

# Ključne kompetencije i ishodi učenja radioloških tehnologa u terapiji: usporedba primjera iz nekih europskih zemalja

---

**Karadža, Velimir**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2017**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split / Sveučilište u Splitu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:176:282716>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-31**



Sveučilišni odjel zdravstvenih studija  
SVEUČILIŠTE U SPLITU

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University Department for Health Studies, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ RADIOLOŠKE  
TEHNOLOGIJE

**Velimir Karadža**

KLJUČNE KOMPETENCIJE I ISHODI UČENJA RADIOLOŠKIH  
TEHNOLOGA U TERAPIJI: USPOREDBA PRIMJERA IZ NEKIH  
EUROPSKIH ZEMALJA

**Diplomski rad**

Split, 2017.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ RADIOLOŠKE  
TEHNOLOGIJE

**Velimir Karadža**

**KLJUČNE KOMPETENCIJE I ISHODI UČENJA  
RADIOLOŠKIH TEHNOLOGA U TERAPIJI: USPOREDBA  
PRIMJERA IZ NEKIH EUROPSKIH ZEMALJA**

**CORE COMPETENCIES AND LEARNING OUTCOMES FOR  
RADIATION THERAPISTS: COMPARISON BETWEEN  
CERTAIN EUROPEAN COUNTRIES**

**Diplomski rad / Master's thesis**

Mentor:

**doc. dr. sc. Tonća Jukić**

Split, 2017.

## **Zahvala**

Iskreno i veliko hvala mentorici doc. dr. sc. Tonći Jukić za pomoć, podršku i poticaj koje je bezrezervno pružala svo vrijeme, dr. sc. Frani Mihanoviću za potporu, doprinos i inspiraciju koje je nesebično davao i koji su dijelom ugrađeni u samu srž ovog rada te Damiru Cipriću, bacc. radiol. techn i Vladimiru Bahunu, mag. rad. techn za suradnju i podršku u dosadašnjem radu čiji je doprinos također u ovom diplomskom radu.

Posebnu zahvalu upućujem dragim kolegicama i kolegama iz Europskog udruženja za radioterapiju i onkologiju te ljubeznom osoblju europskih sveučilišta i visokih učilišta, bez kojih informacije korištene u ovom diplomskom radu ne bi bile dostupne: Mary Coffey, Michelle Leech, Danilo Pasini, Philipp Scherer, Aude Vandearing, Mirjam Mast, Martijn Kamphius, Annette Boejen, Reinhard Bauer, Allen Duffton i Jo Doughty.

Najveću zahvalu dugujem svojoj supruzi Anđelki na bezuvjetnoj ljubavi i podršci za trajanja cijelog studija te cijeloj obitelji bez čije potpore ne bih uspio.

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1. Zdravstvena radiološko-tehnološka djelatnost u terapiji.....	2
1.2. Radioterapija .....	4
1.3. Stručna kvalifikacija za djelatnost radiološke tehnologije u terapiji.....	5
1.4. Kompetencije, ključne kompetencije i ishodi učenja za RTT-e.....	8
1.5. “Recommended ESTRO Core Curriculum for RTTs” .....	12
1.6. Kliničke kompetencije RTT-a .....	14
1.6.1. Profesionalnost .....	15
1.6.2. Pozicioniranje i imobilizacija pacijenata.....	16
1.6.3. Snimanje i virtualna simulacija .....	17
1.6.4. Planiranje radioterapije.....	18
1.6.5. Verifikacija izvođenja radioterapije (zračenja) .....	19
1.6.6. Provođenje teleradioterapije (zračenja vanjskim snopovima) .....	21
1.6.7. Osiguranje kvalitete.....	22
1.6.8. Brahiterapija .....	23
1.6.9. Istraživački rad .....	24
1.6.10. Izobrazba .....	25
1.7. Osnovni popis akademskih skupova ishoda učenja za RTT-e .....	26
1.7.1. Popis skupova ishoda učenja iz temeljnih medicinskih i društveno humanističkih znanosti .....	27
1.7.2. Popis skupova ishoda učenja iz specifičnih kompetencija u području radioterapije.....	27
2. CILJ RADA.....	40
3. IZVORI PODATAKA I METODE .....	41
3.1. Studijski programi u Hrvatskoj .....	43
3.1.1. Sadržaj studijskih programa radiološke tehnologije u Hrvatskoj.....	44

3.1.2. Usporedna tablica studijskih programa u RH .....	47
3.1.3. Europski studijski programi .....	48
4. REZULTATI.....	49
4.1. Usporedba hrvatskog s europskim studijskim programima .....	49
4.1.1. Usporedba hrvatskog i slovenskog studijskog programa.....	49
4.1.2. Usporedba austrijskog i hrvatskog studijskog programa .....	53
4.1.3. Usporedba hrvatskog i talijanskog studijskog programa .....	57
4.1.4. Usporedba hrvatskog i danskog studijskog programa.....	61
4.1.5. Usporedba hrvatskog i nizozemskog studijskog programa.....	65
4.1.6. Usporedba hrvatskog i irskog studijskog programa.....	69
4.1.7. Usporedba hrvatskog i engleskog studijskog programa.....	73
4.1.8. Usporedba hrvatskog i škotskog studijskog programa.....	77
4.1.9. Usporedba hrvatskog i belgijskog studijskog programa .....	81
4.2. Udio ishoda učenja iz specifičnih kompetencija područja radioterapije u hrvatskom i drugim europskim studijskim programima .....	85
4.3. Usporedba kompetencija stečenih u Hrvatskoj s ESTRO preporukama.....	86
5. RASPRAVA.....	87
5.1 Ustroj hrvatskog u usporedbi sa europskim studijskim programima.....	89
5.1.1. Organizacija ishoda učenja iz područja profesije u uspoređenim studijskim programima .....	90
5.1.2. Usporedba studijskih programa s ESTRO-vim Jezgrovnom kurikulumom.....	92
5.2. Standard zanimanja i kvalifikacije za obavljanje radiološko-tehnološke djelatnosti u terapiji.....	93
5.2.1. Opis poslova radioloških tehnologa u suvremenoj radioterapiji .....	97
5.2.2. Minimalan sadržaj i obujam kvalifikacije za radiološke tehnologe u suvremenoj radioterapiji .....	98
5.2.3. Mogućnosti razvoja odgovarajućih studijskih programa za osposobljavanje RTT-a .....	99
5.3. Prijedlog za ostvarenje uvjeta cjelovitog osposobljavanja RTT-a u Hrvatskoj .....	100

5.3.1. Parcijalna kvalifikacija kao model osposobljavanja RTT-a.....	101
6. ZAKLJUČCI.....	103
7. LITERATURA.....	107
8. SAŽETAK.....	110
8.1 CILJ:.....	110
8.2. METODE:.....	110
8.3. REZULTATI:.....	111
8.4. ZAKLJUČAK:.....	112
9. SUMMARY.....	113
9.1. AIM:.....	113
9.2. METHODS:.....	113
9.3. RESULTS:.....	114
9.4. CONCLUSION:.....	115
10. ŽIVOTOPIS.....	116

# 1. UVOD

Radiološka tehnologija se u terapiji kroz proteklo desetljeće razvijala ubrzano te u znatnoj mjeri promijenila standarde u pristupu i tehnologiji liječenja malignih oboljenja radioterapijom. U Republici Hrvatskoj trenutno postoje tri studija koji provode temeljno obrazovanje radioloških tehnologa 6. razine po Hrvatskom kvalifikacijskom okviru (HKO) (1), u Splitu, Rijeci i Zagrebu. Jedan studij provodi i osposobljavanje radioloških tehnologa na 7. razini cjelovitih kvalifikacija po HKO-u, a to je Diplomski sveučilišni studijski program radiološke tehnologije Sveučilišnog odjela zdravstvenih studija pri Sveučilištu u Splitu.

Imajući navedeno u vidu, u radu se istražuje koje su ključne kompetencije radioloških tehnologa u terapiji te kakve su preporuke na nivoima prepoznatih i priznatih europskih udruga, agencija, poput Europskog društva za radijacijsku onkologiju i radioterapiju (European Society for Radiotherapy and Oncology - ESTRO) (2) i Međunarodne agencije za atomsku energiju (International Atomic Energy Agency - IAEA) te stručnih smjernica i relevantnih dokumenata po tom pitanju (3).

U radu se nadalje utvrđuju sličnosti i razlike ovih studijskih programa, s posebnom pažnjom usmjerenom na osposobljavanje radioloških tehnologa za planiranje i provođenje radioterapije, sa svrhom dobivanja reprezentativnog primjera iz Hrvatske. Po tomu se dobiveni reprezentativni studijski program iz Hrvatske uspoređuje s postojećim analognim studijskim programima u devet zemalja EU.

Iz dobivenih rezultata, sličnosti i razlika u programima i ishodima učenja, te njihovom usporedbom sa međunarodnim preporukama, daju se prijedlozi za određivanje standarda, odnosno minimuma potrebnog za dostatno osposobljavanje radiološkog tehnologa u terapiji, sukladno suvremenim zahtjevima za kvalitetu, dobroj zdravstvenoj praksi i najnovijim dostignućima u medicini i tehnologiji. Isti se u konačnici postavlja u usporedbu s hrvatskim studijskim programom iz čega je vidljivo jesu li i koje su promjene nužne kako bi u Hrvatskoj udovoljili minimalnim kriterijima osposobljavanja za radioterapijsku tehnologiju u zdravstvu.



## **1.1. Zdravstvena radiološko-tehnološka djelatnost u terapiji**

Zakonom o zdravstvenoj zaštiti je definirano pružanje zdravstvenih usluga i zaštite ukupnom stanovništvu, a pružatelji zdravstvenih usluga su zdravstveni radnici. Zdravstveni radnici su osobe koje imaju obrazovanje zdravstvenog usmjerenja i neposredno u vidu zanimanja pružaju zdravstvenu zaštitu stanovništvu, uz obvezno poštovanje moralnih i etičkih načela zdravstvene struke. Strukovnim zakonima, uređena je svaka pojedina zdravstvena djelatnost, te je obveza zdravstvenih radnika da pri pružanju zdravstvene zaštite postupaju prema pravilima zdravstvene struke, na način da svojim postupcima ne ugroze živote i zdravlje ljudi (4).

Zakon o djelatnostima u zdravstvu (4), donio je Hrvatski sabor 17. srpnja 2009. godine. Ovim se Zakonom uređuje sadržaj i način djelovanja, standard obrazovanja, uvjeti za obavljanje djelatnosti, dužnosti, kontrola kvalitete i stručni nadzor nad radom sanitarnih inženjera, stručnih prvostupnika radiološke tehnologije, stručnih prvostupnika radne terapije i stručnih prvostupnika medicinsko-laboratorijske dijagnostike. Prije svega opisane su djelatnosti, odnosno postupci, znanja i vještine potrebni za obavljanje poslova, te provođenje određenih mjera u radu za svaku od navedenih zdravstvenih djelatnosti.

Nadalje, ovim Zakonom je uređen standard obrazovanja, temeljno i visoko obrazovanje za svaku struku, definirano je kada je potrebno dodatno usavršavanje. Posebno se ističe potreba za kontinuiranom edukacijom, odnosno stalnim obnavljanjem stečena znanja i usvajanjem novih znanja u skladu s najnovijim dostignućima i saznanjima iz područja struke. Navedene djelatnosti regulirane su od strane Hrvatske komore zdravstvenih radnika.

Zdravstvena radiološko-tehnološka djelatnost obavlja se u dijagnostičkim radiološkim pretragama, intervencijskim radiološkim postupcima, u nuklearnoj medicini te u radioterapiji. Radiološkom tehnologijom u terapiji općenito se smatra obavljanje poslova pružanja zdravstvene usluge, odnosno radiološko-tehnološke djelatnosti planiranja i provođenja radioterapije. Radioterapija je grana medicine koja se bavi liječenjem zloćudnih i nekih dobroćudnih bolesti primjenom ionizirajućeg zračenja velikih energija. Terapijski se učinci primjenom ionizirajućeg zračenja mogu postići i u

nekim drugim granama medicine, kao u recimo nuklearnoj medicini (terapija radioaktivnim jodom). Rendgenskim uređajima za terapiju te akceleratorima i drugim uređajima za terapiju ionizirajućim zračenjem u medicini prilikom provođenja terapijskog postupka smiju rukovati prije svega zdravstveni radnici zdravstvene radiološko tehnološke djelatnosti (5).

Način obavljanja zdravstvene radiološko tehnološke djelatnosti u terapiji, stručnu osposobljenost, kompetencije te standard kvalifikacija i zanimanja donose nadležna ministarstva i visokoškolske ustanove u suradnji sa Hrvatskom komorom zdravstvenih radnika.

## 1.2. Radioterapija

Radioterapija je jedan od oblika liječenja različitih vrsta tumora, pri čemu se koriste fotoni (X-zrake, gama-zrake) i čestice visoke energije - elektroni, kako bi ionizacijom oštetili i uništili tumorske stanice. Oko 60% svih pacijenata oboljelih od raka prime terapiju zračenjem odnosno radioterapiju (6). Samo osam godina nakon otkrića rendgenskih zraka (X-zrake), Dr. Charles L. Leonard, je 1903.g. primijetio da se korištenjem X-zraka maligne stanice mijenjaju do točke u kojoj ih je moguće uništiti i zaustaviti njihovo širenje, dok se okolne zdrave stanice često oporavljaju i vraćaju u normalno stanje. To je bio i početak palijativne radioterapije koji je u mnogim teškim i inoperabilnim slučajevima pacijentima pružio pomoć i olakšao tegobe nekoliko mjeseci, pa čak i nekoliko godina.

Do 1934. godine Coutard H. razvio je frakcionacijsku shemu, kojom je bilo moguće davati doze zračenja na tumor bez ozbiljnijih nuspojava i koja je temeljem radioterapije i danas. Kroz vrijeme terapija ionizirajućim zračenjem je postajala sve preciznijom, fotoni, elektroni, protoni i neutroni visokih energija bili su sve dostupnijima, a planiranje i provođenje radioterapije je postajalo sve više efikasno i reproducibilno. Napredak u razvoju računalne i informatičke tehnologije urodio je razvojem sve sofisticiranijih tehnika planiranja i isporuke zračenja, što je u konačnici rezultiralo razvitkom i širokom primjenom trodimenzionalne konformalne radioterapije (3D CRT) i suvremenih tehnika koje su proizašle iz nje, poput jakosno modulirane radioterapije (IMRT) i slikom navođene radioterapije (IGRT) (7).

Cilj radioterapije je isporuka precizno definirane doze zračenja u ciljni tumorski volumen uz maksimalnu poštedu okolnog zdravog tkiva, rezultirajući sa iskorjenjivanjem tumora, poboljšanjem u kvaliteti života i produljenjem ukupnog preživljenja pacijenata (6).

### **1.3. Stručna kvalifikacija za djelatnost radiološke tehnologije u terapiji**

U skladu sa propisima u Republici Hrvatskoj stručna kvalifikacija je kvalifikacija stečena po završetku formalnog obrazovanja kojim je obuhvaćeno i stručno usavršavanje te se dokazuje diplomom ili svjedodžbom koju je izdala nadležna obrazovna ustanova. Zdravstvena radiološko-tehnološka djelatnost u terapiji po općem sustavu priznavanja stručnih kvalifikacija obavlja se na razini D, a dokazuje se javnom ispravom kojom se potvrđuje završetak programa na razini poslijesrednjoškolskog obrazovanja, u trajanju od najmanje tri i najviše četiri godine, ili istovjetnog trajanja kad se odvija povremeno, koji može biti izražen ECTS bodovima stečenima na visokom učilištu i što uključuje stručno osposobljavanje kao obvezan dio tog programa (8).

Zakonom o djelatnostima u zdravstvu zdravstvena radiološko-tehnološka djelatnost jest zdravstvena djelatnost koja obuhvaća postupke dijagnostičkog snimanja i terapije uporabom dijagnostičkih i terapijskih radiološko-tehnoloških uređaja koji koriste ionizirajuće ili neionizirajuće zračenje. Temeljno obrazovanje za obavljanje zdravstvene radiološko-tehnološke djelatnosti stječe se uspješnim završavanjem prediplomskog studija za zanimanje prvostupnik radiološke tehnologije u skladu s važećim propisima Republike Hrvatske. Dodatno usavršavanje prvostupnika radiološke tehnologije provodi se u slučaju kada opseg i složenost poslova i očekivanih rezultata zahtijevaju dodatnu edukaciju iz određenog područja zdravstvene zaštite. Dodatno usavršavanje stručnih prvostupnika radiološke tehnologije može se provoditi u zdravstvenim ustanovama, visokim učilištima ili drugim ustanovama vezanim uz njihov djelokrug rada (4).

U postojećim dokumentima, a sukladno Zakonu o akademskim i stručnim nazivima i akademskom stupnju (9), te Popisu akademskih naziva i akademskih stupnjeva (10), za struku radiološke tehnologije stručni naziv za 6. razinu kvalifikacije je prvostupnik radiološke tehnologije, sa završenim prediplomskim studijem i 180 ostvarenih ECTS bodova (engl. European Credit Transfer and Accumulation System), a za 7. razinu kvalifikacije akademski i stručni naziv je magistar radiološke tehnologije, sa završenim diplomskim sveučilišnim studijem i ukupno ostvarenih 300 ECTS bodova (180 + 120).

Na razini europskih zemalja od 2008. godine po preporuci Europske komisije na snazi je Europski kvalifikacijski okvir (European Qualifications Framework – u daljnjem tekstu: EQF), koji je poslužio kao referentni okvir za povezivanje nacionalnih kvalifikacijskih sustava, kako bi uspoređivanje ishoda učenja između država i njihovih institucija postalo moguće (11). Ciljevi EQF-a su promoviranje mobilnosti građana između zemalja Europske Unije i cjeloživotnog učenja općenito. Većina zemalja je uspostavila nacionalne kvalifikacijske okvire, a tako je proglašen i Zakon o Hrvatskom kvalifikacijskom okviru 08. veljače 2013. godine (1).

Osim definiranja osnovnih pojmova potrebnih za cjelovitu klasifikaciju i usporedbu studijskih programa, poput ishoda učenja, znanja i vještina, EQF je definirao i 8 osnovnih razina kvalifikacija.

Osim spomenute, jedna od osnovnih smjernica u razvoju, pa tako i u usporedbi studijskih programa je „European Higher Education Area (EHEA)“ i Bolonjski proces, koji danas broji 48 država članica. Kako bi mobilnost studenata/građana te usporedba studija bila što učinkovitija, uveden je sustav vrednovanja/bodovanja koji je preporučen svim zemljama članicama, u obliku „European Credit Transfer and Accumulation System“ – ECTS bodova. ECTS sustav je uspostavljen 1989. godine kao dio Erasmus programa (program Europske unije za obrazovanje, osposobljavanje, mlade i sport), kako bi se olakšao prijenos bodova koje je student stekao za vrijeme studija u drugim zemljama u sustav bodovanja u njegovoj matičnoj instituciji. ECTS bodovi pomažu kod izrade, opisa i provođenja nastave, dajući mogućnost integriranja različitih vrsta učenja u koncept cjeloživotnog učenja (12).

Na ovaj način je bitno olakšana mobilnost studenata i pojednostavljen proces prepoznavanja kvalifikacija i trajanja samog studija. ECTS bodovi mogu biti primijenjeni na sve studijske programe, bez obzira na način provođenja nastave (predavanja, praktična nastava, e-učenje...) ili status studenta (redovni ili uz rad) te su primjenjivi na sve oblike učenja (formalne, neformalne i informalne). ECTS bodovi izražavaju količinu održane nastave, odnosno usvojenih ishoda učenja ovisno o opterećenju ukupnom satnicom. Uvriježeno je da 1 ECTS bod podrazumijeva između 25 i 30 sati nastave. Jedna cijela akademska godina ima opterećenje od 60 ECTS bodova (13).

U EQF-EHEA konceptu, postoje tri osnovna ciklusa, kratki (120 ECTS bodova), prvog stupnja (180 ili 240 ECTS bodova) i drugog stupnja (dodatno 90 or 120 ECTS bodova). U ciklusu trećeg stupnja vrijednosti ECTS bodova variraju. Kratki ciklus je jednak kvalifikaciji razine 5, ciklus prvog stupnja je jednak kvalifikaciji razine 6, ciklus drugog stupnja je jednak kvalifikaciji razine 7 i ciklus trećeg stupnja je jednak kvalifikaciji razine 8 (11 i 12).

## 1.4. Kompetencije, ključne kompetencije i ishodi učenja za RTT-e

U Europskom kvalifikacijskom okviru pojam kompetencija definiran je kao sposobnost korištenja znanja, vještina i osobnih, društvenih i/ili metodologijskih mogućnosti u radu, istraživanju i profesionalnom razvoju (11).

*Kompetencije* osim znanja, vještina i stavova obuhvaćaju i sposobnost njihova aktiviranja te učinkovitog iskorištavanja u određenoj situaciji. Kao pojam kompetencije postaju vrlo privlačne i odgojno-obrazovnom sustavu i poslodavcima jer ih je lako identificirati sa sposobnostima, kvalifikacijama i stručnošću. Kompetencije su stoga široko prihvaćene u međunarodnoj i domaćoj obrazovnoj politici te pedagogiji. Postale su novi standard za izradu kurikula i programa za osposobljavanje i stručno usavršavanje (14).

*Ključne kompetencije* predstavljaju prijenosni, višefunkcionalni sklop znanja, vještina i stavova koji je potreban svim pojedincima za osobno ispunjenje i razvoj, društvenu uključenost i zapošljavanje. Ključne kompetencije treba razviti do kraja obveznog obrazovanja i one predstavljaju osnovu za daljnje učenje u okviru cjeloživotnog učenja (14).

Ključne kompetencije cjelovito su definirane u Preporuci Europskog parlamenta i savjeta o ključnim kompetencijama za cjeloživotno učenje - 2006/962/EC (15). U Preporuci je naveden Europski referentni okvir sa osam općih ključnih kompetencija:

- 1) komunikaciju na materinskom jeziku,
- 2) komunikaciju na stranom jeziku,
- 3) matematičku kompetenciju i temeljne kompetencije u prirodnim znanostima i tehnologiji,
- 4) digitalnu kompetenciju,
- 5) kompetenciju učenja,
- 6) društvene i građanske kompetencije,
- 7) smisao za inicijativu i poduzetništvo i
- 8) kulturološku senzibilizaciju i izražavanje.

*Ishodi učenja* su iskazi kojima se izražava što student treba znati, razumjeti i/ili biti u stanju pokazati nakon što završi određeni proces učenja. Ciljani ishodi učenja su iskaz očekivanih studentskih znanja, sposobnosti razumijevanja i/ili sposobnosti koje bi student trebao moći demonstrirati nakon završetka procesa učenja, te opis posebnih intelektualnih i praktičnih vještina stečenih ili demonstriranih uspješnim završetkom nastavne jedinice, programa ili studija. Mogu se odnositi na razdoblje studija (prvi ciklus ili drugi ciklus), na samo jedan predmet ili na modul. Ishodi učenja pojedinih predmeta doprinose ishodima učenja cjelokupnog programa. (16).

Ishodi učenja (engl. Learning Outcomes) su kompetencije koje je osoba stekla učenjem i dokazala nakon postupka učenja (1). Ishodi učenja grupiraju se u skupove ishoda učenja, odnosno u obrazovne jedinice ili komponente koje mogu biti organizirane kao predmeti, što je tipično za Hrvatsku i zemlje Alpske i Jadranske regije, ili mogu biti organizirane u module što je pak tipično za većinu zapadno europskih i anglosaksonskih zemalja (13).

*Skup ishoda učenja* (engl. Unit of Learning Outcomes) je najmanji cjelovit skup povezanih ishoda učenja iste razine, obujma i profila (1). Ne postoje striktna pravila o količini ishoda učenja u jednoj odgojno-obrazovnoj komponenti, no generalne preporuke dobre prakse upućuju na to da bi se njihov broj trebao limitirati na 6 do 8 (13).

*Kvalifikacija* (engl. Qualification) je naziv za objedinjene skupove ishoda učenja određenih razina, obujma, profila, vrste i kvalitete. Dokazuje se svjedodžbom, diplomom ili drugom javnom ispravom koju izdaje ovlaštena pravna osoba. Za djelatnike iz zdravstvene radiološko-tehnološke djelatnosti naziv kvalifikacije na razini 6 HKO-a je prvostupnik radiološke tehnologije (1).

U Izvještaju 48 ICRP-a (engl. International Commission on Radiological Protection) iz 2000.g., iznosi se kako: ‘Radiološki tehnolozi u terapiji imaju odgovornost za pripremu i postavljanje parametara te isporuku zračenja, uključeni su u planiranje radioterapije te stoga imaju bitnu ulogu u opažanju bilo kakvih reakcija ili nepravilnosti kako kod pacijenata tako i u radu uređaja i isto su dužni evidentirati i prijaviti“ (3 i 17).

Istraživanje rađeno u svrhu sastavljanja Jezgrovnog kurikula pokazalo je kako se po izlaznim anketama u samo 30 % slučajeva očekivalo da po stečenoj diplomi RTT-i rade



samostalno u radioterapiji. Slično tomu, 60 % anketiranih zemalja se izjasnilo da su RTT-i spremni raditi na bilo kojem području, a samo 30% na poslovima planiranja i simulacije radioterapije. Iz ovih podataka se jasno vidi potreba za uspostavljanjem cjelovitog sustava kompetencija i ishoda učenja za ovu profesiju. ESTRO-ov Europski kurikulum definira koje bi kompetencije RTT trebao imati, odmah po završetku studija. U opisu kompetencija koristila se Bloomova taksonomija. Bloomova taksonomija odgojno-obrazovnih ciljeva je jedan od najprihvaćenijih sustava klasifikacije u pedagogiji, koji je 1956. godine predložio američki psiholog Benjamin Samuel Bloom. Prema Bloomovoj taksonomiji, rezultati poučavanja kategorizirani su u tri povezana područja (3):

1. kognitivno - spoznajno područje znanja i intelektualnih sposobnosti i vještina (znanje)
2. afektivno - voljno područje stavova, interesa te emocionalnih i socijalnih sposobnosti (ponašanje)
3. psihomotoričko područje sposobnosti i vještina (spretnost)

U svojoj knjizi Pedagogija - teorija osposobljavanja, prof. emeritus dr. sc. Josip Milat opisao je razine postignuća na sljedeći način (18):

Tablica1: Razine postignuća u osposobljavanju

Spoznajno područje:	Voljno područje:	Psihomotoričko područje:
1. znanje	1. primanje	1. imitacija
2. shvaćanje	2. reagiranje	2. manipulacija
3. primjena	3. usvajanje stava	3. precizacija
4. analiza	4. sistematizacija	4. analiza i sinteza
5. sinteza	5. karakterizacija	5. naturalizacija
6. vrednovanje		

S tim u vezi predlaže se korištenje određenih aktivnih glagola koji su poželjni, precizni i mogu se opažati, odnosno mjeriti. Precizni glagoli su analizirati, opisati, definirati, napraviti, usporediti i razlikovati. Neprecizni glagoli su znati, razumjeti, osvijestiti, cijeliti, zapamtiti, naučiti i usvojiti. Ti glagoli karakteriziraju sposobnost demonstracije postignuća studenata i ključni su za pisanje ishoda učenja. Na primjer, razine postignuća u spoznajnom području su: *zapamtiti* - reprodukcija i prepoznavanje informacija i koncepata (aktivni glagoli za ishode učenja: definiraj, opiši, identificiraj, označi, nabroji, imenuj, odaberi, navedi, poredaj); *razumjeti* - objašnjenje i interpretacija informacija (aktivni glagoli za ishode učenja: objasni, grupiraj, pretvori, razlikuj, usporedi, klasificiraj, preformuliraj); *primijeniti* - uporaba koncepata u novoj situaciji (aktivni glagoli za ishode učenja: izračunaj, prilagodi, riješi, demonstriraj, upotrijebi, ilustriraj); *analizirati* - raščlamba materijala i razumijevanje organizacijske strukture (aktivni glagoli za ishode učenja: raščlani, skiciraj, izdvoji, prikaži, uputi na, stavi u odnos, sortiraj); *vrednovati* - prosudba vrijednosti materijala na temelju kriterija (aktivni glagoli za ishode učenja: procijeni, ocijeni, zaključni, suprotstavi, kritiziraj, opravdaj, preporučni, argumentiraj) i *stvarati* - povezivanje dijelova u novu funkcionalnu cjelinu (aktivni glagoli za ishode učenja: kreiraj, razvij, kombiniraj, dizajniraj, preuredi, izmisli, rekonstruiraj, revidiraj) (16).

## 1.5. “Recommended ESTRO Core Curriculum for RTTs”

Nastavni plan s popisom kompetencija i ishodima učenja, koji sadrži sve osnovne elemente potrebne za cjelovito osposobljavanje radioloških tehnologa u terapiji, na nivou ESTRO/IAEA je prihvaćen i publiciran kao ESTRO jezgrovni kurikulum za radiološko-tehnološke terapeute, odnosno eng. “ESTRO Core Curriculum for RTTs (Radiation Therapists)”. U ovom dokumentu kao polazna točka ističe se potreba za definiranjem standarda koji su prepoznatljivi u svim zemljama članicama Europske Unije. Europski kurikulum trebao bi pomoći u izradi lokalnih, odnosno nacionalnih programa tamo gdje isti ne postoje te utjecati na poboljšanje, reviziju ili proširenje postojećih programa i kurikula na osnovu jasno postavljenih osnovnih ciljeva i ključnih kompetencija radioloških tehnologa u terapiji (3).

Radiološki tehnolozi u terapiji (u daljnjem tekstu: RTT) pripadaju profesiji koja je izravno odgovorna za isporuku i administraciju terapije zračenjem za bolesnike oboljele od malignih bolesti. Uloge i odgovornosti ovih profesionalaca prilično variraju između, pa i unutar zemalja EU. Standardiziranim pristupom i programom osposobljavanja RTT-a u zemljama članicama bitno će se olakšati mobilnost i mogućnost zapošljavanja u ovoj profesiji, što je i jedan od osnovnih ciljeva visokog školstva u Europskoj Uniji. Trenutno je zbog velikih razlika u kvalifikacijama RTT-a mobilnost između europskih zemalja ograničena.

