



# HRVATSKA RADIOLOŠKA TEHNOLOGIJA U EUROPSKIM I SVJETSKIM OKVIRIMA

Frane Mihanović<sup>1</sup>  
Marija Frković<sup>2</sup>  
Melita Kukuljan<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija

<sup>2</sup> Zdravstveno veleučilište u Zagrebu

<sup>3</sup> Fakultet zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci

# Hrvatska radiološka tehnologija u europskim i svjetskim okvirima

- Wilhelm Conrad Röntgen je 8. studenog 1895. godine u Würzburgu otkrio do tada nepoznate X zrake, koje su godine 1932. njemu u čast nazvane rendgenske zrake



## Povijest radiološke tehnologije

- započinje snimkom šake učinjenom 22. prosinca 1895. god. (snimanje je trajalo punih petnaest minuta)

# Hrvatska radiološka tehnologija u europskim i svjetskim okvirima

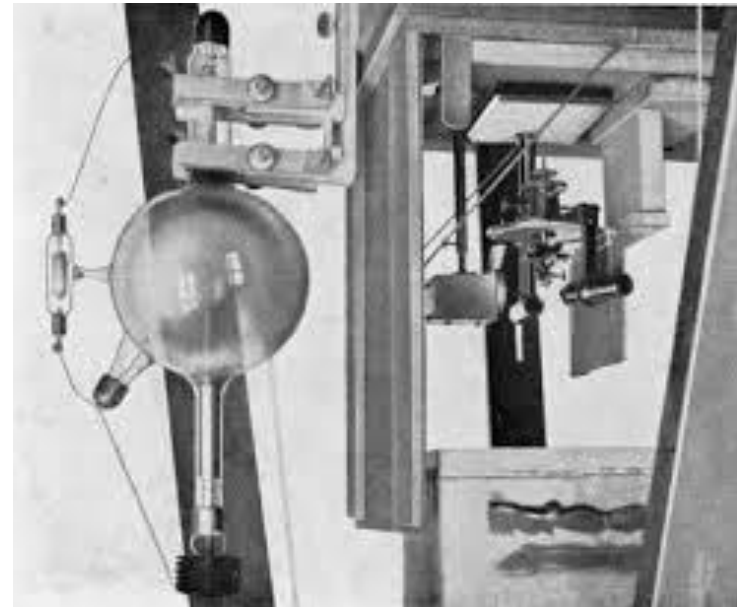
*„Što ustasmo nije naša zasluga već svjetska.  
Naša će zasluga biti ako ne usnemo.  
Usnuti nećemo ako budemo radili i kretali se.  
Kretnja je život.”*

*Dragutin Rakovac*

# Hrvatska radiološka tehnologija u europskim i svjetskim okvirima



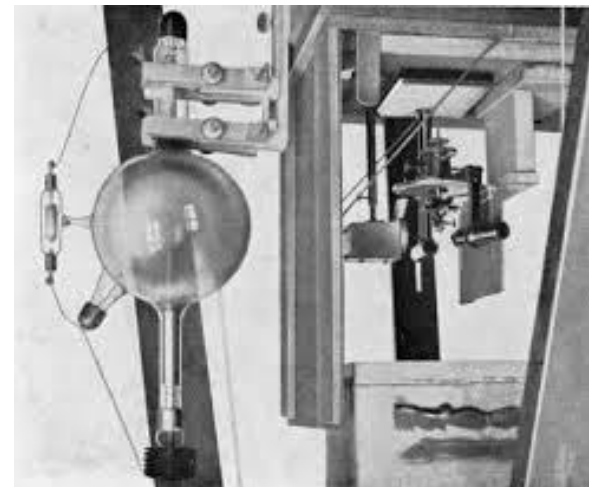
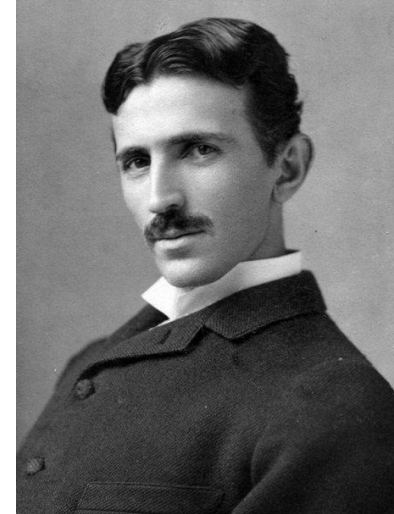
- U veljači 1896. godine u Rijeci prof. dr. Peter Salcher, potpredsjednik Kluba za prirodne znanosti, održao prvo predavanje o otkriću rendgenskih zraka i napravio prvu radiografiju šake jedne od prisutnih gospođa.
- Komitet za nabavu rendgenskog aparata - pokrenuo akciju samodoprinosna članova Kluba
- U travnju 1897. godine nabavljen rendgenski uređaj iz Chemnitza, prikazan 22. lipnja 1897. godine, pozvanim liječnicima grada Rijeke, Opatije, Voloskog i Hrvatskog primorja



