

**DRUŠTVO ZA ZAŠTITU OD ZRAČENJA
SRBIJE I CRNE GORE**

ZBORNİK RADOVA

**XXIV SIMPOZIJUM DZZSCG
Zlatibor 2007,
3 – 5. oktobar**

**Beograd
2007**

ZBORNİK RADOVA
XXIV SIMPOZIJUM DZZSCG
3-5 oktobar 2007

Izdavači:

Institut za nuklearne nauke „Vinča“

Društvo za zaštitu od zračenja Srbije i Crne Gore

Za izvršnog izdavača:

Dr Jovan Nedeljković

Urednik:

Mr Miloško Kovačević

ISBN 978-86-7306-089-7

© Institut za nuklearne nauke „Vinča“

Tehnička obrada: Sesartić Gorijan

Štampa: Štamparija Instituta za nuklearne nauke „Vinča“, Beograd

Tiraž: 120 primeraka

Štampa završena septembra 2007.

XXIV SIMPOZIJUM DRUŠTVA
ZA ZAŠTITU OD ZRAČENJA
SRBIJE I CRNE GORE
Zlatibor, 3 – 5 oktobar 2007

Organizatori:

DRUŠTVO ZA ZAŠTITU OD ZRAČENJA SRBIJE I CRNE GORE

INSTITUT ZA NUKLEARNE NAUKE „VINČA“

Laboratorija za zaštitu od zračenja i zaštitu životne sredine „Zaštita“

Organizacioni odbor:

Predsednik: Milojko Kovačević

Članovi:

Ranko Kljajić
Perko Vukotić
Milan Pavlović
Ištvan Bikit
Olivera Marinković
Tomislav Anđelić
Gordana Pantelić
Dragoslav Nikezić
Snežana Milačić
Snežana Dragović

Redakcioni odbor:

Dr Gordana Joksić
Dr Olivera Ciraj
Dr Marko Ninković

Organizaciju su pomogli:

Ministarstvo za nauku Republike Srbije
Ministarstvo za zaštitu životne sredine
VIP mobile
AMETEK-AMT, ORTEC
Institut za nuklearne nauke "Vinča"

Ovaj Zbornik je zbirka radova saopštenih na XXIV Simpozijumu Društva za zaštitu od zračenja Srbije i Crne Gore koji je održan od 3 - 5. oktobra 2007. godine na Zlatiboru. Radovi su razvrstani po sekcijama. Mada su svi radovi u Zborniku recenzirani od strane Redakcionog odbora za sve iznesene tvrdnje i rezultate odgovorni su sami autori.

Organizacioni odbor se zahvaljuje svim autorima radova na uloženom trudu. Posebno se zahvaljujemo sponzorima koji su pomogli održavanje Simpozijuma i štampanje Zbornika.

Organizacioni odbor

**UTICAJ GAMA I X ZRAČENJA NA IMPULSNU
KARAKTERISTIKU NEKIH KOMERCIJALNIH GASNIH
ODVODNIKA PRENAPONA**

**Boris LONČAR¹, N. KARTALOVIĆ² Srbojlob STANKOVIĆ³, M. VUJISIĆ⁴,
Predrag OSMOKROVIĆ⁴**

¹ Tehnološko-metalurški fakultet, Karnegijeva 4, p.p. 3503, 11120 Beograd

² Viša železnička škola, Zdravka Čelara 14, 11000 Beograd

³ Institut za nuklearne nauke "VINČA", p.p. 522, 11001 Beograd

⁴ Elektrotehnički fakultet, Bulevar Kralja Aleksandra 73, p.p. 3554, 11000 Beograd

SADRŽAJ

Cilj ovog rada je da se ispita uticaj gama i X zračenja na brzinu odziva komercijalnih CITEL i SIEMENS gasnih odvodnika prenapona. Pokazano je da oba tipa zračenja dovode do promene impulsne karakteristike odvodnika.. Dobijeni rezultati pokazuju da su u polju gama zračenja otporniji odvodnici firme CITEL, a u polju X zračenja SIEMENS odvodnici.

