

INSTITUT ZA NUKLEARNE NAUKE “VINČA” – PRVI IMENOVANI INSTITUT (DI) U OKVIRU NACIONALNOG METROLOŠKOG SISTEMA U REPUBLICI SRBIJI

Olivera Ciraj-Bjelac, Đorđe Lazarević, Gordana Pantelić, Miloš Živanović

Institut za nuklearne nauke Vinča

Laboratorija za zaštitu od zračenja i zaštitu životne sredine

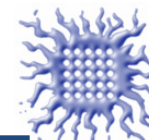
Mihajla Petrovića Alasa 12-14, Vinča, Beograd, Republika Srbija

e-mail: zastita@vinca.rs

<http://www.vin.bg.ac.rs/100/>

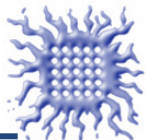
Sadržaj

- Organizacija i struktura VINS/LRM
- Merne mogućnosti VINS/LRM
 - Etaloniranje dozimetara u radioterapiji
 - Etaloniranje dozimetara u oblasti dijagnostičke radiologije
 - Etaloniranje dozimetara u oblasti zaštite od zračenja
- Sistem menadžmenta kvalitetom (QMS) u VINS/LRM
- Zaključak



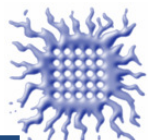
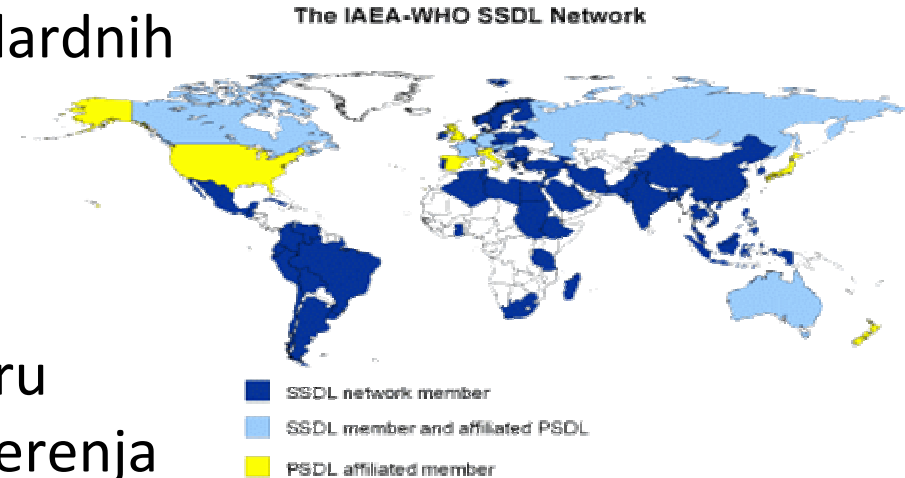
Organizacija i struktura VINS/LRM