- Rendgenski uređaj se 17. studenoga 1899. godine iz Kluba prirodnih znanosti, preseljava i montira u riječku Gradsku bolnicu sv. Duha

# Hrvatska radiološka tehnologija u europskim i svjetskim okvirima

- Godine 1898. rendgenski uređaji instalirani su i u malim provincijskim bolnicama u Ogulinu i Srijemskoj Mitrovici



# Hrvatska radiološka tehnologija u europskim i svjetskim okvirima

- ◉ Godine 1897. u Zagrebu fizičar Vinko Dvoržak snimio je prvu rtg. snimku



- ◉ Godine 1901. prvi rendgenski uređaj instaliran je u podrumu Kliničke bolnice Milosrdnih sestara, danas KBC Sestre milosrdnice

# Hrvatska radiološka tehnologija u europskim i svjetskim okvirima

- Prvi rendgenski uređaj u Splitu bio je kupljen već 1902./1903. godine i 1909. ugrađen u privatnom sanatoriju dr. Jakše Račića



u Zadru 1908. godine



u Osijeku 1911. godine



# Neki od značajnih datuma za razvoj radiološke tehnologije

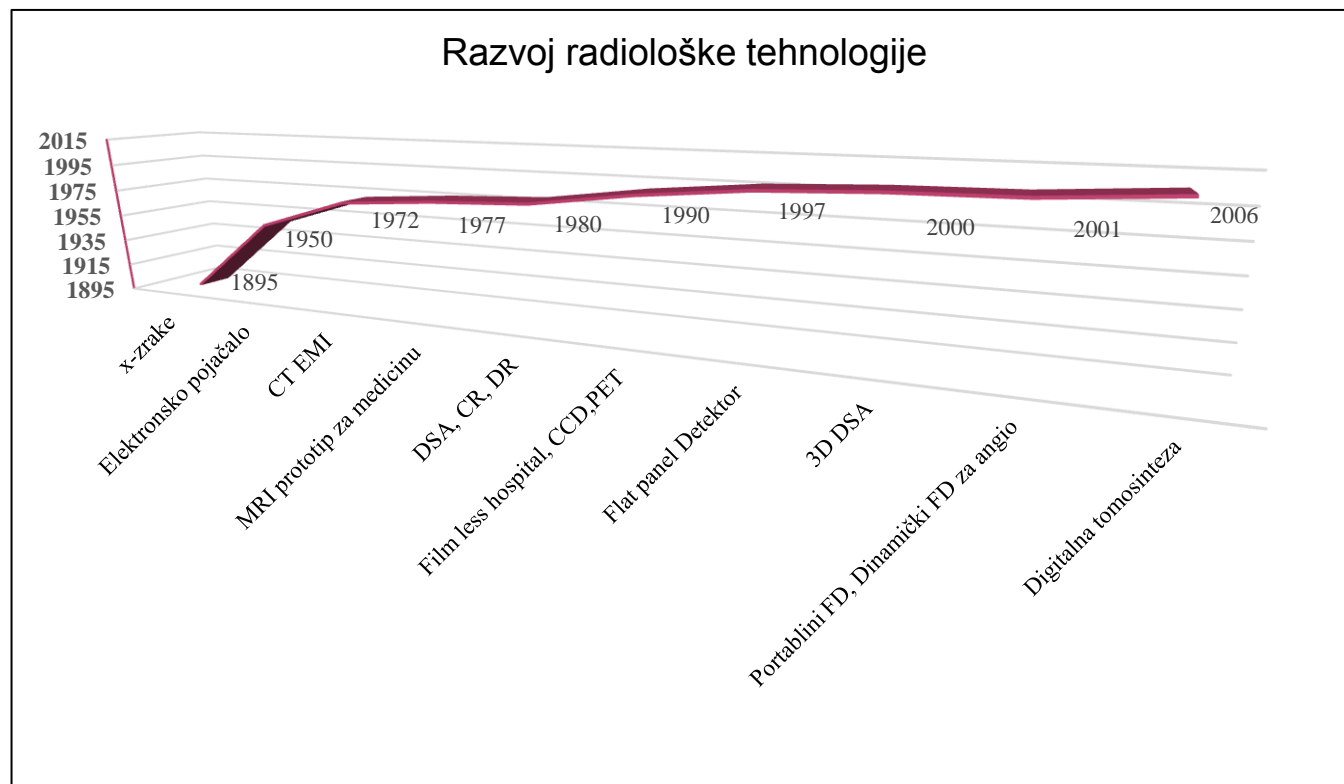
Izumi, inovacije značajne za razvoj radiološke tehnologije	Godina
x- zrake	1895.
Acetat celuloza podloga za film	1923.
Film s plavom podlogom	1933.
Automatska komora	1942.
Folije s kalcijevim tungstatom	1945.
Elektronsko pojačalo	1950.
Poliesterski film	1960.
Folije s rijetkim elementima	1972.
Kompjutorska tomografija CT EMI	1972.
MRI prva slika	1973.
CT za glavu	1974.
CT za tijelo	1976.
MRI prototip za medicinu	1977.
DSA, CR, DR	1980.
PACS	1982.
CR primjena	1983.
Digitalna arhiva medicinskih slika(standard ACR/NEMA 300)	1983.
CCD	1990.



