



## **NIKOLA TESLA: 150 GODINA OD ROĐENJA (1856 – 2006)**

*Luciano Kuhar, prof.  
Visoka tehnička škola – Politehnički studij, Pula*

### **S a ž e t a k**

Posljednjih smo godina često mogli pročitati kako je Nikola Tesla, navodno, rekao kako se ponosi hrvatskom domovinom i srpskim porijeklom. Mnogi će ga svojtati i kao austrijskog, mađarskog ili američkog znanstvenika. Prava je istina kako se radi o građaninu svijeta, čovjeku koji ne pripada nikome a koji pripada svima. Čovjeku izvan vremena, neshvaćenom geniju koji je živio ispred svoga vremena.

Tesla je sve nas zadužio svojim ludo genijalnim idejama.

Teslu treba citirati univerzalnim znanstvenim jezikom oslobođenim prostorom nacije i vremenom nacionalnosti:

*Znanost nije ništa drugo nego obična perverzija ako njezin krajnji cilj ne koristi razvoju za boljitak čovječanstva.*

**Ključne riječi:** *izum, električni motor, rotirajuće magnetsko polje, Edison, istosmjerna struja, Westinghouse, visokofrekventne Tesline struje, Teslin transformator, izmjenična struja*

*Napredak i razvitak čovjeka bitno ovise o invenciji. Najvažniji produkt stvaralačkog uma je izum. Njegov je krajnji cilj potpuno ovladavanje uma nad prirodnim zakonitostima i Luciano primjenom njezinih sila za potrebe čovječanstva. To je težak zadatak izumitelja, koji se često pogrešno shvaća i nedovoljno nagrađuje. On, međutim, nalazi*

*golemu kompenzaciju u zadovoljstvu koje pruža njegov rad i u spoznaji da je on jedinka izuzetne sposobnosti bez koje bi vrsta odavno propala u teškoj borbi protiv nemilosrdnih elemenata prirode.*

Nikola Tesla, *My Inventions, Electrical Experimenter*, New York, 1919.



U noći od 9. na 10. srpnja 1856. godine, u selu Smiljani, sedam kilometara sjeverozapadno od Gospića, u obitelji Milutina Tesle, pravoslavnog popa i Đuke rođene Mandić, rodio se sin kojem su dali ime Nikola. Bio je četvrto dijete i drugi sin. Nikolina rodna kuća bila je parohijska kuća sa crkvom sv. Petra i Pavla. Pokrajina Lika bila je pod upravom Vojne krajine od 16. stoljeća. Stanovništvo je stalno živjelo vojničkim životom, branilo granicu od najezde Turaka. Te je noći bjesnila ljetna oluja sa grmljavinom kakve u Lici nisu rijetke. Primalja koja je pomagala pri porodu, isprepadana udarima gromova rekla je da je novorođenče dijete munje. Naime, prema starim običajima u pravoslavnim sredinama vjerovalo se da će djeca rođena za vrijeme grmljavine, djeca munje, biti posebna i drugačija od drugih. Primalja nije ni slutila koliko je bila u pravu. Nikola je zaista bio dijete munje koje je bilo predodređeno da stvori umjetnu rasvjetu koja će osvjetliti svijet.

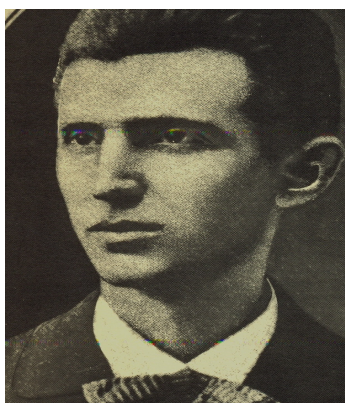
Teslini su međusobno, u skladu sa kršćanskim svjetonazorom porodice, bili vrlo bliski. Majka Đuka bila je neobrazovana, ali vrlo inteligentna žena s odličnim pamćenjem. Malom Nikoli, kojega su od milja zvali Niko, često je napamet recitala stihove iz lirskih i epskih narodnih pjesama ili citirala odlomke iz Biblije. Nikolin stric Josip, Milutinov brat, koji je završio vojnu akademiju i ostao u njoj kao nastavnik matematike, poučavao ga je matematici i logici. Nikola je bio vrlo vezan za starije sestre Maricu i Angelinu te mlađu Milku, ali je obožavao svog sedam godina starijeg brata Danu. Dane je bio veseo mladić, nadaren za književnost i filozofiju, i roditelji su se radovali što će ići očevim stopama u duhu najbolje tradicije u pravoslavnim obiteljima da najstarije dijete pravoslavnog popa postane sluga božji. Jednog dana dok je dvanaestogodišnji Dane

jahao konj se spotakao i Dane je završio pod konjskim kopitima i uskoro umro od posljedica povreda.