1. Eksperiment

Instrumentacija korišćena u eksperimentalnim ispitivanjima sastojala se od sledećih osnovnih delova: 1) komercijalni odvodnici SIEMENS i CITEL, 2) gasno – vakuumaska komora, 3) merač pritiska SPEEDIVAC, 4) čelična boca sa argonom pod pritiskom, 5) vakuum pumpa EDWARDS 5, 6) impulsni test generator HAEFELY tip P6T VF-tel 202671 sa priborom, 7) osciloskop TEKTRONIX TDS 220 SNB036675, 8) izolacioni transformator Elektron Zagreb i 9) koaksijalni kablovi i priključci.

Ispitivanja gasnih odvodnika prenapona vršena su prema sledećoj proceduri: 1) vakuumiranje sistema, koje podrazumeva uspostavljenje stabilnog pritiska pomoću ventila ka vakuum pumpi i igličastih ventila, koji služe za "doziranje" pritiska (pritisak mora biti stabilan, tj. njegova vrednost se ne sme menjati tokom eksperimenta); 2) pozicioniranje gasnih odvodnika na određenu jačinu doze, odnosno energiju X zračenja; 3) povezivanje komercijalnih gasnih odvodnika u električno kolo prema šemi predstavljenoj na slici 1; 4) kondicioniranje elektrodnog sistema, tj. izazivanje serije proboja sa pauzama od 30 s između njih, što omogućava ponovljivost mernih rezultata, odnosno pouzdanost merenja; 5) merenje vrednosti impulsnog probojnog napona i njihovo očitavanje na osciloskopu (po pedeset vrednosti za svaku brzinu impulsa, jačinu doze gama zračenja, odnosno energiju X zračenja); 6) promena položaja radne tačke gasnog odvodnika i ponavljanje postupka merenja. To podrazumeva promenu brzine impulsa i jačine doze, odnosno energije zračenja; 7) crtanje impulsne (volt-sekundne) karakteristike.

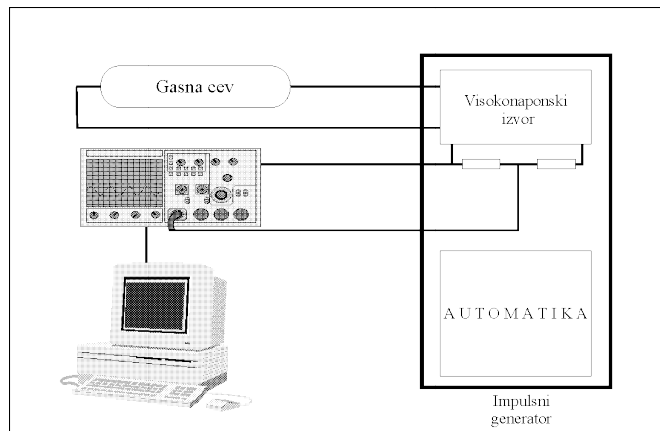
Uticaj γ i X zračenja na karakteristike komercijalnih gasnih odvodnika prenapona ispitivan je pri tri brzine impulsa i to: 1,2/50 μ s, 10/700 μ s i 100/700 μ s.

Ispitivanja su vršena u Metrološko-dozimetrijskoj laboratoriji Instituta za nuklearne nauke "Vinča". Jačina apsorbovane doze gama zračenja u vazduhu iznosila je 96 cGy/h, 960 cGy/h i 1920 cGy/h, respektivno. Jačina ekspozicione doze iznosila je $7,17 \times 10^{-6}$ C/kgs, $7,17 \times 10^{-5}$ C/kgs i $1,43 \times 10^{-4}$ C/kgs, respektivno.

