

## **IZMJENE I DOPUNE PRAVILNIKA O OBUCI IZ ZAŠTITE OD JONIZIRAJUĆEG ZRAČENJA**

### **Član 1.**

- (1) U Pravilniku o obuci iz zaštite od jonizirajućeg zračenja ("Službeni glasnik BiH" broj 68/15), u članu 4. stavu (1) tačka b) mijenja se i glasi: „,Demonstracija“: Uključuje korištenje izvora zračenja i/ili opreme u cilju ilustriranja koncepta ili procedura. Demonstracije izvodi predavač. Demonstracije uključuju ispravan i siguran rad s opremom, rukovanje izvorima i korištenje softvera prije laboratorijske vježbe.“
- (2) U stavu (1) tačke f) iza riječi „analiziraju“ dodaje se nova riječ „datu“ i riječ „izvuku“ zamijenjuje se riječju „izvedu“.

### **Član 2.**

- (1) U članu 5. stavu (3) riječi „tri dana“ zamjenjuju se riječima „15 dana“.
- (2) U stavu (5) iza riječi „kopije izdatih uvjerenja“ dodaju se riječi „u elektronskom obliku“.

### **Član 3.**

- (1) U članu 6. stav (1) mijenja se i glasi:  
„(1) Lica koja moraju pohađati obuku iz zaštite od zračenja:
  - a) lica odgovorna za zaštitu od zračenja (Aneks 6, Tabela 1).
  - b) Medicinske djelatnosti (Aneks 7, Tabela 1):
    - 1) profesionalno izložena lica u humanoj medicini i veterini;
    - 2) ostala lica: doktori medicine koji upućuju na radiološke preglede i doktori medicine koji provode zdravstvenu kontrolu profesionalno izloženih lica;
  - c) Nemedicinske djelatnosti (Aneks 8, Tabela 1):
    - 1) profesionalno izložena lica u nemedicinskim djelatnostima koja koriste izvore jonizirajućeg zračenja;
    - 2) ostala lica.“.

### **Član 4.**

- (1) U članu 9. stavu (1) iza riječi „Aneksa 4“ dodaju se riječi „i Aneksa 5“.

## Član 5.

- (1) U članu 11. stavu (1) tačke a) iza riječi „za medicinske djelatnosti“ dodaju se riječi „, uključujući i dio koji pripada medicinskim djelatnostima za vrstu kursa: zaštita od zračenja za lica odgovorna za zaštitu od zračenja“.
- (2) U tački b) iza riječi „za nemedicinske djelatnosti“ dodaju se riječi „, uključujući i dio koji pripada nemedicinskim djelatnostima za vrstu kursa: zaštita od zračenja za lica odgovorna za zaštitu od zračenja“.
- (3) Stav (2) se briše.

## Član 6.

- (1) U članu 13. stavu (2) tački a) alineje 1) broj „45“ zamjenjuje se brojem „30“.
- (2) U alineji 2) broj „30“ zamjenjuje se brojem „15“.
- (3) U alineji 4) riječ „pet dana“ zamjenjuje se riječima „1 dan“.
- (4) U tački g) alineje 2) riječ „broj lične karte“ zamjenjuje se riječima „datum rođenja“, i riječi:

„Voditelj kursa mora imati, od prvog dana održavanja kursa, ovjerene kopije diploma polaznika o stečenim zvanjima, kao i dosje svakog od polaznika sa njihovim ličnim podacima i adresom, vrstom i modulom kursa koji je polaznik pohađao i datume održavanja kursa.“

zamjenjuju se riječima:

„Dosje svakog od polaznika sa njihovim ličnim podacima i adresom, navedenim diplomama o stečenim zvanjima, vrstom i modulom kursa koji je polaznik pohađao i datume održavanja kursa.“

## Član 7.

- (1) U članu 14. stavu (1) riječi „najmanje pet godina“ zamjenjuju se riječima „u skladu sa zakonom“.
- (2) U stavu (2) iza riječi „30 godina,“ dodaju se nove riječi „odnosno u skladu sa zakonom,“.

## Član 8.

- (1) U članu 16. briše se stav (3).
- (2) U stavu (6) ispred riječi „Radu komisije“ dodaju se riječi „Provođenju testa i,„
- (3) Dosadašnji stavovi (4),(5) i (6) postaju (3),(4) i (5).

## Član 9.

- (1) U članu 17. stav (3) brišu se riječi „ broj lične karte polaznika,“ i riječi „datum i broj rješenja o odobravanju kursa“.

- (2) U uvjerenju iz Aneksa 2 brišu se riječi „broj lične karte“ i riječi „Broj rješenja o odobravanju kursa“.

