

# NIKOLA TESLA I MEDICINA

*Izv.prof.dr.sc. Gordana Žauhar*

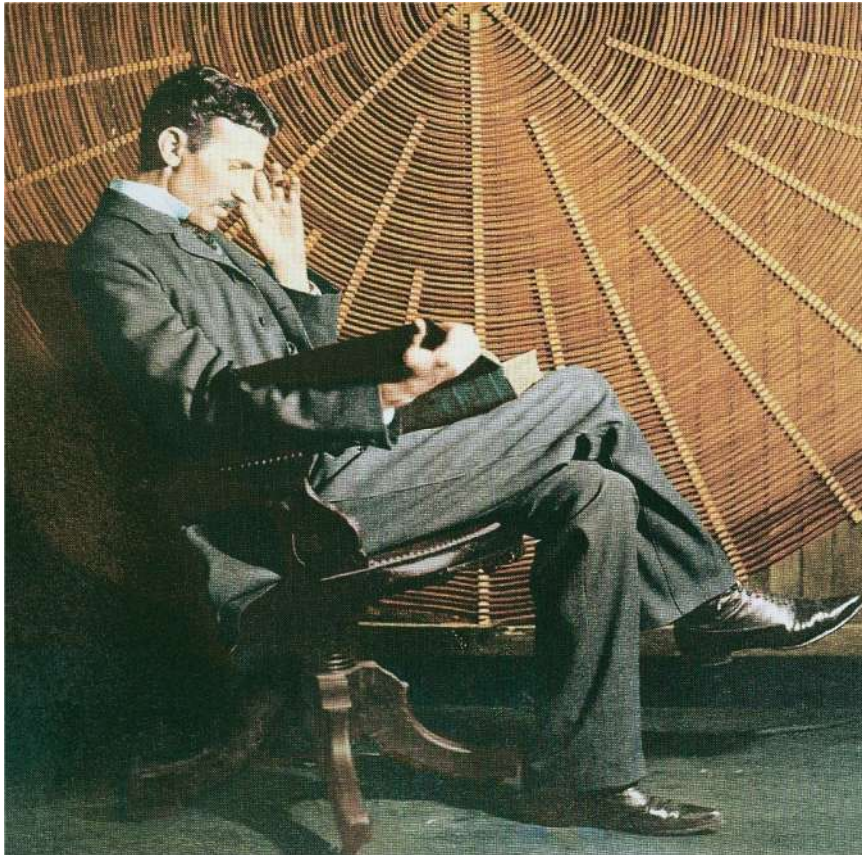
*Medicinski fakultet, Sveučilište u Rijeci*

TESLA & FRIENDS 2015.  
obilježavanje 159. rođendana Nikole Tesle  
i 2. Dana Nikole Tesle u Hrvatskoj  
KONFERENCIJA „TESLA U ZAGREBU“  
tema konferencije „Tesla u medicini“,  
HGK - Komora Zagreb  
10. srpnja 2015.



# *Nikola Tesla*

*(Smiljan, 1856. - New York, 1943.)*



- *znanstvenik*
- *izumitelj*
- *fizičar*
- *elektroinženjer*

*157 patentov*

*73 člankov u*

*znanstvenim časopisima*



## Počastni doktorati

- *Zagrebačko sveučilište (1926.)*
- *Sveučilište Columbia (1894.)*
- *bečka Visoka tehnička škola (1908.)*
- *Beogradski univerzitet(1926.),*
- *Visoka tehnička škola u Pragu (1936.)*
- *Poitiersovo sveučilište (1937.),*
- *Visoka tehnička škola u Grazu (1937.),*
- *Pariško sveučilište (1937.),*
- *Politehnička škola u Bukureštu(1937.),*
- *Sveučilište u Grenobleu (1938.),*
- *Sofijsko sveučilište (1939. – doktorat iz fizike),*
- *Sveučilište u Brnu.*



