCI MODELŮ ŠÍŘENÍ ZNEČISTĚNÍ	
<i>Petr Pecha, Radek Hofman</i>	213
PATIENT DOSIMETRY IN RADIODIAGNOSTICS	
<i>František Pernička</i>	219
THE RECENT CHALLENGES OF RADIATION PROTECTION IN THE CZECH REPUBLIC	
<i>Karla Petrová, Dana Drábová</i>	223
ANALÝZA EXTRÉMNIČ JEVŮ NA SLUNCI V PRŮBĚHU DLOUHODOBÝCH MĚŘENÍ NA PALUBÁCH LETADEL	
<i>Ondřej Ploc, František Spurný</i>	228
ZAJIŠŤOVÁNÍ KVALITY VÝSLEDKŮ ZKOUŠEK V LRKO ETE	
<i>J. Pospíchal, M. Kurfířt, D. Janovský</i>	232

VÝPUSTI RADIONUKLIDŮ Z JADERNÝCH ELEKTRÁREN DO HYDROSFÉRY – EXPOZIČNÍ CESTY, DOPADY, REGULACE	
<i>Zdeněk Prouza, Jan Matzner</i>	235
DEMONSTRACE ZAVÁDĚNÍ NEODKLADNÝCH A NÁSLEDNÝCH OPATŘENÍ V PŘÍPADĚ VÁŽNÉ HAVÁRIE JADERNÉHO ZAŘÍZENÍ	
<i>Eliška Přepechalová, Barbora Marešová</i>	240
STANOVENÍ RADIACNÍ ZÁTĚŽE PACIENTŮ PŘI VYŠETŘENÍCH V RENTGENOVÉ DIAGNOSTICE	
<i>J. Rada, I. Horáková, L. Novák, J. Oceánský, J. Pacholík, L. Tomášek, H. Žáčková, O. Šmejkal, A. Sedláček</i>	242
PRIESKUM RTG PRÍSTROJOV A PARAMETROV POUŽÍVANÝCH PRI RTG VYŠETRENIACH HRUDNÍKA	
<i>P. Ragan, I. Böhmová</i>	246
ZHODNOTENIE SYSTÉMU A VÝSLEDKOV SKÚŠOK RTG PRÍSTROJOV V DIAGNOSTICKEJ RÁDIOLÓGII	
<i>P. Ragan, Ž. Kantová</i>	248
KAPACITA LABORATOŘÍ SE SPEKTROMETRIÍ GAMA ZA RADIACNÍ MIMOŘÁDNÉ SITUACE	
<i>Petr Rulík, Jan Škrkal</i>	250
RESULTS OF THE ALARA PRINCIPLES IMPLEMENTATION AT DUKOVANY AND TEMELÍN NPP	
<i>Peter Rydlo, Josef Koc, Vladimír Kulich, Jiří Vokálek, Libor Fiala</i>	254
ZMĚNY LYMFOCYTÁRNÍCH SUBPOPULACÍ INDUKOVANÉ GAMA ZÁŘENÍM V PERIFERNÍ KRVI PRASETE	
<i>Zuzana Řeháková, Jiří Šinkora</i>	256
MICRODOSIMETRIC APPROACH TO ANALYSIS OF LEUKAEMIA INCIDENCE AMONG ALPHA PARTICLE EXPOSED PERSONS	
<i>A. Sedlák</i>	260
VÝUKOVÁ LABORATOŘ OSOBNÍ DOZIMETRIE NA ZDRAVOTNĚ SOCIÁLNÍ FAKULTĚ V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH	
<i>J. Singer, P. Kuna, L. Navrátil, R. Havránková</i>	261
HODNOTENIE PED NAD ŠTVORICOU ZÁSObNÍKOV KZ-48 V MSVP POMOCOU PLÁNOVACIEHO NÁSTROJA VISIPLAN 3D ALARA	
<i>O. Slávik, D. Kucharová, M. Lištjak, I. Pély, A. Mikušová</i>	262
SIMULAČNÉ VÝPOČTY A POSTUP URČENIA ODVODENÝCH ZÁSAHOVÝCH ÚROVNÍ PRE VYBRANÉ METEO PODMIENKY A ZDROJOVÉ ČLENY	
<i>O. Slávik, M. Lištjak, P. Göndör, Z. Kusovská</i>	266
NEW TYPES OF STEELS FOR NUCLEAR TECHNOLOGY AND INDUCED ACTIVITIES	
<i>V. Slugeň, G. Farkaš, R. Hinca</i>	270
CENTRUM HAVARIJNEJ ODOZVY ÚJD SR	
<i>A. Sokolíková, F. Parimucha, P. Jurka</i>	275
OVĚŘOVÁNÍ RÁMOVÝCH MĚŘIDEL PRO OSOBY – LETIŠTĚ PRAHA RUZYNĚ	
<i>Tomáš Soukup</i>	278
PROBLEMATIKA OVĚŘOVÁNÍ RÁMOVÝCH MĚŘIDEL PŘEPRAVOVANÝCH NÁKLADŮ	
<i>Tomáš Soukup</i>	279