## Član 10.

- (1) Član 19. mijenja se i glasi:

„Ovim pravilnikom se definiraju sljedeće vrste i moduli kursa iz zaštite od zračenja:

- a) Vrsta: 1. Zaštita od zračenja za lica odgovorna za zaštitu od zračenja
- b) Moduli za zaštitu od zračenja za lica odgovorna za zaštitu od zračenja:
  - 1) Zaštita od zračenja za lica odgovorna za zaštitu od zračenja u medicinskim djelatnostima;
  - 2) Zaštita od zračenja za lica odgovorna za zaštitu od zračenja u nemedicinskim djelatnostima.
- c) Vrsta: 2. Zaštita od zračenja u medicinskim djelatnostima
- d) Moduli za zaštitu od zračenja u medicinskim djelatnostima:
  - 1) Zaštita od zračenja za profesionalno izložena lica u humanoj medicini;
  - 2) Doktori medicine koji upućuju na radiološke preglede i lica zaposlena u humanoj medicini koja su u svom radu izložena jonizirajućem zračenju, a nisu kategorizirana kao profesionalno izložena lica;
  - 3) Zaštita od zračenja za profesionalno izložena lica u veterinarskoj medicini.
- e) Vrsta: 3. Zaštita od zračenja u nemedicinskim djelatnostima
- f) Moduli za zaštitu od zračenja u nemedicinskim djelatnostima:
  - 1) Profesionalne grupe koje koriste izvore jonizirajućeg zračenja
  - 2) Ostale djelatnosti

## Član 11.

- (1) U članu 20. u stavu (1) brišu se riječi „i tabelama od 1 do 6 u aneksima“.

- (2) Dodaje se novi stav (2) koji glasi:

„Mogu se objediniti kursevi za profesionalne grupe ili djelatnosti koje imaju isti broj sati i čiji se programi ne razlikuje više od jednog nivoa ili dvije opće teme, pri čemu se razlike u programima kompenziraju pri izvođenju praktičnih vježbi.“

## Član 12.

- (1) U članu 21. stavu (2) tački a) alineje 1) brišu se riječi „Poreski identifikacijski broj“.
- (2) U tački b) alineje 1) brišu se riječi „i broj lične karte“ i brišu se alineje 2) i 3).
- (3) Dosadašnje alineje 4) i 5) postaju 2) i 3).
- (4) U tački e) alineje 1) brišu se riječi „i broj lične karte“.
- (5) U tački h) brišu se alineje 4) i 5).
- (6) Tačka i) se briše.
- (7) Dosadašnje tačke j) i k) postaju i) i j).

### Član 13.

- (1) U član 26. stavu (2) iza riječi „izvoditi“ dodaje se riječ „obuku“.

### Član 14.

- (1) U članu 29. stav (2) mijenja se i glasi: „(2) Rok za pribavljanje uvjerenja iz stava (1) ovog člana je 12 mjeseci od dana stupanja na snagu izmjene i dopune ovog Pravilnika.“.
- (2) Stav (3) mijenja se i glasi:  
„Ukoliko nosioci autorizacije za svoja zaposlena lica navedena u stavu (1) ovog člana ne pribave uvjerenja u datom roku iz stava (2) ovog člana, zaposlena lica ne mogu dalje obavljati rad u djelatnostima s izvorima jonizirajućeg zračenja ili djelatnosti tehničkih servisa nakon isteka datog roka.“
- (3) Stavovi (4) i (5) brišu se.

## ANEKS 1: OBRAZAC PRIJAVE ZA POHAĐANJE OBUKE

Datum: \_\_\_\_\_

Broj zahtjeva: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Pravno lice koje prijavljuje polaznika

\_\_\_\_\_  
Adresa pravnog lica

### Prijava za pohađanje obuke iz zaštite od jonizirajućeg zračenja

Polaznik: \_\_\_\_\_  
Ime i prezime

Datum rođenja: \_\_\_\_\_

Stručna sprema: \_\_\_\_\_ Radno mjesto: \_\_\_\_\_

Specifična djelatnost sa izvorima zračenja / Tehnički servis za zaštitu od jonizirajućeg zračenja:

\_\_\_\_\_

Tehnički servis za obuku kojem se polaznik upućuje:

\_\_\_\_\_

Vrsta kursa: \_\_\_\_\_

Modul kursa: \_\_\_\_\_

M. P.

Odgovorno lice u pravnom licu

\_\_\_\_\_

**ANEKS 2: ZAPISNIK O POLAGANJU TESTA I UVJERENJE O ZAVRŠENOM  
KURSU/POHAĐANOM KURSU**

**Z A P I S N I K**

**O POLAGANJU TESTA**

I. Polaznik ..... je polagao test iz zaštite od jonizirajućeg zračenja  
(Ime i prezime)

pred Komisijom, obrazovanom rješenjem tehničkog servisa za obuku

.....broj ....., od ..... godine.  
(Naziv servisa)

II. Polaganje testa za polaznika je odobreno rješenjem tehničkog servisa za obuku

..... broj ..... od ..... godine.  
(Naziv servisa)

III. Polaznik polaže test pred Komisijom u sastavu:

..... predsjednik Komisije, voditelj kursa

..... član Komisije, predavač na kursu

..... član Komisije, predavač na kursu

IV. Informacije o pohađanom kursu:

1. Vrsta kursa .....

2. Modul kursa .....

V. Informacije o polazniku:

....., rođen-a, ..... u .....,  
(Prezime, ime jednog roditelja, ime)

zaposlen(a) u .....  
(Naziv pravnog lica koje je prijavilo polaznika za pohađanje obuke)

VI. Test polaže .....  
(Prvi put/Popravni)

**VII. Informacije o testu:**

1. Test (u prilogu zapisnika)
2. Rezultat testa – procenat tačnih odgovora
3. Testiranje je održano dana ..... /..... godine i završeno u ..... sati.