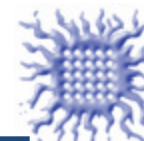
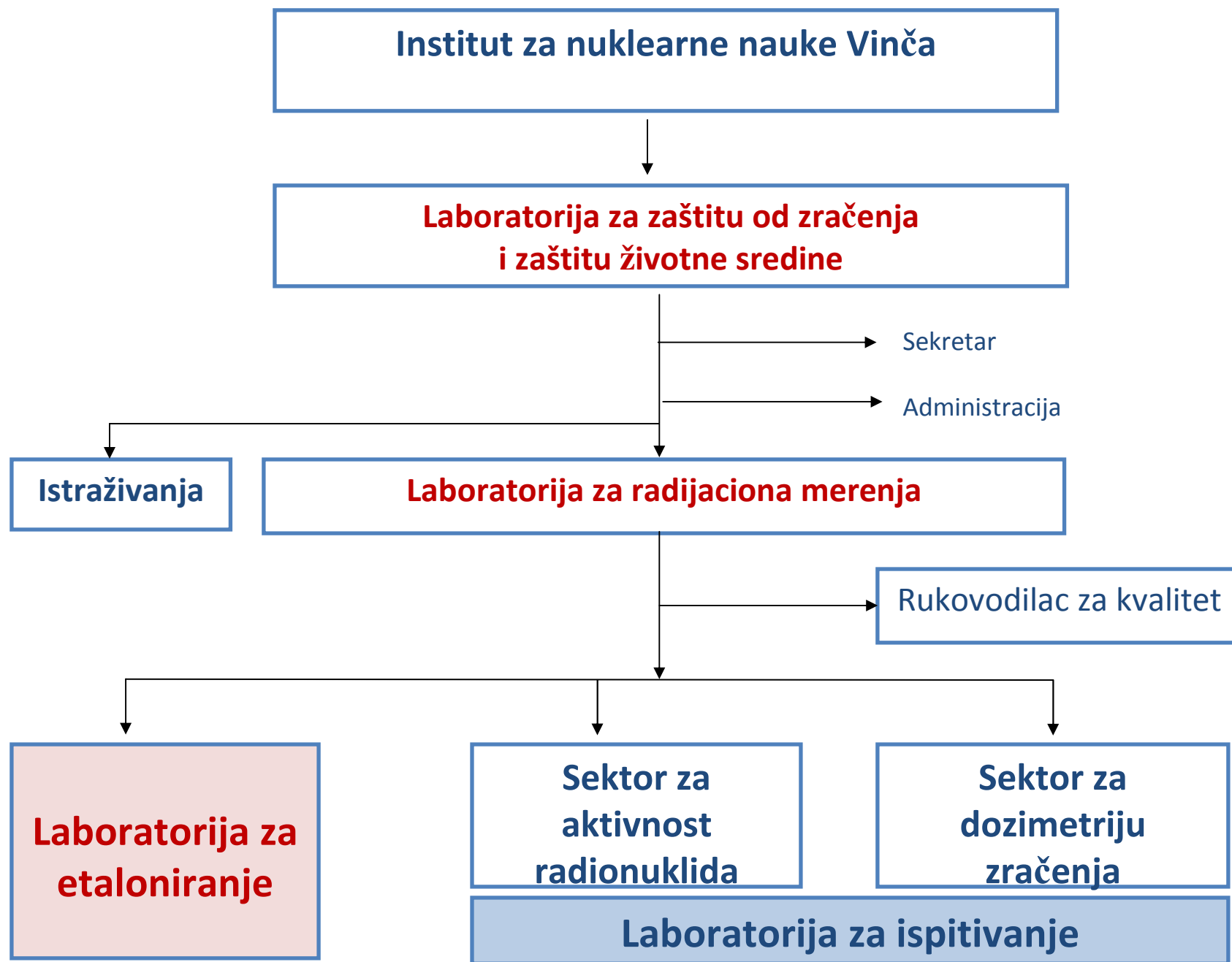
- **SSDL** Instituta za nuklearne nauke Vinča (**VINS**) osnovana je **1958.** godine sa ciljem:
 - *da obezbedi pouzdan neprekinut lanac sledljivosti između primarnih dozimetrijskih laboratorija i krajnjih korisnika*
 - *da unapredi tačnost merenja doze u različitim oblastima primene izvora jonizujućih zračenja*
 - *da uspostavi i da održava visok nivo kvaliteta i pouzdanosti radijacionih merenja i dozimetrijskih standarda*



Organizacija i struktura VINS/LRM

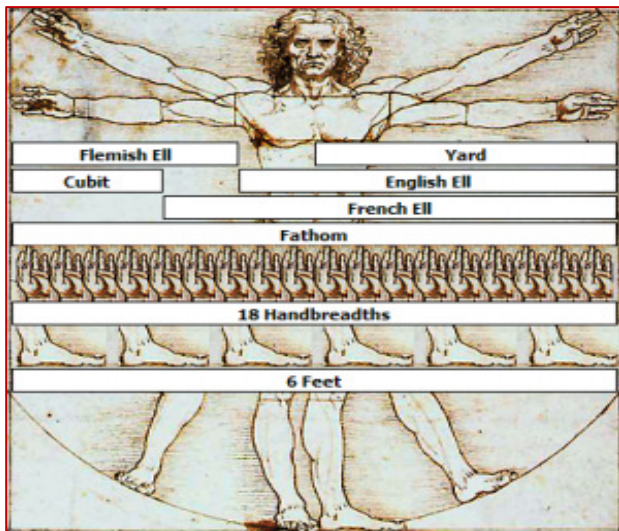
- Član mreže sekundarnih standardnih dozimetrijskih laboratorija (IAEA/WHO) od **1978.** godine
- Organizaciono prisutna u okviru Laboratorije za Radijaciona Merenja (**LRM**) koja predstavlja organizacionu celinu *Laboratorije za zaštitu od zračenja i zaštitu životne sredine* Instituta za nuklearne nauke Vinča



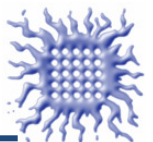


VINS/LRM SSDL u nacionalnoj metrologiji

- Jedinstvena laboratorija u oblasti metrologije jonizujućih zračenja
- Ostvarenje SI jedinica i održavanje nacionalnih standarda
- 2013: Sporazum između DMDM i Instituta Vinca



- **2014: VINS/LRM na inicijativu DMDM postaje imenovana (designated) institucija**



Dezignacija



Bureau
International des
Poids et
Mesures

– the intergovernmental organization through which Member States act together on matters related to measurement science and measurement standards.