U kreiranju jezgrovnog kurikula pristupilo se prikupljanju informacija o postojećim odgojno-obrazovnim programima, radiološko-tehnološkoj praksi i stupnju odgovornosti za RTT-e u 28 europskih zemalja. Unatoč razlikama u kliničkoj praksi, pokazalo se kako su osnovne aktivnosti konzistentne u svim zemljama, dok se istovremeno pokazalo da su varijacije u osposobljavanju, nivou odgovornosti i participacije RTT-a u određenim područjima radioterapije prilično velike. Rezultati spomenutog istraživanja poslužili su kao baza za izradu ključnih kompetencija u osnovnom kurikulumu za RTT-e.

ESTRO (“European Society for Therapeutic Radiology and Oncology” - po novom “European Society for Radiotherapy and Oncology”) je multidisciplinarno udruženje radijacijskih onkologa, radioterapijskih fizičara, radiobiologa i RTT-a. ESTRO ima

dugačku tradiciju pružanja podrške disciplini radijacijske onkologije u cjelini, istovremeno dajući na raspolaganje široki spektar edukacijskih materijala kako bi odgovorilo na potrebe svih pojedinačnih profesija koje zastupa. Preuzelo je vodeću ulogu u razvoju i širenju preporuka, okvira i vodiča za stručno usavršavanje i osiguranje kvalitete u radioterapiji. Proizvelo je smjernice i dokumente koji su prihvaćeni i podržani od širokog kruga nacionalnih društava i udruženja. ESTRO je prvo europsko udruženje koje je ponudilo jedinstven forum za radiološke tehnologe u radioterapijskom okruženju. Također je podržalo sastavljanje i objavu prve i druge verzije “*Core curriculum for RTTs*” (1995. i 2004.g.).

“*ESTRO RTT committee*” odnosno ESTRO-ovo vijeće za radiološke tehnologe u terapiji je kroz period od 25 godina istraživalo, kako bi pronašlo i prepoznalo problematiku osposobljavanja i pitanja profesije radioloških tehnologa u terapiji u cijelosti. RTT Vijeće je kreiralo tri kurikula odražavajući napredak kako u struci, tako i u obrazovanju pokušavajući definirati standarde za osposobljavanje u ovoj profesiji (9). Posljednja, treća verzija kurikula napravljena je kako bi uzela u obzir promjene u praksi i profesionalnom statusu RTT-a te je bazirana na kompetencijama koje su potrebne za obavljanje radiološko-tehnološke djelatnosti u terapiji.

U kanadskom CANMEDS sustavu za medicinsko/zdravstveno obrazovanje te u profilu kompetencija za radioterapiju od strane “Radiation Therapy Competency Profile Task Group of the Canadian Association of Medical Radiation Technologists (CAMRT) su kompetencije definirali na sljedeći način (19 i 20):

*“Kompetencije predstavljaju integraciju znanja, vještina i ponašanja te prosudbe koji su neophodni za praksu u okruženju koje zahtijeva od terapeuta da koristi efikasno organizacijske sposobnosti te kritičko promišljanje. Ovo podrazumijeva mogućnost procjene, prilagodbe, modifikacije, analiziranja i vrednovanja u različitim postavkama i okruženjima u suvremenoj praksi radioterapije.”*

## 1.6. Kliničke kompetencije RTT-a

ESTRO-ov jezgrovni kurikulum je dao detaljne preporuke vezano uz kompetencije i ishode učenja za RTT-e. Intencija je da diplomanti studijskih programa izrađenih na osnovu ovog kurikula, koji u stvari i predstavlja dokument sa smjernicama za izradu programa osposobljavanja RTT-a, imaju stečene sve potrebne kompetencije. To podrazumijeva autonoman rad u profesiji sa multidisciplinarnim pristupom planiranju i provođenju radioterapije te brizi za pacijente. Kompetencije RTT-a trebale bi reflektirati izravno svakodnevnu kliničku praksu, uključujući opće kompetencije koje obuhvaćaju sve aspekte profesije. Aspekti informiranja, podrške i brige za pacijenta integralni su dio svakog djelovanja u pružanju terapije zračenjem.

Autonomija u ovom kontekstu podrazumijeva preuzimanje osobne odgovornosti za ulogu u preciznoj pripremi i administraciji terapije zračenjem te u praćenju pacijenta za vrijeme boravka u jedinicama za radioterapiju. Na ovaj način se može računati na doprinos diplomanta u kvaliteti svakodnevne prakse. Zbog navedenog i kompleksnosti suvremene radioterapije navodi se kako je poželjno da studijski programi za RTT-e budu specifični upravo za tu profesiju.

Iz ovog razloga u poglavljima 1.6.1 – 1.6.10 dan je detaljan pregled te prijevod svih kompetencija navedenih u jezgrovnom kurikulumu za RTT-e (3).

U kliničke kompetencije RTT-a spadaju sljedeće kompetencije: profesionalnost, pozicioniranje i imobilizacija pacijenata, snimanje i virtualna simulacija, planiranje radioterapije, verifikacija izvođenja radioterapije (zračenja), provođenje teleradioterapije (zračenja vanjskim snopovima), osiguranje kvalitete, brahiterapija, istraživački rad i izobrazba.

### 1.6.1. Profesionalnost

Student mora uvijek pokazati visoki stupanj profesionalnosti. To podrazumijeva profesionalnost u pojavnosti i ponašanju, samosvijest i poznavanje stručnih ograničenja, etičnost i moralnost, pouzdanost i odgovornost te poštovanje prema pacijentu i njegovom integritetu.

Tablica 2: Kliničke kompetencije RTT-a - profesionanost

ishodi učenja	znanje, shvaćanje	primjena, sinteza, vrednovanje
sposobnost demonstriranja profesionalnog ponašanja	-objasniti pravne i etičke aspekte i smjernice struke -biti svjestan nivoa svojih kompetencija -identificirati što odražava profesionalan izgled i ponašanje	-prikazati etičke principe i pravne odrednice u struci -promovirati suradnju u praksi
sposobnost demonstriranja suosjećanja i brižnosti prema pacijentu	-objasniti komponente dobre komunikacije -opisati osnovne tipove osobnosti -biti svjestan pacijentove starosti, spola, stupnja obrazovanja, kulturne pozadine i socijalnog statusa	-analizirati kako razlike u osobnosti utječu na pristup pacijentu -svjesnost svojih osobnih karakternih značajki
sposobnost primjene najbolje praksu u svakom trenutku	-biti u tijeku sa aktualnom literaturom i suvremenom praksom baziranom na dokazima	-kritički promišljati i primijeniti znanje u rješavanju problema
sposobnost učešća u kontinuiranom profesionalnom razvoju	-cijeniti važnost održavanja stručnog znanja i vještina	-vrednovati i opravdati svoju stručnu praksu redovito

### 1.6.2. Pozicioniranje i imobilizacija pacijenata

Pozicioniranje pacijenata i imobilizacija je jedan od najvažnijih aspekata preciznog i reproducibilnog provođenja radioterapije, a smatra se jezgrovnom vještinom radioloških tehnologa u terapiji. Student bi morao razumjeti važnost ispravnog pozicioniranja i način na koji se ono može postići. To podrazumijeva poznavanje odgovarajućeg pribora i metoda za svako sijelo, razumijevanje referentnog sustava, fizičkog i psihičkog stanja pacijenta te ograničenja slikovnih modaliteta i same isporuke zračenja.

Tablica 3: Kliničke kompetencije RTT-a - pozicioniranje i imobilizacija pacijenata

ishodi učenja	znanje, shvaćanje	primjena, sinteza, vrednovanje
sposobnost ispravnog pozicioniranja pacijenta	-definirati najčešće komorbiditete od kojih pacijenti mogu bolovati -poznavati opremu i tehnologiju koja se koristi -poznavati protokole koji se koriste u ustanovi	-procijeniti pacijentovo stanje i limitacije koje bi eventualno mogle utjecati na postupak -analizirati dobivene informacije i primijeniti ih za definiranje optimalne pozicije pacijenta -informirati pacijenta o proced.
sposobnost pripreme i/ili izrade sredstava za pozicioniranje i imobilizaciju	-poznavati dostupna sredstva i pribor za pozicioniranje i imobilizaciju -znati kako koristiti svako pojedino sredstvo ili dio pribora -prepoznati problematiku vezanu uz sigurnu uporabu i sigurnost po zdravlje	-pripremiti i/ili izraditi najučinkovitije sredstvo za pozicioniranje u skladu sa postojećim protokolima -prilagoditi postupak i pribor svakom pacijentu individualno i pri tomu poduzimati sve mjere opreza
sposobnost izrade i kompletiranja točne i uredne dokumentacije	-prepoznati važnost točne dokumentacije -znati što sve dokumentacija treba sadržavati -znati komu dokumentaciju treba proslijediti -biti svjestan pravnih aspekata dokumentacije	-pripremiti dokumentaciju -informirati involvirano osoblje na radilištu -osigurati uvjete kako bi svi legalni zahtjevi bili ispunjeni
sposobnost provođenja mjera osiguranja kvalitete za sredstva i pribor za pozicioniranje i imobilizaciju	-prepoznati nužnost redovitih provjera i procedura osiguranja kvalitete na opremi za pozicioniranje i imobilizaciju	-primijeniti odgovarajuće mjere za rukovanje i skladištenje opreme za poz. i imob. -primjenjivati redovitu kontrolu kvalitete opreme -vrednovati novu opremu prije uporabe

### 1.6.3. Snimanje i virtualna simulacija

Tablica 4: Kliničke kompetencije RTT-a - snimanje i virtualna simulacija

ishodi učenja	znanje, shvaćanje	primjena, sinteza, vrednovanje
sposobnost prepoznavanja različitosti u aplikacijama i namjeni opreme za slikovni prikaz	-opisati različite alate za obradu snimaka te njihovu primjenu i značaj u dobivanju informacija -opisati različite vrste slikovnih modaliteta koji se koriste u svrhu planiranja radioterapije	-usporediti različite slikovne modalitete i navesti razloge izbora nekog od modaliteta -izabrati najbolju metodu snimanja za planiranje radioterapije -procijeniti i izabrati najpovoljnije karakteristike snimaka i iskoristiti ih za virtualnu simulaciju -informirati i educirati pacijenta vezano uz metode i postupak snimanja -koristiti različite tehnike poboljšanja kvalitete slikovnog prikaza uključujući uporabu kontrastnih sredstava -pojasniti izbor i važnost odabrane opreme za pozicioniranje drugom osoblju na radilištu ukoliko je to potrebno
sposobnost primjene odgovarajućih parametara snimanja	-opisati parametre koji utječu na kvalitetu prikaza za različite slikovne modalitete	-primijeniti ALARA princip (as low as reasonably achievable) prilikom izvođenja snimanja i zabilježiti isporučenu dozu zračenja
sposobnost razumijevanja i interpretacije dobivenih snimaka	-identificirati anatomske prikaze u korelaciji sa strukturama i regijom za koje je potrebna terapija	-vrednovati dobiveni slikovni materijal kako bi se identificirali organi od rizika
sposobnost učestvovanja u procesu virtualne simulacije	-opisati svrhu i proces simulacije -identificirati ograničavajuće faktore uređaja za zračenje -prepoznati utjecaj karakteristika polja zračenja	-raspraviti o detaljima vezanima uz preciznost i ispravnost u procesu simulacije -pripremiti i kritički vrednovati postavke polja zračenja
sposobnost postavljanja referentnih oznaka i izocentara	-definirati i objasniti najčešće korištene metode za označavanje referentnih točaka -opisati koordinatni sustav koji se koristi	-izabrati odgovarajuću metodu označavanja referentnih točaka za svakog individualnog pacijenta kako bi se postigla odgovarajuća reproducibilnost za terapiju
sposobnost kompletiranja valjane dokumentacije	-prepoznati važnost potpune i točne dokumentacije -identificirati što sve treba sadržavati -znati tko sve treba biti informiran -biti svjestan pravnih aspekata vezanih uz dokumentaciju	-pripremiti dokumentaciju -informirati sve na koje se dokumentacija odnosi -osigurati da su svi pravni aspekti pokriveni



Radiološki tehnolog u terapiji ili radioterapijski tehnolog (RTT) mora biti osposobljen za izvođenje svih procedura vezanih uz optimalnu akviziciju snimaka u svrhu simulacije i planiranja radioterapije, za sva tumorska sjela, pri tomu uzimajući u obzir pacijentove potrebe i opće stanje.

#### 1.6.4. Planiranje radioterapije

Tablica 5: Kliničke kompetencije RTT-a - planiranje radioterapije

ishodi učenja	znanje, shvaćanje	primjena, sinteza, vrednovanje
sposobnost interpretacije i evaluacije plana zračenja te njegove usporedbe sa inicijalno propisanim planom terapije (preskripcijom)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-definirati ciljni volumen i organe od rizika koristeći ICRU terminologiju</li> <li>-opisati što su i kako se koriste DVH krivulje za vrednovanje i opis plana zračenja</li> <li>-povezati promjene u planu i njihov utjecaj na promjene na DVH krivulji</li> <li>-nabrojati ograničenja doza za organe od rizika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-procijeniti praktične probleme vezano uz ograničenja uređaja i opreme te poduzeti potrebne radnje</li> <li>-kritički vrednovati raspodjelu doza i DVH krivulju</li> <li>-prenijeti pacijentove podatke i slikovni materijal u sučelje za izradu plana zračenja i onkološki informacijski sustav te provjeriti plan zračenja</li> </ul>
sposobnost izrade optimalnog plana zračenja koji odgovara zahtjevima inicijalno propisane terapije (preskripcije)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-objasniti princip rada sustava za izradu plana zračenja</li> <li>-objasniti proces fuzije slikovnih materijala</li> <li>-definirati osjetljivost na zračenje tumora i okolnog zdravog tkiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-vrednovati ulogu fuzije slikovnih materijala</li> <li>-ocijeniti preklopljene / fuzionirane snimke</li> <li>-konturirati kožu i organe od rizika</li> <li>-ocijeniti potrebu za prilagodbom polja zračenja</li> <li>-vrednovati i optimizirati opcije plana zračenja</li> <li>-izvesti manualne izračune</li> <li>-dvostruko provjeriti računalne i manualne kalkulacije</li> </ul>

Svi RTT-i morali bi biti osposobljeni interpretirati i vrednovati plan zračenja (radioterapijski plan) te ga usporediti sa terapijom koju je propisao liječnik. RTT-i koji sudjeluju u procesu planiranja radioterapije morali bi sudjelovati u preliminarnoj pripremi i diskusiji vezano uz problematiku optimalnog plana zračenja za svakog individualnog pacijenta te izvesti planiranje po zadanim kriterijima.

U istraživanju rađenom za Jezgrovni kurikulum za RTT-e (3) u 16 zemalja RTT-i su izvodili fuziju slikovnih modaliteta. U 18 zemalja sudjeluju u konturiranju, od kojih u 10 zemalja i u konturiranju tumorskog volumena u prisutnosti liječnika, a u 12 zemalja RTT-i konturiraju organe od rizika uz različite varijacije u prisutnosti i uključenosti liječnika.

#### **1.6.5. Verifikacija izvođenja radioterapije (zračenja)**

Prije samog izvođenja radioterapije, odnosno zračenja, RTT mora provjeriti sve podatke i vrijednosti unesene u onkološki informacijski sustav, usporediti plan zračenja sa propisanom terapijom te mora provjeriti postavke položaja pacijenta i uređaja. Provjera i verifikacija pozicije pacijenta za radioterapiju mora se snimiti i pohraniti. RTT mora biti osposobljen provesti verifikaciju te primijeniti nužne prilagodbe po važećim protokolima na odjelu. To podrazumijeva snimanje pacijenta u terapijskom položaju, vrednovanje učinjenih snimaka, procjenu potrebe za prilagodbom pozicije pacijenta te vršenje prilagodbe po uvriježenom protokolu.

U ovom dijelu obavljanja poslova postoje velike varijacije u ulozi i stupnju uključenosti RTT-a i liječnika u proceduru. U sedam europskih zemalja RTT-i ovaj posao obavljaju potpuno samostalno (3).

Tablica 6: Kliničke kompetencije RTT-a - verifikacija izvođenja radioterapije (zračenja)

ishodi učenja	znanje, shvaćanje	primjena, sinteza, vrednovanje
sposobnost izvođenja rutinskih provjera prijenosa podataka	-definirati i objasniti koje podatke je potrebno prenijeti	-provjeriti i verificirati parametre plana zračenja -potvrditi postojanje svih potrebnih potpisa i odobrenja
sposobnost pripreme pacijenta za prvu terapiju	-biti upoznat sa planom zračenja -identificirati sve potrebne pripremljene radnje	-informirati i educirati pacijenta o postupku zračenja -informirati pacijenta o mogućim nuspojavama -procijeniti fizičko i psihičko stanje bolesnika -provjeriti jesu li sve pripremljene radnje i procedure dovršene
sposobnost pozicioniranja pacijenta za zračenje	-objasniti principe pozicioniranja -definirati rutinski korištene parametre	-provjeriti ispravnost postavljenih parametara -provjeriti jesu li svi parametri polja zračenja i pribora za imobilizaciju postavljeni točno -provjeriti ref. oznake
sposobnost izvođenja verifikacijskih snimaka	-objasniti različite tipove / modalitete snimanja u svrhu verifikacije pozicije pacijenta	-izabrati odgovarajuće postavke za snimanje
sposobnost izvođenja korektivnih mjera i prilagodbe položaja pacijenta	-prepoznati kritične strukture na verifikacijskim snimkama -objasniti protokol snimanja -objasniti najčešće korištene protokole verifikacije položaja	-kritički vrednovati verifikacijske snimke -napraviti korekcije u skladu sa odjelnim protokolom
sposobnost provjere isporučene doze zračenja	-prepoznati dnevnu isporučenu ulaznu i izlaznu dozu zračenja te dozu na kritične organe	-izvesti "in vivo" dozimetriju -vrednovati rezultate i poduzeti korektivne mjere po protokolu -prijaviti možebitna odstupanja
sposobnost provođenja zaštite zdravlja i radiološke sigurnosti	-objasniti zdravstvene i sigurnosne mjere pacijentima i drugom osoblju	-procijeniti mjere sigurnosti kako bi osigurali njihovu primjenu

### 1.6.6. Provođenje teleradioterapije (zračenja vanjskim snopovima)

Tablica 7: Kliničke kompetencije RTT-a - provođenje teleradioterapije (zračenja vanjskim snopovima)

ishodi učenja	znanje, shvaćanje	primjena, sinteza, vrednovanje
sposobnost svakodnevne organizacije posla na uređaju za zračenje	<ul style="list-style-type: none"> <li>-prepoznati važnost timskog rada</li> <li>-objasniti principe efektivne komunikacije</li> <li>-ocijeniti individualne zahtjeve za pacijente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-organizirati dnevni raspored kako bi se maksimalno povećala efikasnost</li> </ul>
sposobnost preciznog pozicioniranja svih pacijenata	<ul style="list-style-type: none"> <li>-objasniti važnost ispravne identifikacije pacijenta i kako ju treba provesti</li> <li>-poznavati sve planove zračenja za pacijente na uređaju</li> <li>-prepoznati komorbiditete koji utječu na pacijentovu terapiju zračenjem</li> <li>-prepoznati znakove i simptome povezane s radioterapijom različitih sijela</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-interpretirati plan zračenja te shodno tomu pripremiti uređaj i opremu</li> <li>-identificirati pacijenta na valjan i pouzdan način sukladno protokolu</li> <li>-procijeniti pacijenta na odgovarajući način prije pristupanja pozicioniranju</li> </ul>
sposobnost izvođenja verifikacije terapijske pozicije	<ul style="list-style-type: none"> <li>-razlikovati sustavne od slučajnih pogreški</li> <li>-definirati dozimetrijske i geometrijske greške</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-usporediti i razlikovati anatomiju pomoću koštanih struktura i mekih tkiva te njihovo preklapanje</li> <li>-vrednovati snimke</li> <li>-napraviti prilagodbe i korekcije sukladno protokolu</li> <li>-snimiti i zabilježiti sve akcije</li> </ul>
sposobnost praćenja, bilježenja i brige za pacijentove nuspojave kroz cijeli period terapije	<ul style="list-style-type: none"> <li>-prepoznati nuspojave</li> <li>-definirati popratne pojave konkomitantne kemo-radioterapije</li> <li>-nabrojati udruge i druge organizacije za podršku onkološkim pacijentima</li> <li>-poznavati procedure daljnjeg praćenja pacijenta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-procijeniti svakodnevno fizičko i psihičko stanje pacijenta prije terapije</li> <li>-savjetovati pacijenta vezano uz nuspojave po odjelnim protokolima</li> <li>-odnositi se prema pacijentu na odgovarajući način</li> <li>-zabilježiti sve nuspojave i sve intervencije koje su poduzete</li> <li>-savjetovati pacijenta o postupcima poslije terapije i procedurama praćenja po završetku zračenja</li> </ul>

Radiološki tehnolog je odgovoran za ispravnu isporuku propisane dnevne doze zračenja. To podrazumijeva dnevno praćenje pacijenta, bilježenje i vođenje dnevnika terapije te savjetovanje ukoliko postoji bilo kakvih odstupanja od propisanog tijeka terapije, provjere pozicioniranja i imobilizacije te verifikacije i kontrolu kvalitete zračenja u skladu sa odjelnim protokolima.

RTT mora biti osposobljen za primanje, obradu i davanje potpunih informacija osoblju sa kojim radi, pacijentu, obitelji i javnosti na odgovarajuć način te treba znati razlikovati i ispuniti zahtjeve svake od ovih grupa. Kao glavna osoba za kontakt pacijentima na dnevnoj osnovi, RTT-i moraju osigurati da daju potpune i ispravne informacije te pratiti psihofizičko stanje pacijenta. Moraju surađivati i prenositi ove informacije nadležnim zdravstvenim radnicima pouzdano i na vrijeme.

### 1.6.7. Osiguranje kvalitete

Tablica 8: Kliničke kompetencije RTT-a – osiguranje kvalitete

ishodi učenja	znanje, shvaćanje	primjena, sinteza, vrednovanje
sposobnost izvođenja dnevnih QC provjera	-objasniti sustav upravljanja kvalitetom, QA i QC	-izvoditi dnevne QC aktivnosti i provjere -analizirati, spremi rezultate i prijaviti odstupanja
sposobnost prijave incidenata i neželjenih događaja	-biti upoznat sa sustavima prijave incidenata i neželjenih događaja	-prenositi/prijaviti pogreške, neželjene događaje i incidente multidisciplinarnom timu -istražiti sve pogreške i incidente i kako ih se u budućnosti može izbjeći/spriječiti
sposobnost osiguranja uvjeta za provođenje radiološke i nuklearne sigurnosti	-opisati neželjene događaje u zoni zračenja i kako se prema njima odnositi -objasniti zakone povezane sa zaštitom od zračenja	-rutinski ispitivati područje izloženosti ionizirajućem zračenju kako bi se osiguralo provođenje mjera zaštite
sposobnost osiguranja uvjeta za provođenje općenito zaštite na radu i zdravstvene zaštite	-opisati povezane pravne okvire -opisati potencijalne prijetnje i kako se s njima suočiti	-rutinski ispitivati područje rada kako bi se osigurali uvjeti vezano uz sigurnost i zdravlje te prijaviti eventualne nepravilnosti

RTT je odgovoran za osiguranje kvalitete svih procedura u kojima aktivno sudjeluje te participirati i biti upoznat sa rutinskim testovima i procedurama osiguranja kvalitete (QA) i kontrole kvalitete (QC) koji se provode na radilištu ili odjelu.

U studiji rađenoj za Jezgrovni kurikulum u 22 zemlje RTT-i su provodili i sudjelovali u obavljanju dnevnih provjera i kontroli kvalitete. U 12 zemalja RTT je član povjerenstva za zaštitu od zračenja, a u 10 zemalja postoji jasno definiran protokol osiguranja kvalitete kojeg provode RTT-i.

### 1.6.8. Brahiterapija

RTT mora biti kompetentan u potpunosti sudjelovati u procedurama vezanim uz brahiterapiju, uključujući evaluaciju plana zračenja, planiranje brahiterapije te izvođenje kontrole kvalitete i sigurnosnih provjera prije terapije u skladu sa odjelnim protokolima.

Tablica 9: Kliničke kompetencije RTT-a – brahiterapija

ishodi učenja	znanje, shvaćanje	primjena, sinteza, vrednovanje
sposobnost pripreme za proceduru	-identificirati tehniku koja će se koristiti -identificirati pacijenta i unaprijed ustvrditi njegovo opće stanje -vrednovati plan zračenja	-pripremiti prostoriju za brahiterapiju i osigurati da je sva potrebna oprema na raspolaganju -prikupiti svu potrebnu dokumentaciju -informirati pacijenta o proceduri -po potrebi učestvovati u izradi plana zračenja
sposobnost asistiranja u provođenju procedure	identificirati uloge i odgovornosti članova tima	-upravljati procedurama koje su dio odgovornosti RTT-a
sposobnost osiguranja uvjeta za provođenje radiološke i nuklearne sigurnosti	-prepoznati specifične rizike od ionizirajućeg zračenja u brahiterapiji -identificirati sve potrebne QA i sigurnosne procedure potrebne prije provođenja terapije	-provjeriti jesu li sve potrebe za zaštitom od zračenja zadovoljene -izvesti potrebne sigurnosne provjere i QA procedure prije terapije

### 1.6.9. Istraživački rad

Radiološki tehnolozi u terapiji trebaju biti osposobljeni vrednovati i primijeniti rezultate istraživanja u njihovoj svakodnevnoj kliničkoj praksi. Trebali bi biti u mogućnosti sudjelovati u istraživačkim radovima i projektima u okvirima svoje djelatnosti i identificirati područja koja će od istraživanja benefitirati u njihovoj praksi.

U studiji Jezgrovnog kurikula RTT-i u 14 zemalja provode i objavljuju rezultate znanstvenih studija, odnosno istraživanja.

Tablica 10: Kliničke kompetencije RTT-a – istraživački rad

ishodi učenja	znanje, shvaćanje	primjena, sinteza, vrednovanje
sposobnost učestvovanja u primjeni nacionalnih i/ili međunarodnih kliničkih istraživanja u svojoj ustanovi	-pregledati dokumentaciju istraživanja -upoznati se sa uvjetima istraživanja	-pripremiti dokumentaciju istraživanja i predstaviti ju osoblju odjela -potvrditi da su svi parametri istraživanja zadovoljeni
sposobnost pretraživanja literature	-ispravno odrediti traženi pojam	-kritički ocijeniti selektirane studije/radove
sposobnost razvoja istraživačke ideje/teze	-prepoznati praktične aspekte za primjenu istraživačke ideje	-prikupiti sve potrebne informacije kako bi se potkrijepila istraživana teza i razvio plan istraživanja
sposobnost pisanja plana istraživanja	-nabrojati sva poglavlja koja plan istraživanja sadrži -definirati etičke dvojbe/aspekte istraživanja	-organizirati sve potrebne radnje za pisanje plana istraživanja
sposobnost izvođenja istraživanja	-predstaviti istraživanje/studiju osoblju na odjelu -identificirati pacijente koji će sudjelovati u studiji	-informirati pacijente i educirati ih o naravi istraživanja -raditi u zadanim vremenskim okvirima studije -bilježiti rezultate
sposobnost analiziranja podataka	-definirati najčešće korištene statističke alate za analizu	-analizirati rezultate -sastaviti istraživanje valjano za prijavu u znanstveno - istraživačkom časopisu
sposobnost učestvovanja u implementaciji rezultata/nalaza istraživanja	-prepoznati kada je potreban multidisciplinarni doprinos	-pratiti kada je i je li potrebna adaptacija protokola -usko surađivati sa multidisciplinarnim timom u implementaciji rezultata istr.

### 1.6.10. Izobrazba

RTT-i bi trebali biti pripremljeni za poučavanje, te osposobljavanje i superviziju nad radom studenata i novih kolega/ica. Trebali bi učestvovati u održavanju nastave za studente radiološke tehnologije i ostale povezane zdravstvene profesije. Također bi trebali učestvovati u informiranju javnosti i u programima informiranja i izobrazbe pacijenata.

Tablica 11: Kliničke kompetencije RTT-a – izobrazba

ishodi učenja	znanje, shvaćanje	primjena, sinteza, vrednovanje
sposobnost informiranja i izobrazbe drugih RTT-a i zdravstvenih radnika o radioterapiji	-objasniti izvođenje osnovnih procedura	-vrednovati optimalnu metodu prenošenja znanja i vještina drugim RTT-ima i zdravstvenim radnicima
sposobnost učestvovanja u kliničkoj nastavi za studente radiološke tehnologije	-raspraviti optimalne metode za kliničku izobrazbu	-informirati i poučiti studente radiološke tehnologije o svim aspektima kliničke prakse
sposobnost učestvovanja u informiranju i organiziranoj izobrazbi za pacijente	-objasniti procedure planiranja i provođenja radioterapije	-pripremiti informacije za edukaciju pacijenata



## **1.7. Osnovni popis akademskih skupova ishoda učenja za RTT-e**

Najčešće u hrvatskom odgojno-obrazovnom sustavu nalazimo predmete koji su obično podijeljeni na stručne predmete ili predmete iz područja profesije i ostale predmete koji su u primjeru zdravstvenih djelatnika najčešće iz društveno humanističkih znanosti ili temeljnih medicinskih znanosti. Skupovi ishoda učenja, odnosno stručni predmeti, kolegiji ili moduli, u kojima su sadržani znanja, sposobnosti, vještine i stavovi, odnosno kompetencije potrebne za rad u radioterapiji u jednom dijelu se stječu kroz ishode učenja koji nisu u predmetima struke, poput: fizike, biologije, kemije, biokemije, fiziologije, patofiziologije, elektrotehnike, informatike, a većim dijelom kroz kroz predmete struke i to: radioterapiju i onkologiju, radiološku i radioterapijsku opremu, kompjutoriziranu tomografiju i nove tehnologije u radiologiji, planiranje radioterapije, radiobiologiju i zaštitu od zračenja, kontrolu uređaja i procesa i slično.