**ZAKLJUČAK:**

Na osnovu provedenog testa, Komisija je donijela sljedeći zaključak:

1. Polaznik je položio test.
2. Polaznik nije položio test i upućuje se na popravni test.
3. Polaznik nije položio popravni test i upućuje se na ponovno pohađanje kursa.
4. Polaznik je odložio polaganje testa zbog .....
5. Polaznik je odustao od polaganja testa zbog .....

Potpisi članova Komisije:

..... predsjednik Komisije

..... član Komisije

..... član Komisije

Potpis predstavnika Agencije:

.....

**BOSNA I HERCEGOVINA**  
Državna regulatorna/regulativna  
agencija za radijacijsku i  
nuklearnu sigurnost



**БОСНА И ХЕРЦЕГОВИНА**  
Државна регулаторна  
агенција за радијациону и  
нуклеарну безбједност

State Regulatory Agency for Radiation and Nuclear Safety

Broj izdatog uvjerenja \_\_\_\_\_

Sarajevo, \_\_\_\_\_ (datum)

Na osnovu 5., 17. i 22. Pravilnika o obuci iz zaštite od jonizirajućeg zračenja Državna regulatorna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost izdaje

## UVJERENJE

- a) o završenom kursu
- b) o pohađanom kursu

\_\_\_\_\_  
(Ime, ime jednog roditelja i prezime)

Datum rođenja \_\_\_\_\_

Vrsta kursa \_\_\_\_\_

Modul kursa \_\_\_\_\_

Trajanje kursa od / / do / /

Uvjerenje važi do \_\_\_\_\_

**Uvjerenje se izdaje isključivo za potrebe zaštite od jonizirajućeg zračenja.**

Organizator kursa \_\_\_\_\_

Direktor

Voditelj kursa \_\_\_\_\_

M. P.

\_\_\_\_\_  
Potpis



**ANEKS 3: OBRAZAC O PRISUSTVU NA KURSU I TEMAMA KOJE SE OBRAĐUJU**

Naziv servisa: \_\_\_\_\_

Vrsta i modul kursa: \_\_\_\_\_

Nastavna tema: \_\_\_\_\_

Broj sati: \_\_\_\_

Predavač: \_\_\_\_\_

Ime i prezime polaznika	Potpis

Datum i mjesto

Potpis voditelja kursa

## **ANEKS 4: OKVIRNI SADRŽAJ TEORETSKOG PROGRAMA OBUKE**

Okvirni sadržaj teoretskog programa obuke sastoji se od sljedećih poglavlja:

### **Poglavlje I: Osnove fizike jonizirajućeg zračenja**

- I.1. Uvod
- I.2. Izvori jonizirajućeg zračenja
- I.3. Osnove fizike i matematike u zaštiti od jonizirajućeg zračenja
- I.4. Fizikalne veličine i jedinice
- I.5. Osnovni tipovi interakcija jonizirajućeg zračenja s materijom
- I.6. Osnovni principi detekcije i mjerenja jonizirajućeg zračenja
- I.7. Dozimetrijski proračuni i mjerenja

### **Poglavlje II: Osnove radijacijske biologije**

- II.1. Efekti jonizirajućeg zračenja na molekularnom i ćelijskom nivou
- II.2. Deterministički efekti
- II.3. Somatski stohastički efekti
- II.4. Nasljedni stohastički efekti
- II.5. Utjecaj na embrio i fetus
- II.6. Epidemiološke studije i posljedice
- II.7. Bazični koncept radijacijskog rizika
- II.8. Osnove biodozimetrije

### **Poglavlje III: Osnovni principi zaštite od jonizirajućeg zračenja**

- III.1. Pojam i koncept sistema zaštite od jonizirajućeg zračenja. Osnovni principi zaštite: opravdanost, optimizacija i sistem ograničenja doze.
- III.2. Uloga međunarodnih organizacija u zaštiti od jonizirajućeg zračenja
- III.3. Razvoj i poticanje razvoja kulture sigurnosti

### **Poglavlje IV: Zakonska regulativa**

- IV.1. Zakonski sistem zaštite od jonizirajućeg zračenja i bezbjednog korištenja izvora jonizirajućeg zračenja
- IV.2. Zakonska regulativa
- IV.3. Procjena efikasnosti programa zakonske regulative

## **Poglavlje V: Zaštita pri profesionalnom izlaganju jonizirajućem zračenju**

- V.1. Organizacija i menadžment
- V.2. Metode zaštite i sigurnog korištenja izvora jonizirajućeg zračenja. Princip optimizacije.
- V.3. Individualni monitoring i monitoring radnog prostora
- V.4. Zdravstveni nadzor
- V.5. Potencijalna izlaganja jonizirajućem zračenju
- V.6. Procjena vanjskog izlaganja izvorima jonizirajućeg zračenja
- V.7. Procjena unutrašnjeg izlaganja zračenju usljed unošenja izvora jonizirajućeg zračenja u organizam
- V.8. Zaštita pri profesionalnom izlaganju jonizirajućem zračenju u industrijskoj radiografiji
- V.9. Zaštita pri profesionalnom izlaganju jonizirajućem zračenju kod korištenja industrijskih izvora zračenja i akceleratora
- V.10. Zaštita pri profesionalnom izlaganju jonizirajućem zračenju pri radu sa radioaktivnim kalibracijskim standardima
- V.11. Zaštita pri profesionalnom izlaganju jonizirajućem zračenju kod rada sa izotopskim indikatorima (trejserima)
- V.12. Zaštita pri profesionalnom izlaganju jonizirajućem zračenju kod korištenja uređaja za kopanje bušotina (naftna industrija itd.)
- V.13. Zaštita pri profesionalnom izlaganju jonizirajućem zračenju u postrojenjima za proizvodnju radioizotopa
- V.14. Zaštita pri profesionalnom izlaganju jonizirajućem zračenju u dijagnostičkoj radiologiji (medicinskoj, stomatološkoj i veterinarskoj radiodijagnostici)
- V.15. Zaštita pri profesionalnom izlaganju jonizirajućem zračenju u nuklearnoj medicini
- V.16. Zaštita pri profesionalnom izlaganju jonizirajućem zračenju u radioterapiji
- V.17. Zaštita pri profesionalnom izlaganju jonizirajućem zračenju u rudarskoj i prerađivačkoj industriji