# Neki od značajnih datuma za razvoj radiološke tehnologije

Film less hospital	1990.
PET	1990.
DICOM	1993.
Teleradiology (standard ACR/NEMA 300)	1994.
DR dental	1995.
Flat panel Detektor	1997.
3D DSA	2000.
Portabilni FD	2001.
Dinamički FD	2001.
Digitalna tomosinteza	2006.
Bez žični FD	2009.

# Hrvatska radiološka tehnologija u europskim i svjetskim okvirima



- razvoj radioloških uređaja i tehnologija značajno utječe i uvjetuje i vrste i razine formalnog obrazovanja radioloških tehnologa

**u drugoj polovini 20. stoljeća brzi razvoj računala i informacijskih tehnologija**

# Hrvatska radiološka tehnologija u europskim i svjetskim okvirima

## Povijesni pregled obrazovanja radioloških tehnologa u Hrvatskoj

- U Holzknecht-ovom institutu u Beču 1920. godine školovane su prve rendgenske pomoćnice/asistentice u Hrvatskoj, gospođe Zorica Zec i Ela Vidić Quinc, koje su završile devetomjesečni tečaj obrazovanja i praktične pripreme
- U Hrvatskoj, tečaj obrazovanja rendgenskih pomoćnika održan je 1927. godine u „Centralnom rendgen-institutu“ u Zagrebu
- Slični tečajevi višekratno su organizirani tijekom prve polovine 20. stoljeća

# Hrvatska radiološka tehnologija u europskim i svjetskim okvirima

## Povijesni pregled obrazovanja radioloških tehnologa u Hrvatskoj

- Sustavno obrazovanje rendgen tehničara za rad u medicinskoj radiologiji počinje 1947. godine, osnutkom Škole za fizikalnu medicinu i rendgen, u prostorijama Kliničke bolnice "Sestre milosrdnice" u Zagrebu, jedinoj obrazovnoj ustanovi takve vrste u regiji
- upisivani kandidati nisu smjeli biti stariji od 19 godina
- školovanje je u početku trajalo 2,5 god, zatim 3 i konačno 4 godine
- školski program uključivao je popodnevnu teorijsku i prijednevnu praktičnu nastavu u bolnicama, te ljetnu praksu u trajanju od mjesec dana
- prva srednjoškolska generacija od 25 rendgenskih tehničara maturirala je nakon 2,5 godine školovanja, u prosincu 1949. godine