Navedeni predmeti su uglavnom sadržani u postojećim studijskim programima u RH, no neki od njih su od velike važnosti za stjecanje potrebnih kompetencija u terapiji, a zastupljeni su samo u trećoj godini studija s relativno malom ukupnom satnicom.

Temeljem Bloomove taksonomije, studenti bi morali biti osposobljeni demonstrirati znanje i razumijevanje osnovnih znanosti koje obuhvaćaju potrebne aspekte u planiranju i provođenju radioterapije te skrbi za bolesnike. Znanje je definirano kao sposobnost prisjećanja i pamćenja činjenica, a razumijevanje kao sposobnost shvaćanja i interpretacije naučenih informacija.

Zbog visoke važnosti sadržaja ishoda učenja za postizanje dostatne odnosno pune kvalifikacije radioloških tehnologa u terapiji, u poglavljima 1.7.1 i posebno 1.7.2 detaljno su opisani skupovi ishoda učenja navedeni u ESTRO jezgrovnom kurikulu za RTT-e (3).

### **1.7.1. Popis skupova ishoda učenja iz temeljnih medicinskih i društveno humanističkih znanosti**

Osnovni znanstveni predmeti, odnosno skupovi ishoda učenja u znanstvenim područjima koji su potrebni za radioterapiju jesu: Biologija, Kemija, Fizika (sa osnovama matematike), Biokemija, Anatomija, Fiziologija, Psihologija i Informacijska tehnologija.

### **1.7.2. Popis skupova ishoda učenja iz specifičnih kompetencija u području radioterapije**

Studenti bi trebali biti osposobljeni za analizu, sintezu i vrednovanje informacija iz područja specifičnih kompetencija, stečenih kroz stručne predmete ili module vezano uz planiranje i provođenje radioterapije.

Osnovni predmeti struke, odnosno skupovi ishoda učenja u specifičnim područjima koji su potrebni za radioterapiju jesu:

#### **1.7.2.1. Radijacijska fizika**

##### *Znanja i vještine*

Student bi trebao biti osposobljen:

- opisati strukturu atoma, radioaktivni raspad te interakciju ionizirajućeg zračenja sa materijom
- opisati čestično i elektromagnetsko zračenje
- objasniti njihovu primjenu u teleradioterapiji i brahiterapiji

##### *Sadržaj kolegija:*

- Radioaktivnost
- Interakcija zračenja i materije

- Slikovne metodologije za radioterapiju
  - o CT, MR, PET, UZV, simulatori,
  - o slikovni prikazi za verifikaciju radioterapije
- Zračenje vanjskim snopovima
  - o Nastanak fotona, elektrona i čestičnog zračenja
- Površinsko i ortovoltžno zračenje, telekobalt terapija, Gama nož, linearni akceleratori, generatori za čestice, uređaji za stereotaktično zračenje, intraoperativno zračenje
  - o Mehanizmi nastanka zračenja
  - o Fizika i karakteristike snopova zračenja

Oblici, građa opreme i prostorija za zračenje

- Brahiterapija
  - o Građa uređaja
  - o Izvori zračenja
  - o Radiobiologija
  - o Tehnike zračenja
  - o HDR
  - o LDR
  - o PDR
  - o Planiranje i dozimetrija
- Zaštita od zračenja i primjena zaštite u pacijenata i osoblja
  - o Detekcija i mjerenje zračenja
  - o Legislativa u radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti
  - o Opća direktiva vezano uz zaštitu
  - o Zaštita od zračenja u zdravstvu
  - o Klinička istraživanja
  - o ICRP
  - o Zaštita od zračenja u brahiterapiji

### **1.7.2.2. Onkologija**

*Znanja i vještine*

Student bi trebao biti osposobljen:

- opisati nastanak malignih stanica

- identificirati načine širenje malignih bolesti
- objasniti interakciju radioterapije i/ili citotoksične/sistemske terapije sa malignim i zdravim stanicama i tkivima te faktore koji na to utječu
- primijeniti stečeno znanje u procesu pripreme i planiranja radioterapije te interpretacije plana

*Sadržaj kolegija:*

- Etiologija i epidemiologija
- Genetika u kontekstu malignih bolesti
- Kancerogeneza i putevi širenja bolesti i kontrolni mehanizmi stanica
- Osnove patologije i histologije
- Radiobiologija / molekularna onkologija
  - o Stanična kinetika
  - o Kontrolni mehanizmi staničnog ciklusa
  - o Biologija tumora
  - o Metastaze
  - o Mehanizmi odgovora stanica na zračenje u radiobiologiji
  - o Struktura tkiva i učinak zračenja
  - o LQ model i alfa/beta koncepti
  - o LET, RBE i OER
  - o TCP/NTCP
  - o Akutne i kasne nuspojave
  - o Smanjenje nuspojava
  - o Frakcionacija u radioterapiji
  - o Kombiniranje tretmana za maligne bolesti
  - o Raspored zračenja
  - o Prekidi u zračenju i nadoknade

### **1.7.2.3. Prevencija i rano otkrivanje tumora**

*Znanja i vještine*

Student bi trebao biti osposobljen:

- raspraviti važnost rane detekcije i primarne zdravstvene zaštite
- izdvojiti rizične faktore i rane simptome bolesti
- objasniti zašto je rana detekcija tumora važna
- širiti ove informacije u javnosti

*Sadržaj kolegija:*

- Promoviranje zdravog života
- Rana detekcija tumora
- Znakovi i simptomi bolesti
- Svijest o ranim znakovima i simptomima u javnosti
- Visoko rizične grupe
- Programi rane detekcije i praćenja
- Komunikacija i prevencija na primarnoj razini

#### **1.7.2.4. Dijagnostika tumora**

*Znanja i vještine*

Student bi trebao biti osposobljen:

- objasniti različite dijagnostičke metode i njihovu ulogu u dijagnozi i klasifikaciji tumora
- intepretirati TNM i druge uobičajeno korištene sustave klasifikacije
- primijeniti ove informacije u planiranju radioterapije i praćenju pacijenta

*Sadržaj kolegija:*

- Klinička slika
  - o određivanje vrste tumora i zahvaćenosti limfnih čvorova
  - o određivanje statusa i stanja bolesnika
- Laboratorijski nalazi
- Slikovni prikazi
- Kirurgija i biopsija
- Status i gradacija tumora

#### **1.7.2.5. Vrsta i modaliteti terapije**

##### *Znanja i vještine*

Student bi trebao biti osposobljen:

- identificirati razloge izbora određene terapije i koji je ponajbolji izbor za najčešće maligne bolesti
- objasniti principe liječenja sa više modaliteta

##### *Sadržaj kolegija:*

- Izbor terapije i donošenje odluke o vrsti liječenja
  - Uloga multidisciplinarnog tima
  - Radikalna terapija
  - Palijativna terapija
  - Režim liječenja
- Metode liječenja
  - Kirurgija
  - Kemoterapija
  - Imunoterapija
  - Hormonska terapija
  - Terapija radionuklidima
  - Ciljane terapije

#### **1.7.2.6. Teleradioterapija ili radioterapija vanjskim snopovima**

##### **Pozicioniranje i imobilizacija pacijenata**

##### *Znanja i vještine*

Student bi trebao biti osposobljen:

- primijeniti principe pozicioniranja i imobilizacije pacijenata za radioterapiju
- identificirati i konstruirati pomagala i opremu za pozicioniranje i imobilizaciju koja najbolje odgovara individualnim potrebama pacijenta

##### *Sadržaj kolegija:*

- Laserski sustav za pozicioniranje

- Sustavi za markiranje
- Sustavi za pozicioniranje i imobilizaciju pacijenata
  - o Ploča/podložak za pozicioniranje dojke – engl. “Breast board”
  - o Ploča/podložak za pozicioniranje toraksa – engl. “Lung board”
  - o Ploča/podložak za pozicioniranje zdjelice – engl. “Belly board”
  - o Ploča/podložak za pozicioniranje glave i vrata
  - o Ploča/podložak za pozicioniranje ekstremiteta
  - o Vakuumske vreće
  - o Termoplastični materijali
  - o Stereotaksijski sustavi
- Dokumentacija
- Kontrola kvalitete pribora za pozicioniranje i imobilizaciju

#### **Kontrola pomicanja unutarnjih organa**

- Fiksacija za čeljust
- Sustavi za navođenje
- Sustavi za kontrolu disanja
- Kompresija dijafragme
- Sustavi za praćenje i markeri

#### **1.7.2.7. Oslikavanje u svrhu planiranja radioterapije**

##### *Znanja i vještine*

Student bi trebao biti osposobljen:

- identificirati najbolju metodu za slikovni prikaz u svrhu planiranja radioterapije najčešćih tumorskih sjela
- napraviti snimke optimalne kvalitete u poziciji za radioterapiju uzimajući u obzir individualne potrebe pojedinog pacijenta

##### *Sadržaj kolegija:*

- Kvaliteta slikovnog prikaza
  - o Faktori koju utječu na kvalitetu snimke
  - o Artefakti

- Kontrastna sredstva
- ALARA princip
- Slikovni modaliteti za prikaz u planiranju radioterapije
  - CT
  - MR
  - PET
  - Ultrazvuk
  - Klasična radiografija
  - Drugi modaliteti za prikaz u planiranju radioterapije
- Osiguranje kvalitete u oslikavanju za potrebe radioterapije
- Određivanje referentnih točaka i izocentara, označavanje i pohrana
- Fizičko i elektronsko pohranjivanje snimaka

#### **1.7.2.8. Planiranje radioterapije**

##### *Znanja i vještine*

Student bi trebao biti osposobljen:

- demonstrirati praktično znanje o principima planiranja radioterapije
- demonstrirati znanje o korištenju preklapanja i fuzije slikovnih prikaza za potrebe označavanja/konturiranja ciljnih volumena
- izraditi planove zračenja u računalnim stanicama za planiranje sa pripadajućim izračunima doza zračenja fotonskih i elektronskih snopova
- proizvesti optimalne planove zračenja u skladu sa važećim smjernicama

##### *Sadržaj kolegija:*

- ICRU terminologija
- Metode konturiranja
- Fuzija snimaka
  - preklapanje koštanih struktura
  - preklapanje mekog tkiva
  - preklapanje deformacija
- Izračun doza zračenja



- Postotak dubinske doze (PDD), omjeri - TAR(engl. Tissue Air Ratio), TMR (engl. Tissue Maximum Ratio) i TPR (engl. Tissue Phantom Ratio)
- Utjecaj korištenja zaštitnih blokova te udaljenosti izvora do kože (FKD) na distribuciju doze
- 2D, 3D, 4D
- Inverzno planiranje i IMRT
- Oblikovanje i modifikacija polja zračenja
- Sustavi za planiranje radioterapije (engl. Treatment Planning Systems - TPS)
  - Hounsfieldove jedinice
  - Izračuni
  - ICRU preporuke
  - Ograničenja i preporuke za doze zračenja
- Analiza i evaluacija plana zračenja
- Dokumentacija

#### **1.7.2.9. Izvođenje radioterapije i snimanja u svrhu verifikacije položaja pacijenta**

##### *Znanja i vještine*

Student bi trebao biti osposobljen:

- ispravno provesti plan zračenja uzevši u obzir sve parametre plana
- ispravno pozicionirati i imobilizirati pacijenta te pripremiti propisanu proceduru
- ocijeniti pacijentovo opće stanje
- demonstrirati dobro poznavanje različitih sustava verifikacije zračenja (doza i slikovni prikaz) te pokazati praktično znanje u njihovoj primjeni u različitim kliničkim okruženjima

##### *Sadržaj kolegija:*

- Međudjelovanje različitih vrsta liječenja sa radioterapijom
- Priprema i postavke za radioterapiju
  - Ručne postavke
  - Kompjutorizirane postavke
  - Indeksiranje u radioterapiji
  - Upravljanje referentnim oznakama

- Protokoli pripreme pacijenta za radioterapiju
- Registracija, verifikacija i pohrana podataka za radioterapiju
- Praćenje doza zračenja
- Dozimetrija
  - In vivo
  - In vitro (TLD, diode, ...)
- Slikovni modaliteti za verifikaciju položaja pacijenta
  - EPID i portalno oslikavanje
  - CBCT
  - Ultrazvuk
  - Ostalo
- Protokoli snimanja i verifikacije
  - “On-line” i Off-line” korekcije
  - Metodologije preklapanja snimaka i registracije
  - Geometrijske nesigurnosti
- Napredne tehnologije
  - IMRT (“Step and shoot” i dinamički)
  - Zračenje cijelog tijela - TBI
  - Stereotaksijska radioterapija
    - Kranijska
    - Ekstrakranijska
  - Zračenje cijelog volumena kože
  - Intra-operativna radioterapija
- Osiguranje kvalitete slikovnih modaliteta
- Dokumentacija

#### **1.7.2.10. Podrška i briga za pacijente u radioterapiji**

##### *Znanja i vještine*

Student bi trebao biti osposobljen:

- opisati najčešće nuspojave kod onkoloških pacijenata
- prepoznati i dokumentirati nuspojave koje se javljaju za trajanja radioterapije

- pratiti opće stanje pacijenta kada se pojavi na terapiji
- definirati specifična stanja koja se mogu javiti te kako postupiti u slučaju pojave
- biti svjestan utjecaja bolesti na život bolesnika i njegove obitelji
- demonstrirati odgovarajuće komunikacijske vještine unutar interdisciplinarnog tima i prema pacijentu
- izgraditi prikladan odnos prema pacijentu

*Sadržaj kolegija:*

- Neželjene reakcije u radioterapiji
  - akutne
  - kasne
- Praćenje nuspojava i korištenje sustava ocjenjivanja bolesnikovog stanja
- Upravljanje neželjenim reakcijama
  - Informiranje pacijenta o nuspojavama
  - Simptomatska skrb za pacijenta
- Praćenje zdravstvenog stanja
- Psiho-socijalni elementi i skrb za pacijenta
  - Pacijent i obitelj
  - Savjetovanje pacijenata
  - Individualna i grupna podrška pacijentima
- Komunikacijske vještine
  - Multidisciplinarni tim
  - Komunikacija sa pacijentom i obitelji

#### **1.7.2.11. Osiguranje kvalitete i upravljanje rizicima u radioterapiji**

*Znanja i vještine*

Student bi trebao biti osposobljen:

- poznavati osnove osiguranja kvalitete i primjenu u radioterapiji
- učestvovati u provođenju osiguranja kvalitete i sigurnosnih procedura
- demonstrirati znanje o potencijalnim rizicima vezano uz radioterapiju i pacijente
- objasniti i primijeniti osnovne principe radiološke i nuklearne sigurnosti u svakodnevnom radu

*Sadržaj kolegija:*

- Kontrola i osiguranje kvalitete
  - Oprema
  - Procedure (temeljene na dokazima)
  - Protokoli (temeljeni na dokazima)
  - Istraživanja i studije
  - Prijava incidenata
- Zdravstvo i sigurnost
  - Rukovanje opremom
  - Profesionalne ozlijede
  - Zaštita od požara
  - Kontrola infekcija
- Upravljanje rizicima
  - Upravljanje kvalitetom
  - Učenje iz neželjenih događaja i pogrešaka
  - Prijavljivanje incidenata i pogrešaka
  - Povratne informacije
  - Postupanje u slučaju neželjenih događaja
  - Razredi odgovornosti
- Radiološka sigurnost
  - Pacijenti
  - Osoblje
  - Javnost

### **1.7.2.12. Upravljanje u radioterapijskoj djelatnosti**

#### *Znanja i vještine*

Student bi trebao biti osposobljen:

- pokazati razumijevanje principa upravljanja u radiološko-tehnološkoj djelatnosti u terapiji te općenito u bolnici i zdravstvenom sustavu
- raspraviti o pravnim aspektima pružanja zdravstvene zaštite

#### *Sadržaj kolegija:*

- Struktura zdravstvenog sustava
- Bolnice, hospiciji i kućna njega
- Upravljanje ustrojstvenim jedinicama
- Mogućnost razvoja u karijeri
- Zdravstveno pravo
  - o Etika
  - o Zaštita podataka
  - o Profesionalna tajna
  - o Prava pacijenata

### **1.7.2.13. Upotreba znanstvene tehnologije i uvod u znanstveni rad u radioterapiji**

#### *Znanja i vještine*

Student bi trebao biti osposobljen:

- demonstrirati osnovna znanja o istraživačkom radu u kliničkom okruženju
- učestvovati i pridonijeti u znanstveno-istraživačkom radu
- sintetizirati dokaze i informacije iz istraživanja i primijeniti ih u kliničkoj praksi

#### *Sadržaj kolegija:*

- Statistika
- Znanstvena metodologija
- Reference
- Kritička analiza literature
- Etička pitanja
- Dokumentacija u istraživanjima
- Klinički pokusi i protokoli
- Helsinška deklaracija

Na osnovu navedenih ishoda učenja radioloških tehnologa u terapiji te preporuka na nivoima prepoznatih i priznatih europskih udruga i agencija, poput Europskog društva za radijacijsku onkologiju i radioterapiju (European Society for Radiotherapy and Oncology - ESTRO) i Međunarodne agencije za atomsku energiju (International Atomic Energy Agency - IAEA) te stručnih smjernica i relevantnih dokumenata po tom pitanju (2 i 3), u ovom radu će se nadalje utvrditi sličnosti i razlike u deset studijskih programa osposobljavanja radioloških tehnologa za planiranje i provođenje radioterapije, kako bi se dao odgovor na pitanje što bi se u perspektivi moglo napraviti na nacionalnom nivou u Hrvatskoj kako bi postojeći studijski programi odgovorili izazovu sve većeg tehnološkog i znanstvenog napretka u liječenju onkoloških bolesnika radioterapijom.

## 2. CILJ RADA

*Spoznajni cilj* ovog istraživanja je utvrditi sličnosti i razlike studijskih programa za osposobljavanje radioloških tehnologa za planiranje i provođenje radioterapije u Hrvatskoj i nekih primjera programa iz razvijenih zemalja Europske unije.

*Pragmatičan cilj* istraživanja je dati odgovor na pitanje što bi se u perspektivi moglo napraviti na nacionalnom nivou kako bi postojeći studijski programi odgovorili izazovu sve većeg tehnološkog i znanstvenog napretka u liječenju onkoloških bolesnika radioterapijom.

*Zadaci* istraživanja su:

- 1) analizirati postojeći sustav osposobljavanja zdravstvenih djelatnika za rad u suvremenoj radioterapiji
- 2) zaključiti imaju li hrvatski studijski programi ishode učenja koji zadovoljavaju opće prihvaćene europske i svjetske kriterije za stečena znanja, vještine, samostalnost i odgovornost u obavljanju profesije radiološkog tehnologa u terapiji.
- 3) definirati potrebne kompetencije i standard kvalifikacije za rad u zdravstvenoj radiološko-tehnološkoj djelatnosti u području planiranja i provođenja radioterapije.

*Hipoteza*: ishodi učenja radiološkog tehnologa u terapiji po važećim studijskim programima u Republici Hrvatskoj nisu dostatni za cjelovito osposobljavanje i stjecanje svih potrebnih kompetencija za rad po standardima suvremenih zahtjeva za kvalitetom radiološke tehnologije u terapiji.

### **3. IZVORI PODATAKA I METODE**

Ovo je pregledno istraživanje temeljeno na proučavanju više različitih studijskih programa i ishoda učenja u Republici Hrvatskoj i izvan granica Hrvatske, te je ustrojeno kao opažajno (opservacijsko) presječno istraživanje.

Izvori podataka su preddiplomski studijski programi s opisima predmeta i modula te kompetencija koje studenti stječu tijekom studija. S jedne strane uspoređena su tri hrvatska studijska programa radiološke tehnologije, a sa druge strane je napravljena usporedba postojećeg, reprezentativnog hrvatskog programa radiološke tehnologije sa programima nekih zemalja Europske unije.

Istraživani su studijski programi radiološke tehnologije u Splitu, Rijeci i Zagrebu te u Sloveniji, Austriji, Italiji, Danskoj, Nizozemskoj, Irskoj, Engleskoj, Škotskoj i Belgiji.

Istraživanu populaciju čine svi dostupni programski sadržaji ciljnih zemalja, odnosno za ovo istraživanje je korišten prigodan uzorak. Neki podaci, kurikuli ili sadržaji studijskog programa mogu se pronaći na službenim elektronskim stranicama određenih studija, odnosno sveučilišta, dok je ipak većina podataka bitnih za detaljniji opis obrazovnog sadržaja nedostupan putem interneta. Zahvaljujući ljubeznoj pomoći kolegica i kolega iz navedenih europskih zemalja te osoblja uključenog u izvođenje nastave, koji su nesebično podijelili ove informacije, bilo je moguće doći do relevantnih podataka i napraviti usporedne tablice.

Glavni ulazni podaci su popisi kolegija, odnosno predmeta i modula dostavljeni od strane različitih odgojno-obrazovnih ustanova, s pripadajućim opisom sadržaja, satnice i ECTS bodova za svaki kolegij/predmet, odnosno modul.

Glavne mjere ishoda ovog istraživanja su opseg i zastupljenost stručnog sadržaja predavanja i vježbi potrebnih za dostatno osposobljavanje radioloških tehnologa za rad u radioterapiji.

Za prikaz rezultata koristile su se tablice s prikazom svih predmeta po studijskim programima i njihova usporedba, s naglaskom na zastupljenost predmeta, njihovu ukupnu satnicu i broj ECTS bodova koji se ostvaruju po završetku. Posebno se pokušalo istaknuti sadržaje koji su od važnosti za profesiju u obavljanju terapije ionizirajućim zračenjem.



Kao kriterij za usporedbu ishoda učenja i ključnih kompetencija korišteni su mjerodavni dokumenti Europskog udruženja za radioterapiju i onkologiju (ESTRO) "Recommended ESTRO Core Curriculum for RTTs (Radiation Therapists) – 3rd edition"(3), "European Higher Education Area Level 6 Benchmarking document for Radiation Therapists"(2), te dokument Radne grupe za definiranje kompetencija u radioterapiji („Radiation Therapy Competency Profile Task Group“) Kanadskog udruženja radioloških tehnologa u zdravstvu: "Radiation Therapy Competency Profile"(19) i dokument Australanskog instituta radiografije: "Australian Institute of Radiography Professional Practice Standards For the Accredited Practitioner"(23) .

Kao jedan od važnih izvora podataka, ali i motivacije za ovaj rad svakako je projekt u kojem je sudjelovala i Republika Hrvatska, organiziran od strane ESTRO i IAEA ("International Atomic Energy Agency" - u daljnjem tekstu: IAEA) pod rednim brojem RER 6019 i nazivom: "Best practice in Radiation Oncology - A Course to train RTT Trainers". Početak projekta bio je u rujnu 2008. godine, a suradnja i nastavak rada na ciljevima projekta traje u međusobnom djelovanju IAEA, ESTRO-a i predstavnika Hrvatskih tijela za edukaciju, nadležne komore te Državnog zavoda za radiološku i nuklearnu sigurnost do današnjeg dana<sup>1</sup>.

Osnovna ideja ovih projekata i međunarodne suradnje je inicijativa, a potom i razvoj u kvaliteti pružanja skrbi za onkološke bolesnike, kako bi zdravstvena zaštita za ovu osjetljivu skupinu bolesnika na razini svih zemalja Europske Unije bila jednaka. ("ESTRO Vision for 2020: Every cancer patient in Europe will have access to state of the art radiation therapy, as part of a multidisciplinary approach where treatment is individualised for the specific patient's cancer, taking account of the patient's personal circumstances.") (24)

Upravo je od strane ESTRO-a i IAEA prepoznata činjenica da kako bi gore navedeni cilj bio ostvariv, prije svega je potrebno osigurati podjednaku razinu pružanja zdravstvene usluge u smislu kompetentnosti zdravstvenih radnika, a ubrzo je postalo jasno da je najslabija karika u tom pogledu na širem području Europe osoblje, odnosno djelatnici (tehnolozi i inženjeri) koji pružaju terapiju zračenjem.

---

<sup>1</sup> (RER6022/9001/01: Regional Follow-up Workshop on Education of RTTs in Europe: progress Achieved and Action Plan for the Future Austria, Vienna, te RER6033: Working Group Meeting to Prepare the High-Level Meeting on RTTs' Status in Europe).

U svrhu postavljanja kriterija za navedeno, na europskom nivou su godinama stvarani te unazad nekoliko godina i kreirani dokumenti koji upravo definiraju strukovni profil djelatnika koji izvode planiranje i provođenje radioterapije. Na nivou ESTRO-a i IAEA je dogovoreno da međunarodno prepoznatljiv naziv za pripadnike ove profesije bude prihvaćen “Radiation (Technology) Therapist” ili skraćeno RTT, a direktan prijevod na hrvatski jezik je radiološki (radijacijski) terapeut, odnosno, radiološko-tehnološki terapeut.

### **3.1. Studijski programi u Hrvatskoj**

U Republici Hrvatskoj osposobljavanje za zdravstvenu radiološko-tehnološku djelatnost izvodi se u dva sveučilišta i jednom veleučilištu.

Pri Sveučilištu u Splitu osposobljavanje je organizirano kao preddiplomski sveučilišni studij radiološke tehnologije Sveučilišnog odjela zdravstvenih studija, u trajanju od tri godine, odnosno 6 semestara i završetkom studija se stječe 180 ECTS bodova i naziv sveučilišni prvostupnik radiološke tehnologije. Od 2013. godine na Sveučilišnom odjelu zdravstvenih studija Sveučilišta u Splitu otvoren je diplomski studij Radiološka tehnologija te su upisani prvi studenti po programu u trajanju od ukupno 6 semestara i 120 ECTS bodova.

Pri Sveučilištu u Rijeci osposobljavanje je organizirano kao preddiplomski stručni studij radiološke tehnologije Fakulteta zdravstvenih studija, u trajanju od tri godine odnosno 6 semestara i završetkom studija se stječe 180 ECTS bodova i naziv stručni prvostupnik radiološke tehnologije.

Pri Zdravstvenom veleučilištu u Zagrebu osposobljavanje je organizirano kao preddiplomski stručni studij radiološke tehnologije, u trajanju od tri godine odnosno 6 semestara i završetkom studija se stječe 180 ECTS bodova i naziv stručni prvostupnik radiološke tehnologije.

Sva tri studijska programa obrazuju buduće zdravstvene radnike u radiološko-tehnološkoj djelatnosti i to primarno u radiološkoj dijagnostici, a na trećoj godini studija u radioterapiji i nuklearnoj medicini.