## **Poglavlje VI: Medicinsko izlaganje jonizirajućem zračenju**

VI.1. Ciljevi i odgovornosti

VI.2. Opravdanost medicinskog izlaganja jonizirajućem zračenju

VI.3. Principi optimizacije zaštite za medicinsko izlaganje jonizirajućem zračenju.

Procedure za redukciju (smanjenje) pacijentne doze.

VI.4. Osiguranje kvaliteta (QA)

VI.5. Akcidentalno izlaganje jonizirajućem zračenju u medicinskim primjenama

## **Poglavlje VII: Izlaganje stanovništva jonizirajućem zračenju kao posljedica djelatnosti sa izvorima jonizirajućeg zračenja**

VII.1. Mogući izvori izlaganja stanovništva jonizirajućem zračenju

VII.2. Odgovornosti i organizacija

VII.3. Siguran transport nuklearnog i radioaktivnog materijala

VII.4. Sigurnost radioaktivnog otpada

VII.5. Procjena okolišne doze

VII.6. Monitoring okoliša

VII.7. Hrana, voda za piće i ostali potrošački proizvodi

VII.8. Procjena doze

VII.9. Monitoring izlaganja stanovništva jonizirajućem zračenju

## **Poglavlje VIII: Interventne procedure u slučaju vanrednih događaja ili hroničnog izlaganja**

VIII.1. Opći principi i tipovi mogućih događaja

VIII.2. Bazični koncept postupaka u akcidentnim situacijama

VIII.3. Bazični koncept priprema za nuklearni ili radiološki akcident

VIII.4. Razvoj i jačanje kapaciteta u državi za odgovor na nuklearne akcidente ili radiološku opasnost

VIII.5. Procjena i postupci u slučaju radiološke opasnosti

VIII.6. Monitoring nuklearnog akcidenta ili radiološke opasnosti

VIII.7. Menadžment medicinskog zbrinjavanja povreda nastalih usljed akcidentnog izlaganja jonizirajućem zračenju

VIII.8. Komunikacija sa stanovništvom

VIII.9. Međunarodna saradnja

## ANEKS 5. OKVIRNI SADRŽAJ PRAKTIČNIH VJEŽBI PROGRAMA OBUKE

Okvirni sadržaj praktičnih vježbi programa obuke sastoji se od sljedećih poglavlja:

### Poglavlje I: Osnove fizike jonizirajućeg zračenja

Nastavna jedinica	Praktična vježba	Vrsta
I.1.	Prezentacija različitih vrsta izvora jonizirajućeg zračenja. Prirodni i vještački radionuklidi. Radionuklidi u potrošačkim proizvodima.	Demonstracija
I.2.	Prezentacija različitih tipova radioaktivnog raspada: šeme radioaktivnog raspada i reference iz kojih se mogu dobiti relevantni podaci za pojedine radionuklide	Demonstracija
I.3.	Primjena zakona radioaktivnog raspada i jednostavni primjeri	Demonstracija
I.4.	Mjerenje broja impulsa poteklih od izvora jonizirajućeg zračenja pomoću Geiger-Müllerovog ili sličnih brojača. Slučajni događaji. Statistika brojanja.	Laboratorijska vježba
I.5.	Doseg alfa i beta čestica u različitim materijalnim sredinama. Osobine X i gama zračenja.	Demonstracija
I.6.	Demonstracija barijernih osobina različitih materijala i jednostavnih barijernih proračuna	Demonstracija
I.7.	Moderatori i apsorpcija neutrona	Demonstracija
I.8.	Slabljenje intenziteta gama-zračenja u zavisnosti od debljine i atomskog broja apsorbera	Laboratorijska vježba
I.9.	Demonstracija povratnog rasijanja (eng. backscatter) kod beta-zračenja	Demonstracija
I.10.	Demonstracija rada različitih tipova prenosivih (portabilnih) monitora za detekciju: alfa, beta, gama i neutronske zračenja. Diskutirati njihovu namjenu i način korištenja.	Demonstracija
I.11.	Jednostavne računske radnje sa fizikalnim veličinama	Demonstracija
I.12.	Određivanje nivoa fona (eng. background) jonizirajućeg zračenja. Utjecaj nivoa fona na ukupnu tačnost mjerenja.	Demonstracija
I.13.	Identifikacija nepoznatih radionuklida	Laboratorijske vježbe

## Poglavlje II: Osnove radijacijske biologije

Nastavna jedinica	Praktična vježba	Vrsta
II.1.	Interpretacija epidemioloških podataka	Scenario
II.2.	Procjena radijacijskog rizika na osnovu primljene doze	Scenario