# Hrvatska radiološka tehnologija u europskim i svjetskim okvirima

## Povijesni pregled obrazovanja radioloških tehnologa u Hrvatskoj

- Prva Viša škola za rendgen tehničare osnovana je 1956. godine, kasnije mijenja naziv u Višu školu za radiološke tehničare
- dala je samo dvije generacije
- godine 1960. ponovo je otvorena srednja škola za rendgen tehničare
- godine 1966. počinje s radom Viša medicinska škola (kasnije Visoka zdravstvena škola, a danas Zdravstveno veleučilište u Zagrebu) na kojoj se izvodio studijski program za obrazovanje viših radioloških tehničara u trajanju od dvije godine

# Hrvatska radiološka tehnologija u europskim i svjetskim okvirima

## Povijesni pregled obrazovanja radioloških tehnologa u Hrvatskoj

- u razdoblju od 1966. do 1996. godine Studij viših radiološki tehničara
- od 1986. godine Studij inženjera medicinske radiologije - nastavni program i sadržaj se ne mijenja
- povremeno su se otvarali i pojedini odjeli - dislocirani odjeli Više škole za medicinske sestre i tehničare u Zagrebu za školovanje radioloških tehničara i u drugim regionalnim centrima, u Osijeku, Rijeci i Splitu.
- **Srednjoškolsko obrazovanje radioloških tehnologa u Hrvatskoj je ukinuto zbog zakonske zabrane rada u zoni ionizirajućeg zračenja osobama mlađim od 18 godina.**

# Hrvatska radiološka tehnologija u europskim i svjetskim okvirima

Povijesni pregled obrazovanja radioloških tehnologa u Hrvatskoj

## *Zagreb*

- U razdoblju 1984. - 1996. godine Viša medicinska škola, Studij viših radioloških tehničara djeluju u okviru Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, kojem su pripojeni
- Godine 1986. mijenja se naziv u Studij inženjera medicinske radiologije.
- Godine 1999. dvogodišnji Studij inženjera medicinske radiologije prelazi u trogodišnji studij, novi program studiranja počinje se provoditi u akademskoj godini 1999./2000.

# Hrvatska radiološka tehnologija u europskim i svjetskim okvirima

Povijesni pregled obrazovanja radioloških tehnologa u Hrvatskoj

## *Zagreb*

- U razdoblju 2001. – 2006. godine omogućena doedukacija inženjera medicinske radiologije, 334 ing. med. radiologije upisuje 3. razlikovnu godinu i stječu status, koji je zakonski izjednačen s prvostupnikom radiološke tehnologije
- Godine 2005. prihvaćanje Bolonjske deklaracije i procesa, nastavni sadržaj dodatno proširen novim redovitim i izbornim kolegijima (ukupno 180 ECTS bodova), izmijenjen nastavni plan i program svih radioloških stručnih studija u Hrvatskoj (Zagreb, Split, Rijeka), po koncepciji i sadržaju u velikoj mjeri usklađen s obrazovanjem u zemljama EU



# Hrvatska radiološka tehnologija u europskim i svjetskim okvirima

Povijesni pregled obrazovanja radioloških tehnologa u Hrvatskoj

## *Split*

- godina 1974. početak obrazovanja radioloških tehnologa u Splitu
- studij organiziran kao izvanredni dislocirani studij Više medicinske škole Zagreb
- zbog potreba za radiološkim kadrom u Dalmaciji obrazovane su još dvije generacije viših rendgenskih tehničara godine 1980. i 1989.
- od 2000. godine obrazovanje inženjera medicinske radiologije (od 2010. godine radioloških tehnologa) odvija se u organizaciji Veleučilišta u Splitu, odnosno Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu
- upisane su dvije generacije studenata, a nastavu su u cijelosti realizirali nastavnici i suradnici Kliničkog zavoda za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu

# Hrvatska radiološka tehnologija u europskim i svjetskim okvirima

Povijesni pregled obrazovanja radioloških tehnologa u Hrvatskoj

## *Split*

- godine 2005. Stručni studij radiološke tehnologije usklađen je s Bolonjskom deklaracijom i procesom s ukupno 180 ECTS (engl. *Europien Credit Transfer and Accumulation System*) bodova
- U rujnu 2010. Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu je izradio Elaborat opravdanosti utemeljenja Fakulteta zdravstvenih studija Sveučilišta u Splitu s novim sveučilišnim studijskim programima zdravstvenih profesija, usklađenim s Direktivom 2005/36 EU i HKO s predviđenim ishodima učenja i kompetencijama