Parametri polja X zračenja dozimetrijskog generatora PHILIPS MG – 320 prilikom ispitivanja navedenih komercijalnih komponenti bili su sledeći: napon X cevi 60 kV, 150 kV i 300 kV, respektivno, struja cevi 15 mA, 10 mA i 10 mA, respektivno i energija X zraka 45 keV, 115 keV i 250 keV, respektivno. Jačina ekspozicione doze je iznosila

$2,83 \times 10^{-6}$ C/kgs, $5,89 \times 10^{-6}$ C/kgs i $3,46 \times 10^{-6}$ C/kgs, respektivno. Korišćena je filtracija prema ISO standardima. Sva testiranja su obavljena na sobnoj temperaturi od 25°C [1-9].

Električna blok šema korišćene aparature prikazana je na slici 1.



Slika 1. Blok šema aparature

2. Rezultati merenja i diskusija

Volt-sekundne karakteristike za CITEL komponente u polju gama i X zračenja prikazane su na slikama 2 i 3, respektivno, a za SIEMENS komponente na slikama 4 i 5, respektivno.

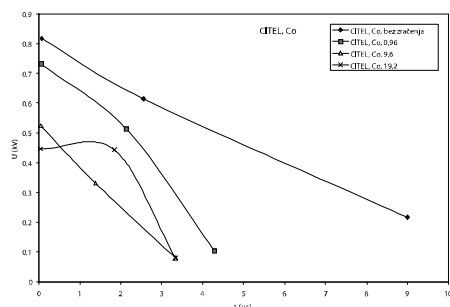
Na osnovu dobijenih rezultata mogu se izvesti sledeći zaključci:

1) Najmanje rasipanje vrednosti probojnog napona je pri najbržim korišćenim impulsima $1,2/50 \mu\text{s}$, a najveće pri najsporijim impulsima $100/700 \mu\text{s}$.

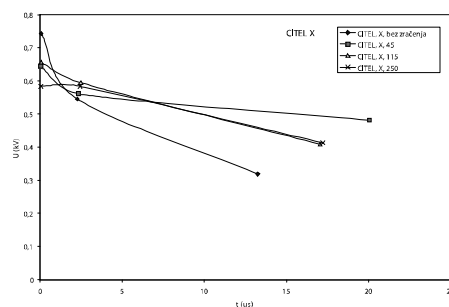
2) Gama zračenje utiče na karakteristike odvodnika, ali se one ne menjaju po nekoj utvrđenoj zakonitosti sa povećanjem jačine doze. Jedino možemo zaključiti da kod CITEL komponenti dolazi do neznatnog poboljšanja, a kod SIEMENS komponenti do pogoršanja karakteristika.

3) X zračenje mnogo manje od gama zračenja utiče na karakteristike pomenutih komercijalnih odvodnika. Pri tom je očigledno da kod CITEL komponenti u polju gama zračenja dolazi do degradacije njihovih performansi, dok kod SIEMENS komponenti dolazi do poboljšanja karakteristika (to jedino ne važi pri najsporijim impulsima). Možemo reći da je uticaj X zračenja na odvodnike neznatan.

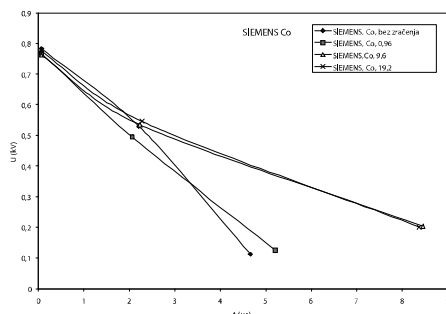
Na osnovu dobijenih rezultata možemo zaključiti da su u polju gama zračenja otporniji CITEL, a u polju X zračenja SIEMENS komercijalni odvodnici. Sve navedene promene su reverzibilnog karaktera i nakon određenog perioda vremena i CITEL i SIEMENS komponente ponovo imaju iste performanse, kao pre dejstva zračenja (dinamička radijaciona otpornost).