## Poglavlje III: Osnovni principi zaštite od jonizirajućeg zračenja

Nastavna jedinica	Praktična vježba	Vrsta
III.1.	Opis elemenata sistema zaštite od zračenja i sigurnosti za različite djelatnosti	Scenario
III.2.	Osnovni principi zaštite i sigurnosti. Iskustva država ili međunarodna iskustva.	Demonstracija
III.3.	Evaluacija zaštite i kulture sigurnosti za datu radnu organizaciju	Scenario

## Poglavlje IV: Zakonska regulativa

Nastavna jedinica	Praktična vježba	Vrsta
IV.1.	Priprema okvirnog regulatornog programa za državu sa definiranim tipovima i brojem izvora jonizirajućeg zračenja	Scenario
IV.2.	Analiza procesa licenciranja u medicinskoj praksi	Scenario
IV.3.	Analiza procesa licenciranja u industrijskoj praksi i radiografiji	Scenario
IV.4.	IAEA Regulatory Authority Information System (RAIS)	Demonstracija

## Poglavlje V: Zaštita pri profesionalnom izlaganju jonizirajućem zračenju

Nastavna jedinica	Praktična vježba	Vrsta
V.1.	Posjeta ustanovi koja se bavi industrijskom radiografijom	Tehnička posjeta
V.2.	Posjeta ustanovi koja posjeduje akcelerator za industrijske ili naučne aplikacije	Tehnička posjeta
V.3.	Posjeta odjeljenju za nuklearnu medicinu u bolnici ili na klinici	Tehnička posjeta
V.4.	Priprema organizacionog dijagrama i najvažnijih stavki programa za zaštitu od zračenja za bolnice ili klinike (tj. radioterapiju, dijagnostičku radiologiju ili nuklearnu medicinu) i za industrijska postrojenja (industrijsku radiografiju itd.)	Demonstracija
V.5.	Barijerni proračuni za ustanove sa izvorima rendgenskog zračenja	Demonstracija
V.6.	Primjena principa ALARA za profesionalno izlaganje jonizirajućem zračenju	Demonstracija
V.7.	Korištenje personalne opreme za zaštitu od jonizirajućeg zračenja	Demonstracija

Nastavna jedinica	Praktična vježba	Vrsta
V.8.	Kriteriji izbora personalnog dozimetra i uređaja za monitoring jonizirajućeg zračenja	Demonstracija
V.9.	Priprema laboratorije za rad sa otvorenim izvorima jonizirajućeg zračenja	Demonstracija
V.10.	Monitoring radnog prostora pri vanjskom ozračivanju, izbor uređaja i interpretacija rezultata	Demonstracija
V.11.	Monitoring radnog prostora pri površinskoj kontaminaciji i kontaminaciji vazduha, korištenjem uređaja za mjerenje ukupnog alfa i beta zračenja i gamaspektrometrijskog sistema	Demonstracija
V.12.	Dekontaminacija površina	Demonstracija
V.13.	Procjena individualnih doza pri kontaminaciji vazduha	Scenario
V.14.	Menadžment rezultata dobijenih personalnom dozimetrijom	Demonstracija

#### Poglavlje VI: Medicinsko izlaganje jonizirajućem zračenju

Nastavna jedinica	Praktična vježba	Vrsta
VI.1.	Određivanje pacijentne doze	Scenario
VI.2.	Optimizacija pacijentne doze u dijagnostičkoj radiologiji	Scenario
VI.3.	Optimizacija pacijentne doze u nuklearnoj medicini i radioterapiji	Scenario
VI.4.	Procjena apsorbirane doze u tijelu pri indirektnom izlaganju <sup>60</sup> Co, korištenjem fantoma i termoluminiscentnih dozimetrijskih detektora	Demonstracija
VI.5.	Posjeta bolnici ili klinici. Odjeljenja za radiodijagnostiku, radioterapiju i nuklearnu medicinu.	Tehnička posjeta
VI.6.	Analiza mogućih akcidenata pri medicinskom izlaganju jonizirajućem zračenju	Demonstracija

#### Poglavlje VII: Izlaganje stanovništva jonizirajućem zračenju kao posljedica djelatnosti sa izvorima jonizirajućeg zračenja

Nastavna jedinica	Praktična vježba	Vrsta
VII.1.	Procedure za transport materijala. Karakterizacija materijala. Izbor optimalnog načina pakiranja.	Demonstracija
VII.2.	Priprema i pakiranje radioizotopa za transport	Laboratorijska vježba
VII.3.	Priprema dokumentacije za kopneni i vazdušni transport radioaktivnih	Demonstracija

	materijala	
VII.4.	Prikupljanje i odvajanje radioaktivnog otpada: nadzor i obilježavanje	Demonstracija
VII.5.	Analiza programa monitoringa okoliša za dato postrojenje	Demonstracija
VII.6.	Priprema i mjerenje uzoraka iz okoliša: vazduh, zemlja, voda i prehrambeni proizvodi	Demonstracija
VII.7.	Interpretacija rezultata programa monitoringa okoliša	Scenario