DOSIMETRY ONBOARD SPACECRAFT AND AIRCRAFT – NEW TENDENCIES AND APPROACHES	
<i>František Spurný</i>	280
KRIZOVÉ ŘÍZENÍ NA SÚJB – STAV V R. 2006	
<i>Věra Starostová, Barbora Havránková, Helena Chudá, František Koldus</i>	287
INFORMATION ABOUT THE “EVIDOS” PROJECT FOR DOSIMETRY IN MIXED NEUTRON-PHOTON RADIATION FIELDS IN NUCLEAR INDUSTRY OF NEW AND CANDIDATE MEMBER STATES OF THE EUROPEAN UNION	
<i>Jozef Süs, Štefan Grúbel, Velin Balev</i>	288
ZAJIŠTĚNÍ RADIAČNÍ OCHRANY BĚHEM NAKLÁDÁNÍ S RADIOAKTIVNÍMI ODPADY V ÚJV ŘEŽ A.S.	
<i>K. Svoboda, P. Kovařík, D. Šír, J. Podlaha</i>	291
OPTIMALIZÁCIA KVALITY OBRAZU A RADIAČNEJ ZÁŤAŽE PACIENTA PRI VYŠETRENIACH PLÚC V DIGITÁLNEJ RÁDIOLÓGIÍ	
<i>D. Šalát, D. Nikodemová, M. Žáková, V. Lehotska</i>	294
INTERFERING EFFECTS DURING LIQUID SCINTILLATION MEASUREMENT	
<i>O. Šimek, I. Světlík, L. Tomášková</i>	296
VERIFICATION OF DOSE VOLUME HISTOGRAMS IN STEREOTACTIC RADIOSURGERY AND RADIOTHERAPY USING POLYMER GEL AND MRI	
<i>Jitka Šemnická, Josef Novotný Jr., Václav Spěváček, Jiří Garčic, Martin Steiner, Libor Judas, Milan Vošmik</i>	300
RADIOCARBON IN THE ENVIRONMENT	
<i>Ján Šimon, Alexander Šivo, Ivo Světlík, Karol Holý, Marta Richtáriková, Anna Polášková, Pavol Povinec, Martin Bulko</i>	304
POROVNÁNÍ „TĚSNÝCH“ GEOMETRIÍ MĚŘENÍ VE SPEKTROMETRII GAMA	
<i>J. Škrkal, J. Tecl</i>	306
TEORETICKÉ PREDIKCE ČETNOSTÍ KOMPLEXNÍCH POŠKOZENÍ DNA VYVOLANÝCH IONIZUJÍCÍM ZÁŘENÍM	
<i>Václav Štěpán, Marie Davidková</i>	310
INFLUENCE OF IONIZING RADIATION TO THE ESTROGEN RECEPTOR-DNA COMPLEX	
<i>Viktorie Štísová, Stephane Goffinont, Melanie Spothem-Maurizot, Marie Davidková</i>	312
INTRODUCING THE HIGH-PERFORMANCE INTERCEPTOR	
<i>Irfan Tarhan</i>	315
LABORATOŘ SPEKTROMETRIE GAMA SÚRO PRAHA	
<i>J. Tecl, V. Pfeiferová, J. Mihalík</i>	316
ANALÝZA VZTAHU $r(k)$ MEZI VĚTRACÍM KOEFICIENTEM $k(t)$ A RYCHLOSTÍ PŘÍSUNU RADONU $r(t)$ Z PODLOŽÍ DOMU DO VZDUCHU V INTERIÉRU	
<i>J. Thomas, K. Jílek, J. Mikšovský</i>	320
INVERZE JACOBIHO-PORSTENDÖRFEROVA MODELU DYNAMIKY PRODUKTŮ PŘEMĚNY RADONU VE VZDUCHU MÍSTNOSTI	
<i>J. Thomas M. Brabec</i>	328
RECENT RESULTS OF ESTIMATION OF LUNG CANCER RISK FROM RESIDENTIAL RADON	
<i>L. Tomášek, A. Kubík, K. Jílek, A. Froňka, L. Moučka, J. Holeček</i>	333