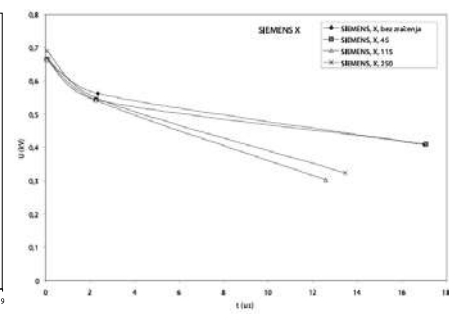
Slika 2. Volt sekundne karakteristike za CITEL u polju gama zračenja



Slika 2. Volt sekundne karakteristike za CITEL u polju X zračenja



Slika 2. Volt sekundne karakteristike za SIEMENS u polju gama zračenja



Slika 2. Volt sekundne karakteristike za SIEMENS u polju X zračenja

3. Zaključak

Na osnovu svih dobijenih rezultata zaključujemo da i gama i X zračenje utiče na impulsnu karakteristiku, odnosno na brzinu odziva i CITEL i SIEMENS komercijalnih gasnih odvodnika prenapona. Dobijeni rezultati pokazuju da su CITEL komponente otpornije od SIEMENS komponenti na dejstvo gama zračenja, dok su SIEMENS komponente neznatno otpornije na dejstvo X zračenja pri impulsnom opterećenju. Stoga se u polju gama zračenja preporučuje primena CITEL, a u polju X zračenja SIEMENS komercijalnih gasnih odvodnika prenapona. Ustanovljeno je da su ove promene reverzibilnog karaktera i da nakon određenog vremena, gasni odvodnici prenapona ponovo imaju iste karakteristike, kao bez prisustva zračenja.

4. Literatura

- [1] P. Osmokrović, B. Lončar and S. Stanković, "Investigation the optimal method for improvement the protective characteristics of gas filled surge arresters-with/without the built in radioactive sources," IEEE Trans. Plasma Science, **5**, 1876-1880, 2002.

- [2] B. Lončar, P. Osmokrović and S. Stanković, "Radioactive resistance of gas filled surge arresters," IEEE Trans. Nuclear Science, **5**, 1725-1731, 2003.
- [3] P. Osmokrović, B. Lončar, R. Šašić, "Influence of the electrode parameters on pulse shape characteristics of gas-filled surge arresters at small pressure and inter-electrode gap values," IEEE Trans. Plasma Science, **5**, 1729-1735, 2005.
- [4] B. Lončar, P. Osmokrović, A. Vasić, S. Stanković, "Influence of gamma and X radiation on gas-filled surge arrester characteristics," IEEE Trans. Plasma Science, **4**, 1561-1565, 2006.
- [5] B. Lončar, P. Osmokrović, S. Stanković, R. Šašić, "Influence of electrode material on gas-filled surge arrester characteristics in gamma and X radiation field," Journal of Optoelectronics and Advanced Materials, **2**, 863-866, 2006.
- [6] P. Osmokrović, B. Lončar, S. Stanković, "The new method of determining characteristics of elements for overvoltage protection of low-voltage system," IEEE Trans. Instrumentation and Measurement, **1**, 257-265, 2006.
- [7] B. Lončar, S. Stanković, N. Kartalović, P. Osmokrović.: Uticaj gama zračenja na preprobajnu struju i otpornost nekih komercijalnih gasnih odvodnika kao elemenata za zaštitu od prenapona, XXII Jugoslovenski simpozijum za zaštitu od zračenja, Petrovac, Septembar 2003, Zbornik radova, str.75-78.
- [8] B. Lončar, S. Stanković, A. Vasić, P. Osmokrović.: "Uticaj X zračenja na karakteristike nekih komercijalnih gasnih odvodnika prenapona," Kongres fizičara Srbije i Crne gore, Petrovac na moru, Jun 2004, Zbornik radova (CD), str. 8.99-8.102.
- [9] B. Lončar, S. Stanković, A. Vasić, P. Osmokrović.: "Uparedna analiza uticaja gama i X zračenja na karakteristike nekih komercijalnih gasnih odvodnika prenapona," XLVIII Konferencija ETRAN, Čačak, Jun 2004, Sveska IV, str. 68-71.