Search

Site

ABOUT USWORLDWIDE METROLOGYINTERNATIONAL EQUIVALENCEMEASUREMENT UNITSSERVICES

> You are here: international equivalence: CIPM MRA > participation > Serbia

The Republic of Serbia

General info.Quality infrastructureCIPM MRABIPM servicesSenior engagement

Contact:

DMDM
Mike Alasa 14
11000 Belgrade
Tel.: + 381 11 218 16 84
Fax: + 381 11 218 16 68
Web: <http://www.dmdm.rs/cr/index.php>

The CIPM MRA was signed on:
5 December 2002

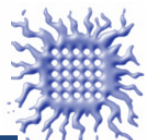
by: D. MILOSEVIC (FBMPM*)
* now DMDM

Signatory NMI:

- Directorate of Measures and Precious Metals (DMDM), Belgrade

Designated institute(s):

- For ionizing radiation: *Vinča Institute of Nuclear Sciences (VINS), Belgrade* (from 29 September 2014)



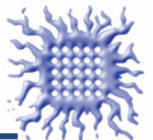
Merne mogućnosti VINS/LRM

VINS/LRM poseduje i održava sekundarne standarde i obezbeđuje etaloniranja merila u oblasti:

- Radioterapije
- Zaštite od zračenja
- Dijagnostičke radiologije

Veličine:

- *Kerma i jačina kerme u vazduhu;*
- *Apsorbovana doza u vodi i jačina apsorbovane doze u vodi;*
- *Ambijentalna ekvivalentna doza i jačina $H^*(10)$;*
- *Lični dozni ekvivalent i jačina $H_p(10)$;*
- *Napon rendgenske cevi (ppv).*

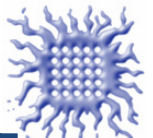


Veličina		Opseg		Merna nesigurnost	Methoda
1.	Kerma u vazduhu (jačina)				
	Dozimetri u radioterapiji	7 Gy/h-16 Gy/h	⁶⁰ Co	± 1.1 %	IAEA TRS 277
		0.7Gy/h do 7 Gy/h	X zračenje 100kV do 250kV	± 2.1 %	IAEA TRS 277
	Dozimetri u zaštiti od zračenja	2.2 μGy/h-20 Gy/h	⁶⁰ Co	± 1.8 %	IAEA SRS 16
		12 μGy/h-6 mGy/h	¹³⁷ Cs	± 1.8 %	
		50 μGy/h-50 mGy/h	X zračenje 40kV do 250kV	± 1.8 %	
	Dozimetri u dijagnostičkoj radiologiji	120 mGy/h-3 Gy/h	X zračenje 50kV do 150kV	± 2.2 %	IAEA TRS 457
2.	Ambijentalni ekvivalent doze H*(10) (jačina)				
	Dozimetriuzaštiti od zračenja	2.5 μSv/h-20 Sv/h	⁶⁰ Co	± 4.4 %	IAEA SRS 16
		15 μSv/h-7 mSv/h	¹³⁷ Cs	± 4.4 %	
		90 μSv/h-80 mSv/h	X zračenje 40kV do 250kV	± 4.4 %	
3.	Lični dozni ekvivalent Hp(10)(jačina)				
	Aktivni lični dozimetri	2.5 μSv/h-20 Sv/h	⁶⁰ Co	± 4.4 %	IAEA SRS 16
		15 μSv/h-7 mSv/h	¹³⁷ Cs	± 4.4 %	
		90 μSv/h-80 mSv/h	X zračenje 40kV do 250kV	± 4.4 %	
	Lični dozimetri	2.5 μSv/h-20 Sv/h	⁶⁰ Co	± 4.4 %	IAEA SRS 16
		15 μSv/h-7 mSv/h	¹³⁷ Cs	± 4.4 %	
		90 μSv/h-80 mSv/h	X zračenje 40kV do 250kV	± 4.4 %	
4.	Apsorbovana doza (jačina)				
	Dozimetri u radioterapiji	7 Gy/h-16 Gy/h	⁶⁰ Co	± 1.2 %	IAEA TRS 398
5.	Nepon rendgenske cevi				
	Neinvazivna merila napona	50 kV do 120 kV		± 2 %	IAEA TRS 457:

Etaloniranje u oblasti radioterapije

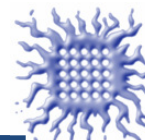
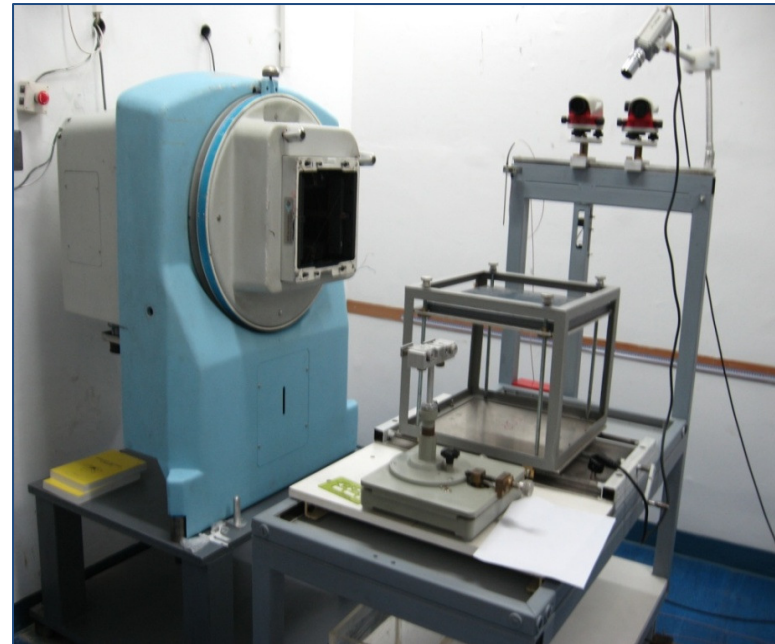


- Cilj radioterapijskog tretmana jeste da meta, dobije propisanu apsorbovanu dozu a da raspodela doza za okolna zdrava tkiva i organe bude minimalna
- Uspeh radioterapijske procedure zavisi od tačnosti sprovođenja metode za isporučivanje doze obolelom tkivu pacijenta
- **Tačnost etaloniranja** radioterapijskih dozimetara predstavlja jedan od ključnih elemenata ovog procesa



Etaloniranje u oblasti radioterapije

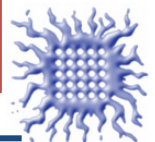
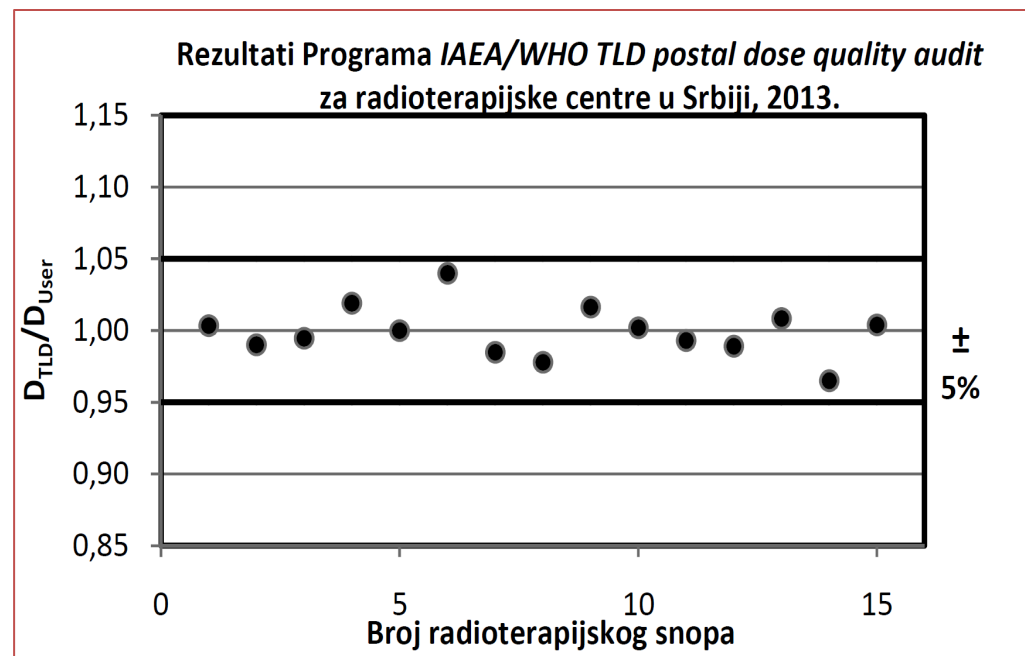
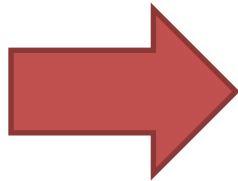
- Izvori zračenja i kvalitet snopa
 - *Co-60*
 - *X-zraci*
- Referentni dozimetri
 - PTW 0.6 cc, Farmer type
 - PTW Unidos
 - Radni etaloni
- Sledljivost do primarnog etalona: IAEA