### 3.1.1. Sadržaj studijskih programa radiološke tehnologije u Hrvatskoj

Tablica 11: Popis skupova ishoda učenja studijskih programa u RH

<b>Sveučilište u Splitu - Sveučilišni studij radiološke tehnologije Sveučilišnog odjela zdravstvenih studija</b>	<b>Sveučilište u Rijeci - stručni studij radiološke tehnologije Fakulteta zdravstvenih studija</b>	<b>Zdravstveno veleučilište Zagreb - stručni studij radiološke tehnologije</b>
Anatomija	Anatomija	Anatomija
Anesteziologija i intenzivna medicina*	Urgentna medicina i Prva pomoć (2)	Anesteziologija, reanimatologija i intenzivno liječenje
Biofizika	Fizika	Fizika
Biokemija	Farmakologija	Farmakologija
Biologija	Patološki nalaz u radiologiji	Osnove medicinske mikrobiologije s parazitologijom
Fiziologija	Fiziologija s patofiz.	Fiziologija i Patofiziologija (2)
Kirurgija i traumatologija	Kirurgija i traumatologija	Kirurgija i traumatologija
Interna medicina	Inerna medicina	Interna medicina
Etika u zdravstvu	Etika zdravstvene skrbi	Zdravstveno pravo i etika
Farmakologija	Onkologija	Klinička onkologija
Radiološka oprema	Radiološki uređaji	Radiološka oprema
Film i obrada	Film i obrada	Receptori slike
Komunikacijske vještine	Komunikacijske vještine	Komunikacijske vještine
Kontrastna sredstva	Kontrastna sredstva	Kontrastna sredstva
Informatika u zdravstvu	Medicinska informatika	Informatika
Računala u radiologiji		Nove tehnologije i računala
		Primjena računala u slikovnim tehnikama
Medicinska sociologija	Medicinska sociologija	Menadžment u radiologiji
Intervencijska radiologija	Intervencijska radiologija	Intervencijska radiologija

Nuklearna medicina	Nuklearna medicina	Nuklearna medicina
Radiografija skeleta	Skeletna radiografija	Radiografija skeleta I i II
Kompjuterizirana tomografija	Tehnike slojevnog snimanja	Kompjutorizirane radiološke metode
Patologija	Patologija	Patologija
Kontrola uređaja i procesa	Osiguranje kvalitete u radiološkoj dijagnostici	Kontrola uređaja i procesa
Konvencionalne radiološke metode	Konvencionalne radiološke metode	Konvencionalne radiološke metode
Radiološka anatomija i patologija	Radiološka anatomija	Radiološka anatomija i patologija
Uvod u radiologiju	Uvod u radiologiju	Uvod u radiologiju
Radiološka propedeutika		Radiološka propedeutika
Teorije slikovnog prikaza	Tehnike slikovnog prikaza	Teorija slikovnog prikaza
Radioterapija i onkologija	Radioterapija	Radioterapija i onkologija
Radiobiologija i zaštita od zračenja	Radiobiologija i zaštita	Radiobiologija i zaštita
Klinička praksa I., II. i III.	Stručna praksa I i II	Stručna praksa I i II
Osnove upravljanja u zdrav.	Menagement u radiologiji	
Ultrazvučna dijagnostika		Ultrazvučna dijagnostika
Nove tehnologije u radiologiji	Digitalni zapis u radiologiji	Modifikacije radioloških metoda
MRI		
Patofiziologija	Ortopedija	Zdravstvena psihologija
Engleski jezik I. i II.	Strani jezik I i II	Engleski jezik I i II *
Tjelesna kultura I. i II.		
Higijena	Laboratorijska dijagnostika	
Poslovni procesi, administracija i med. Dokumentacija		Radiološki riječnik i norme
Fizika zračenja i elektronika	Praktikum fizikalnih mjerenja	Fizika zračenja i elektronika

Planiranje u radioterapiji*		Planiranje u radioterapiji *
Radiološki rječnik i norme	Obrada slikovnih zapisa u medicini*	Telemedicina *
Osnove zdravstvenog prava		
Osnove zdravstvene njege		Zdravstvena njega
Uvod u znanstveni rad		Znanstveni rad i istraživanje *
Upotreba znanstvene tehn.		
Javno zdravstvo	Socijalna medicina i epidemiologija	Javno zdravstvo *
Embriologija i histologija	Pedijatrijska radiologija*	
Epidemiologija	Pulmologija*	Biokemija *
Osnove zdravstvene statistike		Zdravstvena statistika *
Zdravstvena psihologija	Pristup bolesniku s posebnim potrebama	Psihologija boli *
Radioterapijski uređaji*		
Radiološke metode u posebnim uvjetima rada*	Dijagnostički značaj UZV-a u maksilofacijalnoj kirurgiji*	
Multiplanarni prikaz struktura tijela*	Osnove elektronike u radiologiji*	Obrada digitalnih med. slika*
Nuklearno medicinska dokumentacija*	Zaštita osoba i okoliša pri radu s radionuklidima u medicini*	Nuklearno medicinska instrumentacija *
Urgentna stanja u medicini*	Neurologija+Neurokirurgija*	Multiplanarni prikaz struktura tijela*
Završni rad	Završni rad	Završni rad

\*Izborni predmeti

### 3.1.2. Usporedna tablica studijskih programa u RH

Tablica 12: Usporedba hrvatskih studijskih programa

Opis		SOZS	SRI	ZVU	Sukladnost %	Razlika%
Sukladnost naziva, sadržaja i ukupni broj predmeta struke RT		26	24	25	92,31	7,69
Ukupni broj predmeta s izbornim predmetima na studiju RT		57	42	48	73,68	26,32
Ukupni broj sati nastave	Teorijska nastava	1413	1379	1350	97,59	2,41
	Praktična i klinička obuka, ...	3082	1262	1275	40,95	59,05
		4495	2641	2625	58,75	41,25

NAPOMENA: SOZS - Sveučilišni odjel zdravstvenih studija u Splitu; SRI - Sveučilište u Rijeci; ZVU - Zdravstveno veleučilište

S obzirom na sličnost u ukupnoj satnici između SRI i ZVU, za usporedbu sukladnosti i razlika sa SOZS su korištene vrijednosti od SRI

Kako je iz usporedbe studijskih programa radiološke tehnologije u Republici Hrvatskoj vidljivo da je fond sati teorijske nastave te praktične i kliničke obuke najveći na preddiplomskom sveučilišnom studiju radiološke tehnologije Sveučilišnog odjela zdravstvenih studija Sveučilišta u Splitu, taj program i kurikulum je odabran kao reprezentativan za Hrvatsku i korišten je za daljnju usporedbu s drugim europskim studijskim programima.

U daljnjoj usporedbi s devet europskih zemalja naglasak je stavljen prije svega na kolegije i stručne predmete koji su kao ishodi učenja osobito važni za osposobljavanje radioloških tehnologa za poslove radioterapije, po kriterijima Europskog jezgrovnog kurikula preporučenog od ESTRO-a (3).

### 3.1.3. Europski studijski programi

Studijski programi radiološke tehnologije i/ili radioterapijske tehnologije koji su korišteni za usporedbu s hrvatskim preddiplomskim studijem radiološke tehnologije su redom:

1. Sveučilište u Ljubljani, Zdravstveni fakultet, Prvostupanjski strukovni studijski program Radiološka tehnologija, Slovenija
2. Salzburg University of Applied Sciences, Bsc Radiation Technology degree programme, Austrija
3. Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma, Tecniche di radiologia medica, per immagini e radioterapia, Italija
4. University College of Northern Denmark, Department of Radiography, professional bachelor programme in radiography, Study programmes: Diagnostic Radiography and Radiation Therapy, Danska
5. Hanze University of Applied Sciences, Groningen; School of Health Care Studies, Medical Imaging and Radiation Therapy (Dutch: Medisch Beeldvormende en Radiotherapeutische Technieken), Nizozemska
6. Trinity College Dublin, Discipline of Radiation Therapy, B.Sc., Irska
7. Sheffield Hallam University, BSc (Honours) Radiotherapy and Oncology, Engleska
8. Glasgow Caledonian University, School of Health and Life Sciences, BSc (Hons) Radiotherapy and Oncology, Škotska
9. Hogeschool Universiteit Brussel, Bachelor in de medische beeldvorming (Brussel), Danska

## 4. REZULTATI

U ovo se istraživanje krenulo s ciljem utvrđivanja sličnosti i razlika hrvatskog u odnosu na druge europske studijske programe radiološke tehnologije u terapiji. Također, cilj je usporediti dostupne programe sa preporučenim standardom osposobljavanja, za što se uzeo ESTRO Jezgrovni kurikulum za RTT-e (3). U skladu s navedenim, u poglavljima 4.1 do 4.3 su rezultati koji prikazuju odgovor na postavljene ciljeve.

### 4.1. Usporedba hrvatskog s europskim studijskim programima

#### 4.1.1. Usporedba hrvatskog i slovenskog studijskog programa

Usporedbom Prvostupanjskog strukovnog studijskog programa Radiološka tehnologija Sveučilišta u Ljubljani, Slovenija, sa preddiplomskim Sveučilišnim studijem radiološke tehnologije Sveučilišnog odjela zdravstvenih studija u Splitu, Hrvatska, može se zaključiti kako *ne postoji bitna razlika* u ukupnom programu i broju sati između ova dva studija. Osim u broju predmeta/modula, razlike su unutar 20%.

Tablica 13: Usporedba hrvatskog i slovenskog studijskog programa

Opis		SOZS	UL	Sukladnost %	Razlika%
Sukladnost naziva, sadržaja i ukupan broj predmeta struke RT		26	21	80,769231	19,230769
Ukupni broj predmeta s izbornim predmetima na studiju RT		57	29	50,877193	49,122807
Ukupni broj sati nastave	Teorijska nastava	1413	1613	114,15428	-14,154282
	Praktična i klinička obuka, ...	3082	3787	122,87476	-22,874757
		4495	5400	120,13348	-20,133482

SOZS - Sveučilišni odjel zdravstvenih studija u Splitu;

UL - Univerza v Ljubljani (Sveučilište u Ljubljani)



Tablica 14: Usporedba hrvatskog sa slovenskim studijskim programom po predmetima/modulima

PREDMETI U REPUBLICI HRVATSKOJ - SOZS SPLIT												USPOREDIVI PREDMETI IZ INOZEMSTVA - SLOVENIJA											
	PS	P	S	V	KV	KP	LV	TV	RSM	UOS	ECTS		PS	P	S	V	KV	KP	LV	TV	RSM	UOS	ECTS
UKUPNO RH	30	995	496	655	451	321	25	0	1752	4695	188	UKUPNO KANDIDAT	21	1278	335	867	90	300	90	0	2440	<b>5400</b>	180
IZBORNI PREDMETI KOREKCIJA										200	8												
UKUPNO RH KORIGIRANO ZA IZBORNE PREDMETE										<b>4495</b>	<b>180</b>	RAZLIKA KANDIDAT USPOREDIVO										905	

Legend: \*electoral lecture, PS-professional subject [0-No, 1-Yes], P-Lectures, S-seminar, V-Exercises, KV-Clinical Practice, KP-Work on Clinic, LV-laboratory exercises, RSM-work with mentor, UOS - overall load

#### 4.1.1.1. Usporedba hrvatskog i slovenskog studijskog programa s Jezgrovnim kurikulumom za radiološko-tehnološke terapeute

Usporedbom hrvatskog studijskog programa te slovenskog studijskog programa s ESTRO-ovim Jezgrovnim kurikulumom (u daljnjem tekstu: Kurikul), izdvojeni su predmeti analogni opisu koji bi odgovarao osnovnim predmetima struke, odnosno skupovima ishoda učenja u specifičnim područjima koji su potrebni za radioterapiju (specifičnim kompetencijama, stečenim kroz stručne predmete ili module vezano uz planiranje i provođenje radioterapije).

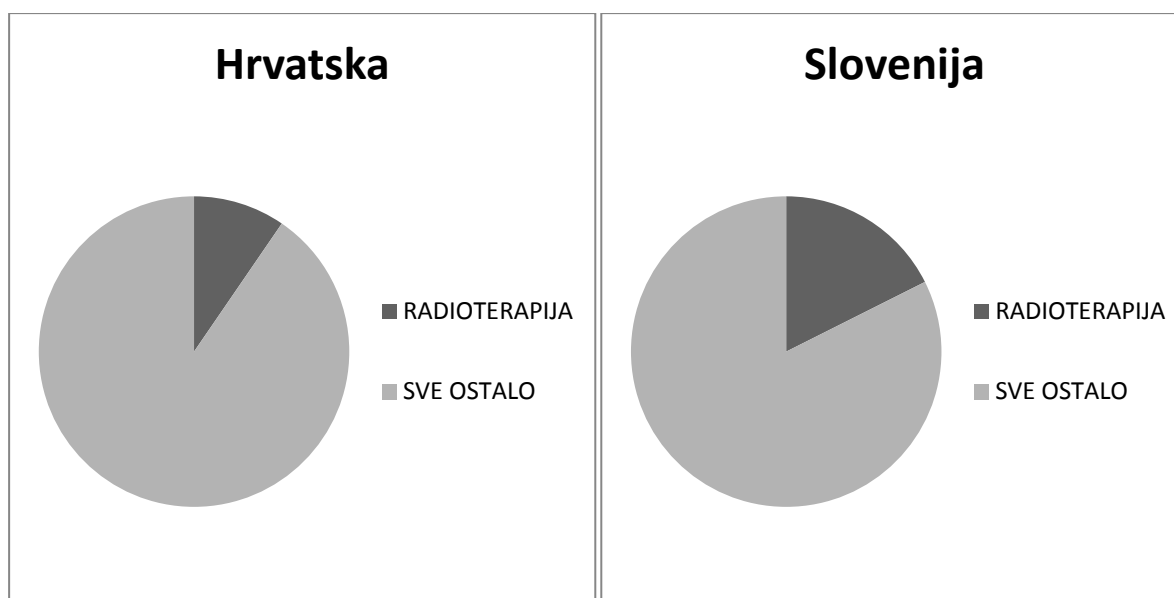
Tablica 15: Usporedba hrvatskog i slovenskog programa sa Kurikulom

Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama vezano uz radioterapiju - Hrvatska	Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama vezano uz radioterapiju - Slovenija	Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama vezano uz radioterapiju - ESTRO
Fizika zračenja i elektronika	Radiofizika i zaštita od zračenja	Radijacijska fizika
Radiobiologija i zaštita od zračenja	Radioterapijska tehnologija 1	Onkologija
Radioterapija i onkologija	Radioterapijska tehnologija 2	Prevenција i rano otkrivanje tm
Planiranje u radioterapiji	Radioterapijska tehnologija 3	Dijagnostika tumora
Radioterapijski uređaji	Klinička praksa – radioterapija	Vrsta i modaliteti terapije
		Teleradioterapija ili radioterapija vanjskim snopovima
		Oslikavanje u svrhu planiranja radioterapije
		Planiranje radioterapije
		Izvođenje radioterapije i snimanja u svrhu verifikacije položaja pacijenta
		Podrška i briga za pacijente u radioterapiji
		Osiguranje kvalitete i upravljanje rizicima u radioterapiji
		Upravljanje u radioterapijskoj djelatnosti
		Upotreba znanstvene tehnologije i uvod u znanstveni rad u RT
<b>Ukupno sati: 430h</b>	<b>Ukupno sati: 950h</b>	<b>Ukupno preko 2700h</b>

Udio ovih predmeta u ukupnom programu studija radiološke tehnologije u Hrvatskoj i Sloveniji je prikazan je na slici 1:

Udio radioterapije u Hrvatskoj je 9,56%.

Udio radioterapije u Sloveniji je 17,6%.



Slika 1. Udio radioterapije u ukupnom programu studija radiološke tehnologije u Hrvatskoj i Sloveniji

#### 4.1.2. Usporedba austrijskog i hrvatskog studijskog programa

Usporedbom „Radiation Technology degree programme“, odnosno „Bachelor Vollzeit Radiologietechnologie“ studijskog programa Sveučilišta primjenjenih znanosti u Salzburgu (Fachhochschule Salzburg), Austrija, sa preddiplomskim Sveučilišnim studijem radiološke tehnologije Sveučilišnog odjela zdravstvenih studija u Splitu, Hrvatska, može se zaključiti kako *ne postoji bitna razlika* u ukupnom broju sati te ukupnom broju predmeta između ova dva studija. Razlike su prilično velike u omjeru teorijske i praktične nastave, a također postoji i razlika od 35% u broju predmeta struke.

Tablica 16: Usporedba hrvatskog i austrijskog studijskog programa

Opis		SOZS	FHS	Sukladnost %	Razlika%
Sukladnost naziva, sadržaja i ukupan broj predmeta struke RT		26	35	134,62	-34,62
Ukupni broj predmeta s izbornim predmetima na studiju RT		57	56	98,25	1,75
Ukupni broj sati nastave	Teorijska nastava	1413	2840	200,99	-100,99
	Praktična i klinička obuka, RSM	3082	1840	59,70	40,30
		4495	4680	104,12	-4,12

SOZS - Sveučilišni odjel zdravstvenih studija u Splitu;

FHS - Fachhochschule Salzburg (Sveučilište primjenjenih znanosti u Salzburgu)

Tablica 17: Usporedba hrvatskog s austrijskim studijskim programom po predmetima/modulima

PREDMETI U REPUBLICI HRVATSKOJ - SOZS SPLIT												USPOREDIVI PREDMETI IZ INOZEMSTVA – Salzburg University												
	PS	P	S	V	KV	KP	LV	TV	RSM	UOS	ECTS		PS	P	S	V	KV	KP	LV	TV	RSM	UOS	ECTS	
UKUPNO RH	30	995	496	655	451	321	25	0	1752	4695	188	UKUPNO KANDIDAT	30	2840	335	180	1660	0	0	0	0	0	4680	185
IZBORNI PREDMETI KOREKCIJA										200	8													
UKUPNO RH KORIGIRANO ZA IZBORNE PREDMETE										4495	180	RAZLIKA KANDIDAT USPOREDIVO											185	5

Legend: \*electoral lecture, PS-professional subject [0-No, 1-Yes], P-Lectures, S-seminar, V-Exercises, KV-Clinical Practise, KP-Work on Clinic, LV-laboratory exercises, RSM-work with mentor, UOS - overall load

#### 4.1.2.1. Usporedba hrvatskog i austrijskog studijskog programa s Jezgrovnim kurikulumom za radiološko-tehnološke terapeute

Usporedbom hrvatskog studijskog programa te austrijskog studijskog programa sa ESTRO-ovim Jezgrovnim kurikulumom, izdvojeni su predmeti analogni opisu koji bi odgovarao osnovnim predmetima struke, odnosno skupovima ishoda učenja u specifičnim područjima koji su potrebni za radioterapiju (specifičnim kompetencijama, stečenim kroz stručne predmete ili module vezano uz planiranje i provođenje radioterapije).

Tablica 18: Usporedba hrvatskog i austrijskog programa sa Kurikulumom

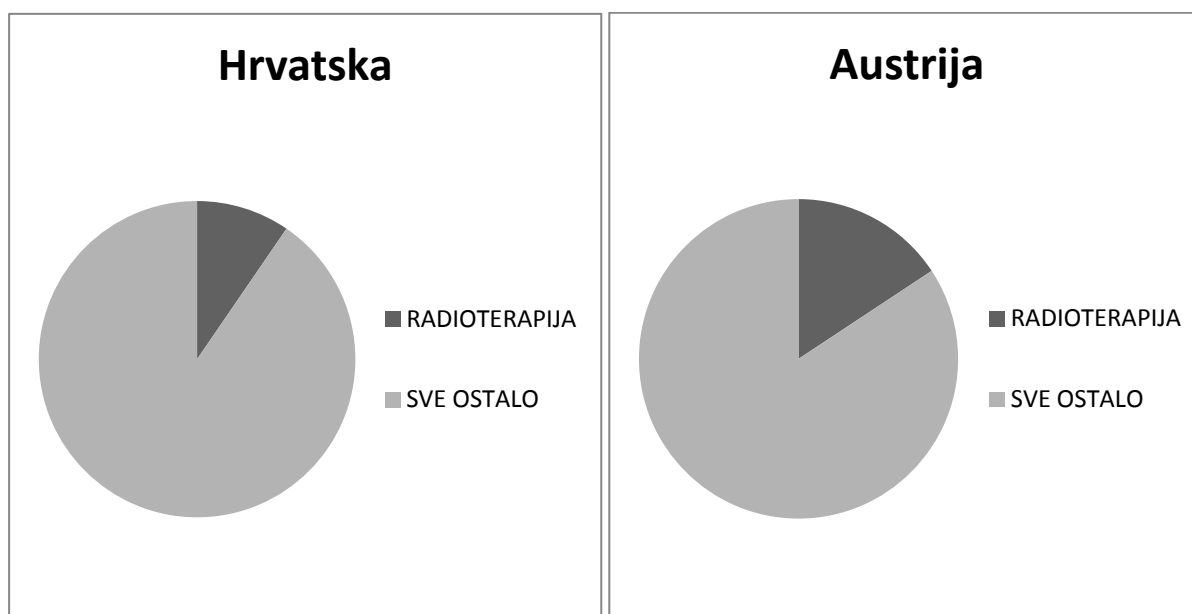
<b>Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama vezano uz radioterapiju - Hrvatska</b>	<b>Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama vezano uz radioterapiju - Austrija</b>	<b>Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama vezano uz radioterapiju - ESTRO</b>
Radiation physics and electronics	Physics and Radiophysics + Physical Fundamentals in Radiation Treatment Planning	Radiation Physics
Radiobiology and Radiation protection	Introduction to Radiation Protection + Radiation Protection in RT	Principles of Oncology
Radiotherapy and oncology	Radiobiology + Advanced Radiooncology	Cancer Prevention and Early Detection
Radiotherapy treatment planning	Appliance Technology in Radiation Therapy	Cancer Diagnosis
Radiotherapy equipment	Radiooncology: Introduction + Practical Seminar RT Radiation Treatment Planning and Field Adjustment	Treatment Decisions and Modalities External Beam Radiotherapy
		Patient Positioning and Immobilisation
		Internal Organ Motion Control
		Image Acquisition for Planning Purposes
		Treatment Planning
		Radiotherapy Delivery and Image Acquisition for Treatment Verification

		Patient Care and Support in Radiotherapy
		Quality Assurance and Risk Management in Radiotherapy
		Management in Radiotherapy
		Research Methodology and Statistics in Radiotherapy
<b>Ukupno sati: 430h</b>	<b>Ukupno sati: 735h</b>	<b>Ukupno preko 2700h</b>

Udio ovih predmeta u ukupnom programu studija radiološke tehnologije u Hrvatskoj i Austriji je prikazan je na slici 2:

Udio radioterapije u Hrvatskoj je 9,56%.

Udio radioterapije u Austriji je 15,7%



Slika 2. Udio radioterapije u ukupnom programu studija radiološke tehnologije u Hrvatskoj i Austriji

### 4.1.3. Usporedba hrvatskog i talijanskog studijskog programa

Usporedbom „Tecniche di radiologia medica, per immagini e radioterapia“, studijskog programa Fakulteta medicine i kirurgije (Facoltà di Medicina e Chirurgia) Katoličkog sveučilišta (Università Cattolica del Sacro Cuore), Italija, s preddiplomskim Sveučilišnim studijem radiološke tehnologije Sveučilišnog odjela zdravstvenih studija u Splitu, Hrvatska, može se zaključiti kako *ne postoji bitna razlika* u ukupnom broju sati te ukupnom broju predmeta između ova dva studija. Razlike u omjeru teorijske i praktične nastave su unutar 20%.

Tablica 19: Usporedba hrvatskog i talijanskog studijskog programa

Opis		SOZS	UCSC	Sukladnost %	Razlika%
Sukladnost naziva, sadržaja i ukupan broj predmeta struke RT		26	24	92,31	7,69
Ukupni broj predmeta s izbornim predmetima na studiju RT		57	48	84,21	15,78
Ukupni broj sati nastave	Teorijska nastava	1413	1319	93,35	6,65
	Praktična i klinička obuka, RSM	3082	2636	85,53	14,47
		4495	3955	87,987	12,01

SOZS - Sveučilišni odjel zdravstvenih studija u Splitu;

UCSC - Università Cattolica del Sacro Cuore (Katoličko Sveučilište "Sacro Cuore" u Rimu)



Tablica 20: Usporedba hrvatskog s talijanskim studijskim programom po predmetima/modulima

PREDMET U REPUBLICI HRVATSKOJ - SOZS SPLIT												USPOREDIV PREDMET IZ INOZEMSTVA - ITALIJA												
	PS	P	S	V	KV	KP	LV	TV	RSM	UOS	ECTS		PS	P	S	V	KV	KP	LV	TV	RSM	UOS	ECTS	
UKUPNO RH	30	995	496	655	451	321	25	0	1752	4320	188	UKUPNO KANDIDAT	22	1281	38	0	1500	0	1099	0	37	<b>4480</b>	180	
IZBORNI PREDMETI KOREKCIJA																								
UKUPNO RH KORIGIRANO ZA IZBORNE PREDMETE										<b>4495</b>	<b>180</b>	RAZLIKA KANDIDAT USPOREDIVO										<b>-15</b>		

Legend: \*electoral lecture, PS-professional subject [0-No, 1-Yes], P-Lectures, S-seminar, V-Exercises, KV-Clinical Practise, KP-Work on Clinic, LV-laboratory exercises, RSM-work with mentor, UOS - overall load

#### 4.1.3.1. Usporedba hrvatskog i talijanskog studijskog programa s Jezgrovnim kurikulumom za radiološko-tehnološke terapeute

Usporedbom hrvatskog studijskog programa te talijanskog studijskog programa sa ESTRO-ovim Jezgrovnim kurikulumom, izdvojeni su predmeti analogni opisu koji bi odgovarao osnovnim predmetima struke, odnosno skupovima ishoda učenja u specifičnim područjima koji su potrebni za radioterapiju (specifičnim kompetencijama, stečenim kroz stručne predmete ili module vezano uz planiranje i provođenje radioterapije).

Tablica 21: Usporedba hrvatskog i austrijskog programa sa Kurikulumom

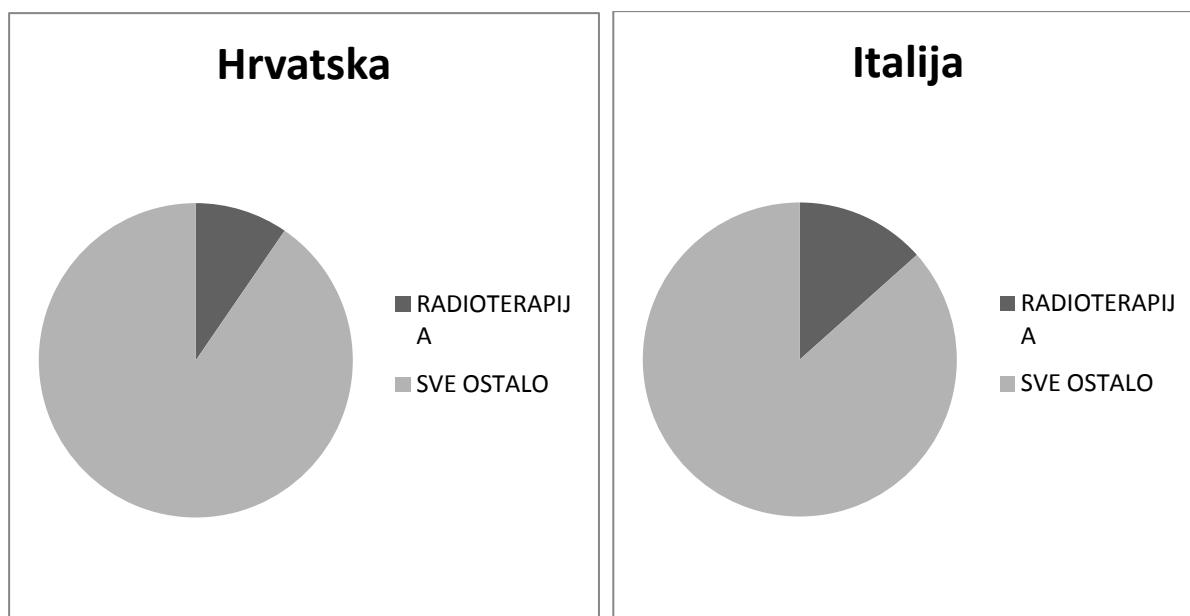
<b>Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama vezano uz radioterapiju - Hrvatska</b>	<b>Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama vezano uz radioterapiju - Italija</b>	<b>Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama vezano uz radioterapiju - ESTRO</b>
Radiation physics and electronics	Medical Physics 1, 2, 3, 4 + Medical Physics equipment + Medical Physics techniques...	Radiation Physics
Radiobiology and Radiation protection		Principles of Oncology
Radiotherapy and oncology	Radiobiologia Medica + Radiobiol Med Applicata RT	Cancer Prevention and Early Detection
Radiotherapy treatment planning	Radioprotezione + Radiotherapy equipment	Cancer Diagnosis
Radiotherapy equipment	Radiotherapy: principles of oncology	Treatment Decisions and Modalities
	Radiotherapy technique 1, 2, 3, 4	External Beam Radiotherapy
	Clinical procedures in Radiotherapy + Radiotherapy: clinic 1, 2, 3	Patient Positioning and Immobilisation
		Internal Organ Motion Control
		Image Acquisition for Planning Purposes
		Treatment Planning
		Radiotherapy Delivery and Image Acquisition for Treatment Verification

		Patient Care and Support in Radiotherapy
		Quality Assurance and Risk Management in Radiotherapy
		Management in Radiotherapy
		Research Methodology and Statistics in Radiotherapy
<b>Ukupno sati: 430h</b>	<b>Ukupno sati: 600h</b>	<b>Ukupno preko 2700h</b>

Udio ovih predmeta u ukupnom programu studija radiološke tehnologije u Hrvatskoj i Italiji je prikazan na Slici 3:

Udio radioterapije u Hrvatskoj je 9,56%.

Udio radioterapije u Italiji je 13,4%.



Slika 3. Udio radioterapije u ukupnom programu studija radiološke tehnologije u Hrvatskoj i Italiji

#### 4.1.4. Usporedba hrvatskog i danskog studijskog programa

Usporedbom studijskog programa Dijagnostička radiografija i radioterapija (Diagnostic Radiography and Radiation Therapy) Sveučilišta u Danskoj („University College of Northern Denmark, Department of Radiography“), s preddiplomskim Sveučilišnim studijem radiološke tehnologije Sveučilišnog odjela zdravstvenih studija u Splitu, Hrvatska, može se zaključiti kako *postoji razlika* u ukupnom broju sati te ukupnom broju predmeta između ova dva studija. Razlike u broju predmeta/modula su 54 %. Ova razlika se može protumačiti očitim modularnim pristupom u organizaciji predmeta/kolegija na Sveučilišnom studiju sjeverne Danske, gdje je više predmeta sadržajno pokriveno u jednom modulu. Razlike u praktičnoj nastavi su oko 20%, no u teorijskoj nastavi Sveučilišni studij sjeverne Danske ima dvostruko veću satnicu od Sveučilišnog odjela zdravstvenih studija u Splitu, Hrvatska. U ukupnoj satnici razlika je 25% u korist Sveučilišnog studija sjeverne Danske.

Tablica 22: Usporedba hrvatskog i danskog studijskog programa

Opis		SOZS	UCN	Sukladnost %	Razlika%
Sukladnost naziva, sadržaja i ukupan broj predmeta struke RT		26	16	61,54	38,46
Ukupni broj predmeta s izbornim predmetima na studiju RT		57	26	45,61	54,39
Ukupni broj sati nastave	Teorijska nastava	1413	3230	228,56	-128,59
	Praktična i klinička obuka, RSM	3082	2423	78,62	21,38
		4495	5653	125,76	-25,76

SOZS - Sveučilišni odjel zdravstvenih studija u Splitu;

UCN - University College of Northern Denmark (Sveučilišni studij sjeverne Danske)

Tablica 23: Usporedba hrvatskog s danskim studijskim programom po predmetima/modulima

PREDMET U REPUBLICI HRVATSKOJ - SOZS SPLIT												USPOREDIV PREDMET IZ INOZEMSTVA - DANSKA											
	PS	P	S	V	KV	KP	L V	T V	RSM	UOS	ECTS		P S	P	S	V	KV	K P	L V	T V	RSM	UOS	ECT S
UKUPNO RH	30	995	496	655	451	321	25	0	1752	4595	188	UKUPNO KANDIDAT	16	3230	0	0	2423	0	0	0	0	5653	210
IZBORNI PREDMETI KOREKCIJA										200	8												
UKUPNO RH KORIGIRANO ZA IZBORNE PREDMETE										4495	180	RAZLIKA KANDIDAT USPOREDIVO										1158	30

Legend: \*electoral lecture, PS-professional subject [0-No, 1-Yes], P-Lectures, S-seminar, V-Exercises, KV-Clinical Practise, KP-Work on Clinic, LV-laboratory exercises, RSM-work with mentor, UOS - overall load

#### 4.1.4.1. Usporedba hrvatskog i danskog studijskog programa s Jezgrovnim kurikulumom za radiološko-tehnološke terapeute

Usporedbom hrvatskog studijskog programa te danskog studijskog programa sa ESTRO-vim Jezgrovnim kurikulumom, izdvojeni su predmeti analogni opisu koji bi odgovarao osnovnim predmetima struke, odnosno skupovima ishoda učenja u specifičnim područjima koji su potrebni za radioterapiju (specifičnim kompetencijama, stečenim kroz stručne predmete ili module vezano uz planiranje i provođenje radioterapije).