### **Poglavlje VIII: Interventne procedure u slučaju vanrednih događaja ili hronične ekspozicije**

<b>Nastavna jedinica</b>	<b>Praktična vježba</b>	<b>Vrsta</b>
VIII.1.	Mjerenje radona u boravištima i poređenje sa akcionim nivoima	Laboratorijska vježba
VIII.2.	Reakcija i postupci pri hipotetičkom akcidentu: nestanak ili slučajan gubitak radiografskog izvora gama-zračenja	Scenario
VIII.3.	Reakcija i postupci pri hipotetičkom akcidentu: ispuštanje znatne količine radioaktivnog materijala u okoliš	Scenario
VIII.4.	Procjena personalnih doza pri akcidentnom prekomjernom izlaganju jonizirajućem zračenju	Scenario
VIII.5.	Nalaženje izgubljenog izvora jonizirajućeg zračenja	Scenario
VIII.6.	Reakcija i postupci na hipotetički akcident pri transportu radioaktivnog materijala	Demonstracija
VIII.7.	Komunikacija sa stanovništvom i sredstvima informiranja nakon hipotetičkog akcidenta: obavještenje za javnost	Scenario



## ANEKS 6: SADRŽAJ I PROGRAM OBUKE ZA LICA ODGOVORNA ZA ZAŠTITU OD ZRAČENJA

### SADRŽAJ OBUKE ZA LICA ODGOVORNA ZA ZAŠTITU OD ZRAČENJA

#### Opće teme:

Obuka iz zaštite od zračenja koja kvalificira lice odgovorno za zaštitu od zračenja mora sadržavati specifične teme za svaku pojedinu djelatnost.

Sve djelatnosti moraju sadržavati sljedeće opće teme:

- **Osnove radijacijske fizike** (Poglavlje I: Osnove fizike jonizirajućeg zračenja, I.1.–I.4.)
- **Mjerenje i detekcija jonizirajućeg zračenja, metode mjerenja jonizirajućeg zračenja, osnovni principi proračuna doza** (Poglavlje I: Osnove fizike jonizirajućeg zračenja, I.5.–I.7.)
- **Biološki efekti zračenja** (Poglavlje II: Osnove radijacijske biologije, II.1.–II.4.)
- **Opći principi zaštite od zračenja** (Poglavlje III: Osnovni principi zaštite od jonizirajućeg zračenja, III.1.–III.3.)
- **Legislativa i regulativa Bosne i Hercegovine, regulatorna kontrola izvora zračenja, sistem autorizacije, isključenje, izuzeće i notifikacija** (Poglavlje IV: Zakonska regulativa, IV.1.–IV.3.)
- **Organizacioni aranžmani za korištenje zračenja, zaštita od zračenja, sigurnost izvora zračenja na mjestu korištenja izvora, kultura sigurnosti** (Poglavlje V: Zaštita pri profesionalnom izlaganju jonizirajućem zračenju, V.1.–V.2.)
- **Zaštita od zračenja radnika i ostalih pojedinaca** (Poglavlje V: Zaštita pri profesionalnom izlaganju jonizirajućem zračenju, V.3.–V.7.; Poglavlje VII: Izlaganje stanovništva jonizirajućem zračenju kao posljedica djelatnosti sa izvorima jonizirajućeg zračenja, VII.1.–VII.2.)
- **Vođenje evidencije o izvorima i skladištenje** (Poglavlje IV: Zakonska regulativa, IV.1.–IV.2.; Poglavlje VII: Izlaganje stanovništva jonizirajućem zračenju kao posljedica djelatnosti sa izvorima jonizirajućeg zračenja, VII.3.–VII.4.)
- **Kvalifikacije i obuka iz oblasti zaštite od zračenja zaposlenog osoblja**

**Posebne teme:**

Pored ovih općih tema, obuka za pojedine djelatnosti mora sadržavati i posebne teme, označene simbolom "X" u tabeli 1. U tabeli 1 dat je i ukupan sadržaj obuke (opći i posebni za pojedine djelatnosti) i broj sati po djelatnostima.

**Praktični dio:**

- **Praktične vježbe vezane za odgovornost lica odgovornog za zaštitu od zračenja u specifičnoj djelatnosti**

**Tabela 1: Opće teme , specifične teme i ukupan sadržaj obuke po djelatnostima za lica odgovorna za zaštitu od zračenja\***

	Djelatnosti													
	ISUI	KMU	PZRI	KPR	RAO	DR	NM	RTP	STO	VET	IND	IRAD	TRM	NI
<b>Ukupan broj sati</b>	32	24	24	16	32	32	32	32	16	16	24	32	24	16
<b>Opće teme</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Specifične teme po djelatnostima</b>														
Opće poznavanje izvora zračenja i primjena u djelatnostima; rukovanje i osiguranje kvaliteta	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aranžmani za zaštitu od zračenja specifični za djelatnost na mjestu korištenja zračenja	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Identifikacija rizika vezanog za djelatnost i zahtjevi za vanredne situacije	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Opće poznavanje pretraga/tretmana u djelatnosti	X					X	X	X	X	X				
Opće znanje o pacijentnim dozama i faktorima koji utječu na sigurnost pacijenta, te o zaštiti pacijenta od zračenja	X					X	X	X	X					
Opće znanje o dozimetriji radionuklida					X		X	X						X
Simptomi i liječenje akutnog radijacijskog sindroma							X	X						
Opće znanje o hemiji radioaktivnih materija					X		X	X						X
Promet izvora jonizirajućeg zračenja	X	X	X		X		X	X			X	X	X	
Tretman radioaktivnog otpada	X	X	X		X		X	X						X
Ispuštanje radioaktivnih materija					X		X							X
Radijacijska sigurnost u instalaciji, popravci i servisiranju izvora jonizirajućeg zračenja	X	X	X			X	X	X			X	X		X
Opće znanje o transportu radioaktivnih materijala i njihov prijenos u prostorijama nosioca autorizacije	X	X	X		X		X	X			X	X		X
Dekontaminacija			X		X		X	X						X
Bezbjednost radioaktivnih izvora		X	X	X	X		X	X			X	X	X	