RADIAČNÍ ZÁTĚŽ PACIENTŮ PŘI INTERVENČNÍCH VÝKONECH	
<i>Simona Trampotová, Libor Judas</i>	<i>337</i>
NOVÝ FILTRAČNÍ MATERIÁL PRO ODBĚRY AEROSOLŮ RADIAČNÍ MONITOROVACÍ SÍTÍ ČR	
<i>Lenka Trnková, Petr Rulík.....</i>	<i>341</i>
NEJISTOTA STANOVENÍ ROČNÍ EFEKTIVNÍ DÁVKY PROFESIONÁLNÍHO OZÁŘENÍ OSOB SLEDOVANÝCH CELOSTÁTNÍ SLUŽBOU OSOBNÍ DOZIMETRIE	
<i>Jaroslav Trousil, Jiří Plichta.....</i>	<i>345</i>
PRVNÍ TESTY DOZIMETRICKÝCH VLASTNOSTÍ PRÁŠKOVÉHO TLD ⁷LIF:MG, TI	
<i>Jiří Valenta</i>	<i>349</i>
PRACOVNÍŠTĚ NEUTRONOVÉ ZÁCHYTOVÉ TERAPIE REAKTORU LVR-15 Z HLEDISKA RADIAČNÍ OCHRANY	
<i>L. Viererbl, Z. Lahodová, A. Horák, J. Burian, M. Marek.....</i>	<i>351</i>
EXPRESNÍ ANALÝZY ÚROVNĚ PROTEINŮ P53, γH2AX A MCL1 U PERIFERNÍCH LYMFOCYTŮ	
<i>Zdeňka Vilasová, Zuzana Řeháková, Jiřina Vávrová, Jan Österreicher.....</i>	<i>354</i>
ROZDÍLNÉ PŘÍSTUPY K VYHODNOCOVÁNÍ PŘÍJMU PŘI RUTINNÍM MONITOROVÁNÍ	
<i>T. Vrba.....</i>	<i>355</i>
ZAJIŠTĚNÍ RADIAČNÍ OCHRANY U HYBRIDNÍ KAMERY	
<i>Jaroslav Zimák, Dana Valachová, Zuzana Pašková</i>	<i>358</i>
HODNOCENÍ UNIKAJÍCÍHO ZÁŘENÍ U RADIONUKLIDOVÝCH OZAŘOVAČŮ POUŽÍVANÝCH V RADIOTERAPII	
<i>Helena Žáčková, Ivana Horáková.....</i>	<i>359</i>
REJSTŘÍK	

30th AND 29th ANNIVERSARY OF REACTOR ACCIDENTS IN A-1 NPP JASLOVSKE BOHUNICE

Jozef Kuruc, Ľubomír Mátel

*Department of Nuclear Chemistry, Faculty of Natural Sciences,
Comenius University, 84215 Bratislava, The Slovak Republic*
kuruc@fns.uniba.sk

Summary

The facts about reactor accidents in A-1 Nuclear Power Plant Jaslovské Bohunice, Slovakia are presented. There was the reactor KS150 (HWGCR) cooled with carbon dioxide and moderated with heavy water. A-1 NPP was commissioned on December 25, 1972. The first reactor accident happened on January 5, 1976 during fuel loading. The second serious accident in A-1 NPP occurred in February 22, 1977 also during fuel loading. This INES level 4 of reactor accident resulted in damaged fuel integrity with extensive corrosion damage of fuel cladding and release of radioactivity into the plant area. The A-1 NPP was consecutively shut down and is being decommissioned in the present time. Both reactor accidents are described briefly. Some results of radioecological monitoring of the A-1 NPP locality are presented.