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF γ AND X RADIATION ON PULSE CHARACTERISTIC OF SOME COMMERCIAL GAS FILLED SURGE ARRESTERS

**Boris LONČAR¹, N. KARTALOVIĆ² Srboľjub STANKOVIĆ³, M. VUJISIĆ⁴,
Predrag OSMOKROVIĆ⁴**

¹ Faculty of Technology and Metallurgy, Karnegijeva 4, P. O. Box 3503, 11120 Belgrade

² Technical College for Railway Engineering, Zdravka Čelara 14, 11000 Belgrade

³ Institute of Nuclear Sciences "VINČA", P. O. Box 522, 11001 Belgrade

⁴ Faculty of Electrical Engineering, Bul. K. Aleksandra 73, P.O.Box 3554, 11000 Belgrade

The aim of this paper is to examine the influence of γ and X radiation to response time of some commercial gas filled surge arresters. We found that both radiations have significant influence on gas filled surge arresters pulse characteristic. The obtained results show that the optimal solution in gamma radiation field was CITEL components, while in X radiation field was better to use SIEMENS components.

SADRŽAJ

RADIOEKOLOGIJA	7
MEASUREMENTS OF RADIOACTIVITY AND QUALITY ASSURANCE.....	9
UTICAJ DUGOGODIŠNJEG ĐUBRENJA NA RADIOAKTIVNOST ZEMLJIŠTA ...	17
ПРАЋЕЊЕ АКТИВНОСТИ ¹³⁷ CS И ⁹⁰ SR У ЗЕМЉИШТУ НА ТЕРИТОРИЈИ БЕОГРАДА ОД 2003. ДО 2006. ГОДИНЕ	23
RADIOAKTIVNOST ZEMLJIŠTA SEVEROZAPADNOG DELA STARE PLANINE.....	29
PROCENA RADIJACIONOG OPTEREĆENJA MAHOVINA BEOGRADA I OKOLINE	33
ODREĐIVANJE RADIOAKTIVNIH ELEMENATA U VODI ZA PIĆE METODOM INDIRECTNE ANALIZE NA OSNOVU ISPITIVANJA SASTAVA KAMENCA.....	37
DUGOROČNE POSLEDICE RADIOAKTIVNE KONTAMINACIJE U ŽIVOTNOJ SREDINI	43
УКУПНА БЕТА АКТИВНОСТ УЗОРАКА ИЗ ДУНАВА У 2006. ГОДИНИ.....	49
ISPITIVANJE SADRŽAJA RADIONUKLIDA U ZEMLJIŠTU I SADRŽAJA ²¹⁰ Pb U LIŠĆU NOVOSADSKIH PARKOVA.....	53
REMIJACIJA ZEMLJIŠTA SRBIJE KONTAMINIRANIH URANIJUMOM.....	59
RADIJACIONI RIZIK USLED TERESTRIČKOG IZLAGANJA ZA STANOVNIŠTVO GRADOVA SRBIJE	63
АКТИВНОСТ Cs ¹³⁷ У ЉУДСКОЈ И СТОЧНОЈ ХРАНИ У РЕГИОНУ ВОЈВОДИНЕ У ПЕРИОДУ ОД 2001 ДО 2005. ГОД.	69
MAHOVINE KAO INDIKATORI ZAGADJENJA VAZDUHA U URBANIM SREDINAMA	73
VARIJACIJA KONCENTRACIJE AKTIVNOSTI RADONA U NISKOFONSKOJ PODZEMNOJ LABORATORIJI U BEOGRADU	77
RADIOAKTIVNE KARAKTERISTIKE UVOZNIH GRANITA I MERMERA.....	83
SIMULACIJA RASPODELE KONCENTRACIJE TORONA I RADONA UNUTAR ZATVORENE PROSTORIJE	87
OPTIMIZACIJA MERENJA POVEĆANE KONCENTRACIJE RADONA METODOM ELEKTRONEMIJSKOG RAZVIJANJA TRAG DETEKTORA.....	93
МЕРЕЊЕ БРЗИНЕ ЕКСХАЛАЦИЈЕ РАДОНА ИЗ ГРАЂЕВИНСКИХ МАТЕРИЈАЛА МЕТОДОМ ЗАТВОРЕНЕ КОМОРЕ	99
SADRŽAJ TRITIUMA U VAZDUHU HALE REAKTORA RA U INSTITUTU "VINČA"	105
KORELACIJA KONCENTRACIJE ATMOSFERSKIH BRZIH JONA I AKTIVNOSTI RADONA U ZATVORENIM PROSTORIJAMA.....	109
RADIONUKLIDI U KAFI, KAKAU I ČOKOLADI U SRBIJI U TOKU 2006-2007. GODINE.....	115