Tablica 24: Usporedba hrvatskog i danskog programa sa Kurikulumom

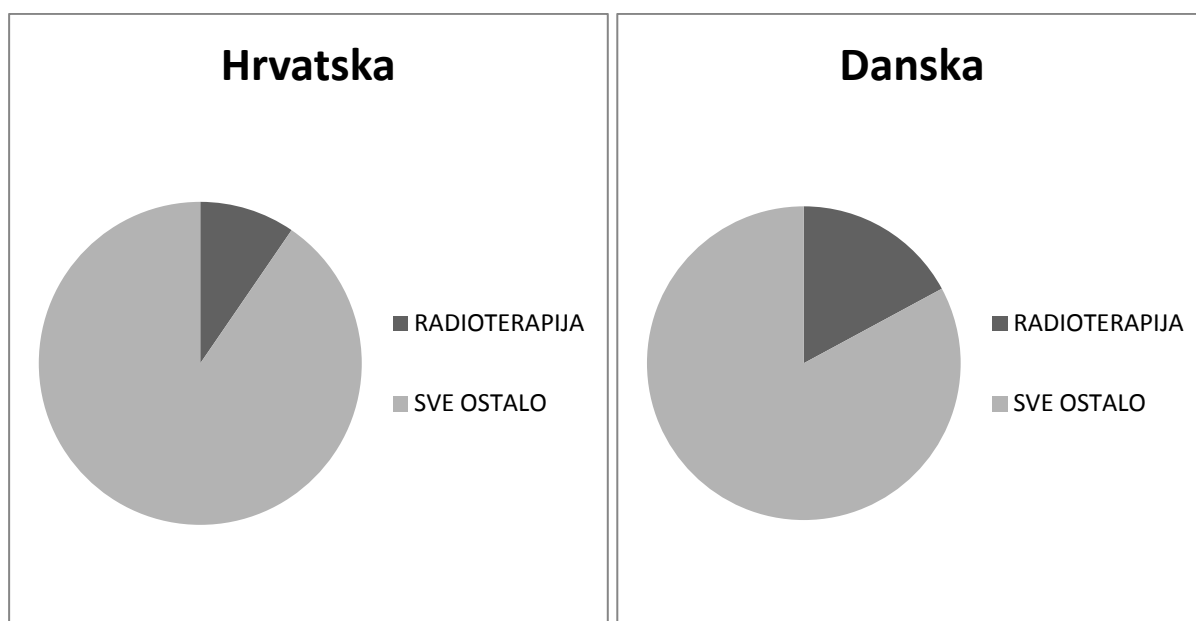
<b>Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama vezano uz radioterapiju - Hrvatska</b>	<b>Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama vezano uz radioterapiju - Danska</b>	<b>Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama vezano uz radioterapiju - ESTRO</b>
Radiation physics and electronics	Dosage planning	Radiation Physics
Radiobiology and Radiation protection	Oncological Pathophysiology	Principles of Oncology
Radiotherapy and oncology	Radiobiology & Radiation Protection	Cancer Prevention and Early Detection
Radiotherapy treatment planning	Radiotherapy + clinical training	Cancer Diagnosis
Radiotherapy equipment	Research Methods & Quality Assurance	Treatment Decisions and Modalities
	Elective module, theoretical teaching - Radiotherapy	External Beam Radiotherapy
	Elective module, clinical training - Radiotherapy	Patient Positioning and Immobilisation
		Internal Organ Motion Control
		Image Acquisition for Planning Purposes
		Treatment Planning
		Radiotherapy Delivery and Image Acquisition for Treatment Verification
		Patient Care and Support in Radiotherapy
		Quality Assurance and Risk

		Management in Radiotherapy
		Management in Radiotherapy
		Research Methodology and Statistics in Radiotherapy
<b>Ukupno sati: 430h</b>	<b>Ukupno sati: 968h</b>	<b>Ukupno preko 2700h</b>

Udio ovih predmeta u ukupnom programu studija radiološke tehnologije u Hrvatskoj i Danskoj je prikazan na slici 4:

Udio radioterapije u Hrvatskoj je 9,56%.

Udio radioterapije u Danskoj je 17,1%.



Slika 4. Udio radioterapije u ukupnom programu studija radiološke tehnologije u Hrvatskoj i Danskoj

#### 4.1.5. Usporedba hrvatskog i nizozemskog studijskog programa

Usporedbom studijskog programa „Medisch Beeldvormende en Radiotherapeutische Technieken“ (Bachelor Medical Imaging and Radiotherapy – Preddiplomski studij medicinske slikovne dijagnostike i radioterapije) Sveučilišta u Nizozemskoj („Hanze University of Applied Sciences-Hanze UAS, Groningen“), sa preddiplomskim Sveučilišnim studijem radiološke tehnologije Sveučilišnog odjela zdravstvenih studija u Splitu, Hrvatska, može se zaključiti kako *postoji bitna razlika* u ukupnom broju sati te ukupnom broju predmeta i ECTS bodova između ova dva studija. Razlike u broju predmeta/modula su skoro 70 %. Iz dostupnih informacija i brošura Preddiplomskog studija medicinske slikovne dijagnostike i radioterapije nije razvidno koliko je točno opterećenje teorijskom i praktičnom nastavom, iako je naznačeno da je udio kliničke obuke/nastave oko 1700 sati. Također, u Nizozemskom programu je naznačeno i kako je 45 ECTS bodova, odnosno 1260 sati rezervirano za izborne module, koji mogu biti u području PET/CT/MRI, Ultrazvuka ili Radioterapije.

Organizacija predmeta/kolegija Preddiplomskom studiju medicinske slikovne dijagnostike i radioterapije Sveučilišta u Nizozemskoj je očito modularnog tipa te je više predmeta sadržajno pokriveno u jednom modulu. U ukupnoj satnici razlika je 49% u korist Preddiplomskog studija medicinske slikovne dijagnostike i radioterapije Groningen, Nizozemska. Ukupan broj ECTS bodova je u Nizozemskoj 240, za razliku od Hrvatske gdje 180, uz napomenu da je Nizozemski studij četverogodišnji.

Prikaz sličnosti i razlika:

Tablica 25: Usporedba hrvatskog i nizozemskog studijskog programa

Opis		SOZS	HUAS	Sukladnost %	Razlika%
Sukladnost naziva, sadržaja i ukupan broj predmeta struke RT		26	8	30,77	69,23
Ukupni broj predmeta s izbornim predmetima na studiju RT		57	12	21,05	78,95
Ukupni broj sati nastave	Teorijska nastava	1413	/	#VALUE!	#VALUE!
	Praktična i klinička obuka, RSM	3082	/	#VALUE!	#VALUE!
		4495	6717	149,43	-49,43

SOZS - Sveučilišni odjel zdravstvenih studija u Splitu;

HUAS - Hanze University of Applied Sciences (Hanze UAS), Groningen



Tablica 26: Usporedba hrvatskog s nizozemskim studijskim programom po predmetima/modulima

A												B											
PREDMET U REPUBLICI HRVATSKOJ - SOZS SPLIT												USPOREDIV PREDMET IZ INOZEMSTVA - NIZOZEMSKA <i>*4g.</i>											
	P S	P	S	V	KV	K P	L V	T V	RSM	UOS	ECTS		PS	P	S	V	KV	KP	LV	TV	RS M	UOS	ECTS
UKUPNO RH	30	99 5	496	65 5	451	32 1	25	0	1752	4635	188	UKUPNO KANDIDAT	8	0	0	0	0	0	0	0	0	6717	240
IZBORNI PREDMETI KOREKCIJA										200	8												
UKUPNO RH KORIGIRANO ZA IZBORNE PREDMETE										4495	180	RAZLIKA KANDIDAT USPOREDIVO										2222	60

Legend: \*electoral lecture, PS-professional subject [0-No, 1-Yes], P-Lectures, S-seminar, V-Exercises, KV-Clinical Practise, KP-Work on Clinic, LV-laboratory exercises, RSM-work with mentor, UOS - overall load

#### 4.1.5.1. Usporedba nizozemskog i hrvatskog studijskog programa s Jezgrovnim kurikulumom za radiološko-tehnološke terapeute

Usporedbom hrvatskog studijskog programa te nizozemskog studijskog programa sa ESTRO-ovim Jezgrovnim kurikulumom, izdvojeni su predmeti analogni opisu koji bi odgovarao osnovnim predmetima struke, odnosno skupovima ishoda učenja u specifičnim područjima koji su potrebni za radioterapiju (specifičnim kompetencijama, stečenim kroz stručne predmete ili module vezano uz planiranje i provođenje radioterapije).

Tablica 27: Usporedba hrvatskog i nizozemskog programa sa Kurikulumom

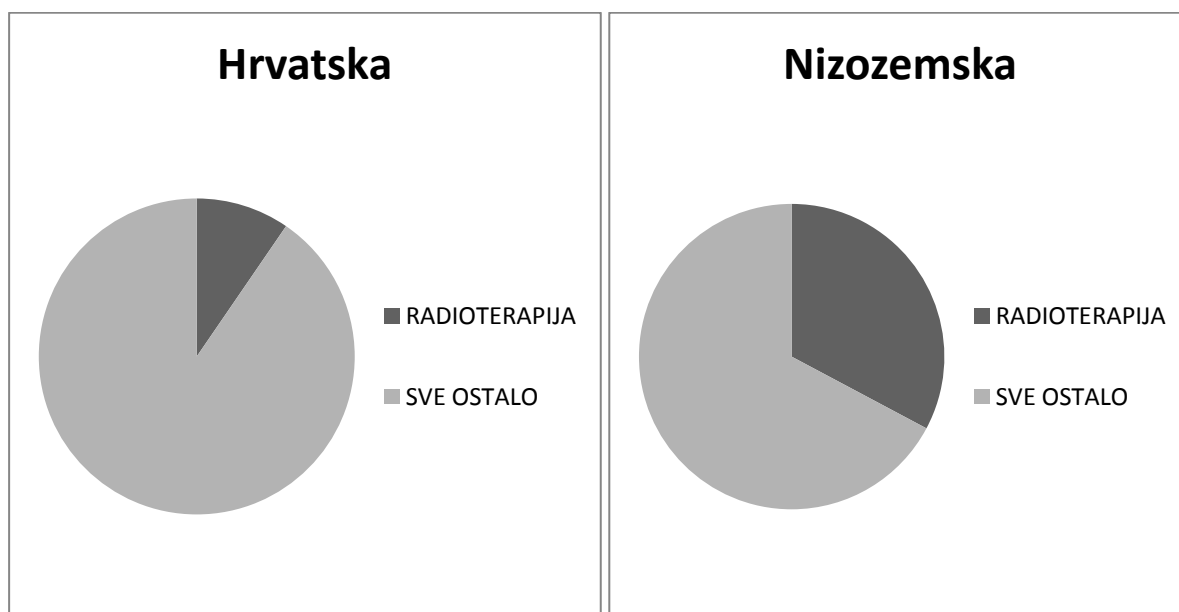
<b>Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama vezano uz radioterapiju - Hrvatska</b>	<b>Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama vezano uz radioterapiju - Nizozemska</b>	<b>Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama vezano uz radioterapiju - ESTRO</b>
Radiation physics and electronics	Basic physics & applied physics	Radiation Physics
Radiobiology and Radiation protection	Elective programme* - *Radiotherapy	Principles of Oncology
Radiotherapy and oncology	Radiation protection	Cancer Prevention and Early Detection
Radiotherapy treatment planning	Applied knowledge / insight / skills for radiotherapy	Cancer Diagnosis
Radiotherapy equipment		Treatment Decisions and Modalities
		External Beam Radiotherapy
		Patient Positioning and Immobilisation
		Internal Organ Motion Control
		Image Acquisition for Planning Purposes
		Treatment Planning
		Radiotherapy Delivery and Image Acquisition for Treatment Verification

		Patient Care and Support in Radiotherapy
		Quality Assurance and Risk Management in Radiotherapy
		Management in Radiotherapy
		Research Methodology and Statistics in Radiotherapy
<b>Ukupno sati: 430h</b>	<b>Ukupno sati: 2202h</b>	<b>Ukupno preko 2700h</b>

Udio ovih predmeta u ukupnom programu studija radiološke tehnologije u Hrvatskoj i Nizozemskoj je prikazan na slici 5:

Udio radioterapije u Hrvatskoj je 9,56%.

Udio radioterapije u Nizozemskoj je 32,78%.



Slika 5. Udio radioterapije u ukupnom programu studija radiološke tehnologije u Hrvatskoj i Nizozemskoj

#### 4.1.6. Usporedba hrvatskog i irskog studijskog programa

Usporedbom studijskog programa „Discipline of Radiation Therapy“ (Studij radioterapije) Fakulteta zdravstvenih studija Sveučilišta u Irskoj („Trinity College Dublin“), s preddiplomskim Sveučilišnim studijem radiološke tehnologije Sveučilišnog odjela zdravstvenih studija u Splitu, Hrvatska, primjećuje se *bitna razlika* u ukupnom broju sati i ECTS bodova između ova dva studija. Razlike u broju predmeta/modula su oko 60 %. Pregledom opterećenja teorijskom i praktičnom nastavom, razvidno je kako je udio teorijske nastave gotovo identičan, no ukupan broj sati praktične nastave, u što je uključen i rad s mentorom ili samostalno učenje je 36% veći u Irskom studijskom programu.

U Studiju radioterapije Trinity sveučilišta u Dublinu ukupna satnica je 25% veća od satnice Sveučilišnog studija radiološke tehnologije u Splitu. Organizacija predmeta/kolegija Studija radioterapije Trinity sveučilišta u Dublinu je modularnog tipa, jer je više predmeta sadržajno pokriveno u jednom modulu. Ukupan broj ECTS bodova je u Irskoj nominalno 240, a trajanje studije je četiri godine, za razliku od Hrvatske gdje je ukupan broj ECTS bodova 180.

Tablica 28: Usporedba hrvatskog i irskog studijskog programa

Opis		SOZS	TCD	Sukladnost%	Razlika%
Sukladnost naziva, sadržaja i ukupan broj predmeta struke RT		26	12	46,15	53,85
Ukupni broj predmeta s izbornim predmetima na studiju RT		57	21	36,84	63,16
Ukupni broj sati nastave	Teorijska nastava	1413	1441	101,98	-1,98
	Praktična i klinička obuka, RSM	3082	4193	202,63	-36,05
		4495	5634	170,99	-25,34

SOZS - Sveučilišni odjel zdravstvenih studija u Splitu;

TCD – Trinity College Dublin (Trinity Sveučilište u Dublinu, Irska)

Tablica 29: Usporedba hrvatskog s irskim studijskim programom po predmetima/modulima

PREDMET U REPUBLICI HRVATSKOJ - SOZS SPLIT												USPOREDIV PREDMET IZ INOZEMSTVA - IRSKA *4g.											
	PS	P	S	V	KV	KP	L V	T V	RSM	UOS	ECTS		PS	P	S	V	KV	KP	LV	RS M	SDL	UOS	ECTS
UKUPNO RH	30	995	496	655	451	321	25	0	1752	4595	188	UKUPNO KANDIDAT	12	870	571	56	2109	1435	270	120	2255	<b>5634</b>	<b>240</b>
IZBORNI PREDMETI KOREKCIJA										200	8												
UKUPNO RH KORIGIRANO ZA IZBORNE PREDMETE										<b>4495</b>	<b>180</b>	RAZLIKA KANDIDAT USPOREDIVO										<b>1139</b>	<b>60</b>

Legend: \*electoral lecture, PS-professional subject [0-No, 1-Yes], P-Lectures, S-seminar, V-Exercises, KV-Clinical Practise, KP-Work on Clinic, LV-laboratory exercises, RSM-work with mentor, UOS - overall load

#### 4.1.6.1. Usporedba hrvatskog i irskog studijskog programa s Jezgrovnim kurikulumom za radiološko-tehnološke terapeute

Usporedbom hrvatskog studijskog programa te irskog studijskog programa s ESTRO-vim Jezgrovnim kurikulumom, izdvojeni su predmeti analogni opisu koji bi odgovarao osnovnim predmetima struke, odnosno skupovima ishoda učenja u specifičnim područjima koji su potrebni za radioterapiju (specifičnim kompetencijama, stečenim kroz stručne predmete ili module vezano uz planiranje i provođenje radioterapije).

Tablica 30: Usporedba hrvatskog i irskog programa sa Kurikulumom

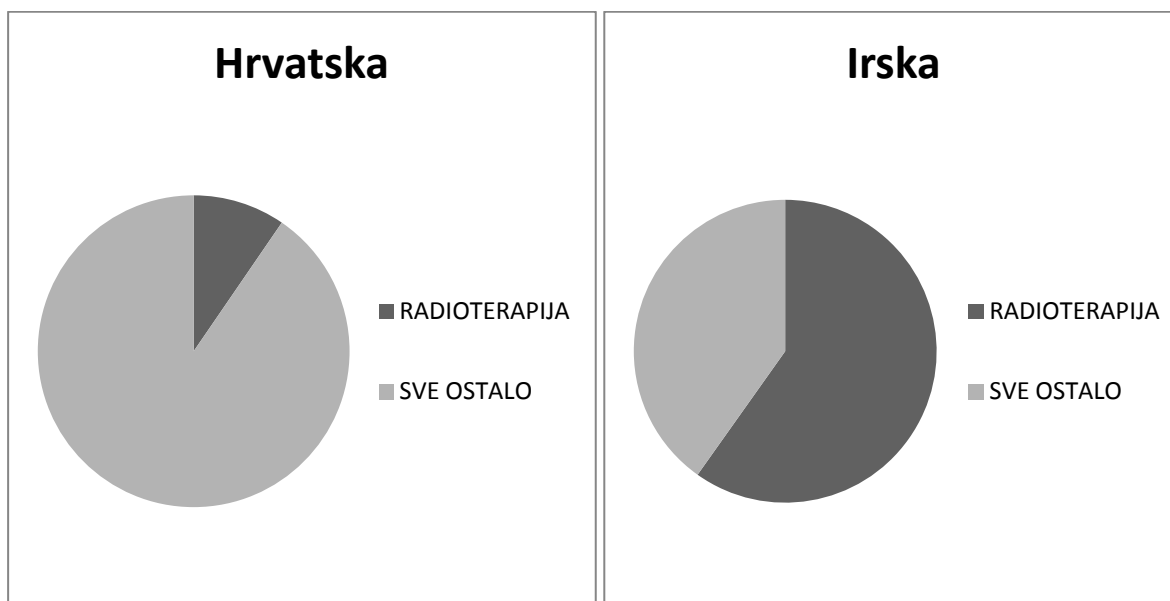
<b>Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama vezano uz radioterapiju - Hrvatska</b>	<b>Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama vezano uz radioterapiju - Irska</b>	<b>Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama vezano uz radioterapiju - ESTRO</b>
Radiation physics and electronics	Physics for Radiation Therapy 1, 2, 3	Radiation Physics
Radiobiology and Radiation protection	Principles and Practices of Cancer Care 1, 2, 3, 4	Principles of Oncology
Radiotherapy and oncology	Radiobiology	Cancer Prevention and Early Detection
Radiotherapy treatment planning	Radiotherapy Treatment Planning	Cancer Diagnosis
Radiotherapy equipment	Clinical Practice of Radiation Therapy 1, 2, 3, 4	Treatment Decisions and Modalities
	Radiotherapy Treatment Preparation and Localisation	External Beam Radiotherapy
	Radiotherapy Treatment Localisation and Planning	Patient Positioning and Immobilisation
		Internal Organ Motion Control
		Image Acquisition for Planning Purposes
		Treatment Planning
		Radiotherapy Delivery and Image Acquisition for

		Treatment Verification
		Patient Care and Support in Radiotherapy
		Quality Assurance and Risk Management in Radiotherapy
		Management in Radiotherapy
		Research Methodology and Statistics in Radiotherapy
<b>Ukupno sati: 430h</b>	<b>Ukupno sati: 3371h</b>	<b>Ukupno preko 2700h</b>

Udio ovih predmeta u ukupnom programu studija radiološke tehnologije u Hrvatskoj i Irskoj je prikazan na slici 6:

Udio radioterapije u Hrvatskoj je 9,56%.

Udio radioterapije u Irskoj je 59,83%.



Slika 6. Udio radioterapije u ukupnom programu studija radiološke tehnologije u Hrvatskoj i Nizozemskoj

#### 4.1.7. Usporedba hrvatskog i engleskog studijskog programa

Usporedbom preddiplomskog studijskog programa „Radiotherapy and Oncology“ (Preddiplomski studij radioterapije i onkologije) Odjela zdravstvenih studija Hallam Sveučilišta u Sheffieldu („Sheffield Hallam University“), Engleska, s preddiplomskim Sveučilišnim studijem radiološke tehnologije Sveučilišnog odjela zdravstvenih studija u Splitu, Hrvatska, *primjećuje se razlika* u ukupnom broju sati nastave i razlika u broju predmeta/modula. Pregledom opterećenja teorijskom i praktičnom nastavom, može se zaključiti kako su razlike u udjelu praktične nastave unutar 20 % , no ukupan broj sati teorijske nastave, u kojoj nije razvidno je li u Engleskoj uključeno i samostalno učenje, je čak 100% veći u Engleskom studijskom programu.

U Preddiplomskom studiju radioterapije i onkologije Hallam Sveučilišta u Sheffieldu ukupna satnica je oko 20% veća od satnice Sveučilišnog studija radiološke tehnologije u Splitu. Broj predmeta/kolegija Odjela zdravstvenih studija Hallam Sveučilišta u Sheffieldu je za oko 70% manji nego u Hrvatskoj, ali je više predmeta sadržajno pokriveno u jednom modulu. Ukupan broj ECTS bodova je u Engleskoj i Hrvatskoj 180.

Tablica 31: Usporedba hrvatskog i engleskog studijskog programa

Opis		SOZS	SHU	Sukladnost %	Razlika%
Sukladnost naziva, sadržaja i ukupan broj predmeta struke RT		26	9	34,62	65,38
Ukupni broj predmeta s izbornim predmetima na studiju RT		57	13	22,80	77,19
Ukupni broj sati nastave	Teorijska nastava	1413	2875	203,47	-103,47
	Praktična i klinička obuka, RSM	3082	2525	81,93	18,07
		4495	5400	120,13	-20,13

SOZS - Sveučilišni odjel zdravstvenih studija u Splitu;

SHU - Sheffield Hallam University (Hallam Sveučilište u Sheffieldu, Engleska)



Tablica 32: Usporedba hrvatskog s engleskim studijskim programom po predmetima/modulima

<b>A</b>												<b>B</b>												
<b>PREDMET U REPUBLICI HRVATSKOJ - SOZS SPLIT</b>												<b>USPOREDIV PREDMET IZ INOZEMSTVA - ENGLSKA</b>												
	<b>P S</b>	<b>P</b>	<b>S</b>	<b>V</b>	<b>KV</b>	<b>KP</b>	<b>L V</b>	<b>T V</b>	<b>RSM</b>	<b>UOS</b>	<b>ECT S</b>		<b>P S</b>	<b>P</b>	<b>S</b>	<b>V</b>	<b>K V</b>	<b>K P</b>	<b>L V</b>	<b>RS M</b>	<b>SDL</b>	<b>UOS</b>	<b>ECTS</b>	
UKUPNO RH	30	995	496	655	451	321	25	0	1752	4595	188	UKUPNO KANDIDAT	9	2575	300	2525	0	0	0	0	0	0	<b>5400</b>	<b>180</b>
IZBORNI PREDMETI KOREKCIJA										200	8													
UKUPNO RH KORIGIRANO ZA IZBORNE PREDMETE										<b>4495</b>	<b>180</b>	RAZLIKA KANDIDAT USPOREDIVO										<b>905</b>		

Legend: \*electoral lecture, PS-professional subject [0-No, 1-Yes], P-Lectures, S-seminar, V-Exercises, KV-Clinical Practise, KP-Work on Clinic, LV-laboratory exercises, RSM-work with mentor, UOS - overall load

#### 4.1.7.1. Usporedba hrvatskog i engleskog studijskog programa s Jezgrovnim kurikulumom za radiološko-tehnološke terapeute

Usporedbom hrvatskog studijskog programa te engleskog studijskog programa sa ESTRO-ovim Jezgrovnim kurikulumom, izdvojeni su predmeti analogni opisu koji bi odgovarao osnovnim predmetima struke, odnosno skupovima ishoda učenja u specifičnim područjima koji su potrebni za radioterapiju (specifičnim kompetencijama, stečenim kroz stručne predmete ili module vezano uz planiranje i provođenje radioterapije).

Tablica 33: Usporedba hrvatskog i engleskog programa sa Kurikulumom

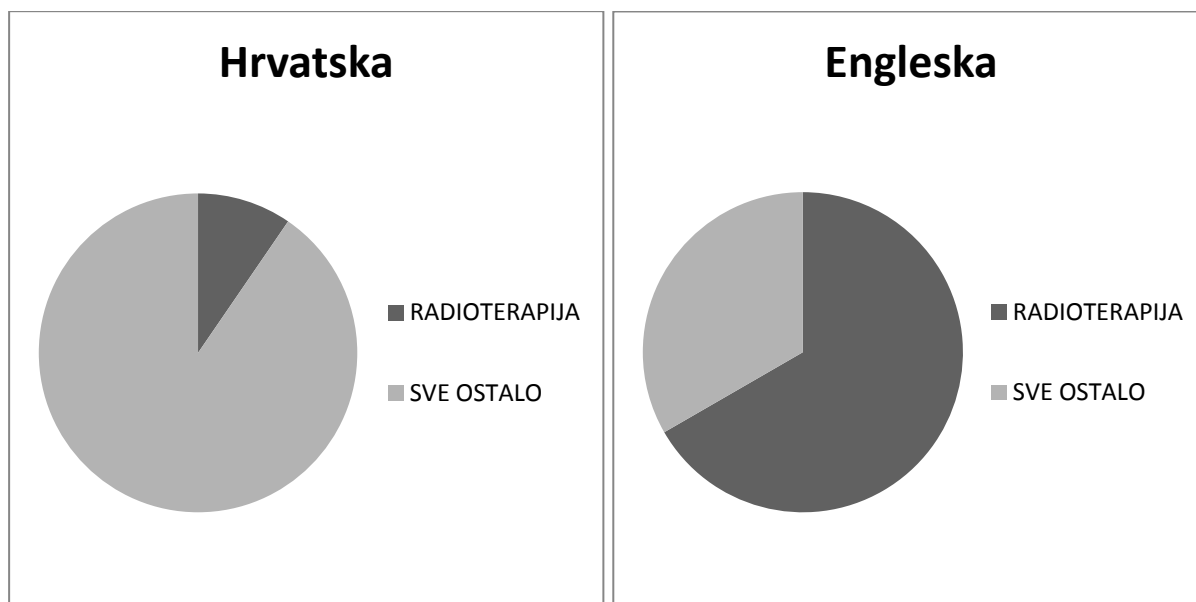
<b>Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama vezano uz radioterapiju - Hrvatska</b>	<b>Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama vezano uz radioterapiju - Engleska</b>	<b>Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama vezano uz radioterapiju - ESTRO</b>
Radiation physics and electronics	Principles of Radiation Oncology 1, 2, 3, 4	Radiation Physics
Radiobiology and Radiation protection	Imaging and Treatment Planning	Principles of Oncology
Radiotherapy and oncology	Radiobiology	Cancer Prevention and Early Detection
Radiotherapy treatment planning	Applications of Radiotherapy Science	Cancer Diagnosis
Radiotherapy equipment	Enhancing Quality of Services through Effective Collaborative Practice	Treatment Decisions and Modalities
	Accuracy and Reproducibility	External Beam Radiotherapy
	Clinical Education 1, 2, 3 - Radiotherapy	Patient Positioning and Immobilisation
		Internal Organ Motion Control
		Image Acquisition for Planning Purposes
		Treatment Planning
		Radiotherapy Delivery and Image Acquisition for Treatment Verification
		Patient Care and Support in

		Radiotherapy
		Quality Assurance and Risk Management in Radiotherapy
		Management in Radiotherapy
		Research Methodology and Statistics in Radiotherapy
<b>Ukupno sati: 430h</b>	<b>Ukupno sati: 3600h</b>	<b>Ukupno preko 2700h</b>

Udio ovih predmeta u ukupnom programu studija radiološke tehnologije u Hrvatskoj i Engleskoj je prikazan na slici 7:

Udio radioterapije u Hrvatskoj je 9,56%.

Udio radioterapije u Engleskoj je 66,66%.



Slika 7. Udio radioterapije u ukupnom programu studija radiološke tehnologije u Hrvatskoj i Engleskoj

#### 4.1.8. Usporedba hrvatskog i škotskog studijskog programa

Usporedbom preddiplomskog studijskog programa „Radiotherapy and Oncology“ (Preddiplomski studij radioterapije i onkologije) Odjela zdravstva i socijalne skrbi Kaledonskog Sveučilišta u Glasgou („Glasgow Caledonian University“), Škotska, sa preddiplomskim Sveučilišnim studijem radiološke tehnologije Sveučilišnog odjela zdravstvenih studija u Splitu, Hrvatska, *primjećuje se razlika* u broju predmeta/modula i relativno mala razlika u broju sati nastave.