Introduction

In this year we are memorialising the thirtieth anniversary of the first incident and the twentieth-ninth anniversary of the second accident on nuclear reactor KS 150 in A-1 NPP. Prototype nuclear power plant A-1 located in Jaslovské Bohunice was a HWGCR with channel type reactor KS 150 with natural uranium (refuelling during operation) and capacity of 143 MW_e. The steam rising from primary circuit of the reactor with temperature 410 °C move ahead into 6 modules of steam generators and then into turbines with generators. Fuel change was realised during the operation of reactor. The construction of the NPP started in 1958, commissioned on December 25, 1972. This NPP produced 916.1 MWh of electric energy during quadrennial operation (9).

The First incident on A-1 NPP Jaslovské Bohunice

Thirty years ago the first incident (failure of the closing mechanism of technological channel) happened on January 5, 1976 (Nuclear Regulatory Authority of the Slovak Republic, 1996). Fresh fuel assembly (together with the technological plug) ejected to the reactor hall. Coolant (carbon dioxide) was flowing out from the reactor during short time until the refuelling machine was reconnected with open technological channel and stopped coolant leakage. Immediately the personnel were not irradiated. Two people out of hall, which did not respond on warning system, were suffocated by the carbon dioxide. No radioactive substances escaped to atmosphere. The public was not informed about the progress of incident, while the population was not endangered. This incident was described in detail in the paper of Frišová, M., et al. (1998). This incident on the reactor A-1 NPP was not evaluated according to the INES scale up to present time (INES, 2001). According to our opinion the incident on the reactor A-1 of 1976 year should be classified at least as third level of INES scale. The reactor was consecutively unplanned outgaged and reconstructed up to end of 1976.

Accident on A-1 NPP Jaslovské Bohunice

During refuelling, the insufficiently transmissive fuel assembly was charged into the reactor core on February 22, 1977. Local overheating of fuel, technological channel and heavy water circuit tube caused the loss of barriers integrity between heavy water moderator and fuel with cooling gas. The cladding and steam generator tube corrosion under water saturated by carbon dioxide occurred and resulted into the contamination of primary and secondary circuit (Burclova, 1998). In 1979 the final decision was made to decommission this plant. There were 439 of total of 571 spent fuel assemblies transported to the former Soviet Union since 1984 to 1990. Damaged 132 fuel assemblies were sent to PA Mayak (Russia) in 1999 (Nuclear Regulatory Authority of the Slovak Republic, 1996).

In 1991 International Atomic Energy Agency introduced INES scale (The International Nuclear Event Scale, 1999) with 7 levels. Subsequently, the second accident on A-1 NPP was classified as accident of 4th level of INES scale. During the accident no leakages of radioactivity into environment proceeded allegedly (Nuclear Regulatory Authority of the Slovak Republic, 1996).

Abnormal rainfall on A-1 NPP site and insufficient countermeasures against flooding led to a flooding of rooms in the plant-controlled area in June 1978. A huge amount of contaminated water was produced. The contaminated water subsequently was released into the recipient of Dudvah River and then to Vah River. Notwithstanding the increased radioactivity of the effluents, no immediately countermeasures for the mitigation of consequences had to be done. Water from these rivers is used for irrigation of fields (Petrášová, M., 2003).

After the second accident the Government of the former CSSR decided on decommissioning of A-1 NPP by the resolution No. 135 of May 17, 1979. The really decommissioning activities started in 1995. Around 8 milliard of Slovak crowns (~267 million \$) were spent on decommissioning of A-1 NPP since 1995 to end of 2005 (Beer, G., et al., 2005). It is necessary also to add the finances spent up to 1995 to the expenses for liquidation of A-1 NPP.

Some papers were published about radiation consequences of accident on A-1 NPP and about monitoring of the environment. Their short review was published in the Proceedings of 3rd Radiobiological conference (Kuruc, J. and Mátel, L., 2006).

Monitoring of ground and surface water and surroundings of the A-1NPP

After second accident the radiation monitoring of the territory and river basin started which continues up to this day. The soils in the area of the decommissioned A-1 NPP are the most contaminated.