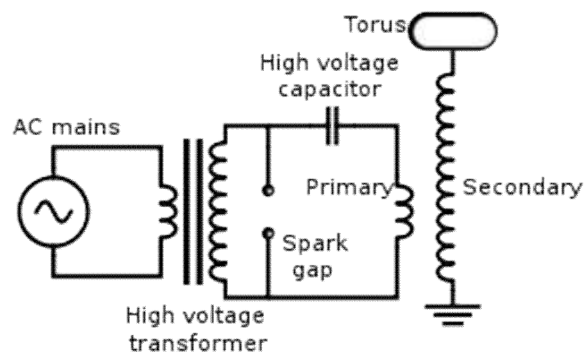
## Nagrade i priznanja

- *počasni član HAZU (ondašnje JAZU) 1896.*
- *redoviti član Srpske akademije nauka u Beogradu(1937.),*
- *počasni član Američkog filozofijskog društva u Philadelphiji (1896.),*
- *počasni član New yorške akademije znanosti (1907.),*
- *dobitnik je zlatne Edisonove medalje (1916.),*
- *dobitnik je medalje Johna Scotta (1934.),*
- *počasni magisterij (M.Sc.) na Sveučilištu u Yaleu (1894.)*

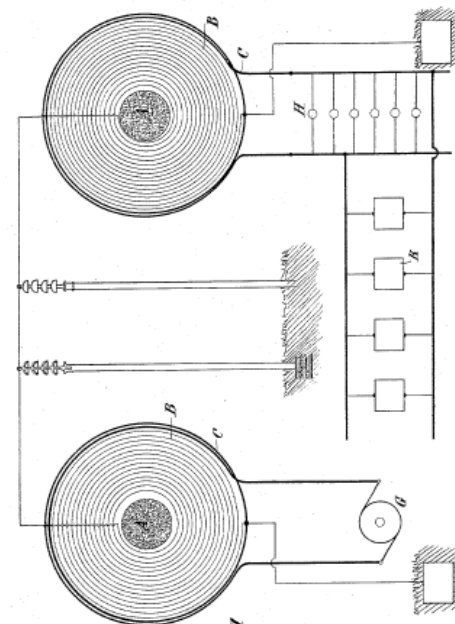


# Teslin transformator (1891.)

- koristi se za dobivanje izmjeničnih struja visoke frekvencije i velikog napona – *Teslineih struja*
- sačinjavaju ga dva titrajna kruga bliskih titrajnih frekvencija
- kada se postigne rezonantna frekvencija na izlazu iz Teslinog transformatora emitira se energija



(No Model.)  
N. TESLA.  
ELECTRICAL TRANSFORMER.  
No. 593,138. Patented Nov. 2, 1897.



WITNESSES  
Y. B. Linn.  
Edmund B. Hopkinson.

Fig. 1

INVENTOR  
Nikola Tesla  
BY  
Ken. Curtis Age.  
ATTORNEY

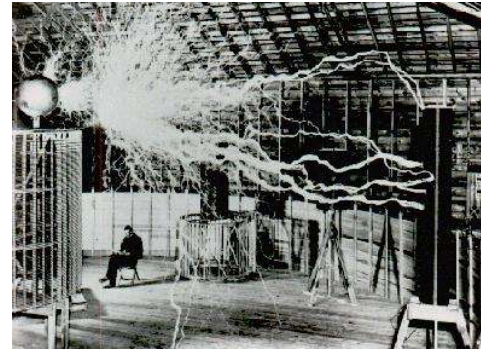




## *Tesline struje - izmjenične struje visoke frekvencije i velikog napona*

*1891. Tesla objavljuje u časopisu *Electrical World* :*

- *struje visoke frekvencije nisu opasne za čovjeka*
- *pomoću tih struja moguće je zagrijavati tkiva u unutrašnjosti ljudskog tijela (elektroterapija)*



*Tesline VF struje u pokusu izvedenom u Coloradu 1899.*



*Teslin transformator u Tehničkom muzeju u Zagrebu*



- *“Još uvijek se s užitkom sjećam kako sam prije devet godina naboj snažne indukcijske zavojnice ispraznio kroz svoje tijelo kako bi pred znanstvenom javnošću demonstrirao komparativnu neškodljivost visokofrekventnih električnih struja, i još uvijek se sjećam zaprepaštenja publike.”*

*Nikola Tesla, ‘The Problem of Increasing Human Energy’*



# Primjena visokofrekventnih struja u medicini

- U prosincu 1891. objavljuje članak o mogućnostima medicinske primjene VF struja

165 Broadway, New York,  
June 15th, 1910.

My Dear Dr. Dugan;

Please accept my thanks for your book on electro-therapeutics just received, and also for the expression of your appreciation.