**\*Mogu se objediniti kursevi za djelatnosti koje imaju isti broj sati i čiji se programi ne razlikuje više od dvije opće teme, pri čemu se razlike u programima kompenziraju pri izvođenju praktičnih vježbi**

ISUI – Instalacija i servisiranje uređaja

PZRI – Prikupljanje istrošenih i neupotrebljavanih zatvorenih radioaktivnih izvora

RAO – Upravljanje radioaktivnim otpadom

NM – Nuklearna medicina

RTP – Radioterapija

STO – Stomatološka radiologija

VET – Veterina

KMU – Kalibracija mjernih uređaja

KPR – Kontrola prisustva radioaktivnog materijala u pošiljkama metalnog otpada

DR – Dijagnostička radiologija / interventna radiologija i kardiologija

IRAD – Industrijska radiografija

IND – Korištenje zatvorenih izvora jon. zračenja i RTG uređaja u industriji

TRM – Transport radioaktivnih materijala

NI – Visoko obrazovanje i naučno-istraživački rad

## ANEKS 7: SADRŽAJ I PROGRAM OBUKE IZ ZAŠTITE OD ZRAČENJA U MEDICINSKIM DJELATNOSTIMA

Tabela 1. Zahtjevi za obuku iz zaštite od zračenja u medicinskim djelatnostima\*

Kategorija	Trajanje obuke (broj sati)	Ciljani nivoi obuke po oblastima (nivo I, II i III)							
		PI	PII	PIII	PIV	PV	PVI	PVII	PVIII
<b>Profesionalno izložena lica u humanoj i veterinarskoj medicini</b>									
Radiolozi	24	III	III	III	III	III	III	II	II
Kardiolozi i kardiohirurzi koji rade u kardio-angiografskim salama	24	III	III	III	III	III	III	II	II
Radijacijski onkolozi	24	III	III	III	III	III	III	II	II
Specijalisti nuklearne medicine	24	III	III	III	III	III	III	III	II
Specijalisti koji koriste izvore jonizirajućeg zračenja; Specijalisti koji asistiraju kod radioloških procedura	16	II	II	II	II	III	III	I	II
Stomatolozi koji koriste izvore X-zračenja	16	II	II	III	II	II	III	I	I
Veterinari koji koriste izvore X-zračenja	16	II	II	III	II	II	III	I	I
Radiografi (inženjeri medicinske radiologije, bachelori radioloških tehnologija, viši radiološki tehničari i radiološki tehničari)	24	III	II	II	II	III	III	II	I
Medicinski sestre/tehničari koji učestvuju u procedurama koje uzrokuju visoke ekspozicije	16	I	I	II	I	I	I	I	II
Medicinske sestre/tehničari i drugo medicinsko osoblje	16	I	I	II	I	I	I	I	I

Hemičar u izotopskim laboratorijama	24	III	III	III	III	III	III	II	III
Laboratorijski tehničar; medicinska sestra/tehničar u izotopskim laboratorijama	16	I	I	II	I	II	I	I	I
Stomatološki tehničari/sestre koji provode izlaganje zračenju pod nadzorom stomatologa	16	I	I	II	I	I	I	I	II
Veterinarski tehničari koji provode izlaganje zračenju pod nadzorom veterinara	16	I	I	II	I	I	I	I	II
Tehničko osoblje	16	II	II	II	II	II	II	I	II
Inženjeri i tehničari na održavanju radiološke opreme	16	II	II	III	III	III	II	II	II
Medicinski fizičari	24	III	III	III	III	III	III	II	III
<b>Ostali</b>									
Rukovodici ustanova gdje se koriste izvori zračenja	4	I	-	II	III	I	I	I	I
Doktor medicine – uputilac	8	II	II	III	II	II	II	II	II
Doktor medicine koji provodi zdravstvenu kontrolu profesionalno izloženih lica	16	II	III	II	II	II	II	II	II

**\*Mogu se objediniti kursevi za profesionalne grupe ili lica iz grupe ostalih koji imaju isti broj sati i čiji se programi ne razlikuje za više od jednog nivoa u najviše dvije oblasti, pri čemu se razlike u programima kompenziraju pri izvođenju praktičnih vježbi**