In monitoring of the environment in locality of the A-1 NPP participated workers of the Department of Nuclear Chemistry, Comenius University. On this department new method of $^{239,240}\text{Pu}$ determination in soil was developed (Mátel, L., Mikulaj, V., Rajec, P., 1993). In sediments of Canal Manivier the specific activity of $^{239,240}\text{Pu}$ was $(5\div 40)\text{ Bq.kg}^{-1}$ and specific activity of ^{137}Cs was $(3\div 240)\text{ kBq.kg}^{-1}$, in sediments of Dudvah River specific activity of $^{239,240}\text{Pu}$ was $(0,5\div 10)\text{ Bq.kg}^{-1}$ and specific activity of ^{137}Cs was $(3\div 30)\text{ kBq.kg}^{-1}$ (Mátel, L., et al, 1993). The collecting sites are shown on the Figure 1.

The results of two-years measurements (Mátel, L., 1995) of ^{90}Sr , $^{239,240}\text{Pu}$ and ^{241}Am in 20 g samples are presented in the Table 1.

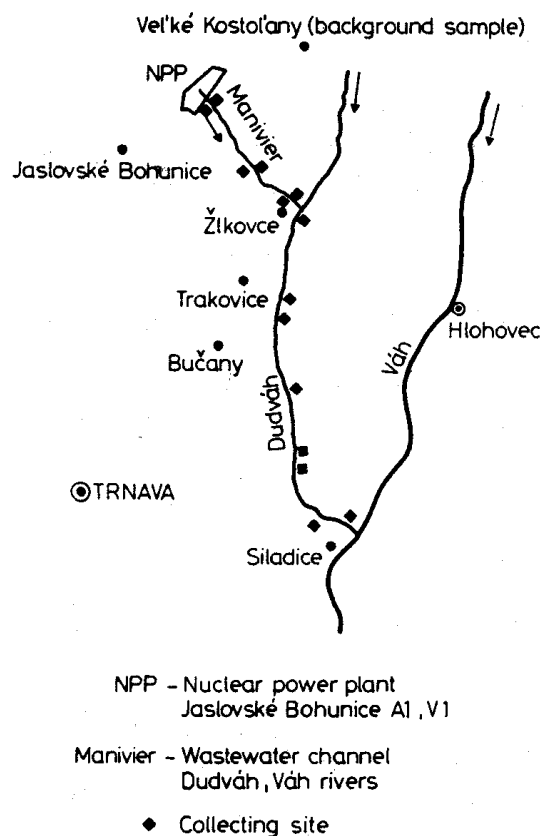


Figure 1. Collecting sites on the territory in surroundings of the NPPs Jaslovské Bohunice (Mátel, L., et al., 1994; Macasek, F., 1995).

Table 1. Results of determination of ^{90}Sr , $^{239,240}\text{Pu}$ and ^{241}Am in 20 g samples (Mátel, L., et al., 1995).

Sample, No.	Depth	$^{239,240}\text{Pu}$ [Bq.kg $^{-1}$]	^{137}Cs [Bq.kg $^{-1}$]	^{90}Sr [Bq.kg $^{-1}$]
Sediments				
V. Kostoľany	0 – 5	0.28	15.7	<1.2
Žlkovce	0 – 20	0.28	45.7	<1.2
Bučany	0 – 20	0.43	222	2.9
Sereď	0 – 20	<0.11	45.9	4.8
Aqueous plants				
Bučany	0 – 5	0.43	108	0.7
V. Kostoľany	0 – 5	0.11	2.6	<4.9
Soils				
Žlkovce	0 – 5	0.22	30.8	<1.2
V. Kostoľany	0 – 5	0.11	11.1	<1.2
Radošovce	0 – 5	0.16	10.9	2.4
Pečeňady	0 – 5	0.31	10.6	<1.2
Katlovce	0 – 5	0.29	7.7	<1.2
Krakovany	0 – 5	0.14	12.7	<1.2
Nižná	0 – 5	0.23	9.9	1.6
Žlkovce-2	0 – 5	0.22	30.8	1.6
JE Bohunice	0 – 5	<0.18	29.8	2.5
Trnava	0 – 5	<0.18	25.7	<1.2

Presence of these radionuclides in soils, sediments and aqueous plants can be explained by global fall-out and influence of the A-1 NPP, shutted-down in 1979.

In the Table 2 the results of radiochemical analysis of reservoir of long-time storage of radwastes from accidental A-1 NPP (Mátel, L., et al., 1997), which contained 530 m 3 of radwastes of spent fuels in caskets, are presented.

Table 2. Results of radiochemical analysis of reservoir of long-time storage of radwastes from accidental A-1 NPP (Mátel, L., et al., 1997).