I shall peruse your volume with great interest. In glancing over it casually, I notice that on page 119 you give credit to Dr. Wm. J. Morton for the discovery of the high frequency currents. He is a personal friend of mine and I have a high regard for him, though I think that his claim is untenable. He made the statement you quote in good faith, of course, but not being an electrician, the early records were probably not available to him. The so called "static induced current" was known for at least thirty years before. As to its use in medicine, it can be stated broadly that ever since Leyden, stored static electricity has been used, though the knowledge of the subject was very imperfect. With the advent of the frictional machine, it also became a familiar fact that by adjusting the capacity of the Leyden battery, spark discharges of any rapidity of succession could be obtained.

However, not until I published in the "EL. WORLD" in February 1891 some physiological effects of high frequency currents which I had observed, was the attention of physicians directed to the subject. "Arsenal" in France published more complete results two months later claiming, however, that he had made the discovery before.

AUTHOR - Dr. S. H. Monell  
PUBLISHERS

"The Treatment of Disease by Electric Currents"	E. R. Pelton, (1902) 19 E. 16 St., City
"A Pictorial System of Instruction" in X-Ray Methods & Medical Uses of Light, Hot-Air, Vibration and High-Frequency Currents .....	" (1902)
"Elements of Correct Technique in Electro-Therapeutics"	" (1900)
"Static Electricity in X-Ray & Therapeutic Uses"	" (1903)
"Manual of Static Electricity in X-Ray & " " "	" (1897)
"Electricity in Health and Disease"	McGraw Pub'g Co. (1907)
"High Frequency Currents in Medicine and Dentistry"	W.R. Jenkins, 851 Sixth Ave. City (1910)

(Above books left with Mr. Tesla 4/22/16)

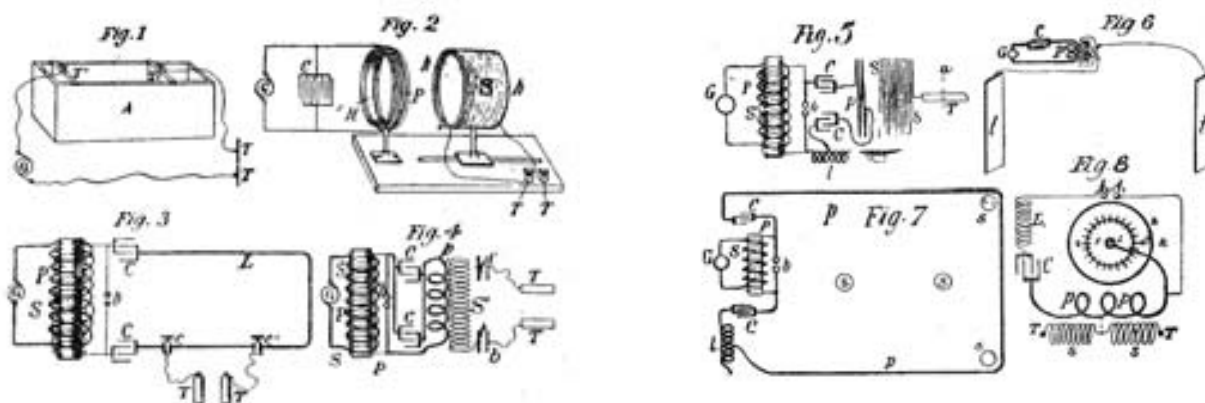
- zanima se za fiziološke učinke elektriciteta (zagrijavanje i skin efekt)
- dopisivanje s liječnicima W. J. Duganom i S. H. Monellom





# Teslin doprinos elektroterapiji

- opsežan prikaz svojih pokusa s VF strujama dao je sam Nikola Tesla u brojnim javnim predavanjima
- 13.–15. rujna 1898. Buffalo predavanje za Američko elektroterapeutsko udruženje pod naslovom: “Visokofrekvencijski oscilatori za elektroterapijske i druge primjene”



Teslini izvorni nacrti oscilatora s iskrištem za elektrofiziološke pokuse; T-T su elektrode za kontakt s bolesnikom  
Slike su preuzete iz članka Z. Jakobovića »Tesline VF struje u elektroterapiji«





## *Primjena visokofrekventnih struja u medicini*

- *dijatermija*
- *teslinizacija*



*suвременi uređaj za dijatermiju*



*Teslin uređaj za liječenje visokofrekventnim strujama*



# *Teslin transformator kao učilo*



*demonstracijsko-edukacijski Teslin trafo  
(bez željezne jezgre)*

- *datira iz 1908. godine*
- *tvrtka za proizvodnju učila: Max Kohl, Chemnitz*
- *Zavod za fiziku Medicinskog fakulteta u Rijeci*