**PI :** Osnove fizike jonizirajućeg zračenja

**PII:** Osnove radijacijske biologije

**PIII:** Osnovni principi zaštite od jonizirajućeg zračenja

**PIV:** Zakonska regulativa

**PV :** Zaštita pri profesionalnom izlaganju jonizirajućem zračenju

**PVI:** Medicinsko izlaganje jonizirajućem zračenju

**PVII:** Izlaganje stanovništva jonizirajućem zračenju

**PVIII:** Interventne procedure u slučaju vanrednih događaja

**ANEKS 8: SADRŽAJ I PROGRAM OBUKE IZ ZAŠTITE OD ZRAČENJA U NEMEDICINSKIM DJELATNOSTIMA**

**Tabela 1. Zahtjevi za obuku iz zaštite od zračenja u nemedicinskim djelatnostima\***

Kategorija	Trajanje obuke (broj sati)	Ciljani nivoi obuke po oblastima (nivo I, II i III)							
		PI	PII	PIII	PIV	PV	PVI	PVII	PVIII
<b>Profesionalne grupe koje koriste izvore jonizirajućeg zračenja</b>									
Radnici u industrijskoj radiografiji: - Radiografi specijalisti (inženjeri, fizičari, i sl..) - Radiografi tehničari - Pomoćno osoblje	24	III	II	III	III	III	-	II	I
	16	II	I	II	I	III	-	I	I
	8	I	I	II	I	I	-	I	I
Lica koji koriste nuklearne mjerače (prenosne i fiksne)	8	I	I	II	I	I	-	I	I
Lica koji koriste zatvorene izvore jonizirajućeg zračenja i radiološke uređaje u industriji	16	II	I	II	II	III	-	I	I
Lica koja koriste izvore jonizirajućeg zračenja u zaštiti okoliša, naučnom radu i istraživanjima	8	II	I	II	I	I	I	I	I
Lica koja učestvuju u instalaciji, servisiranju i demontaži uređaja sa izvorima jonizirajućeg zračenja	16	III	I	III	II	II	II	I	I
Lica koja učestvuju u transportu i prometu radioaktivnog materijala (vozači, radnici u skladištima radioaktivnog materijala, pomoćno osoblje itd.)	8	I	I	II	II	I	-	I	I

Lica koja učestvuju u upravljanju radioaktivnog otpada	16	III	I	III	III	III	-	II	II
Osoblje tehničkih servisa kategorije 1, osim tehničkog servisa za kontrolu prisustva radioaktivnog materijala u pošiljkama metalnog otpada, koji nisu eksperti, niti su navedeni u tabelama za obuku u medicinskim i nemedicinskim djelatnostima (kontrola radijacijske sigurnosti, kalibracija mjernih uređaja i/ili opreme za individualni monitoring)	16	II	I	III	III	III	II	I	I
Osoblje tehničkih servisa kategorije 2, koji nisu eksperti, niti su navedeni u tabelama za obuku u medicinskim i nemedicinskim djelatnostima (individualni monitoring lica profesionalno izloženih jonizirajućem zračenju, obuka iz zaštite od jonizirajućeg zračenja)	8	II	I	II	I	I	I	I	I
<b>Ostale djelatnosti</b>									
Lica potencijalno izložena izvorima nepoznatog vlasnika: - Radnici sakupljači metalnog otpada - Radnici u željezarama (reciklaža metalnog otpada) - Radnici na značajnim tranzitnim lokacijama	8	I	I	I	I	I	-	I	I
	8	I	I	I	I	I	-	I	I
	8	I	I	I	I	I	-	I	I
Lica koja učestvuju u odgovoru (saniranju) na vanredne situacije	8	I	I	II	I	I	I	I	I
Lica koja koriste rendgenske uređaje za kontrolu stvari, prtljaga, poštanskih pošiljki, automobila, itd.	8	I	I	II	I	I	-	I	I
Carinski službenici i osoblje zaduženo za bezbjednost u specifičnim situacijama	8	I	I	II	I	I	-	I	I



Rukovodici ustanova gdje se koriste izvori zračenja	4	I	-	II	III	I	I	I	I
Ostala lica	8	I	I	I	I	I	I	I	I

**\*Mogu se objediniti kursevi za profesionalne grupe ili lica iz ostalih djelatnosti koji imaju isti broj sati i čiji se programi ne razlikuje za više od jednog nivoa u najviše dvije oblasti, pri čemu se razlike u programima kompenziraju pri izvođenju praktičnih vježbi**

**PI :** Osnove fizike jonizirajućeg zračenja

**PV :** Zaštita pri profesionalnom izlaganju jonizirajućem zračenju

**PII:** Osnove radijacijske biologije

**PVI:** Medicinsko izlaganje jonizirajućem zračenju

**PIII:** Osnovni principi zaštite od jonizirajućeg zračenja

**PVII:** Izlaganje stanovništva jonizirajućem zračenju ...

**PIV:** Zakonska regulativa

**PVIII:** Interventne procedure u slučaju vanrednih događaja

### **Napomena 1 – Poglavlja:**

**I:** Osnove fizike jonizirajućeg zračenja

**V:** Zaštita pri profesionalnom izlaganju jonizirajućem zračenju

**II:** Osnove radijacijske biologije

**VI:** Medicinsko izlaganje jonizirajućem zračenju

**III:** Osnovni principi zaštite od jonizirajućeg zračenja

**VII:** Izlaganje stanovništva jonizirajućem zračenju

**IV:** Zakonska regulativa

**VIII:** Interventne procedure u slučaju vanrednih događaja

### **Napomena 2:**

NIVO I – niži nivo znanja koji pokazuje razumijevanje osnovnih principa;

NIVO II – srednji nivo znanja koji pokazuje osnovno razumijevanje tema, dovoljno da se primjenjuje na djelatnost koja se obavlja;

NIVO III – visok nivo znanja i razumijevanja tema, koji omogućava prijenos znanja drugim licima.