Nuclide	Specific Activity, MBq·dm ⁻³
^{239,240} Pu	(47 ± 3) · 10 ⁻⁶
²³⁸ Pu	5 · 10 ⁻⁶
²⁴¹ Pu	(29 ± 3) · 10 ⁻⁶
⁹⁰ Sr	(48 ± 4) · 10 ⁻³
⁹⁹ Tc	<8 · 10 ⁻⁶
¹³⁷ Cs	196 ± 2
¹²⁹ I	(170 ± 40) · 10 ⁻⁶

References

1. Beer, G., Marčan, P., Slovák, K., 2005: Crashed nuclear power plant will be charging the state yet for a long time (in Slovak). *TREND*, October 31.
2. Burclova, J., 1998: Decommissioning of NPP A1 — HWGCR type. Technologies for gas cooled reactor decommissioning, fuel storage and waste disposal. Julich, Germany, 8–10 September 1997. Proceedings: *Technologies for Gas Cooled Reactor Decommissioning, Fuel Storage and Waste Disposal*. IAEA, VIENNA, 1998. IAEA-TECDOC-1043. pp. 105–112.
3. Frišová, M., Puková, A., Kunschová, J., 1998: ...bohunice... *Domino forum*, No. 32, 7–9.
4. INES, 2001: *The International Nuclear Event Scale User's Manual*. Vienna: IAEA.
5. Kuruc, J., Mátel L., 2006: 30th and 29th anniversary of reactor accidents in A-1 Nuclear Power Plant Jaslovské Bohunice – radioecological and radiobiological consequences (In Slovak). *Proceedings of the 3rd Radiobiological Conference*. Košice, May 25, 2006. UVM Košice, pp. 59–87.
6. Macasek, F., et al., 1995: Determination of ⁹⁰Sr, ^{239,240}Pu in environmental samples from surroundings of the Jaslovske Bohunice nuclear power plant. In: Proc. Int. Symp. On Environmental Impacts of Radioactive Releases, IAEA, Vienna, 8 – 12 May 1995. Environmental Impacts of Radioactive Releases. Vienna: IAEA, P.648-653
7. Mátel, L., Mikulaj, V., Rajec, P., 1993: Determination of ^{239,240}Pu in environmental samples from surroundings of the power station Jaslovske Bohunice. *J. Radioanal. Nucl. Chem., Letters*, 175 (1), 41-46.
8. Mátel, L., et al., 1993: Determination of ^{239,240}Pu in environmental samples from surroundings of the power station Jaslovske Bohunice. 5th Conference Separation of Ionic Solutes, SIS'93, Stara Lesna, High Tatras, Sept. 27 – Oct. 1, 1993, Slovakia. A-11.
9. Mátel, L., et al., 1994: Determination of ^{239,240}Pu in environmental samples from surroundings of the atomic power station Jaslovske Bohunice. Determination of plutonium in Manivier and Dudvah River. *J. Radioanal. Nucl. Chem., Articles*, 183 (1) 167-170
10. Mátel, L., et al. 1995: Determination of Sr, Pu and Am in environmental samples from surroundings of the NPP Jaslovske Bohunice. 6th Conference Separation of Ionic Solutes, SIS'95, Piestany Spa, May 15 – 19, 1995, Slovakia. p. 61.
11. Mátel, L., et al., 1997: Separation of ^{239,240}Pu and ²⁴¹Am from water of long term waste pond NPP A-1 Jaslovske Bohunice using TRU Resin SPS and comparison with conventional extraction method. 7th Int. Conf. Separation of Ionic Solutes. Piešťany Spa, Slovakia, May 18-23, 1997. p. 81-82.
12. NRA SR, 1996: *Annual Report 1995*. Bratislava.
13. NRA SR, 2000: *Annual Report 1999*. Bratislava.
14. Petrášová, M., 2003: Development of radiation protection in Slovakia. *IRPA Regional Congress on Radiation Protection in Central Europe*. Bratislava.
15. Stubna, M.; Pekar, A.; Moravek, J.; Spirko, M., 2002: Decommissioning Project of A1 Bohunice NPP. *Waste Management 2002 Symposium*, Tucson, AZ (US).
16. The International Nuclear Event Scale. 1999: *For Prompt Communication of Safety Significance*. Vienna: IAEA.