# Hrvatska radiološka tehnologija u europskim i svjetskim okvirima

Povijesni pregled obrazovanja radioloških tehnologa u Hrvatskoj

## *Rijeka*

- Od 1985.godine Stručni studij medicinske radiologije provodi se na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci sporadično, u kontinuitetu od akademske godine 1996./97. do danas
- Od 1998. do 2001.godine Stručni studij izvodio se na Zdravstvenom odjelu Veleučilišta, do danas se izvodi u sklopu Medicinskog fakulteta
- Godine 2000./01. uveden je trogodišnji stručni studij,
- Planovi i programi su 2005. godine usklađeni s Bolonjskom deklaracijom i procesom (ukupno 180 ECTS bodova)
- Odlukom Senata Sveučilišta u Rijeci 19. ožujka 2013. godine osniva se Fakultet zdravstvenih studija na kojem

# OBRAZOVANJE RADIOLOŠKIH TEHNOLOGA U EUROPI I SVIJETU



- ovisno o državi i sustavu visokog obrazovanja Studiji radiološke tehnologije (radiografije) istog sadržaja i namjene u EU traju tri ili četiri godine

- HENRE

„Tuning Template for Radiography in Europe“, preporučuje visoko obrazovanje radioloških tehnologa na tri razine:

**prediplomska razina** (engl. *Bachelor Level*)

**diplomska razina** (engl. *Master's Level*)

**poslijediplomska razina** (engl. *Doctoral*

*Level*)

- ✓ prihvaćeno u Hrvatskom modelu sveučilišnog obrazovanja zdravstvenih radnika

# OBRAZOVANJE RADIOLOŠKIH TEHNOLOGA U EUROPI I SVIJETU



- u većini zemalja temelji se na odrednicama Bolonjske deklaracije i shemi studija 3 + 2 godine (180 + 120 ECTS)

90,2% preddipl.  
26,8% diplomski  
nedostatak  
doktorskih studija  
(J.P.McNulty i  
sur.)

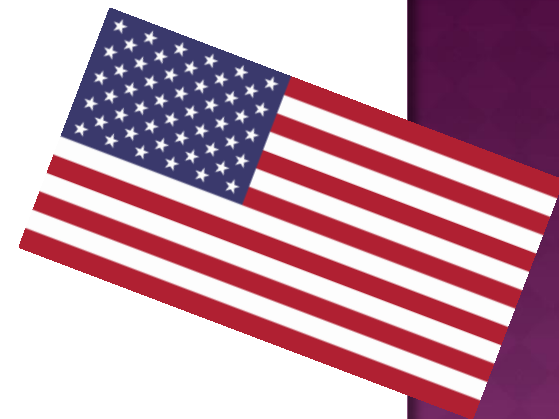
- diplomski studiji organiziraju se
  - iz područja radiološke tehnologije
  - iz javnog zdravstva, upravljanja procesima i organizacije zdravstva
  - iz edukacijskog područja pojedinog studija

- Godine 2011. više sveučilišta u Europi otvorilo je zajednički studij **EMPIMI** (*engl. European Masters Programme in Medical Imaging*)

cilj: edukacija studenata inovativnom multidisciplinarnom pristupu radiološkoj

tehnologiji, istraživanju, europskom pristupu temama iz zakonodavstva, kulturnim i društvenim različitostima te naprednim metodama u radiološkoj