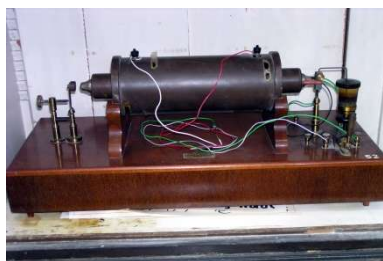


# Pokusi sa Teslinim strujama



*Prof. Mile Cindrić (1869.-1939.)*

- *već 1902. god. izvodi pokuse sa Teslinim strujama godine na gimnaziji u Sušaku kao prvi u srednjoškolskoj nastavi u Hrvatskoj (Cindrić M. Nekoliko pokusa s Teslinim strujama. Nast Vjesn 1902.)*



*Ruhmkorffov induktor*



*Zgrada Sušačke gimnazije.*



*Dio Zbirke starih učila u ormaina kabineta iz fizike.*





# Tesla i otkriće X-zraka

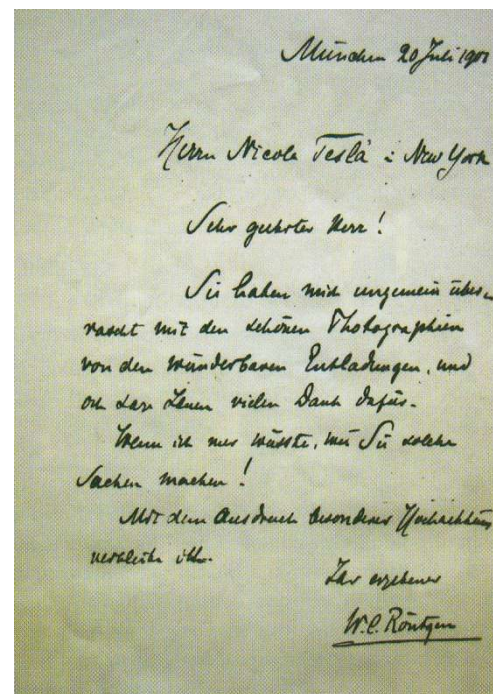
- eksperimentira sa vakumskim cijevima i proizvodi X-zrake
- 1896. u časopisu *Electrical Review* objavljuje niz članaka o "novim" zrakama sa snimkama lubanje i prsnog koša

"Dear Sir!

You have surprised me tremendously with the beautiful photographs of wonderful discharges and I tell you thank you very much for that. If only I knew how you make such things!

With the expression of special respect  
I remain yours devoted,

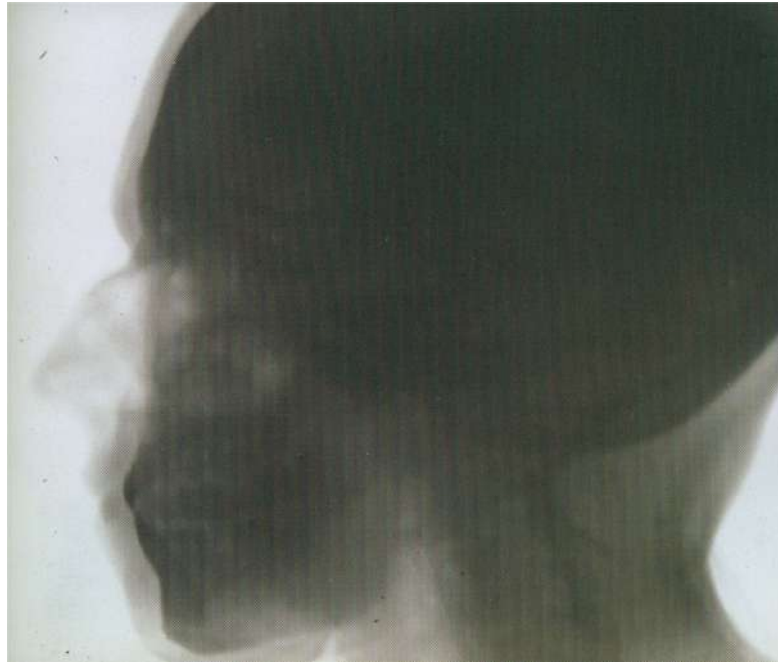
W. C. Roentgen."