Pregledom opterećenja teorijskom i praktičnom nastavom, može se zaključiti kako su razlike u udjelu praktične nastave minimalne (9%), dok je u ukupnom broju sati teorijske nastave razlika oko 40% u korist škotskog studijskog programa. Ukupna razlika stanice između Preddiplomskog studija radioterapije i onkologije Kaledonijskog Sveučilišta u Glasgou i Sveučilišnog studija radiološke tehnologije u Splitu je manja od 7%. Broj predmeta/kolegija Odjela zdravstva i socijalne skrbi Kaledonijskog Sveučilišta u Glasgou je za više od 70% manji nego u Hrvatskoj, jer su predmeti gupirani u module. Ukupan broj ECTS bodova je u Škotskoj je 240, a u Hrvatskoj 180. Studij u Škotskoj traje četiri godine.

Tablica 34: Usporedba hrvatskog i škotskog studijskog programa

Opis		SOZS	GCU	Sukladnost %	Razlika%
Sukladnost naziva, sadržaja i ukupan broj predmeta struke RT		26	8	30,77	69,23
Ukupni broj predmeta s izbornim predmetima na studiju RT		57	12	21,05	78,95
Ukupni broj sati nastave	Teorijska nastava	1413	2000	141,54	-41,54
	Praktična i klinička obuka, RSM	3082	2800	90,85	9,15
		4495	4800	106,79	-6,79

SOZS - Sveučilišni odjel zdravstvenih studija u Splitu;

GCU - Glasgow Caledonian University (Kaledonsko Sveučilište u Glasgou, Škotska)

Tablica 35: Usporedba hrvatskog s škotskim studijskim programom po predmetima/modulima

<b>A</b>												<b>B</b>											
<b>PREDMET U REPUBLICI HRVATSKOJ - SOZS SPLIT</b>												<b>USPOREDIV PREDMET IZ INOZEMSTVA - ŠKOTSKA *4g</b>											
	PS	P	S	V	KV	KP	L V	T V	RSM	UOS	ECTS		PS	P	S	V	K V	KP	L V	T V	RSM	UOS	ECTS
UKUPNO RH	30	995	496	655	451	321	25	0	1752	4595	188	UKUPNO KANDIDAT	8	1800	200	2800	0	0	0	0	0	<b>4800</b>	<b>240</b>
IZBORNI PREDMETI KOREKCIJA										200	8												
UKUPNO RH KORIGIRANO ZA IZBORNE PREDMETE										<b>4495</b>	<b>180</b>	RAZLIKA KANDIDAT USPOREDIV O										<b>305</b>	<b>60</b>

Legend: \*electoral lecture, PS-professional subject [0-No, 1-Yes], P-Lectures, S-seminar, V-Exercises, KV-Clinical Practise, KP-Work on Clinic, LV-laboratory exercises, RSM-work with mentor, UOS - overall load

#### 4.1.8.1. Usporedba hrvatskog i škotskog studijskog programa s Jezgrovnim kurikulumom za radiološko-tehnološke terapeute

Usporedbom hrvatskog studijskog programa te škotskog studijskog programa sa ESTRO-vim Jezgrovnim kurikulumom, izdvojeni su predmeti analogni opisu koji bi odgovarao osnovnim predmetima struke, odnosno skupovima ishoda učenja u specifičnim područjima koji su potrebni za radioterapiju (specifičnim kompetencijama, stečenim kroz stručne predmete ili module vezano uz planiranje i provođenje radioterapije).

Tablica 36: Usporedba hrvatskog i škotskog programa sa Kurikulumom

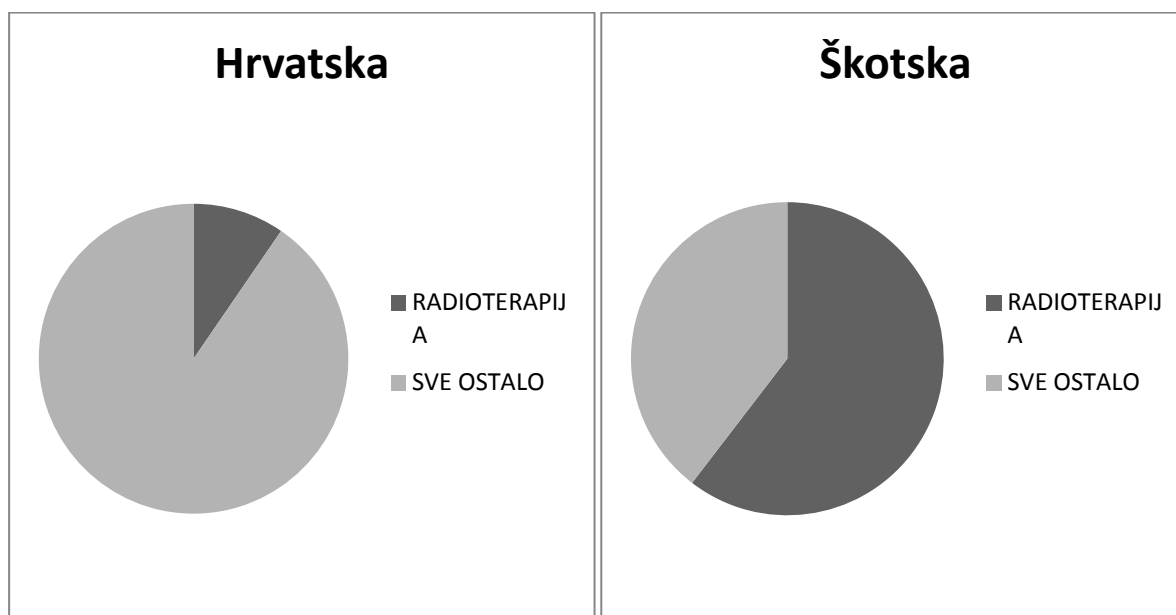
<b>Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama vezano uz radioterapiju - Hrvatska</b>	<b>Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama vezano uz radioterapiju - Škotska</b>	<b>Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama vezano uz radioterapiju - ESTRO</b>
Radiation physics and electronics	Physics for Radiotherapy and Oncology Practice	Radiation Physics
Radiobiology and Radiation protection	Radiotherapy and Oncology 1, 2, 3	Principles of Oncology
Radiotherapy and oncology	Radiotherapy Treatment Planning and Brachytherapy	Cancer Prevention and Early Detection
Radiotherapy treatment planning	Practice Education 1,2, 3, 4 - Radiotherapy	Cancer Diagnosis
Radiotherapy equipment	Supportive Care in Oncology	Treatment Decisions and Modalities
	Preparation for Radiotherapy Practice	External Beam Radiotherapy
		Patient Positioning and Immobilisation
		Internal Organ Motion Control
		Image Acquisition for Planning Purposes
		Treatment Planning
		Radiotherapy Delivery and Image Acquisition for Treatment Verification
		Patient Care and Support in

		Radiotherapy
		Quality Assurance and Risk Management in Radiotherapy
		Management in Radiotherapy
		Research Methodology and Statistics in Radiotherapy
<b>Ukupno sati: 430h</b>	<b>Ukupno sati: 2900h</b>	<b>Ukupno preko 2700h</b>

Udio ovih predmeta u ukupnom programu studija radiološke tehnologije u Hrvatskoj i Škotskoj je prikazan na slici 8:

Udio radioterapije u Hrvatskoj je 9,56%.

Udio radioterapije u Škotskoj je 60,41%.



Slika 8. Udio radioterapije u ukupnom programu studija radiološke tehnologije u Hrvatskoj i Škotskoj

#### 4.1.9. Usporedba hrvatskog i belgijskog studijskog programa

Usporedbom preddiplomskog studijskog programa „Bachelor in de Medische beeldvorming“ (Preddiplomski studij medicinske slikovne dijagnostike) Odisee Sveučilišta u Briselu („Odisee University College“/ „Hogeschool Brussel - HUB“), Belgija, sa preddiplomskim Sveučilišnim studijem radiološke tehnologije Sveučilišnog odjela zdravstvenih studija u Splitu, Hrvatska, *primjećuje se razlika* u broju predmeta/modula i relativno mala razlika u broju sati nastave.

Pregledom opterećenja teorijskom i praktičnom nastavom, može se zaključiti kako su razlike u udjelu praktične nastave minimalne (9%), dok je u ukupnom broju sati teorijske nastave razlika oko 40% u korist Škotskog studijskog programa. Ukupna razlika stanice između Preddiplomskog studija radioterapije i onkologije Kaledonijskog Sveučilišta u Glasgowu i Sveučilišnog studija radiološke tehnologije u Splitu je manja od 7%. Broj predmeta/kolegija Odjela zdravstva i socijalne skrbi Kaledonijskog Sveučilišta u Glasgowu je za više od 70% manji nego u Hrvatskoj, jer su predmeti gupirani u module. Ukupan broj ECTS bodova je u Škotskoj je 240, a u Hrvatskoj 180.

Tablica 37: Usporedba hrvatskog i belgijskog studijskog programa

Opis		SOZS	HUB	Sukladnost %	Razlika%
Sukladnost naziva, sadržaja i ukupan broj predmeta struke RT		26	16	61,54	38,46
Ukupni broj predmeta s izbornim predmetima na studiju RT		57	23	40,35	59,65
Ukupni broj sati nastave	Teorijska nastava	1413	2844	201,27	-101,27
	Praktična i klinička obuka, RSM	3082	2028	65,80	34,20
		4495	4872	108,39	-8,39

SOZS - Sveučilišni odjel zdravstvenih studija u Splitu;

HUB - Hogeschool Brussel - Odisee University College (Sveučilište u Briselu, Belgija)



Tablica 38: Usporedba hrvatskog s belgijskim studijskim programom po predmetima/modulima

PREDMET U REPUBLICI HRVATSKOJ - SOZS SPLIT												USPOREDIV PREDMET IZ INOZEMSTVA - BELGIJA												
	PS	P	S	V	KV	KP	LV	T V	RSM	UOS	ECT S		PS	P	S	V	K V	K P	LV	T V	RS M	UOS	ECTS	
UKUPNO RH	30	995	496	655	451	321	25	0	1752	4795	188	UKUPNO KANDIDAT	16	2640	204	2028	0	0	0	0	0	0	4872	177
IZBORNI PREDMETI KOREKCIJA										200	8													
UKUPNO RH KORIGIRANO ZA IZBORNE PREDMETE										4495	180	RAZLIKA KANDIDAT USPOREDIV O										377	13	

Legend: \*electoral lecture, PS-professional subject [0-No, 1-Yes], P-Lectures, S-seminar, V-Exercises, KV-Clinical Practise, KP-Work on Clinic, LV-laboratory exercises, RSM-work with mentor, UOS - overall load

#### 4.1.9.1. Usporedba hrvatskog i belgijskog studijskog programa s Jezgrovnim kurikulumom za radiološko-tehnološke terapeute

Usporedbom hrvatskog studijskog programa te belgijskog studijskog programa sa ESTRO-vim Jezgrovnim kurikulumom, izdvojeni su predmeti analogni opisu koji bi odgovarao osnovnim predmetima struke, odnosno skupovima ishoda učenja u specifičnim područjima koji su potrebni za radioterapiju (specifičnim kompetencijama, stečenim kroz stručne predmete ili module vezano uz planiranje i provođenje radioterapije).

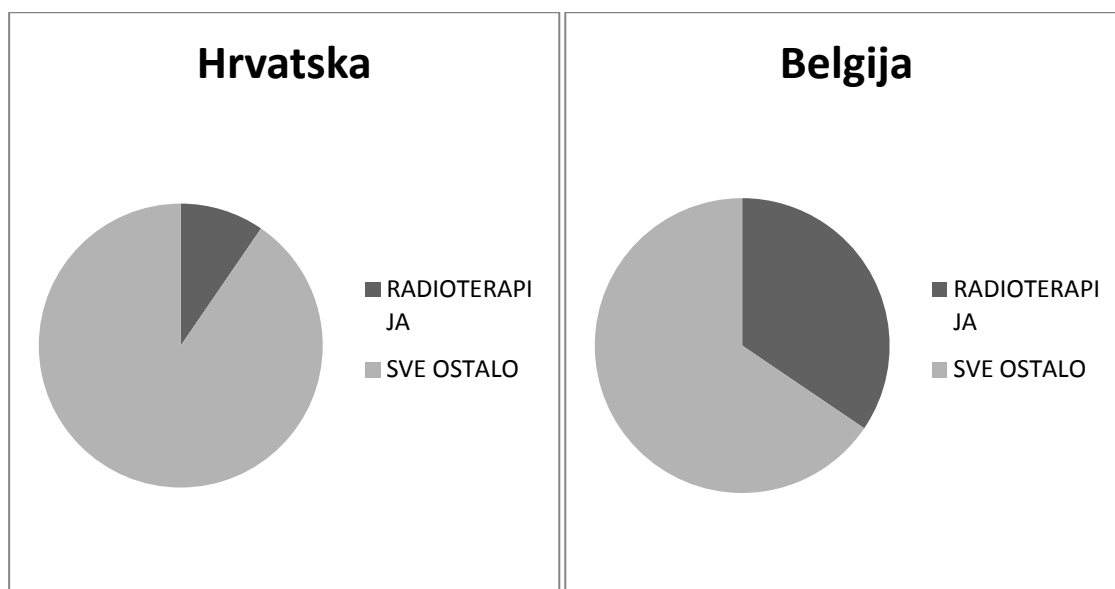
Tablica 39: Usporedba hrvatskog i belgijskog programa sa Kurikulumom

<b>Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama vezano uz radioterapiju - Hrvatska</b>	<b>Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama vezano uz radioterapiju - Belgija</b>	<b>Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama vezano uz radioterapiju - ESTRO</b>
Radiation physics and electronics	Radiation 1, 2	Radiation Physics
Radiobiology and Radiation protection	Radiopathologie 1, 2, 3	Principles of Oncology
Radiotherapy and oncology	Technology 1, 2, 3	Cancer Prevention and Early Detection
Radiotherapy treatment planning	Orientation 1A: Radiotherapy	Cancer Diagnosis
Radiotherapy equipment	Safety and quality	Treatment Decisions and Modalities
		External Beam Radiotherapy
		Patient Positioning and Immobilisation
		Internal Organ Motion Control
		Image Acquisition for Planning Purposes
		Treatment Planning
		Radiotherapy Delivery and Image Acquisition for Treatment Verification
		Patient Care and Support in Radiotherapy
		Quality Assurance and Risk Management in Radiotherapy

		Management in Radiotherapy
		Research Methodology and Statistics in Radiotherapy
<b>Ukupno sati: 430h</b>	<b>Ukupno sati: 1680h</b>	<b>Ukupno preko 2700h</b>

Udio ovih predmeta u ukupnom programu studija radiološke tehnologije u Hrvatskoj i Belgiji je prikazan na slici 9:

Udio radioterapije u Hrvatskoj je 9,56%.      Udio radioterapije u Belgiji je 34,48%.



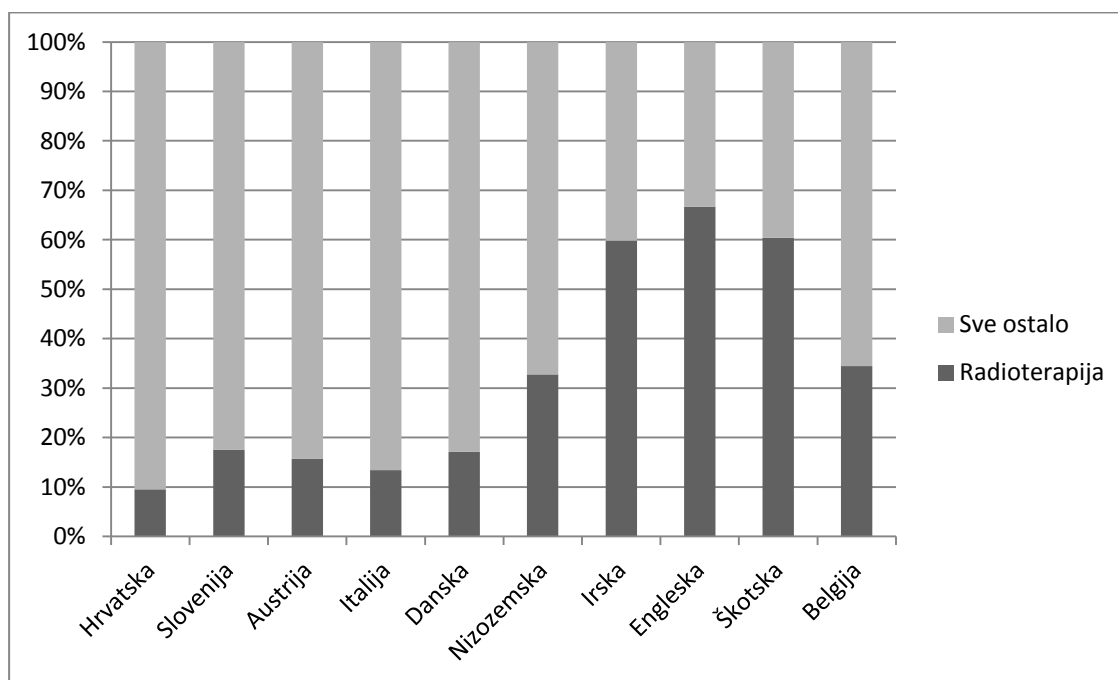
Slika 9. Udio radioterapije u ukupnom programu studija radiološke tehnologije u Hrvatskoj i Belgiji

## 4.2. Udio ishoda učenja iz specifičnih kompetencija područja radioterapije u hrvatskom i drugim europskim studijskim programima

Usporedbom studijskih programa po predmetima/modulima prikazanom u pod-podpoglavljima od 4.1.1 do 4.1.9 dobiveni su rezultati koji prikazuju ukupnu razliku u broju predmeta, sati nastave te ECTS bodova između Hrvatske i devet zemalja Europske unije.

Iz detaljnog prikaza rasporeda opterećenja nastavom u tablicama koje su u prilogu ovog rada, vidljivo je također koliki je ukupni udio ishoda učenja iz područja specifičnih kompetencija potrebnih za osposobljavanje studenata za rad u planiranju i provođenju radioterapije, za svaki studijski program korišten u usporedbi.

Pregled ovih udjela za svih 10 zemalja je dan u sljedećem grafičkom prikazu:



Slika 10. Udio radioterapije u ukupnom programu studija radiološke tehnologije

### 4.3. Usporedba kompetencija stečenih u Hrvatskoj s ESTRO preporukama

Tablica 40: Usporedba stručnih kompetencija u radioterapiji između Hrvatskog studijskog programa i ESTRO-vog Jezgrovnog kurikula:

<b>Stručne kompetencije - Hrvatska</b>	<b>Stručne kompetencije - ESTRO</b>
Rad na uređaju za telekobalt terapiju, Rad na linearnom akceleratoru, Rad na uređajima za površinsku radioterapiju, Svakodnevno upisivanje podataka o zračenju u terapijske protokole pacijenata, Kontrola i održavanje ocrtanih polja zračenja, Razgovor s pacijentom o eventualnim tegobama koje ima zbog zračenja, Upućivanje bolesnika o načinu sprečavanja oštećenja od zračenja	Provođenje teleradioterapije (zračenje vanskim snopovima): Sposobnost svakodnevne organizacije posla na uređaju za zračenje; Sposobnost preciznog pozicioniranja svih pacijenata; Sposobnost izvođenja verifikacije terapijske pozicije; Sposobnost praćenja, bilježenja i brige za pacijentove nuspojave kroz cijeli period terapije
Rad na simulatoru i priprema potrebnih instrumenata i drugog pribora potrebnog u planiranju radioterapije, Rad na CT-u za planiranje zračenja, Sudjelovanje u izradi maski za radioterapiju, Izrada zaštitnih blokova uključujući i blokove za pluća, Izrada udlaga za djecu radi fiksiranja udova, Izrada bolusa, Snimanje definiranih polja zračenja prilikom planiranja, Tetoviranje središta i rubnih točaka polja zračenja te upućivanje pacijenata na razgovor liječniku	Snimanje i virtualna simulacija: Sposobnost prepoznavanja različitosti u aplikacijama i namjeni opreme za slikovni prikaz; Sposobnost primjene odgovarajućih parametara snimanja; Sposobnost razumijevanja i interpretacije dobivenih snimaka; Sposobnost učestvovanja u procesu virtualne simulacije; Sposobnost postavljanja referentnih oznaka i izocentara;
Izrada odljeva (vaginalnih, ekstremiteta) za primjenu intrakavitarnu radioterapije i perkutane terapije izotopima	Brahiterapija: Sposobnost pripreme za proceduru; Sposobnost asistiranja u provođenju procedure; Sposobnost osiguranja uvjeta za provođenje radiološke i nuklearne sigurnosti
	<b>Pozicioniranje i imobilizacija pacijenata</b>
	<b>Planiranje radioterapije</b>
	<b>Verifikacija izvođenja radioterapije</b>
	<b>Osiguranje kvalitete</b>
	<b>Istraživački rad</b>
	<b>Profesionalnost</b>
	<b>Izobrazba</b>

## 5. RASPRAVA

Suštinsko pitanje ovog preglednog istraživanja bilo je jesu li ishodi učenja radiološkog tehnologa u terapiji po važećim studijskim programima u Republici Hrvatskoj dostatni za cjelovito osposobljavanje i stjecanje svih potrebnih kompetencija za rad u suvremenoj radioterapiji.

Postavljena je hipoteza da ishodi učenja radiološkog tehnologa u terapiji po važećim studijskim programima u Republici Hrvatskoj nisu dostatni za cjelovito osposobljavanje i stjecanje svih potrebnih kompetencija za rad u suvremenoj radioterapiji. Postavljena hipoteza je potvrđena.

Usporedbom hrvatskog studijskog programa s devet studijskih programa različitih europskih zemalja, došlo se do rezultata koji prikazuju bitno drugačije sadržaje i strukturu skupova ishoda učenja, s posebnim naglaskom na kompetencije u planiranju i provođenju radioterapije.

Svi studijski programi u ovoj usporedbi s hrvatskim programom imaju veći udio ishoda učenja iz područja radioterapije u ukupnom sadržaju studija i bitno veću satnicu iz predmeta/modula usko vezanih uz specifične kompetencije za radiološko-tehnološku djelatnost u terapiji od hrvatskog studijskog programa.

Kako bi se kriterij za optimalan opseg i sadržaj nastave iz radiološke tehnologije u terapiji temeljio na objektivnim pokazateljima, u šire priznatim okvirima, svi studijski programi su uspoređeni sa preporukama za izradu nacionalnih programa sa jasno definiranim ključnim kompetencijama radioloških tehnologa u terapiji, odnosno s Jezgrovnom kurikulumom za radiološko-tehnološke terapeute (u daljnjem tekstu: Kurikul) (3).

Kurikul je napravljen kako bi uzeo u obzir suvremenu praksu i profesionalni status RTT-a te je temeljen na kompetencijama koje su potrebne za obavljanje radiološko-tehnološke djelatnosti u terapiji. Preporuka je da diplomanti studijskih programa izrađenih na osnovu ovog kurikula, imaju stečene sve navedene kompetencije

Rezultati na slici 10 jasno indiciraju kako je program osposobljavanja radioloških tehnologa u terapiji, u usporedbi ovih 10 zemalja Europske Unije, najmanje zastupljen u Republici Hrvatskoj.

Iz usporednih tablica (14-39), po ustroju studijskog programa, broju predmeta i ukupnoj satnici, vidljivo je kako su Hrvatskoj nasličnije Slovenija, Austrija i Italija. Razlike u

ukupnom broju sati između ovih studija ne prelaze 20%, što je i u skladu s Bolonjskom deklaracijom (12) o specifičnostima planova i programa pojedinog visokog učilišta koja pod podudarnost programa prihvaća razliku u nastavnim planovima i programima do 20%. U usporedbi udjela nastave iz specifičnog područja radioterapije u ukupnom programu studija, ove tri zemlje imaju između 5% (Italija) i 8% (Slovenija) veći udio satnice od Hrvatske. No, gledajući ukupan broj sati iz predmeta usko vezanih uz radioterapiju, Slovenija ima 120%, Austrija 70%, a Italija 40% veću satnicu od Hrvatske. Od ostalih zemalja još jedino Danska ima donekle sličan studijski program Hrvatskoj. Iako je ustroj studijskog programa gledajući organizaciju ishoda učenja drugačiji, odnosno više modularnog tipa, razlika u broju predmeta/modula je oko 38% u predmetima struke i 54% u ukupnom broju predmeta/modula. Kod preostalih uspoređivanih studijskih programa razlika je primjetno veća. Studij u Danskoj također osposobljava studente za sva područja u radiološkoj tehnologiji, s mogućnošću odabira izbornog modula iz specifičnog područja (npr. radioterapije) koji nosi svega 10 ECTS bodova. Razlika u ukupnom broju sati studija je 25% (u korist Danske). Udio teorijske i praktične nastave u Danskoj, iz predmeta/modula usko vezanih uz radioterapiju, u ukupnoj satnici studija je za 7,54% veći nego u Hrvatskoj. Gledajući ukupan broj sati nastave u ishodima učenja iz specifičnih kompetencija za radioterapiju, Danska ima 125% veću satnicu od Hrvatske.

## 5.1 Ustroj hrvatskog u usporedbi sa europskim studijskim programima

Hrvatski studijski program korišten u ovom istraživanju je preddiplomski sveučilišni program, dakle 6. razina kvalifikacije, sa ukupno dodijeljenih 180 ECTS bodova. Strukturu programa čine ishodi učenja organizirani kao predmeti, njih ukupno 57, od kojih su 26 predmeti struke radiološke tehnologije.

U Hrvatskoj ne postoje specijalistički studiji unutar profesije radiološke tehnologije, pa je tako i uspoređeni studij strukturiran kao preddiplomski Sveučilišni studij radiološke tehnologije pri Sveučilišnom odjelu zdravstvenih studija, Sveučilišta u Splitu.

Ukupan broj predmeta iz područja specifičnih kompetencija, vezano uz planiranje i provođenje radioterapije je 4, s ukupno 430 sati nastave.

Svi studijski programi korišteni u usporednim tablicama (14-39) su ustrojeni kao preddiplomski studiji 6. razine kvalifikacije, no postoje bitne razlike u strukturi i broju ECTS bodova.

Studijski programi u ovoj usporedbi, koji su po svojim karakteristikama slični hrvatskom programu, provode se u Sloveniji, Austriji i Italiji. No sličnosti u ovim programima se odnose poglavito na strukturu ishoda učenja, koji su organizirani kao predmeti, te ukupno trajanje studija.

S druge strane, u Nizozemskoj, Irskoj, Engleskoj i Škotskoj ishodi učenja su organizirani u module, odnosno strukturirani su u obrazovne komponente koje se nazivaju modulima, a sadržavaju više srodnih ili povezanih ishoda učenja iste razine, obujma i profila. Tako u Hrvatskoj imamo 57 predmeta (skupova ishoda učenja), a u Nizozemskoj na primjer, 12 modula. Danska i Belgija su u ovom smislu negdje između, sa 26, odnosno 23 predmeta/modula u kojima su obuhvaćeni ishodi učenja.

Ukupno trajanje studijskog programa u Hrvatskoj, Sloveniji, Austriji, Italiji, Danskoj, Engleskoj i Belgiji je 3 godine. U Nizozemskoj, Irskoj i Škotskoj trajanje studija je 4 godine.

Studijskim programima u Hrvatskoj, Sloveniji, Austriji, Italiji, Engleskoj i Belgiji je dodijeljeno 180 ECTS bodova. Danskom studijskom programu je dodijeljeno 210 ECTS bodova, a Nizozemskom, Irskom i Škotskom 240 ECTS bodova.



### **5.1.1. Organizacija ishoda učenja iz područja profesije u uspoređenim studijskim programima**

U Hrvatskoj, Sloveniji, Austriji, Italiji, Danskoj, Nizozemskoj i Belgiji studiji su organizirani kao programi osposobljavanja iz profesije radiološke tehnologije općenito, odnosno medicinskog oslikavanja ili medicinske slikovne dijagnostike i radioterapije kako je to deklarirano u opisu nekih programa (Italija, Danska i Nizozemska).

Neki od navedenih studija, na zadnjoj godini studija imaju predviđen obvezan izbor predmeta/modula između tri područja struke: dijagnostike, radioterapije ili nuklearne medicine. Na primjer, u Sloveniji takav izborni predmet u zadnjoj akademskoj godini nosi 12 ECTS bodova, u Danskoj 10 ECTS bodova, u Belgiji je to modul koji nosi 20 ECTS bodova, a u Nizozemskoj također modul sa čak 38 ECTS bodova, uz napomenu da studij u Nizozemskoj traje 4 godine.

U Irskoj, Engleskoj i Škotskoj studij je koncipiran kao osposobljavanje studenata u specifičnom području radiološke tehnologije u terapiji i samim time je bitno drugačiji od ostalih uspoređivanih studijskih programa.

Irski, Engleski i Škotski sustavi obrazovanja razlikuju radiološku dijagnostiku od terapije u samom korijenu, te profesionalce koji diplomiraju na studiju medicinske slikovne dijagnostike, odnosno medicinske radiografije, nazivaju radiograferima („radiographer“).

Radiološka tehnologija u terapiji u ovim sustavima je zasebna profesija, koja se u Ujedinjenom Kraljevstvu naziva „Therapeutic Radiography“, a u Irskoj „Discipline of Radiation Therapy“, gdje je naziv za profesionalca koji se bavi radiološkom tehnologijom u terapiji: radioterapeut/radijacijski terapeut („Radiotherapist“) ili skraćeno „RTT“.

Ovaj potonji naziv je zaživio i prihvaćen je kao službeni naziv od krovne strukovne organizacije u području radioterapije i onkologije u Europi – „ESTRO“ („European Society for Radiotherapy and Oncology“).