# Hrvatska radiološka tehnologija u europskim i svjetskim okvirima



- ◉ gotovo istovjetni programi obrazovanja radioloških tehnologa u SAD-u

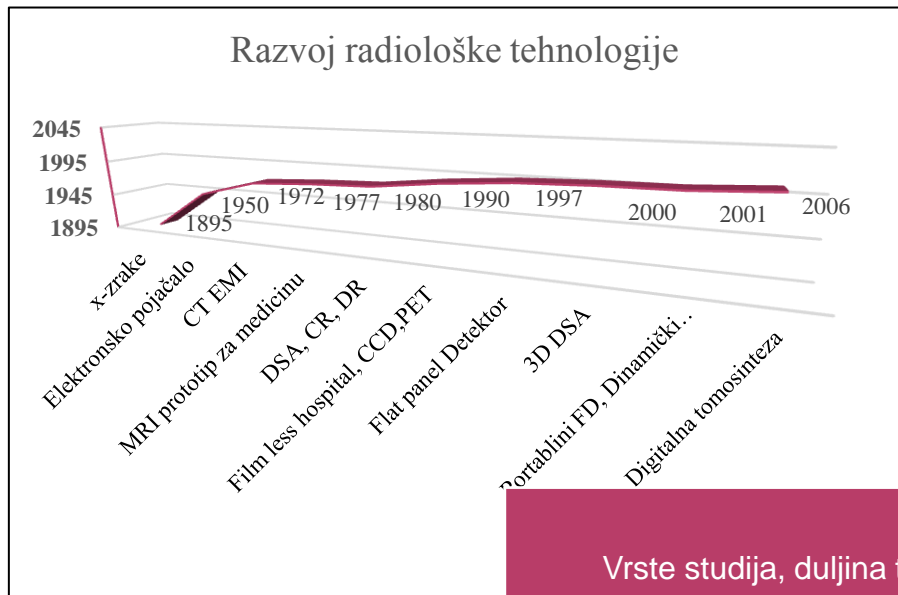
- ◉ JRCERT, 2005.

Zahtjev: voditelji i predavači studija radioloških tehnologija i slikovnih metoda do 2009. god. trebaju završiti diplomsku razinu obrazovanja  
(*engl. Master's Degree*)

Thomas Jefferson University u Philadelphiji i veći broj visokoobrazovnih ustanova u SAD - Diplomski studijski programi za radiološke tehnologe

(*engl. Radiology Technologist Masters Degree Programs*)