Interkomparacija u RT centrima u Srbiji

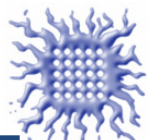
- Provera karakteristika snopa zračenja i doze u odnosu na zadate uslove
- VINS/LRM: supervizija dozimetrijskih procedura i koordinacija međuprovera

2013:
6 RT centara
15 kvaliteta
snopova



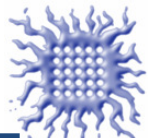
Etaloniranje u oblasti zaštite od zračenja

- Dozimetri u funkciji dozimetrijske kontrole radnih mesta ili procene individualnog izlaganja u svim situacijama gde se koriste izvori zračenja:
 - Prenosni monitori zračenja koji sadrže jedan ili više detektora (jonizaciona komora, GM cev, scintilacioni detektor, poluprovodnički, itd)
 - Aktivni i pasivni lični dozimetri
- Kerma u vazduhu , $H^*(10)$, $H_p(10)$, $H_p(0.07)$



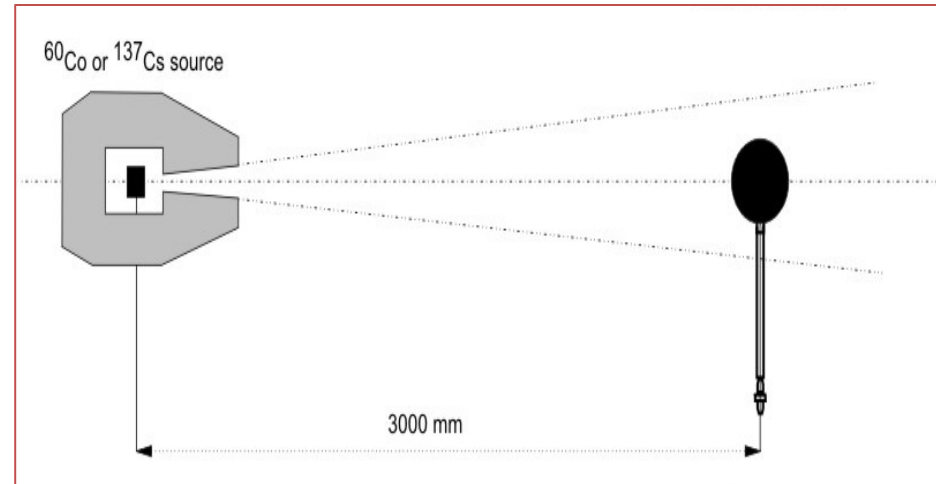
Etaloniranje u oblasti zaštite od zračenja

- Izvori zračenja:
 - *Cs-137, Co-60*
 - *Philips MG 320, ISO*
- Referentni dozimetri
 - PTW 32002 1 I
 - PTW 32003 10 I
 - PTW Unidos
 - Radni etaloni
- Sledljivost do primarnog etalona: IAEA

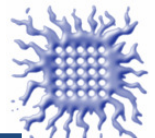
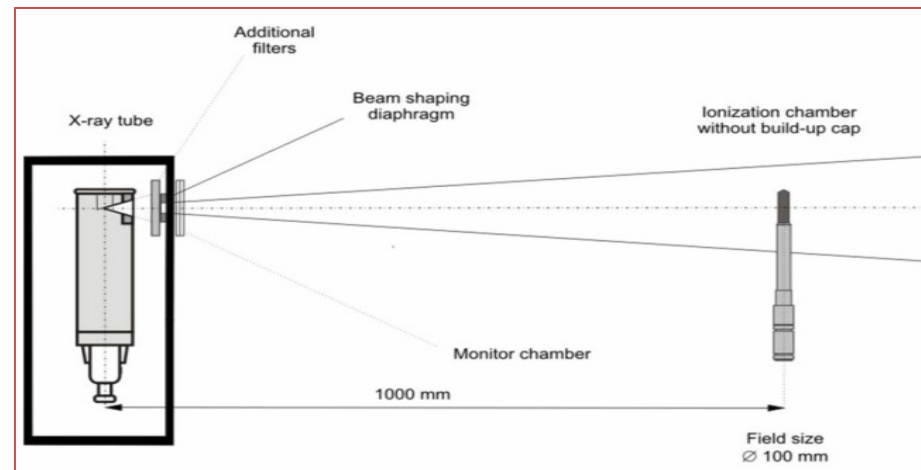