RADIOTOKSIKOLOGIJA	119
KANCEROGENEZA I PATOFIZIOLOGIJA PROFESIONALNIH BOLESTI	121
EFIKASNOST AFCF POSLE VIŠEKRAKNE KONTAMINACIJE FAZANA ¹³⁷ CS. 129	
UTICAJ CITOSTATIKA NA BIOLOŠKO PONAŠANJE 99MTC- RADIOFARMACEUTIKA – ASPEKT ZAŠTITE	135
ZAŠTITA OD ZRAČENJA U MEDICINI	141
ZAŠTITA OD ZRAČENJA U ODJELJENJU NUKLEARNE MEDICINE U KLINIČKOM CENTRU CRNE GORE	143
ANALOGNI I DIGITALNI RADIOGRAFSKI SISTEMI: EVALUACIJA PACIJENTNIH DOZA U RADIOGRAFIJI	147
MOGUĆNOSTI SMANJENJA PACIJENTNE DOZE KOD KOMPJUTERIZOVANE TOMOGRAFIJE	153
PROIZVODNJA I PRIMENA RADIONUKLIDA I ZAŠTITA OD ZRAČENJA	159
PROCJENA IZLOŽENOSTI PACIJENATA PRI RADIOGRAFSKIM PROCEDURAMA U DIJAGNOSTIČKOJ RADIOLOGIJI	165
PRIKAZ REŠAVANJA VANREDNOG DOGAĐAJA U ODELJENJU BRAHITERAPIJE U JEDNOM CENTRU ZA ONKOLOGIJU I RADIOLOGIJU U SRBIJI	169
UČESTALOST HROMOZOMSKIH ABERACIJA KOD RADNIKA PRI RADU SA RAZLIČITIM IZVORIMA JONIZUJUĆIH ZRAČENJA	177
MESTO I ULOGA HRONIČNOG STRESA U PROCENI RIZIKA RADNOG MESTA I RADNE SREDINE KOD LICA PROFESIONALNO IZLOŽENIH JONIZUJUĆIM ZRAČENJIMA	183
PROCENA IZLAGANJA PROFESIONALNO IZLOŽENIH LICA U RENDGEN DIJAGNOSTICI I KORELACIJA SA ZAKLJUČCIMA PERIODIČNIH ZDRAVSTVENIH PREGLEDA	189
PROCJENA INTERNIH DOZA ZRAČENJA U PRVIM DINAMIČKIM STUDIJAMA BUBREGA POMOĆU GAMA KAMERE U KLINIČKOM CENTRU CRNE GORE – PODGORICA	195
ANTIOKSIDATIVNA AKTIVNOST FLAVONOIDA (PROCIJANIDOLA, KVERCETINA, KEMFEROLA I LUTEOLINA) U HUMANIM LIMFOCITIMA OZRAČENIM <i>IN VITRO</i>	201
DOZIMETRIJA	207
ABSORBOVANA FRAKCIJA ELEKTRONA U LJUDSKOM RESPIRATORNOM TRAKTU	209
PRORAČUN EFEKTIVNE DOZE ORNL FANTOMA U ZATVORENOJ PROSTORIJI OD PRIRODNIH RADIONUKLIDA U GRADJEVINSKIM MATERIJALIMA	215
INCIDENT SA IZGUBLJENIM IZVOROM JONIZUJUĆEH ZRAČENJA U VOZILU ZA PREVOZ OPREME I FILMSKE EKIPE: STUDIJA SLUČAJA	221
KEMPELOV MSV METOD MERENJA U MEŠOVITOM POLJU ²⁵² CF MODERIRANOG TEŠKOM VODOM	227