# Hrvatska radiološka tehnologija u europskim i svjetskim okvirima

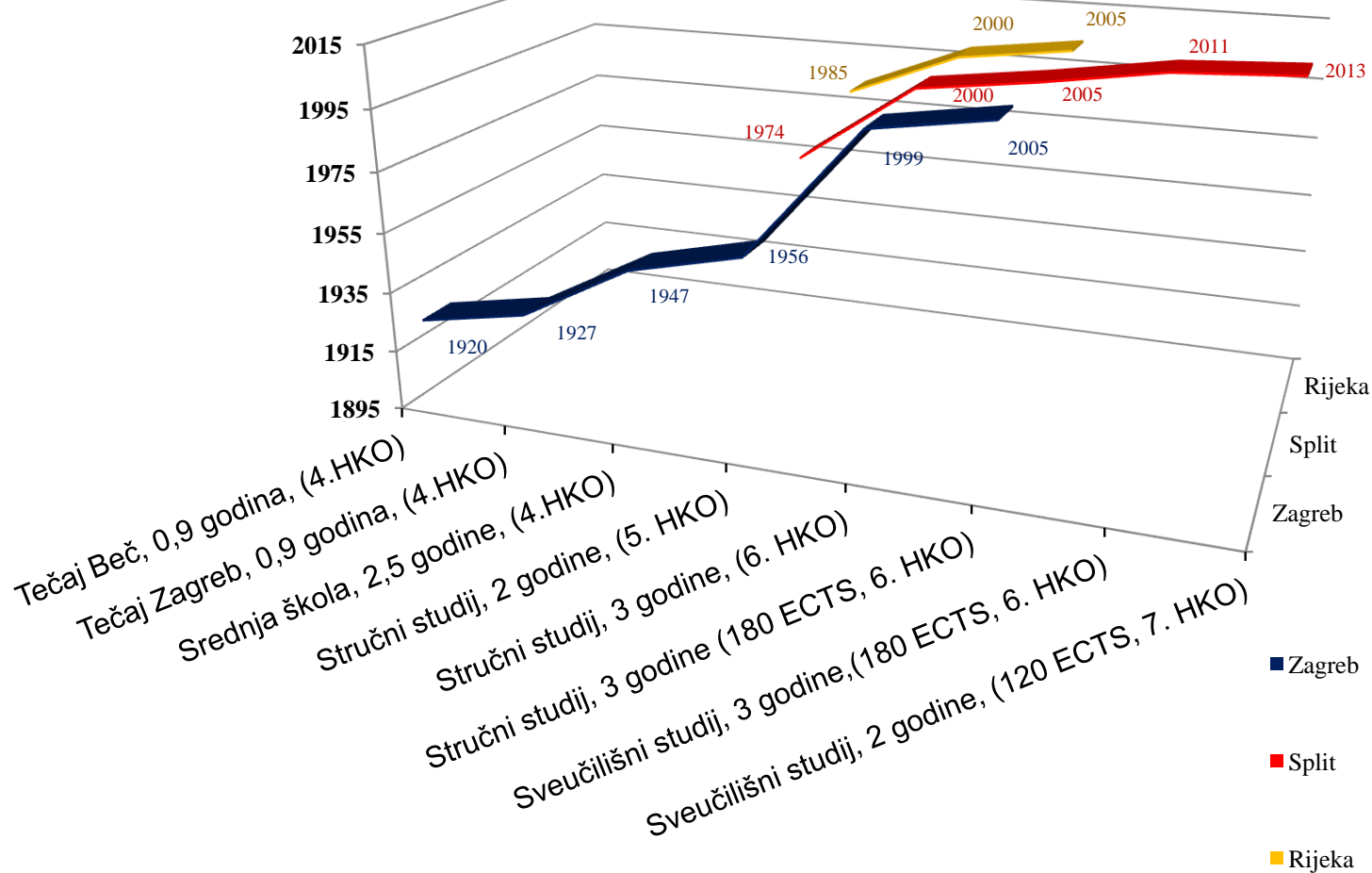


- razvoj radioloških uređaja i tehnologija **značajno utječe i uvjetuje i vrste i razine formalnog obrazovanja radioloških tehnologa**

Vrste studija, duljina trajanja i razina kvalifikacije	Godina početka izvođenja studija		
	Zagreb	Split	Rijeka
Tečaj Beč, 0,9 godina, (4.HKO*, EQF**)	1920.		
Tečaj Zagreb, 0,9 godina, (4.HKO, EQF)	1927.		
Srednja škola, 2,5 godine, (4.HKO, EQF)	1947.		
Stručni studij, 2 godine, (5. HKO, EQF)	1956.	1974.	1985.
Stručni studij, 3 godine, (6. HKO, EQF)	1999.	2000.	2000.
Stručni studij, 3 godine, (180 ECTS***, 6. HKO, EQF)	2005.→	2005.	2005.→
Sveučilišni studij, 3 godine, (180 ECTS, 6. HKO, EQF)		2011.→	
Sveučilišni studij, 2 godine, (120 ECTS, 7. HKO, EQF)		2013.→	

# Vrste i razine obrazovanja radioloških tehnologa u RH

## Godine promjena edukacijskih programa





# Hrvatska radiološka tehnologija u europskim i svjetskim okvirima

Usporedbom značajnih datuma u razvoju radioloških uređaja i tehnologija s vrstom i razinom formalnog obrazovanja radioloških tehnologa postoji:

- ⦿ signifikantna povezanost
- ⦿ inducirani edukacijski pomaci
- ⦿ sve veći zahtjevi za usvajanjem novih znanja, povećanjem kompetencija i ishoda učenja, što dovodi do potrebe stalnog usklađivanja planova i programa obrazovanja kao i razine obrazovanja radioloških tehnologa

# Hrvatska radiološka tehnologija u europskim i svjetskim okvirima

- Obrazovanje radioloških tehnologa u Republici Hrvatskoj prati i vrstu i razinu obrazovanja radioloških tehnologa u Europi i svijetu
- Donošenjem zakona o Hrvatskom kvalifikacijskom okviru (HKO) 2013. godine, u Republici Hrvatskoj preddiplomski stručni i sveučilišni studijski programi radiološke tehnologije izvode se na 6. razini kvalifikacije, a diplomski sveučilišni studiji na 7. razini kvalifikacije prema HKO-u i EQF

te na 1. i 2. razini kvalifikacije prema kvalifikacijskom okviru

Europskog prostora visokog obrazovanja QF-EHEA  
(*engl. Qualifications Framework for the European Higher Education Area*)