Etaloniranje u oblasti zaštite od zračenja

Kvalitet snopa: *S-Cs, S-Co (ISO 4037)*



Kvalitet snopa: *N i W serije (ISO 4037)*



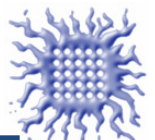
Etaloniranje u oblasti dijagnostičke radiologije

- Nova oblast u metologiji IR
- U skladu sa rastućim potrebama za osiguranjem i kontrolom kvaliteta, uključujući i određivanje doze za pacijenta u dijagnostičkoj radiologiji
- Dozimetrijske veličine u dijagnostičkoj radiologiji u skladu sa međunarodnim konsenzusom (IAEA, ICRU) baziraju na dozimetrijskoj veličini kerma u vazduhu
- Kvaliteti snopova u skladu sa IEC 61267

Kvalitet snopa	Napon [kV]	HVL [mm Al]	Dodatna filtracija ¹⁾ [mm Al]
RQR 3	50	1.81	0
RQR 5	70	2.61	0
RQR 7	90	3.60	0.11
RQR 8	100	4.05	0.15
RQR 9	120	5.12	0.25
RQT 9	120	8.4	0.25 ²⁾

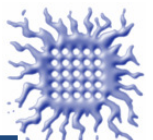
¹⁾ Inherentna filtracija X-cevi je 4 mm Al

²⁾ Na postojeću dodatnu Al filtraciju dodaje se i 0.25 mm Cu



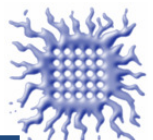
Etaloniranje u oblasti dijagnostičke radiologije

- Kerma u vazduhu
- PPV
- Izvori zračenja i kvalitet snopa
 - *Philips MG 320 X-ray generator: 30-320 kV*
 - *IEC: RQR and RQM*
- Referentni dozimetri
 - PTW Magna A 650 3 cc
 - PTW Unidos
 - PTW Diavolt
- Sledljivost do primarnog etalona: IAEA



Sistem menadžmenta kvalitetom (QMS)

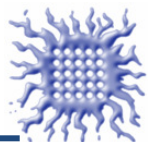
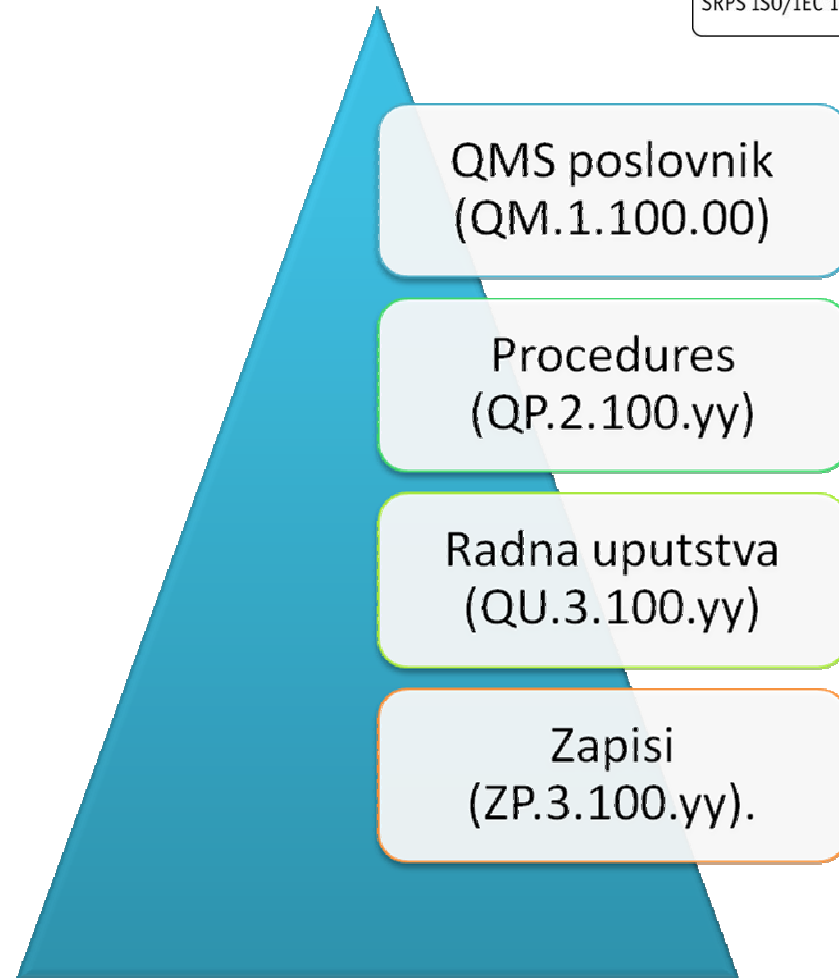
- SRPS ISO 17025:2006
- ATS