Röntgenovo pismo Tesli



# *Slike koje je Tesla napravio pomoću X-zraka*



*snimka lubanje iz 1896. godine*



*Slika ljudskog stopala koju je Tesla napravio 1896. god sa X-zrakama proizvedenim vlastitom vakumskom cijevi (sličnoj Lenardovoj cijevi).*



# *Teslini radovi o $\chi$ -zrakama objavljeni 1896. i 1897. godine:*

1. *Tesla N. An interesting feature of X-ray radiations. Electrical Review , New York 1896;29(2):13–14.*
2. *Tesla N. Latest results. Electrical Review , New York 1896;28(12):147.*
3. *Tesla N. Latest Roentgen ray investigations. Electrical Review , New York 1896;28(17):206–207,211.*
4. *Tesla N. On reflected Roentgen rays. Electrical Review , New York 1896;28(14):171,174.*
5. *Tesla N. On the Roentgen streams. Electrical Review, New York 1896;29(23):277.*
6. *Tesla N. Roentgen ray or streams. Electrical Review, New York 1896;29(7):79,83.*
7. *Tesla N. On Roentgen radiations. Electrical Review , New York 1896;28(15):183,186.*
8. *Tesla N. On Roentgen rays. Electrical Review, New York 1896;28(11):131,134–135.*
9. *Tesla N. On the hurtful actions of the Lenard and Roentgen tubes. Electrical Review, New York 1897;30(18):207,211.*
10. *Tesla N. On the source of Roentgen rays and the practical construction and safe operation of Lenard tubes. Electrical Review, New York 1897;31(4):67,71.*





# *Teslina istraživanja o X-zračenju*

- *eksperimentirao sa Crooksovom cijevi i dizajnirao svoju vlastitu vakuumsku cijev kojom je proizvodio X-zrake*
- *istraživao je kako različiti uvjeti (duljina ekspozicije i udaljenost) utječu na kvalitetu rendgenske slike*
- *zaslužan je za usavršavanje tehnike rendgenskih uređaja*
- *osmislio je način hlađenja Rendgenskih cijevi*
- *predložio upotrebu X-zraka za detekciju plućnih bolesti i za detekciju stranog tijela*
- *proučavao je refleksiju X-zraka na različitim materijalima*
- *upozorio na opasnost pri radu sa X-zrakama (nastanak crvenila kože, opadanje kose,...)*
- *predlaže neke osnovne načine zaštite od zračenja: udaljenost, vrijeme i štit*

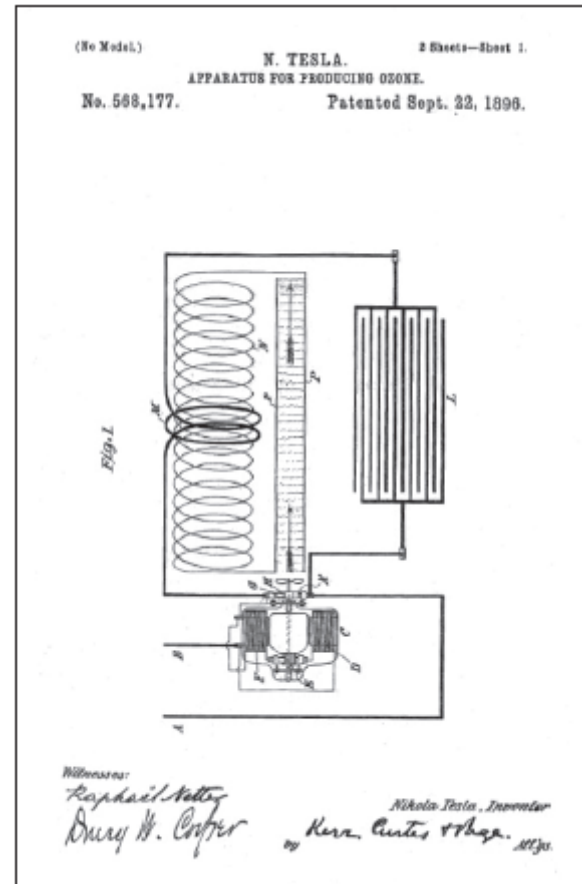


## Ostala Teslina otkrića s medicinskom primjenom

- primjećuje da VF struje izazivaju stvaranje ozona u zraku (osvježavajuće i baktericidno djelovanje)
- 1896. patentira ozonski generator
- Tesla Ozone Company



jedan od prvih ozonizatora



Patentna prijava uređaja za proizvodnju ozona, 1896.