Hrvatska Komora  
Zdravstvenih Radnika



## Hrvatska radiološka tehnologija u europskim i svjetskim okvirima

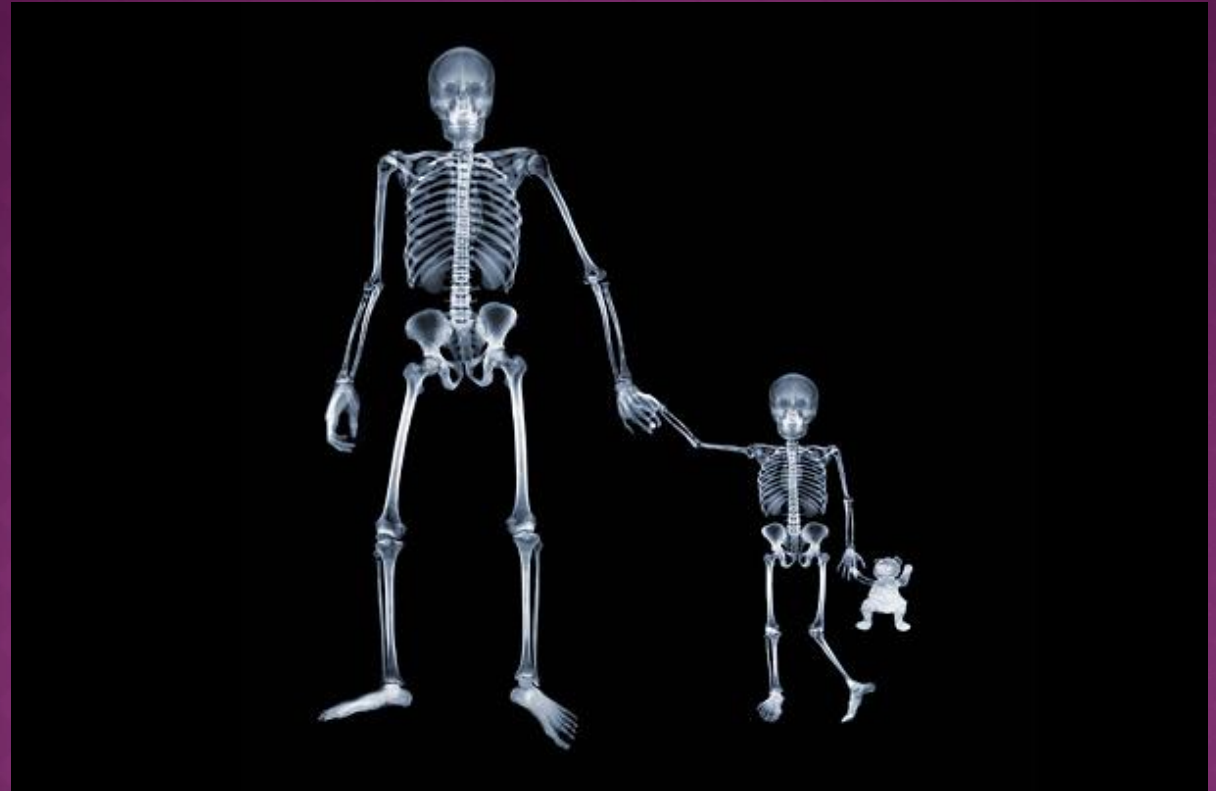


- ◉ Poslijediplomski (doktorski) studij moguće je upisati na fakultetima biomedicine i zdravstva, što omogućava znanstvenu karijeru radioloških tehnologa
- ◉ Projekt izrade standarda zanimanja i standarda kvalifikacija za radiološku tehnologiju dovodi do intenzivne suradnje visokoškolskih ustanova u RH i potiče na inicijativu za osnivanje **međusveučilišnog vijeća za radiološku tehnologiju** s pridruženim partnerima (HKZR, HDRT, Državni zavod za radiološku i nuklearnu sigurnost, Sindikat radnika u zoni ionizirajućeg zračenja, Ministarstvo zdravlja kao poslodavac)



Republika Hrvatska  
Državni zavod za radiološku i nuklearnu sigurnost

# TEHNOLOGIJA U EUROPSKIM I SVJETSKIM OKVIRIMA



*„Kad bi ljudi znali koliko malo pameti upravlja svijetom umri bi od straha”*

*Ivo Andrić*

Frane Mihanović  
Marija Frković  
Melita Kukuljan

# HRVATSKA RADIOLŠKA TEHNOLOGIJA U EUROPSKIM I SVJETSKIM OKVIRIMA



Hvala na pozornosti!