Upravo je zato u ovom istraživanju kao mjerodavan dokument i preporuka za obrazovanje radioloških tehnologa u terapiji korišten ESTRO-ov jezgrovni kurikulum za radiološko-tehnološke terapeute, odnosno eng. „ESTRO Core Curriculum for RTTs (Radiation Therapists) (3).“

Može se zaključiti kako u 10 uspoređenih studijskih programa situacija vezano uz primarno profesionalni ustroj sadržaja studija izgleda ovako:

Tablica 41: Studijski programi u uspoređenim zemljama po ustroju:

<b>Studij radiološke tehnologije općenito</b>	Hrvatska	Austrija	Italija	
<b>Studij radiološke tehnologije sa izbornim predmetom/modulom iz terapije</b>	Slovenija	Danska	Nizozemska *4g	Belgija
<b>Studij radiološke tehnologije u terapiji</b>	Irska *4g	Engleska	Škotska *4g	

\* Studij traje 4 godine.

### 5.1.2. Usporedba studijskih programa s ESTRO-vim Jezgrovnim kurikulumom

Tablica 42: Pregled 10 studijskih programa u odnosu na ESTRO-ov Jezgrovni kurikulum:

<b>Ishodi učenja sa radiot. kompetencijama - ESTRO</b>	<b>Hrvatska</b>	<b>Slovenija</b>	<b>Austrija</b>	<b>Italija</b>	<b>Danska</b>	<b>Nizozemska</b>	<b>Irska</b>	<b>Engleska</b>	<b>Škotska</b>	<b>Belgija</b>
Radiation physics	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Principles of Oncology	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cancer Prevention and Early d.							+	+	+	
Cancer Diagnosis						+	+	+	+	+
Treatment Decisions and Mod.						+	+	+	+	
External Beam Radiotherapy	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Patient Positioning and Imm.		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Internal Organ Motion Control						+	+	+	+	+
Image Acquisition for Planning		+			+	+	+	+	+	+
Treatment Planning	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Radiotherapy Delivery ...	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Patient Care and Support in RT						+	+	+	+	+
Quality Assurance and Risk Management in Radiotherapy		+			+	+	+	+	+	+
Management in Radiotherapy							+	+	+	
Research Methodology and Statistics in Radiotherapy							+	+	+	
<b>&gt; 2700h</b>	<b>430h</b>	<b>950h</b>	<b>735h</b>	<b>600h</b>	<b>968h</b>	<b>2202h</b>	<b>3371h</b>	<b>3600h</b>	<b>2900h</b>	<b>1680h</b>

## **5.2. Standard zanimanja i kvalifikacije za obavljanje radiološko-tehnološke djelatnosti u terapiji**

Zadaci ovog istraživanja bili su analizirati postojeći sustav osposobljavanja zdravstvenih djelatnika za rad u suvremenoj radioterapiji, zaključiti imaju li hrvatski studijski programi ishode učenja koji zadovoljavaju opće prihvaćene europske i svjetske kriterije za stečena znanja, vještine, samostalnost i odgovornost u obavljanju profesije radiološkog tehnologa u terapiji i definirati potrebne kompetencije i standard kvalifikacije za rad u zdravstvenoj radiološko-tehnološkoj djelatnosti u području planiranja i provođenja radioterapije.

Kvalificiranost radiološkog tehnologa za obavljanje poslova planiranje i provođenja radioterapije je još uvijek nedovoljno određena i standardizirana u zemljama Europske Unije. Uzevši u obzir činjenicu da u ovom istraživanju postoje bitne razlike u standardu kvalifikacije između uspoređivanih studija, te da je isti problem opisan i u ESTRO-vom istraživanju rađenom za sastavljanje Jezgrovnog kurikula za radiološko-tehnološke terapeute (3), potrebno je definirati minimalne zahtjeve za dostatno osposobljavanje zdravstvenih radnika u ovoj djelatnosti.

Preporuke od strane ESTRO-vog Jezgrovnog kurikula su u prijašnjim poglavljima detaljno opisane. Postoji još jedan dokument koji je publiciran od strane ESTRO-a i podržan od strane IAEA, a o kojemu je napisan i članak u časopisu „Radiotherapy and Oncology“ pod nazivom: „Benchmarking Radiation Therapist (RTT) education for safe practice: The time is now“ (21). Radi se o dokumentu: „European Higher Education Area Level 6, Benchmarking document for Radiation Therapists“ (2). Ovo izdanje je na neki način presjek, odnosno sustavni pregled kroz profesiju i standard obrazovanja RTT-a, koji je uzeo u obzir sve relevantne europske smjernice i direktive poput „Recommendations of the European Parliament and of the Council of 23 April, 2008 on the establishment of the European Qualifications Framework for lifelong learning“, „Directive 2005/36/EC“, „European Higher Education Area (EHEA)“ itd.

U ovom dokumentu se suvremena radioterapija opisuje kao vrlo intenzivna djelatnost, zbog svoje tehnološke složenosti te potrebe za velikom preciznošću i brigom o sigurnosti rada.

ICRP, Međunarodna komisija za radiološku sigurnost (International Commission on Radiological protection) u svom Izvještaju iz 2000. godine (ICRP Report 48 the International Commission on Radiological Protection, Prevention of Accidental Exposures to Patients Undergoing Radiation Therapy, 2000) je opisala ulogu radioloških tehnologa u terapiji

istaknuvši njihovu odgovornost u simulaciji, pripremi i provođenju radioterapije, zbog čega je doprinos RTT-a u otkrivanju bilo kakvih neočekivanih ili neželjenih reakcija i/ili događaja u pacijenata ili u radu uređaja od iznimne važnosti. (17)

Ključne kompetencije RTT-a koje se navode i opisuju u navednom dokumentu (2) su:

1. Stručnost
2. Inter / intra-profesionalna komunikacija
3. Pozicioniranje i imobilizacija
4. Snimanje pacijenata i virtualna simulacija
5. Planiranje radioterapije
6. Verifikacija radioterapije (plana zračenja)
7. Provođenje radioterapije
8. Osiguraje kvalitete
9. Brahiterapija
10. Istraživački rad
11. Izobrazba

Vidljivo je odmah kako su navedene kompetencije u potpunom suglasju sa kliničkim kompetencijama koje su definirane u Jezgrovnom kurikulumu za RTT-e (3), sa razlikom inter- i intra-profesionalne komunikacije, koja je ovdje navedena pod točkom 2.

U dokumentu Kanadskog udruženja radioloških tehnologa u zdravstvu (Canadian Association of Medical Radiation Technologists), „Radiation Therapy Competency Profile Task Group: Radiation Therapy Competency Profile, November 2006“ (19), osnovne kompetencije RTT-a („Competencies for Entry Level Radiation Therapists“) su definirane u modulima kako slijedi:

1. Profesionalna praksa
2. Upravljanje radom s pacijentima
3. Radiološka sigurnost i zdravstvena skrb
4. Upravljanje kvalitetom
5. Radioterapijska djelatnost u praksi
6. Tumori dojke
7. Tumori urogenitalnog sustava
8. Tumori dišnih organa
9. Tumori gastrointestinalnog sustava
10. Tumori glave i vrata

11. Ginekološki tumori
12. Tumori limfatičkog sustava
13. Tumori središnjeg živčanog sustava
14. Pedijatrijski tumori
15. Hematološki tumori
16. Tumori endokrinog sustava
17. Sarkomi
18. Tumori kože
19. Benigne novotvorine
20. Palijativno liječenje i skrb za bolesnike

U preporukama Australskog instituta radiografije: “Australian Institute of Radiography: Professional Practice Standards For the Accredited Practitioner”(22), zdravstvena radiološko-tehnološka djelatnost, odnosno profesionalni okvir unutar kojeg djeluju profesionalci iz medicinsko-radijacijske znanosti je određen terminom „MPR – Medical Radiation Practitioner“, što bi se moglo prevesti kao stručnjak iz medicinske radiološko-tehnološke djelatnosti. Unutar ovog okvira u Australiji postoje radiograferi, kao predstavnici profesije u području meicinskog oslikavanja i radijacijski terapeuti koji predstavljaju profesiju u području radioterapije. Zanimljivo je da njihov nacionalni dokument kao preporuku za obavljanje prakse iz navedenih područja ističe diplomsku razinu, dakle razinu 7 po Australskom kvalifikacijskom okviru (AQF 7 - Australian Qualifications Framework, 2013).

Djelokrug prakse, odnosno stručne kompetencije po preporuci Australskog Instituta radiografije su kako slijedi:

1. Procjena pacijentovog psiho-fizičkog stanja
2. Pozicioniranje i imobilizacija
3. Odnos s pacijentima i informiranje pacijenata
4. Rukovanje s opremom i izrada pomoćnog pribora
5. Simulacija, lokalizacija tumora, planiranje radioterapije i dozimetrija
6. Zračenje vanjskim snopovima i verifikacija
7. Oslikavanje za planiranje i provođenje radioterapije
8. Izobrazba, klinička ispitivanje i istraživački rad
9. Osiguranje kvalitete i poboljšanje kvalitete

Stavimo li opis kompetencija po sijelima tumora u Kanadskom primjeru pod kategoriju planiranja / provođenja radioterapije, vidljivo je da su popisi kompetencija u Australiji i Kanadi u suglasju sa ESTRO-ovim Jezgrovim kurikulumom za RTT-e.

Međunarodna agencija za atomsku energiju (IAEA – International Atomic Energy agency), osnovana od strane Ujedinjenih Nacija kao krovna internacionalna institucija za nuklearnu i radiološku sigurnost, objavila je također Priručnik za osposobljavanje radioloških tehnologa u terapiji. U Priručniku je istaknuto kako je uzevši u obzir složenost suvremene radioterapije, prepoznavanje profesije radiološke tehnologije u terapiji i razvijanje obrazovnih programa za radiološke terapeute postalo od iznimne važnosti. Studijski programi morali bi pružiti RTT-ima dostatno temeljno obrazovanje kako bi mogli u praksi sintetizirati, vrednovati i primijeniti potrebno znanje o radioterapiji. Kompetencije koje bi RTT-i morali usvojiti po stečenoj diplomi su (23):

1. Razumijevanje i interpretacija propisane terapije;
2. Priprema i planiranje terapije;
3. Izvođenje radioterapije i upravljanje odnosima s pacijentima;
4. Verifikacija terapije;
5. Upravljanje informacijama i informiranjem suradnika i pacijenata;
6. Profesionalna odgovornost;
7. Radiološka sigurnost;
8. Sposobnost kritičkog procjenjivanja u svakodnevnoj praksi

IAEA je podržala ESTRO-ove dokumente (2 i 3), pa je i popis kompetencija vrlo sličan. Preporuke IAEA za razvijanje studijskog programa za RTT-e obuhvaćaju nekoliko pristupa, ovisno o raspoloživim resursima, specifičnostima i postojećim uvjetima za razvoj u sustavu obrazovanja. Prije svega preporuča se program posvećen specifično radioterapiji kao zaseban studij. Multidisciplinarni pristup osposobljavanju je također naveden kao optimalan uz napomenu kako bi takav studijski program trebao imati posebne stručne komponente za terapiju, kao dio studija ili dodatno kao poslijediplomski studij. U tom kontekstu preporučeno je postojeći studijski program proširiti dodatnim programom koji na odgovarajući način pokriva profesiju radiološkog terapeuta.

### **5.2.1. Opis poslova radioloških tehnologa u suvremenoj radioterapiji**

Jedan od vjerojatno najvažnijih razloga za izostanak interesa vezano uz razvijanje adekvatnih programa osposobljavanja RTT-a unazad nekoliko desetljeća je u većinskom tradicionalnom poimanju radioterapije. Naime, konvencionalna (klasična), ili dvodimenzionalna (2D) radioterapija, kako ju danas nazivamo, a koja je može se reći u Hrvatskoj bila i jedina zastupljena do unazad desetak godina, podrazumijeva relativno jednostavne tehnologije planiranja i provođenja terapije. Planiranje je bilo, ili rađeno izravno pod uređajem za terapiju, nakon čega se eventualno vršila provjera polja zračenja na radiološkoj dijagnostici (tzv. rendgen verifikacija), ili se radila simulacija na klasičnom (2D) simulatoru, sa uglavnom jednostavnim poljima zračenja te je u ponekim slučajevima uslijedilo snimanje na dijagnostičkom CT-u (tzv. CT verifikacija). Izrada plana zračenja, odnosno izračuni doza zračenja su rađeni u lokalnim računalnim programima, najčešće individualno razvijanim u pojedinim institucijama, koji su operirali na osnovu nekoliko ulaznih podataka ili eventualno dvodimenzionalnih prikaza kroz jedan presjek ciljanog područja pacijentovog tijela.

Samo zračenje pacijenata je zahtijevalo nikakvu ili minimalnu pripremu, vrlo oskudna sredstva za pozicioniranje i rudimentalan pribor za imobilizaciju. Uređaji su bili uglavnom mehanički, sa vrlo malim zahtjevima za poznavanjem tehnologije i oćenito upravljanje uređajem.

U ovakvim uvjetima, potrebe za kadrom su također bile skromne, pa je i relativno mali broj djelatnika bio dovoljan, tako da je nerijetko jedan radiološki tehnolog (inženjer medicinske radiologije) provodio i planiranje i provođenje radioterapije. Zbog svega navedenog, razumljivo je i da je ovo bila prilično nepopularna grana struke radioloških tehnologa.

Situacija se međutim u kratkom vremenskom periodu uvelike promijenila. O ovom je i IAEA objavila izdanje pod nazivom „Transition from 2-D Radiotherapy to 3-D Conformal and Intensity Modulated Radiotherapy“ (24), gdje je detaljno opisan proces tranzicije iz 2D radioterapije u 3D konformalnu radioterapiju (3D CRT). Ovaj se proces, u Hrvatskoj dogodio kroz razdoblje od svega nekoliko godina, a promjene koje su nastupile su bile nemale i vrlo ozbiljnog karaktera. Suvremena radioterapija promijenila je iz temelja sve u odnosu na kako je klasična radioterapija poimana. Tomu u prilog ponajbolje govori citat iz priručnika IAEA, gdje se navodi kako u 3D CRT radiološki terapeut mora donositi odluke vezano uz pozicioniranje i primijeniti odgovarajuću imobilizaciju pacijenata, provoditi medicinsko oslikavanje, obradu snimaka i označavanje / ocrtavanje struktura od interesa, verificirati



parametre plana zračenja, položaja pacijenta za zračenje te provjeriti polja zračenja i samu isporuku radioterapije.

RTT-i u suvremenoj radioterapiji moraju: biti tehnički i klinički kompetentni; biti svjesni važnosti radiološke sigurnosti i osiguranja kvalitete; razumjeti teorijske osnove medicine temeljene na dokazima; efikasno djelovati kao članovi multidisciplinarnog tima; biti spremni na sudjelovanje i inicijativu vezano uz istraživanja i njihovu primjenu u praksi (23).

Osim navedenog, RTT-i su danas suočeni sa mnogim izazovima moderne tehnologije, počevši od svakodnevne potrebe za provjerom i korekcijom položaja pacijenata prije ili za trajanja radioterapije (IGRT – „Image Guided Radiotherapy“ / slikom vođena radioterapija), do uporabe adaptivnih tehnika kod isporuke zračenja ili korištenja naprednih slikovnih modaliteta za planiranje radioterapije poput PET / CT-a i magnetske rezonancije.

Očito je kako su prohtijevi za osposobljavanje stručnjaka za rad u ovakvim uvjetima kudikamo veći i širi od kriterija koji su za RTT-e vrijedili u vrijeme 2D radioterapije (25).

### **5.2.2. Minimalan sadržaj i obujam kvalifikacije za radiološke tehnologe u suvremenoj radioterapiji**

Uzimajući u obzir sve spomenute međunarodne preporuke, priručnike i standarde, može se uzeti da je ESTRO-ov Jezgrovni kurikulum za RTT-e optimalna smjernica za definiranje standarda kvalifikacije radiološkog tehnologa u terapiji. No ukoliko se ipak gleda minimum za kvalificiranost RTT-a, mjerodavnim se nameće preporuka iz IAEA-nog izdanja (23), a koja govori kako program osposobljavanja za poslove RTT-a ne bi smio biti ispod jedne akademske godine (60 ECTS bodova), ako je dio već oformljenog, integralnog studija. Za samostalan studijski program preporuka je tri godine studija i 180 ECTS bodova.

Sve relevantne preporuke pretpostavljaju usklađenost studijskih programa s Europskim kvalifikacijskim okvirom, Bolonjskim procesom i Direktivom 2005/36/EC (11, 12 i 30), iz čega proizlazi kako je opći standard preddiplomsko obrazovanje, s mogućnošću nastavka studija na diplomskoj i poslijediplomskoj razini.

Ishodi učenja koji podrazumijavaju nužan minimum za kvalificiranost radioloških tehnologa u terapiji su: razumjeti sve poslove vezane uz klinički rad; opisati cjelokupan proces radioterapije; razumjeti psiho-socijalne komponente onkološkog liječenja; objasniti tehničke karakteristike uređaja za zračenje; prepoznati i opisati svrhu i sadržaje komandne sobe i prostorije za terapiju; prepoznati i objasniti uporabu i svrhu sredstava za zaštitu i sigurnost;

opisati opremu korištenu rutinski u radioterapiji; prepoznati i objasniti uporabu različitih sredstava za pozicioniranje i imobilizaciju pacijenata; identificirati, pozicionirati i imobilizirati pacijenta ispravno; raditi kao dio tima na terapijskoj jedinici ili u drugom radilištu; razumjeti radioterapijsko liječenje; primijeniti poznavanje psihologije i sociologije u svakodnevnom radu sa pacijentima; intepretirati propisanu terapiju; razumijeti standardan plan zračenja; učestvovati u postupcima simulacije i planiranja radioterapije; objasniti slikovnu verifikaciju položaja pacijenta; definirati kriterije za procjenu pacijentovog stanja (23).

### **5.2.3. Mogućnosti razvoja odgovarajućih studijskih programa za osposobljavanje RTT-a**

Od deset uspoređenih studijskih programa u ovom radu, tri u potpunosti zadovoljavaju najviše standarde i preporuke međunarodnih agencija, društava i direktiva. To su studiji u Irskoj, Engleskoj i Škotskoj, koji su ustrojani kao cjeloviti programi za osposobljavanje RTT-a. Tri studijska programa imaju u sklopu integralnog studija radiološke tehnologije posebne obrazovne komponente posvećene radioterapiji, što je u skladu sa preporukama IAEA (23). Studiji u Nizozemskoj i Belgiji trajanjem i sadržajem modula za radioterapiju zadovoljava preporuke u potpunosti, a u Danskoj zadovoljava djelomično, budući iz programa nije razvidno radi li se o punoj jednoj akademskoj godini osposobljavanja za radioterapiju i potrebnih 60 ECTS bodova.

Četriri studijska programa ne zadovoljavaju minimalne uvjete, odnosno kriterije za školovanje kvalificiranih radiološko-tehnoloških terapeuta, među kojima je Slovenija sa skoro 1000 sati nastave ponajbliže zadovoljenju potrebnih kriterija, za razliku od Austrije, Italije i Hrvatske. Priručnik za osposobljavanje radioloških tehnologa u terapiji od IAEA-e upućuje kako integralan studijski program sa multidisciplinarnim pristupom treba imati posebne dodatne komponente za terapiju, kao dio studija ili kao poslijediplomski studij. Postojeći studijski program moguće je proširiti dodatnim programom koji na odgovarajući način pokriva profesiju RTT-a.

Osim na način kako je to učinjeno u Nizozemskoj, Belgiji i Danskoj, gdje studenti u trećoj godini studija moraju odabrati područje struke za koje će u konačnici steći potrebna, specifična znanja i vještine, odnosno kompetencije u užem smislu (samostalnost i odgovornost) (14), u IAEA-nom dokumentu je jasno ostavljen prostor za oformljavanje jedne dodatne godine studija. Drugim riječima, na postojeći studijski program od 3 godine moguće

je nadograditi jednu punu akademsku godinu studijskog programa u kojem bi bile obuhvaćene sve potrebne kompetencije i odgovarajuća kvalifikacija za obavljanje profesije RTT-a.

### **5.3. Prijedlog za ostvarenje uvjeta cjelovitog osposobljavanja RTT-a u Hrvatskoj**

Pragmatičan cilj ovog istraživanja bio je dati odgovor na pitanje što bi se u perspektivi moglo napraviti na nacionalnom nivou kako bi postojeći studijski programi odgovorili izazovu sve većeg tehnološkog i znanstvenog napretka u liječenju onkoloških bolesnika radioterapijom.

IAEA (International Atomic Energy Agency) kao međunarodna organizacija poduzima brojne mjere, potiče projekte i inicijative kako bi se osigurala sigurnost i kvaliteta u provođenju radioterapije (26). Hrvatska je zajedno s drugim europskim zemljama sudionicama nekih IAEA projekata (27), a jedan od njih je RER6022/9001/01 (IAEA Tehnical Cooperation project) „Strengthening Knowledge of Radiation Oncologists and Radiation Therapists, Workshop on Education of RTTs in Europe“<sup>2</sup>.

Ovaj projekt je zamišljen kao nastavak, odnosno nadogradnja na inicijalni ESTRO/IAEA projekt RER/6/019 „Best practice in radiation oncology – A workshop to train RTT trainers“, koji je započeo 2008. godine, a traje u određenim europskim zemljama (i šire) do danas (28).

Učešće i rad na ovim projektima u Hrvatskoj su pridonijeli podizanju svijesti o razvoju kvalitete i razine kompetencija RTT-a, a nastavak suradnje je urodio i nekim konkretnim mjerama i inicijativama koje su poduzete (29).

Cilj ovih regionalnih programa je upravo, između ostalog, pomoći europskim zemljama u razvoju odgovarajućeg studijskog programa za osposobljavanje RTT-a. U Hrvatskoj je već puno učinjeno u razvoju sveučilišnih programa kako bi se hrvatski model obrazovanja zdravstvenih radnika prilagodio Europskom kvalifikacijskom okviru i EU Direktivi 36/2005/EU (31).

U sklopu djelovanja kroz IAEA projekt RER6022/9001/01, od hrvatskih sudionika je predložen model parcijalne kvalifikacije, kao nastavak studija nakon stečenih 180 ECTS bodova i završenog sveučilišnog preddiplomskog studija radiološke tehnologije.

---

<sup>2</sup> Predstavnici RH u ovom projektu su dr.sc. Frane Mihanović, mag.med.rad, Damir Ciprić, bacc.radiol.techn i Vladimir Bahun, mag.rad.techn.

### **5.3.1. Parcijalna kvalifikacija kao model osposobljavanja RTT-a**

U Republici Hrvatskoj postoje tri preddiplomska studija radiološke tehnologije, od kojih je samo jedan ustrojen kao sveučilišni studij, sa mogućnošću nastavka studija na diplomskom sveučilišnom studiju radiološke tehnologije (Sveučilište u Splitu).

Svi mjerodavni dokumenti i preporuke upućuju na nužnost prilagođavanja postojećih studijskih programa zahtjevima suvremene tehnologije u radioterapiji, a u Priručniku za obrazovanje RTT-a (23) je jasno istaknuto kako rješenje ne mora nužno biti cjeloviti program posvećen isključivo osposobljavanju RTT-a, nego se prihvatljivim smatra i nadogradnja na postojeći studijski program i to kao dodatni ili kao poslijediplomski studij.

Hrvatski studenti danas završavaju preddiplomski studij radiološke tehnologije, na 6. razini kvalifikacije sa ukupno 180 ECTS bodova i nazivom prvostupnika radiološke tehnologije. Na Sveučilišnom odjelu zdravstvenih studija Sveučilišta u Splitu studenti mogu nakon toga upisati Diplomski studij radiološke tehnologije, a po njegovom završetku stječu uvjete 7. razine obrazovanja i ukupno 300 ECTS bodova (180+120) te naziv magistra radiološke tehnologije.

U ovom radu se predlaže omogućiti studentima nastavak studija upisivanjem jedne godine parcijalne kvalifikacije, što znači da po završetku te godine student ne bi imao uvjete završenog diplomskog studija 7. Razine, ali bi imao ukupno 240 ECTS bodova što znači da bi imao mogućnost završetkom još jedne dodatne godine steći punu kvalifikaciju magistra radiološke tehnologije.

Ono što bi student ostvario završenom parcijalnom kvalifikacijom i stjecanjem ukupno 240 ECTS bodova je punu stručnu kompetentnost u određenoj grani profesije radioloških tehnologa, odnosno u primjeru radioterapije stekao bi obrazovanje na razini punog Kurikula za RTT-e.

Dobra strana ovakvog modela je što bi takav studij bio na najvišoj razini, što je vidljivo i iz nekih primjera u ovom radu, kao recimo u Irskoj, Nizozemskoj ili Škotskoj gdje studij na preddiplomskoj razini traje 4 godine i donosi 240 ECTS bodova.

Studentu bi po stečenoj potpunoj kvalifikaciji za radiološko-tehnološkog terapeuta bilo lakše nastaviti studij te po završetku još jedne godine steći status 7. razine po HKO.

Time bi bila ispunjena još jedna preporuka o nastavku osposobljavanja na diplomskoj razini, čime bi bili zadovoljeni najviši kriteriji koji se danas nesumnjivo nameću tražeći od zdravstvenih radnika najvišu kvalitetu zdravstvenih usluga, multidisciplinarnan i

individualiziran pristup liječenju. Navedeno je u području radioterapije popraćeno i stalnim nastojanjima u držanju koraka s napretkom i inovacijama, za što je potreban i visok standard u obrazovanju, kroz definiranje Europskog kurikula za profesije u radijacijskoj onkologiji (32). Ovakav model bi zadovoljio kriterije ESTRO-vog Jezgrovnog kurikula za RTT-e, jer bi kompetencije i ishode učenja koji u hrvatskom programu nedostaju (Tablice 40 i 42) bilo relativno jednostavno inkorporirati u jednoj akademskoj godini studija. U program bi se dobro uklopili i neki ishodi učenja iz općih medicinskih ili društvenih znanosti koji već jesu sastavnim dijelom diplomskog studija radiološke tehnologije, a u suglasju su sa osnovnim akademskim sadržajem kompetencija u Jezgrovnom kurikulu za RTT-e.

Dakako, bilo bi izrazito poželjno da kvalificirane stručnjake iz područja radiološke tehnologije u terapiji sa završenim studijem i 240 stećenih ECTS bodova sustav rada prepoznaje i vrednuje sukladno stećenoj kvalifikaciji. Bilo bi prilično kontraproduktivno i nemotivirajuće kada bi ovakvog djelatnika u obavljanju svog zanimanja poslodavac tretirao i plaćao isto kao i za obavljanje poslova bez stećene kvalifikacije za RTT-a.

## 6. ZAKLJUČCI

1. Kao referentni dokument u definiranju kompetencija za obavljanje radiološko-tehnološke djelatnosti u radioterapiji može se smatrati ESTRO-ov Jezgrovni kurukulum za RTT-e. U poglavlju 1.6 ovog rada navedene su kliničke kompetencije nužne za obavljanje djelatnosti RTT-a sukladno kurikulu. Uspoređivanjem ovih kompetencija te ishoda učenja iz poglavlja 1.7.1 i 1.7.2 sa popisom ključnih kompetencija Europskog referentnog okvira, može se zaključiti kako su sve ključne kompetencije po preporukama Europskog parlamenta i savjeta o ključnim kompetencijama za cjeloživotno učenje sadržane u ESTRO-vom Jezgrovnom kurukulumu za RTT-e.

2. Usporedbom hrvatskih preddiplomskih studija radiološke tehnologije došlo se do rezultata kako nema bitne razlike u osposobljavanju radioloških tehnologa u terapiji.

Kao reprezentativan hrvatski studij odabran je Sveučilišni preddiplomski studij radiološke tehnologije Sveučilišnog odjela zdravstvenih studija Sveučilišta u Splitu, kao jedini sveučilišni studij u usporedbi.

3. Usporedbom Hrvatskog preddiplomskog sveučilišnog studija s devet drugih europskih studijskih programa korištenih u ovom radu, rezultati su prikazali kako su sadržaj ishoda učenja i ukupna satnica nastave iz područja radioterapije najmanji u Hrvatskoj.

4. U usporedbi hrvatskog studijskog programa sa ESTRO-vim Jezgrovnim kurikulumom pokazuje se očitom činjenica kako ishodi učenja radioloških tehnologa u Republici Hrvatskoj nisu dostatni za cjelovito osposobljavanje i stjecanje svih potrebnih kompetencija za rad u suvremenoj radioterapiji. Udio skupova ishoda učenja koji su iskaz stručnih kompetencija iz radioterapije, u cjelokupnom studijskom programu u Hrvatskoj je 9,56%, s ukupnom satnicom od 430 školskih sati.

5. Najbliže Hrvatskoj u ovom pogledu je Italija koja ima 40% veću satnicu te Austrija koja ima 70% veću satnicu iz predmeta stručnih kompetencija iz radioterapije nego u Hrvatskoj. Na drugoj strani su Irska sa 683% te Engleska s 737% većom satnicom iz predmeta/modula iz specifičnog područja radioterapije nego u Hrvatskoj.