## *Ostala Teslina otkrića s medicinskom primjenom*

- *elektrografija - "Kirlianov efekt"*
- *proučavao fiziološko djelovanje mehaničkih vibracija*
- *konstruirao "vibrator" za suzbijanje osjećaja umora u nožnim mišićima*
  
- *objavio nekoliko članaka o općim biološkim temama, kao i o pravilnoj ishrani i zdravom načinu života*

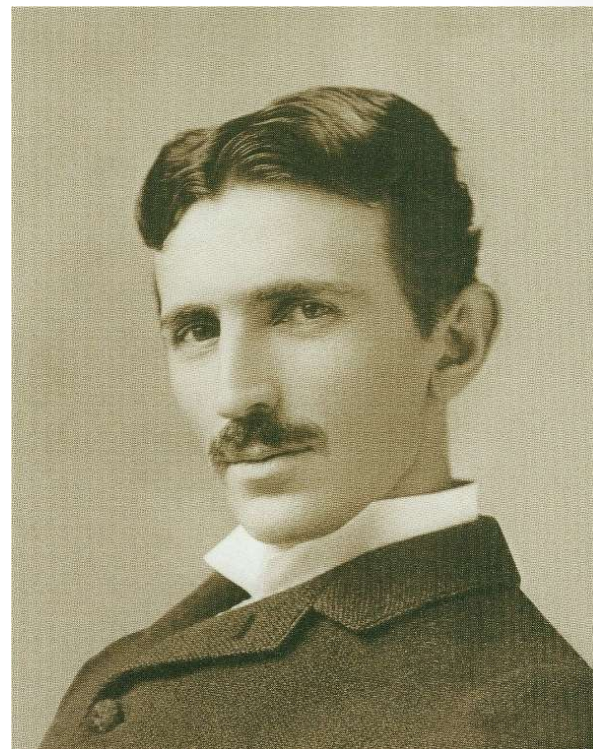




*Ljudska energija biti će povećana posebnom brigom o zdravlju, zdravom ishranom, umjerenošću, pravilnim načinom života, kretanjem, poštovanjem sebe i drugih.*

*Svaki čovjek treba svoje tijelo smatrati poklonom od neprocjenjive vrijednosti, veličanstvenim umjetničkim djelom neopisive ljepote i vještine van ljudske moći shvaćanja, i tako delikatnim i nježnim da ga jedna riječ, dah, pogled ili misao samo može povrijediti“*

*Nikola Tesla*



# Izvori :

1. Paar V. *Nikola Tesla u fizici*. Zbornik radova posvejenih 60. obljetnici smrti Nikole Tesle. Zagreb: 2004; str. 35–48.
2. Salopek I, Žauhar G. *Teslini doprinosi medicini*. *Acta Med-hist Adriat* 2006;4(2):189–98.
3. Hanzek B, Jakobović Z. *Nikola Tesla i u medicini*. *Liječ Vjesn* 2007; godište 129: 415-419.
4. Filipi M. *Nikola Tesla ispod paučine*. Samobor: Vlastita naklada; 2006.
5. Pejnović D. *U spomen Mili Cindriću*. *Nast Vjesn* 1940–1941;49:225–7.
6. Cindrić M. *Nekoliko pokusa s Teslinim strujama*. *Nast Vjesn* 1902;11: 23–32.
7. Pejnović D. *Iz života i rada Nikole Tesle*. *Nast Vjesnik* 1927;25:347.
8. Tesla N. *High frequency oscillator for electro-therapeutic and other purposes (read at the eighth annual meeting of the American Electro-Therapeutic Association, Buffalo, N.Y. Sept 13 to 15, 1898) – Reprinted in: Nikola Tesla-Lectures Patents Articles*. Nikola Tesla Museum, Beograd 1956.
9. Jakobović Z. *Tesla's high frequency currents in electrotherapy*. *Ann Croat Acad Eng. Zagreb: Croatian Academy of Engineering*; 2007, 289-302.
10. Hrabak M, Stern Padovan R, Kralik M, Ozretic D, Potocki K. *Scenes from the past: Nikola Tesla and the Discovery of X-rays*. *RadioGraphics* 2008; 28(4):1189-1192.