PRIMENA VIRTUELNG VOKSELA PRI UPOTREBI CT PODATAKA U MODELOVANJU TRAJEKTORIJE ČESTICE TEHNIKAMA MNTE KARLO	233
TEORIJA REFLEKSIJE RENDGENSKIH ZRAKA KORIŠĆENIH U INDUSTRIJI I MEDICINI.....	239
TOTALNI BROJNI ALBEDO NISKOENERGETSKIH FOTONA	245
NISKOENERGETSKA APROKSIMACIJA K-N-T FORMULE	249
O SREDNJEM KOSINUSU POLARNOG UGLA FOTONA REFLEKTOVANIH OD VODE	253
RADIOBIOLOGIJA	259
BIODOZIMETRIJSKI TEST U RUTINSKOJ PRAKSI PERIODIČNIH PREGLEDA	261
PREVREMENA CENTROMERNA SEGREGACIJA U LICA IZLOŽENIH JONIZUJUĆEM ZRAČENJU	267
EFEKAT JONIZUJUĆEG ZRAČENJA NA MODULACIJU PURINERGIČKE SIGNALIZACIJE U NERVNIM ČELIJAMA MOZGA PACOVA.....	273
KINETIKA REPERA DVOLANČANIH PREKIDA DNK U HUMNAIM FIBROBLASTIMA MERENA Γ -H2AX ANTITELOM	277
RADIOAKTIVNI OTPAD	281
UPRAVLJANJE RADIOAKTIVNIM OTPADOM U CENTRU ZA NUKLEARNE TEHNOLOGIJE I ISTRAŽIVANJA INSTITUTA VINČA	283
ISPITIVANJE MOGUĆNOSTI UPOTREBE SORBENTA KOŠTANOG POREKLA U IMOBILIZACIJI SR^{2+} JONA IZ VODENIH RASTVORA.....	289
DESORPCIJA JONA STRONCIJUMA SA HIDROKSIAPATITA: UTICAJ pH I KONCENTRACIJE KOMPETITIVNOG KATJONA.....	295
PRIPREMNE AKTIVNOSTI ZA UKLANJANJE ISLUŽENOG GORIVA I ZA DEKOMISIJU REAKTORA RA	299
MERNA INSTRUMENTACIJA	307
MEĐUNARODNE INTERKOMPARACIJE MERENJA IZOTOPSKOG SASTAVA URANA, PLUTONIJUMA I CEZIJUMA U RASTVORU AZOTNE KISELINE	309
МОГУЋНОСТИ И НЕСАВРШЕНОСТИ УПОТРЕБЕ ДОЗИМЕТРИЈСКЕ И КАЛИБРАЦИОНЕ ОПРЕМЕ У КЛАСИЧНОЈ РЕНДГЕН ДИЈАГНОСТИЦИ.....	313
MINIMALNA DETEKTIBILNA AKTIVNOST TORIJUMA U REŽIMU DVOSTRUKIH KOINCIDENCIJA NA SPEKTROMETRU PRIPJAT-2M.....	319
НЕКЕ МОГУЋНОСТИ УПОТРЕБЕ X-ФЛУОРЕСЦЕНЦИЈЕ У РУТИНСКОЈ КОНТРОЛИ КВАЛИТЕТА РЕНДГЕНСКИХ ДИЈАГНОСТИЧКИХ УРЕЂАЈА	325
PROŠIRENA MERNA NESIGURNOST GEIGER – MUELLER-OVOG BROJAČA	331
KARAKTERISTIKE STABILIZATORA NAPONA SA SERIJSKIM NPN TRANZISTOROM U POLJIMA FOTONA SREDNJE I VISOKE ENERGIJE	337
MEĐULABORATORIJSKO POREĐENJE ODREĐIVANJA AKTIVNOSTI GAMAEMITERA U FILTERU ZA VAZDUH.....	345
LIMITI DETEKCIJE RADIOAKTIVNIH IZVORA U OTPADNOM GVOŽĐU	351
KOMENTARI U VEZI IAEA-CU-2006-11 TESTA KOMPETENTNOSTI ODREĐIVANJA GAMA EMITERA U FILTER PAPIRU	357