VINS/LRM QMS

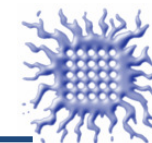
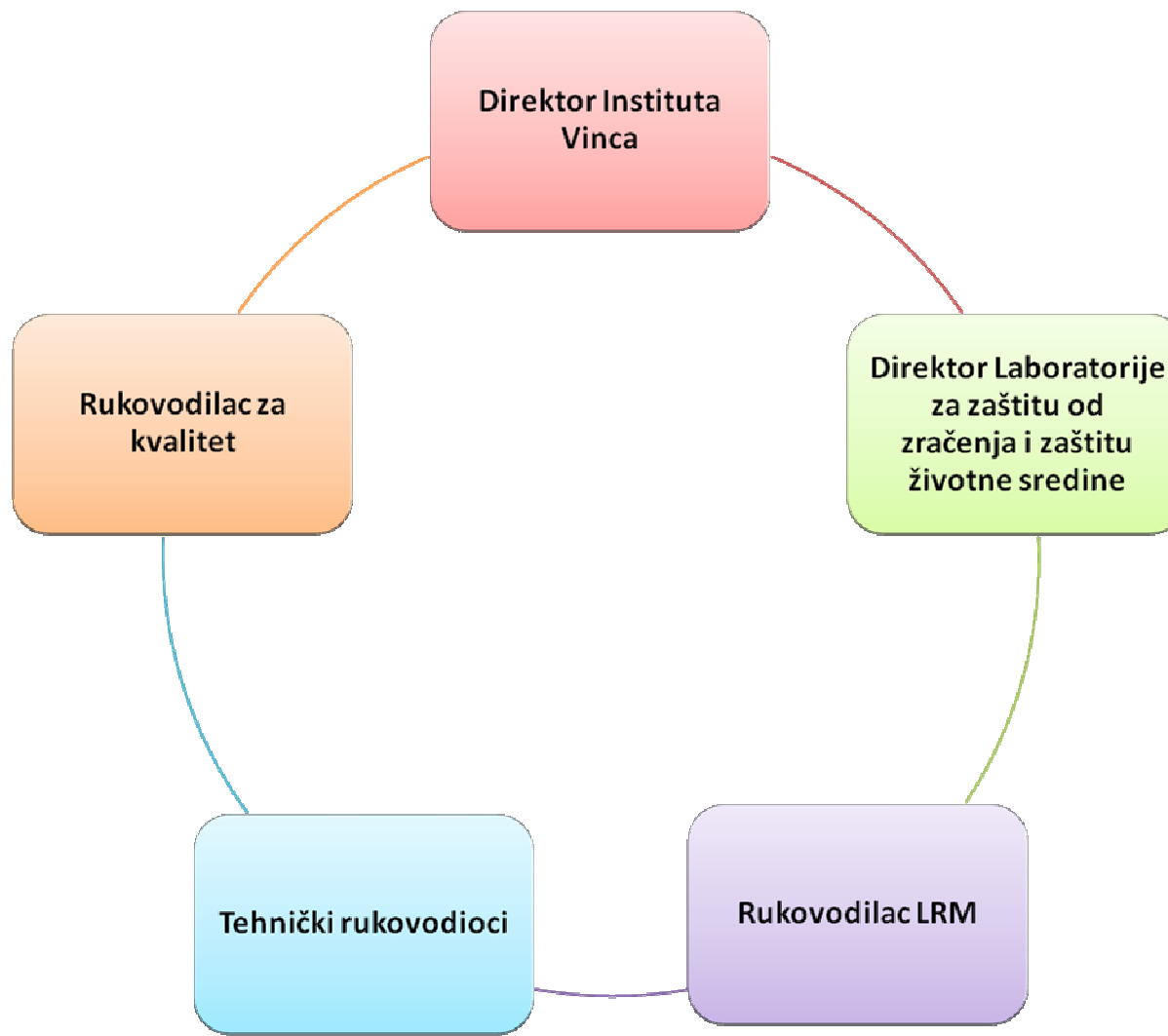


- Obezbeđuje usaglašenost aktivnosti laboratorije sa relevantnim standardima i regulatornim zahtevima
- Bazira se na kompetentnosti osoblja, adekvatnoj mernoj opremi, referentnim standardima, referentim poljima zračenja i poštovanju propisanih procedura