6. Iz Tablice 40 mogu se izvući sljedeći zaključci:

- Kompetencije iz područja provođenja teleradioterapije su dobrim dijelom pokrivena u hrvatskom studijskom programu, izuzev nedovoljne satnice u provođenju nastave i sljedećih kompetencija:
  - a. Sposobnost preciznog pozicioniranja svih pacijenata
  - b. Sposobnost izvođenja verifikacije terapijske pozicije
- Kompetencije iz područja snimanja i virtualne simulacije su također dobrim dijelom pokrivena u hrvatskom studijskom programu, izuzev nedovoljne satnice u provođenju nastave i sljedećih kompetencija:
  - a. Sposobnost prepoznavanja različitosti u aplikacijama i namjeni opreme za slikovni prikaz
  - b. Sposobnost razumijevanja i interpretacije dobivenih snimaka
  - c. Sposobnost učestvovanja u procesu virtualne simulacije
- Kompetencije iz područja brahiterapije su djelomično pokrivena, nedostaju sljedeće kompetencije:
  - a. Sposobnost asistiranja u provođenju procedure
  - b. Sposobnost osiguranja uvjeta za provođenje radiološke i nuklearne sigurnosti
- Sljedeće kompetencije nisu pokrivena u hrvatskom studijskom programu:
  - Pozicioniranje i imobilizacija pacijenata
  - Planiranje radioterapije
  - Verifikacija izvođenja radioterapije
  - Osiguranje kvalitete (u radioterapiji)
  - Istraživački rad (u radioterapiji)
  - Izobrazba (u radioterapiji)

7. Tablica 43: Pregled ishoda učenja iz radioterapije Hrvatskog studijskog programa u odnosu na ESTRO-ov Jezgrovni kurikulum

<b>Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama - Hrvatska</b>	<b>Ishodi učenja sa specifičnim kompetencijama - ESTRO</b>
Fizika zračenja i elektronika	Radijacijska fizika Onkologija Prevenција i rano otkrivanje tumora Dijagnostika tumora
Radioterapijski uređaji	Vrsta i modaliteti terapije
Radioterapija i onkologija	Teleradioterapija ili radioterapija vanjskim snopovima Oslikavanje u svrhu planiranja radioterapije
Planiranje u radioterapiji	Planiranje radioterapije Izvođenje radioterapije i snimanja u svrhu verifikacije položaja pacijenta Podrška i briga za pacijente u radioterapiji
Radiobiologija i zaštita od zračenja	Osiguranje kvalitete i upravljanje rizicima u radioterapiji Upravljanje u radioterapijskoj djelatnosti Upotreba znanstvene tehnologije i uvod u znanstveni rad u radioterapiji

Iz tablice 43 vidljivo je kako u hrvatskom studijskom programu nedostaju sljedeći skupovi ishoda učenja:

1. Onkologija
2. Prevenција i rano otkrivanje tumora
3. Dijagnostika tumora
4. Oslikavanje u svrhu planiranja radioterapije
5. Izvođenje radioterapije i snimanja u svrhu verifikacije položaja pacijenta
6. Podrška i briga za pacijente u radioterapiji
7. Upravljanje u radioterapijskoj djelatnosti
8. Upotreba znanstvene tehnologije i uvod u znanstveni rad u radioterapiji



8. U Hrvatskoj je potreban novi pristup i program u osposobljavanju radioloških tehnologa u terapiji. Moguće je postojeće studijske programe nadograditi i upotpuniti ishodima učenjima nužnim za dostatnu kvalifikaciju. U ovom radu se predlaže omogućiti studentima nastavak studija upisivanjem jedne godine parcijalne kvalifikacije, što znači da bi po završetku dodatne godine student imao ukupno 240 ECTS bodova. Završetkom još jedne dodatne godine studenti bi imali mogućnost steći punu kvalifikaciju magistra radiološke tehnologije. Ono što bi student ostvario sa završenom parcijalnom kvalifikacijom i stjecanjem ukupno 240 ECTS bodova je punu stručnu kompetentnost u određenoj grani profesije radioloških tehnologa, odnosno u primjeru radioterapije stekao bi obrazovanje na razini punog Kurikula za zdravstvene radnike radiološke tehnologije u terapiji.

## 7. LITERATURA

- (1) Zakon o hrvatskom kvalifikacijskom okviru, Narodne novine br. 22/13
- (2) European Higher Education Area Level 6 Benchmarking document for Radiation Therapists, ESTRO 2014
- (3) Coffey M., Mullaney L., Bojen A., Vaandering A., Vandeveld G., Recommended ESTRO Core Curriculum for RTTs (Radiation Therapists) – 3rd edition
- (4) Zakon o djelatnostima u zdravstvu, Narodne novine br. 87/09
- (5) Pravilnik o obrazovanju potrebnom za rukovanje izvorima ionizirajućeg zračenja i primjenu mjera radiološke sigurnosti, Narodne novine br. 141/13, 39/15
- (6) Halperin, Edward C.; Perez, Carlos A.; Brady, Luther W., Perez and Brady's Principles and Practice of Radiation Oncology, 5th Edition, Philadelphia, PA, Lippincott Williams & Wilkins, 2008 ISBN-13:978-0-7817-6369-1
- (7) Cui Y1, Galvin JM, Straube WL, Bosch WR, Purdy JA, Li XA, Xiao Y, Multi-system verification of registrations for image-guided radiotherapy in clinical trials, Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2011 Sep 1; 81(1):305-12. doi: 10.1016/j.ijrobp.2010.11.019. Epub 2011 Jan 13.
- (8) Zakon o reguliranim profesijama i priznavanju inozemnih stručnih kvalifikacija, Narodne novine br. 82/15
- (9) Zakon o akademskim i stručnim nazivima i akademskom stupnju, Narodne novine br. 107/7, 118/12
- (10) Popis akademskih naziva i akademskih stupnjeva, Narodne novine br. 50/15
- (11) The European Qualifications Framework. [http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc44\\_en.htm](http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc44_en.htm)
- (12) European Higher Education Area and Bologna process - <http://www.ehea.info/>
- (13) ECTS Users' Guide, ISBN 978-92-79-43559-1, doi:10.2766/87192, [ec.europa.eu/education/tools/ects\\_en.htm](http://ec.europa.eu/education/tools/ects_en.htm)

- (14) Čatić I.: Kompetencije i kompetencijski pristup obrazovanju, pedagoški istraživanja, 9 (1–2), 175 – 189 (2012)
- (15) Preporuka Europskog parlamenta i savjeta o ključnim kompetencijama za cjeloživotno učenje - 2006/962/EC, L 394/10 EN Official Journal of the European Union 30.12.2006., prijevod na Hrvatski: Prof. dr. sc. Milica Gačić, Učiteljski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, METODIKA: Vol. 11, br. 20 (1/2010), str. 169-173
- (16) Lončar-Vicković S., Dolaček-Alduk Z., Ishodi učenja - priručnik za sveučilišne nastavnike, UDK 378.4(497.5 Osijek) (036)
- (17) International Commission on Radiological Protection, Prevention of accidental exposures to patients undergoing radiation therapy. Pergamon Press: 2000. October
- (18) Milat J., Pedagogija - teorija osposobljavanja, ISBN: 9530302444, Školska knjiga 2005.
- (19) Radiation Therapy Competency Profile Task Group, Canadian Association of Medical Radiation Technologists, Radiation Therapy Competency Profile, November 2006.
- (20) The CANMEDS Assessment Tools Handbook. The Royal College of Physicians and Surgeons of Canada. 2006
- (21) Coffey M, Leech M., Poortmans P., Benchmarking Radiation Therapist (RTT) education for safe practice: The time is now,  
DOI:<http://dx.doi.org/10.1016/j.radonc.2016.03.008>
- (22) Australian Institute of Radiography, Professional Practice Standards For the Accredited Practitioner, AIR Professional Practice Standards 10 12 13 ver. X
- (23) International Atomic Energy Agency, A Handbook for the Education of Radiation Therapists (RTTs), IAEA-TCS-58, ISSN 1018–5518, September 2014.
- (24) International atomic energy agency, Transition from 2D Radiotherapy to 3D Conformal and Intensity Modulated Radiotherapy, IAEA-TECDOC-1588, IAEA, Vienna (2008)

- (25) Bogusz-Czerniewicz M, Kaźmierczak D, Organizational, technical, physical and clinical quality standards for radiotherapy, *Rep Pract Oncol Radiother.* 2012 Jun 3; 17(4):190-9, doi: 10.1016/j.rpor.2012.05.001
- (26) Abdel-Wahab M., Rosenblatt E., Holmberg O., Meghzifene A., Safety in Radiation Oncology: The Role of International Initiatives by the International Atomic Energy Agency, Volume 8, Issue 11, November 2011, Pages 789–794
- (27) Rosenblatt E., Zubizarreta E., Wondergem J., Fidarova E., Izewska J., The International Atomic Energy Agency (IAEA): An active role in the global fight against cancer, *Radiotherapy and Oncology* 104 (2012) 269–271
- (28) <http://www.estro.org/school/2016-course-overview-pages/2016-vienna---best-practice-in-radiation-oncology--a-workshop-to-train-rtt-trainers-in-collaboration-with-the-iaea--part-i-overview>
- (29) Karadza V., Cipric D., Gasparovic M., SP-0647: Impact of TTT programme in Croatian education and professional development, Volume 111, Supplement 1, Page S249, 2014., DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8140\(15\)30753-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8140(15)30753-2)
- (30) Direktiva 2005/36/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 7. rujna 2005. o priznavanju stručnih kvalifikacija, L 255/22, Službeni list Europske Unije, 07.09.2005., <http://eurlex.europa.eu/legalcontent/HR/TXT/?uri=CELEX%3A32005L0036>
- (31) Janković S., Mihanović F. i Šimunović V., The Croatian Model of University Education for Health Professionals, *Coll. Antropol.* 34 (2010) 4: 1481–1485
- (32) Pötter R., Grau Eriksen J., Beavis A. W., Coffey M., Verfaillie C., Leer J. W., Valentini V., Competencies in radiation oncology: A new approach for education and training of professionals for Radiotherapy and Oncology in Europe, *Radiotherapy and Oncology* 103 (2012) 1–4

## **8. SAŽETAK**

### **8.1 CILJ:**

Radiološka tehnologija u terapiji se kroz proteklo desetljeće razvijala ubrzano, što je imalo za posljedicu znatnu promjenu u standardima te pristupu i tehnologiji liječenja malignih oboljenja radioterapijom (1).

Cilj rada je ustvrditi sličnosti i razlike studijskih programa u osposobljavanju radioloških tehnologa za planiranje i provođenje radioterapije u Hrvatskoj, s nekim primjerima programa iz zemalja Europske unije. Također, u radu se istražuje koje su to ključne kompetencije radioloških tehnologa u terapiji (2) te kakve su preporuke na nivoima prepoznatih i priznatih europskih udruga, agencija, stručnih smjernica i relevantnih dokumenata po tom pitanju (3).

Pokušat će se dati odgovor na pitanje što bi se u perspektivi moglo napraviti na nacionalnom nivou kako bi postojeći studijski programi odgovorili izazovu sve većeg tehnološkog i znanstvenog napretka u liječenju onkoloških bolesnika radioterapijom (4).

### **8.2. METODE:**

Ovo je pregledno istraživanje temeljeno na proučavanju više različitih studijskih programa i ishoda učenja u Republici Hrvatskoj i izvan granica Hrvatske, te je ustrojeno kao opažajno (opservacijsko) presječno istraživanje.

Istraživani su studijski programi radiološke tehnologije u Splitu, Rijeci, Zagrebu te u Engleskoj, Irskoj, Škotskoj, Austriji, Italiji, Sloveniji, Belgiji, Danskoj i Nizozemskoj.

Istraživanu populaciju čine svi dostupni programski sadržaji ciljnih zemalja, odnosno za ovo istraživanje je korišten prigodan uzorak.

Glavni ulazni podaci su popisi kolegija, odnosno predmeta dostavljeni od strane različitih obrazovnih ustanova, sa pripadajućim opisom sadržaja, satnice i ECTS bodova za svaki kolegij/predmet ili modul.

Ishodi učenja i ključne kompetencije uspoređeni su s mjerodavnim dokumentima Europskog udruženja za radioterapiju i onkologiju (ESTRO) “Recommended ESTRO Core Curriculum for RTTs (Radiation Therapists) – 3rd edition” i “European Higher Education Area Level 6 Benchmarking document for Radiation Therapists”.

### **8.3. REZULTATI:**

Usporedbom 10 europskih studijskih programa dobiveni su rezultati koji prikazuju ustroj strukturu pojedinih studija, sa pripadajućom satnicom izvođenja satnice po predmetima / modulima. Razvidno je i koliko su u pojedinom studiju zastupljeni ishodi učenja iz područja stručnih kompetencija u radioterapiji.

Svi studijski programi su pojedinačno uspoređeni s hrvatskim studijem i ESTRO-vim Jezgrovnom kurukulomom kao standardom za školovanje RTT-a.

Rezultate ove usporedbe opisuju sljedeće činjenice:

- A. Studijski programi u Irskoj, Engleskoj i Škotskoj, imaju redom 3371, 3600 i 2900 sati posvećanih školovanju RTT-a. Studiji u Irskoj i Škotskoj traju četiri godine, u Engleskoj tri godine. Skupovi ishoda učenja su organizirani kao moduli.
- B. Studijski programi u Nizozemskoj, Belgiji i Danskoj, imaju redom 2202, 1680 i 968 sati posvećanih školovanju RTT-a. Studij u Nizozemskoj traje četiri godine, u Belgiji i Danskoj je trogodišnji studij. Skupovi ishoda učenja su organizirani uglavnom kao moduli, u Nizozemskoj u potpunosti, a u Belgiji i Danskoj dijelomično.
- C. Studijski programi u Hrvatskoj, Austriji, Italiji i Sloveniji imaju redom 430, 735, 600 i 950 sati posvećanih školovanju RTT-a. Svi studiji su trogodišnji. Skupovi ishoda učenja su organizirani kao predmeti/kolegiji.

## 8.4. ZAKLJUČAK:

Studijski programi u Hrvatskoj nisu dostatan za cjelovito osposobljavanje i stjecanje svih potrebnih kompetencija za rad u suvremenoj radioterapiji.

1. Tri studijska programa zadovoljavaju najviše standarde u školovanju RTT-a, to su Irska, Engleska i Škotska, koji su ustrojeni kao isključivo studiji radiološke tehnologije u terapiji. Ovi su studiji usklađeni za ESTRO-vim Jezgrovim kurikulumom za RTT-e.
2. Tri studija zadovoljavaju minimalne standarde za školovanje RTT-a, to su Nizozemska, Belgija i Danska, koji u sklopu integralnog studija radiološke tehnologije imaju u trećoj godini studija module posvećene radioterapiji sa minimalno 1000 sati nastave. Ovi studiji su djelomično usklađeni za ESTRO-vim Jezgrovim kurikulumom za RTT-e, ali zadovoljavaju preporuku IAEA-e (25) o minimumu od jedne godine studija i/ili 60 ECTS bodova posvećenih školovanju RTT-a.
3. Četiri studija ne zadovoljavaju minimalne kriterije za osposobljavanje RTT-a. Od toga tri studijska programa: hrvatski, austrijski i talijanski nedvojbeno ne ispunjavaju uvjete, dok je slovenski studijski program ukupnim sadržajem i satnicom skupova ishoda učenja iz područja radioterapije, koji se proteže kroz drugu i treću godinu studija, vrlo blizu zadovoljenju preporuka slično kao i tri studija u prethodnoj točki.

## **9. SUMMARY**

### **9.1. AIM:**

Radiation technology in therapy has evolved significantly throughout last few decades, resulting with major shifts in standards for treatment of oncological patients and radiotherapy in overall (1).

Aim of this study is to appoint similarities and differences between educational programmes for Radiation Therapists (RTT) in Croatia, and make a comparison with a number of other European countries. In addition, core competencies of RTTs are to be determined as a reference frame, in accordance with internationally acknowledged guidelines, publications and recommendations (3).

The intention behind this work is to propose an answer to what could be done in a National perspective to develop a suitable educational program and respond to the increasing challenges of the modern radiotherapy today (4).

### **9.2. METHODS:**

This is an observational study and could be considered as a review of existing educational programmes (curriculum) and learning outcomes in Croatia and in other countries as well.

Qualification for Radiation technologists has been explored in Croatia's Universities in Split, Rijeka and Zagreb, and then compared to 9 other European countries: Slovenia, Austria, Italy, Denmark, Netherlands, Ireland, England, Scotland and Belgium.

Population for this research is made of all available courses for RTTs on colleges / universities in countries listed above.

The entrance data contains the lists of subjects / modules in study programmes with related description of learning outcomes, total hours of education delivered and ECTS credits.

Learning outcomes and core competences were compared in accordance with Recommended ESTRO Core Curriculum for RTTs (Radiation Therapists) – 3rd edition and European Higher Education Area Level 6 Benchmarking document for Radiation Therapists.



### **9.3. RESULTS:**

Results of comparison between 10 European undergraduate study programs reveal the structure and content of educational programmes for all countries. This makes it possible to depict an amount of specific learning outcomes in the field of radiotherapy for each programme.

Comparison of Croatian University study individually with other programmes and ESTRO Core Curriculum for RTTs gave results as follows:

- A. Study programmes in Ireland, England and Scotland have 3371, 3600 and 2900 of total hours dedicated to Radiation therapy specific competency. Ireland and Scotland have 4 year programmes, England has a three year programme. Learning outcomes are organised in modules.
- B. Study programmes in Netherlands, Belgium and Denmark, have 2202, 1680 and 968 of total hours dedicated to Radiation therapy specific competency. Study in Netherlands is a four year programme, whilst Belgium and Denmark have a three year programme. Learning outcomes are organised in modules in Netherlands, and Belgium and Denmark have a mixed structure with smaller and more specific units of learning outcomes.
- C. Study programmes in Croatia, Austria, Italy and Slovenia have 430, 735, 600 and 950 hours dedicated to Radiation therapy specific competency. They have all three year programmes. Learning outcomes are organised in smaller units of learning outcomes called subjects.

## 9.4. CONCLUSION:

Educational programmes in Croatia are not sufficient enough for complete qualification in the field of Radiation therapy specific competency for up to date radiotherapy.

1. Three study programmes have met all the criteria for education of RTTs, and these are in Ireland, England and Scotland. They are formed as a fully dedicated BSc. in Radiation Therapy courses and they are in compliance with ESTRO Core Curriculum for RTTs.
2. Three study programmes fulfil the minimal conditions as they have been stated in the IAEA document (25), implying the criteria of a minimum one academic year for education in Radiation therapy specific competency. These are in Netherlands, Belgium and Denmark, and they have a one year module, as a part of a multidisciplinary programme, which can be dedicated to either Radiotherapy, or Diagnostic imaging, Nuclear Medicine and Sonography with a minimum of 1000 hours of teaching.
3. Four study programmes do not fulfil the minimal criteria for education in Radiation therapy. Three study programmes, in Croatia, Austria and Italy are evidentially below minimal conditions, whilst the study programme in Slovenia with its total number of teaching hours and contents of Radiation therapy specific competency lasting throughout 2nd and 3rd year of Study, has the potential of satisfy the minimum criteria listed above.

## 10. ŽIVOTOPIS

### Osobne informacije

Ime i prezime	Velimir Karadža
Adresa	Stubička Slatina 284, Oroslavje
Telefon	+385 49 274 001 / 091 5303070
Fax	+385 1 2367 702
E-mail	vkaradza@kbc-zagreb
Mjesto rođenja	Banjaluka
Državljanstvo	Hrvatsko
narodnost	Hrvat
Datum rođenja	27.01.1977.

### Radno iskustvo

Datum (od-do)	1999. – 2000.g.
• Poslodavac	Klinika za plućne bolesti Jordanovac, <i>Jordanovac</i> 104, 10000 Zagreb
• Opis posla	Torakana radiologija
• Zanimanje	Inženjer medicinske radiologije
Datum (od-do)	ožujak 2000. – 2017.g.
• Poslodavac	Klinički Bolnički Centar Zagreb, Kišpatićeva 12
• Opis posla	Radioterapija i onkologija
• Zanimanje	Inženjer medicinske radiologije / radiološki tehnolog
• Opis posla	Planiranje i provođenje radioterapije, Glavni inž.med.radiologije

Od 2008.g. sa uvođenjem 3D konformalne radioterapije preuzeo dužnost glavnog inženjera medicinske radiologije. U periodu od tri godine uveo novu tehnologiju na 3D CRT linearnom akceleratoru sa potpuno novim protokolom i procesom rada. Upravljao i koordinirao radom 40 uposlenika na Kliničkoj jedinici za radioterapiju, surađivao sa svim službama Uprave KBC-a kao i svim vanjskim suradnicima u svrhu organizacije i funkcije poslova i opreme na Klinici.

## **Obrazovanje**

- Datum (od-do) 1985 - 1992.g
- Ime ustanove OŠ „Ante Kovačić“ u Zagrebu
- Datum (od-do) 1992. – 1996.g.
- Ime ustanove Prirodoslovno-matematička gimnazija Lucijan Vranjanin, Zagreb
- Smjer Prirodne znanosti
- Datum (od-do) 1996. – 1998.g. redovni studij  
2001.- 2003.g. razlikovna godina (po Bologni)
- Ime ustanove Zdravstveno veleučilište, Mlinarska cesta 38, Zagreb
- Smjer/struka Medicinska radiologija / Radiološka tehnologija
  
- Kvalifikacija inženjer medicinske radiologije / prvostupnik radiološke tehnologije
- Stručna sprema prvi stupanj / 6. razina

Nastavak školovanja od 2013.g upis i pohađanje Diplomskog studija radiološke tehnologije pri Sveučilišnom odjelu zdravstvenih studija Sveučilišta u Splitu

<b>Vještine</b>	Microsoft Windows, Microsoft Office, Open Office Internet, baze podataka
<b>Strani jezici</b>	Engleski
Čitanje	odlično
Pisanje	odlično
Govor	odlično
<b>Područja interesa</b>	Rad na unapređenju tehnoloških vještina, edukacija
<b>Vozačka dozvola</b>	A i B kategorija
<b>Popis stručnih aktivnosti</b>	<p>2004. godine sudjelovao sam na prvom Onkološkom simpoziju inženjera medicinske radiologije pri 2. Hrvatskom onkološkom kongresu u Opatiji sa radom: „<b>Tehnika zračenja dojke u Klinici za onkologiju KBC-a Zagreb</b>“.</p> <p>2005. godine završio sam ESTRO tečaj pod pokroviteljstvom IAEA u Dublinu, Irska, pod nazivom: „<b>Treatment planning in Radiotherapy, principles and practise</b>“.</p>

## Popis stručnih aktivnosti

2006. godine sudjelovao sam na drugom Onkološkom simpoziju inženjera medicinske radiologije pri 3. Hrvatskom onkološkom kongresu u Zagrebu sa radom: „**Osiguranje i kontrola kvalitete, QA/QC programi**“.

2006. godine sudjelovao sam na 1. Simpoziju HDIMR : „Suvremene Tehnike slikovnog prikaza“ u Zagrebu, Westin, sa radom : „**Gamma knife radiokirurgija**“

2008. godine sudjelovao sam na trećem Onkološkom simpoziju inženjera medicinske radiologije pri 4. Hrvatskom onkološkom kongresu u Zagrebu sa radom: „**Radioterapija Torakalne regije**“.

2008. godine završio sam edukaciju po organizacijom Siemens d.d.: **Rukovanje radioterapijskom opremom za 3D konformalnu radioterapiju**, Szeged, Mađarska.

2008. i 2009. godine učestvovao sam u ESTRO/IAEA projektu u trajanju od dvije godine, pod nazivom: „**Best practise in Radiation Oncology – A course to train Radiation Technology Trainers**“, u Beču, Austrija, te u Maastrichtu, Nizozemska.

2009.g. sudjelovao sam i organizirao tečaj-radionicu „**Osiguranje kvalitete u radioterapijskoj tehnologiji - OIS**“, 20.03.-22.03.2009., Klinika za tumore Zagreb, u suradnji sa HDIMR, DZZZ i ZVU.

## Popis stručnih aktivnosti

2009.g. sudjelovao sam na Kongresu Fizike i Radioterapijske tehnologije u Maastrichtu: „10th Biennial ESTRO Conference on Physics and Radiation oncology for Clinical Radiotherapy“ sa poster prezentacijom „**First Croatian course in collaboration with ESTRO/IAEA project Best practise in Radiation Oncology**“.

2009.g. sudjelovao sam kao organizator i predavač u Radionici HDIMR-a i DZZZ-a s temom: „**Zakoni, pravilnici , normativi...**“ u Požegi, 21. – 22.11.2009., u suradnji sa ZVU i Medicinskim fakultetom u Splitu.

2010.g. sudjelovao sam kao organizator i predavač u Radionici HDIMR-a i DZZZ-a s temom: „**Osiguranje kvalitete u radiološkoj tehnologiji: Sredstva za pozicioniranje bolesnika u radioterapiji, QA mamomata i QA gama kamera**“ u Rijeci, 07.05. – 09.05.2010., KBC Rijeka.

2010.g. sudjelovao sam kao predavač u 29.-om ESTRO Kongresu u Barceoni sa predavanjem : „**Report on ESTRO's Train the Trainers Project: A Course that became an educational project in Croatia**“.

2010.g. sudjelovao sam na četvrtom Onkološkom simpoziju inženjera medicinske radiologije pri 5. Hrvatskom onkološkom kongresu u Cavtatu sa radovima: „**Važnost protokoliranja u radioterapijskoj tehnologiji**“ i „**Konformalna tehnika u radioterapiji tumora prostate na KBC-u Rebro, Zagreb**“

## Popis stručnih aktivnosti

2011.g sudjelovao sam u kongresu Hrvatskog torakalnog društva „Toraks 2011“ u Zagrebu sa radom:

**„Radioterapija torakalnih organa i nuspojave“**

2012.g sudjelovao sam u 6.-om Hrvatskom onkološkom kongresu pri kojem je bio 5.-i onkološki simpozij inž.med.radiologije, u Dubrovniku, sa radom: **„Iskustva i razvoj uloge dozimetrista na Klinici za onkologiju KBC-a Zagreb“**

2012.g (17.11.-18.11.2013.) sudjelovao sam u Stručnom skupu : „Značaj kontrole kvalitete u radioterapiji, u Beogradu, VMA, sa radom: **„Kontrola kvalitete u planiranju i provođenju radioterapije“**

2013.g (20.06.-21.06.2013.) sudjelovao sam u „Discipline of Radiation Therapy event at Trinity College“ u **Dublinu, Irska**, sa pozvanim predavanjem na temu : **„Influence of ‘Train the trainers’ project on educational standards of RTTs and Radiation Therapy patient care in Croatia“ . “**

2014.g. sudjelovao sam u kongresu **ESTRO 33**, 07.04.2014.-08.04.2014. u Beču, Austrija, sa posterom pod temom: **„Setup protocol and procedure for radiotherapy of pelvic region using 6 point fixation mask“**



## Popis stručnih aktivnosti

2014.g. sudjelovao sam u organizaciji **1. Kongresa radiološke tehnologije** od strane Hrvatske komore zdravstvenih radnika , 26. – 28.09. 2014.g. , u **Mariji Bistrici**

2014.g. sudjelovao sam kao predavač i organizator u Stručnom skupu u organizaciji HDIMR, DZRNS, ZVU i SUS OZS: „**Dani radiološke tehnologije 2014.**“- „**Kvaliteta usluge u radiološkoj tehnologiji**“ u **Hrvatskoj Kostajnici**

2015.g. sudjelovao sam kao predavač i organizator u međunarodnom kongresu „**Radiološka tehnologija u onkologiji i radioterapiji – SEETRO 2015**“ u **Zagrebu**, 06-08.11.2015.

2016.g. sudjelovao sam kao moderator u organizaciji „**2. Kongresa radiološke tehnologije**“ u **Vukovaru** od strane Hrvatske komore zdravstvenih radnika, 23-25.09.2016.

## Publikacije

U periodu od 2004.g do sada sam autor više članaka objavljenih u stručnom časopisu „Radiološki vjesnik“. **ISSN: 0352– 9835**, te autor sam nekoliko članaka objavljenih u **Glasniku Hrvatske komore zdravstvenih radnika**

Autor sam nekoliko članaka u **ESTRO Newsletter** izdanjima, od kojih je jedno N° 99 | BIMONTHLY | MARCH - APRIL 2015 sa člankom: „**Case report: treatment verification and dose distribution in irradiation of chondrosarcoma of cervical spine**“

## Ostalo

Od 2010.g do 2015.g. u statusu suradnika i člana Odbora: „**RTT Committee of ESTRO**“.

Od 2010. uključen u rad HKZR, Od 2011.g formalno obnašao dužnost predsjednika **Povjerenstva za stručni nadzor, stručna pitanja i kvalitetu SR ZRTD**.

Od 2013. godine sudjelujem kao suradnik u izvođenju nastave iz kolegija **Radioterapija i onkologija** za studente Zdravstvenog veleučilišta.

## Projekti

U periodu od 2001. godine do 2004. godine sudjelovao sam kao stručni suradnik u projektu „**Dijagnostika i Liječenje limfoma**“ Ministarstva zdravstva Republike Hrvatske broj 108-007 pod vodstvom prof.dr.sc. Igora Aurera.

U periodu od 2008. do 2011. učestvovao u projektu ESTRO/IAEA „**Best practise in Radiation Oncology – A course to train Radiation Technology Trainers**“, **RER 6019**, u sklopu kojeg je organizirano četiri tečaja na regionalnom nivou za trajanja projekta, a po standardima Europskih organizacija, te učestvovao u standardizaciji i integraciji lokalnih i Europskih edukacijskih programa.

U 2015.g. i 2016.g. sudjelovao sam u projektu Sveučilišta u Splitu, Sveučilišnog odjela zdravstvenih studija: „**Izrada standarda zanimanja/kvalifikacija uz unaprjeđenje zdravstvenih studijskih programa**“.

## **PRILOZI:**

Priloge čine tablice sa detaljnim usporednim prikazom sličnosti i razlika u predmetima / modulima između:

Prilog 1: dva hrvatska studija,

Prilog 2: hrvatskog i slovenskog studija,

Prilog 3: hrvatskog i austrijskog studija,

Prilog 4: hrvatskog i talijanskog studija,

Prilog 5: hrvatskog i danskog studija,

Prilog 6: hrvatskog i nizozemskog studija,

Prilog 7: hrvatskog i irskog studija,

Prilog 8: hrvatskog i engleskog studija,

Prilog 9: hrvatskog i škotskog studija te

Prilog 10: hrvatskog i belgijskog studija.

U tablicama je prikazana i izračunata razlika u satnici teorijske i praktične nastave te u ECTS bodovima uspoređivanog studijskog programa u odnosu na hrvatski studijski program.

Posebno su naglašeni predmeti / moduli od važnosti za radiološku tehnologiju u terapiji.