UTICAJ GAMA I X ZRAČENJA NA IMPULSNU KARAKTERISTIKU NEKIH KOMERCIJALNIH GASNIH ODVODNIKA PRENAPONA.....	363
МОГУЋНОСТИ МЕРЕЊА РУЧНИМ МОНИТОРОМ ЗА МЕРЕЊЕ РАДИОАКТИВНОСТИ МКЦ-А03	367
REGULATIVA, EDUKACIJA I JAVNO INFORMISANJE.....	373
ZNAČAJ REFORME ORGANIZACIJE I RADA RADIOLOŠKIH KABINETA U NADLEŽNOSTI GRADA BEOGRADA SA ASPEKTA ZAŠTITE OD JONIZUJUĆEG ZRAČENJA.....	375
MESTO I ULOGA MEDICINSKE SESTRE-TEHNIČARA U VANREDNIM MEDICINSKIM PREGLEDIMA NAKON RADIOLOŠKIH INCIDENATA	385
ULOGA I NADLEŽNOST REGULATORNOG TELA PREMA NACRTU NOVOG ZAKONA O ZAŠTITI OD JONIZUJUĆIH ZRAČENJA I NUKLEARNOJ SIGURNOSTI	387
NEJONIZUJUĆA ZRAČENJA.....	391
NIVOI RF ZRAČENJA U OKOLINI GSM BAZNIH STANICA JAVNE MOBILNE TELEFONIJE U SRBIJI	393
SLOBODNE TEME	397
SPECIFIČNE SFERE PRIMENE IZVORA JONIZUJUĆIH ZRAČENJA I NEKE OD REALIZOVANIH METODA OD INTERESA ZA SLUŽBE CARINE I POLICIJE	399
СИСТЕМСКИ ПРИЛАЗ ПРОЦЕНИ ПРЕТЊИ И ПРИПРЕМА НАЦИОНАЛНОГ СИСТЕМА БОРБЕ СА ИЛЕГАЛНИМ ПРОМЕТОМ НУКЛЕАРНИХ И/ИЛИ РАДИОАКТИВНИХ МАТЕРИЈАЛА (НУКЛЕАРНИ ОБЈЕКАТ – ТЕРИТОРИЈА – ГРАНИЦА).....	405
ISPITIVANJE KAMENCA DOBIJENOG IZ VODE ZA RIČE RENDGENSKOM DIFRAKCIONOM ANALIZOM PRAHA	409
JONIZUJUĆE ZRAČENJE I ZDRAVLJE ZAPOSLENIH	415
INDEX AUTORA.....	421
SADRŽAJ.....	427