Mahanizam upravljanja

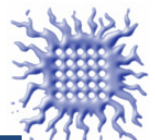
Steering circles both on the top level of Vinca Institute and on level of the departments



Osoblje VINS/LRM

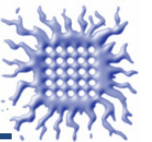
Name/Functional Title	Responsibilities/Tasks
Lazarevic Djorde Head, Radiation and Environmental Protection Laboratory and Technical manager, Calibration Laboratory	Overall responsibility for IR calibration laboratory, dosimetry standards and calibration services
Ciraj-Bjelac Olivera Head, Laboratory for radiation measurements	Overall responsibility for LRM Calibration in the field of diagnostic radiology and radiati
Pantelic Gordana Quality Manager	Maintenance and implementation of quality
Stankovic, Srboľjub Engineer, senior scientific staff	Calibration services radi development of
Zivanovic, Milos Physicist, senior scientific staff	Calibra develop
Karadzic, Katarina Engineer, junior scientific staff	Calibration diagnostic radiology (on the training)
Divnic, Dragana Senior Laboratory Technician	Calibration ser and assistance to scientific staff, administrative support and supplies
Jovanovic, Milos Senior Laboratory Technician	Calibration service radiation protection and assistance to scientific staff Maintenance of dosimetry standards and measuring instruments
Blagojevic, Nikola Senior Laboratory Technician	Calibration services radiation protection and assistance to scientific staff
Ljubojevic, Milica Team Assistant	Administrative assistance

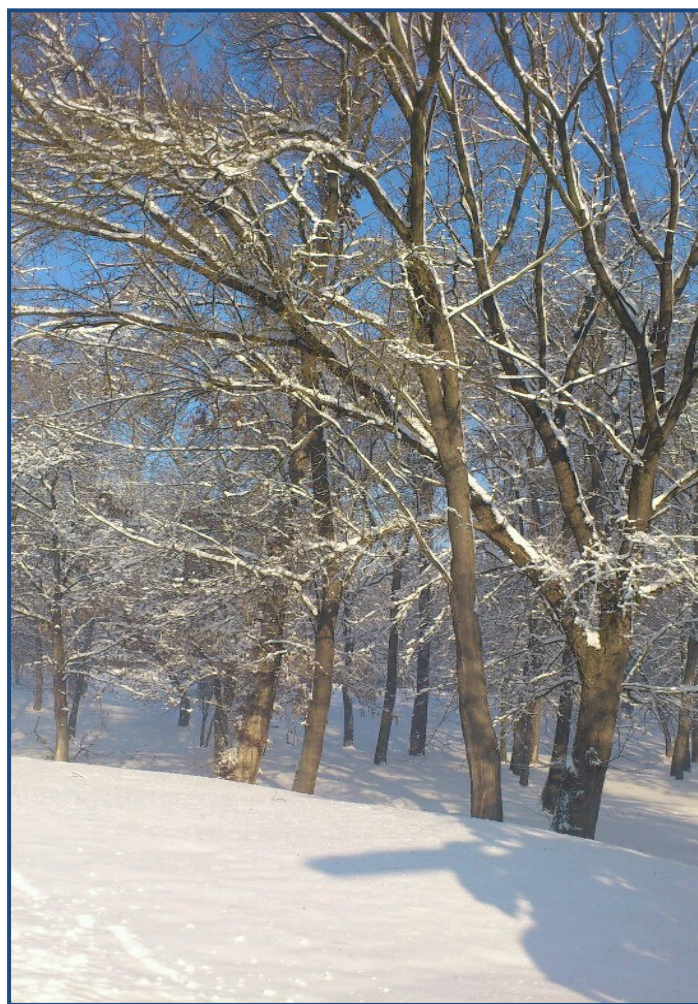
**4 glavna metrologa
3 metrologa
Rukovodilac laboratorije
Rukovodilac za kvalitet**



Implementacija VINS/LRM QMS

- Bolje vođenje zapisa i čuvanje uverenja o etaloniranju
- Unapređenje i implementacija savremenih metoda etaloniranja u oblasti jonizujućih zračenja
- Redovno izveštavanje o statusu sekundarnih etalona i izvora zračenja, obavljenim etaloniranjima i drugim aktivnostima laboratorije
- Etaloniranje i izveštavanje o obavljenom etaloniranju u skladu sa relevantnim zahtevima uključujući i budžet merne nesigurnosti
- Učešće u dostupnim međulaboratorijskim poređenjima
- Saradnja sa srodnim laboratorijama u cilju razmene iskustava i unapređenja opreme i metoda





Hvala na pažnji