Ova je nesreća ostavila duboke tragove u psihi petogodišnjeg Nike, ali i osjećaj da je sada jedini sin, te da mora naporno raditi i učiti kao bi zamijenio svog briljantnog i obožavanog brata. Tesla je, o pogibiji brata, puno godina poslije, napisao:

*... taj konj bio je kriv za ozljede od kojih je umro moj brat Dane. Bio sam svjedokom tragične scene, i premda je od tada prošlo mnogo godina, strašna slika nije nikada izbljedadila. Sjećanje na njegove pothvate i sposobnosti činilo je svaki moj napor bližim u usporedbi s njegovim. Sve vrijedno pohvale što bih ja učinio, jedino bi uzrokovalo da moji roditelji osjećaju svoj gubitak još snažnije. Tako sam rastao, stječući vrlo malo samopouzdanja.*

Nije se mogao nositi s pokojnim bratom na području književnosti i filozofije, ali je zato bio izvanredno nadaren za matematiku. Na žalost njegovih roditelja posao svećenika nije ga zanimao. Niko je bio izvanredno maštovit i inventivan. Imao je rijetko razvijenu sposobnost primjećivanja fizikalnih principa rada malih jednostavnih stvari kao npr. mehaniku skokova žaba ili mahanja leptirovih krila. Na takve stvari većina ljudi ne obraća nikakvu pozornost, već uzima zdravo za gotovo kao da tako mora biti, dok je, na primjer, mali Nikola u takvim pokretima vidio načine mogućnosti gibanja letjelica kojima upravlja čovjek.



Nakon pogibije sina Daneta njegova se obitelj preselila u Gospić gdje je Nikola pohađao pučku školu. Nikola se teško saživio s Gospićem. Prelazak iz sela u grad bila je za njega traumatična promjena. Kako je bio osjetljive naravi, povukao se još više u sebe, a izlaz je nalazio u čitanju. Očeva biblioteka, pretežno filozofske tematike, bila je vrlo bogata i na nekoliko jezika. Osim toga otac ga je podučavao kako da vježba volju, samopouzdanje, samosvladavanje i umijeće pamćenja. Zahvaljujući prirodnoj predispoziciji i uz takve očeve poduke Nikola je stekao izvanrednu sposobnost koncentracije i fotografskog pamćenja koji će se kasnije pokazati presudnim u njegovom inventivnom radu. Toliko je brzo matematički razmišljao da se jednom njegova

učiteljica požalila njegovom ocu, u crkvi nakon bogoslužja, optuživši ga za krađu rješenja matematičkog testa.

U Gospiću je završio realnu gimnaziju i već se tada koristio francuskim, njemačkim i talijanskim jezikom. Njegova izuzetna darovitost stvarala mu je u školi stanovite poteškoće. Svojim fotografskim pamćenjem i logičkim zaključivanjem često je izazivao bijes i nedoumicu kod svojih profesora. Nikola je jako volio čitati noću što njegov otac Milutin nije odobravao. Volio je eksperimentirati sa nepoznatim i već tada je pokazivao veliku znatiželju za svaki problem koji bi si predočio, ali i ogromnu upornost, volju i samodisciplinu te nadarenost da taj problem riješi. Prave osobine rođenog inventora.

Po završetku niže realke nastavio je školovanje u Višoj realnoj gimnaziji u Karlovcu. Nastava u gimnaziji bila je na njemačkom jeziku i organizirana po uzoru na austrijske i njemačke škole. Bile su to, u to doba, najbolje gimnazije prirodnoznanstvenog smjera. Većina ljudi ima barem jednog učitelja koji je imao utjecaja na njihov kasniji život i rad, pa tako i Tesla. Bio je to profesor fizike izvjesni Martin Poeschl Sekulić, vrlo dobar pedagog, školovan na sveučilištima u Austriji i Njemačkoj. Profesor Sekulić je, na svojim predavanjima, rado isticao nastavne teme iz područja elektriciteta i elektromagnetizma, jer su ga novosti iz tih područja najviše uzbuđivale. Tada je već bio razvijen galvanski članak (Luigi Galvani 1737. – 1798., talijanski fizičar koji je pomoću metalnog šestara spojio živac i mišić na žabljem kraku te uočio da se žablji krak grči pri svakom dodiru. Slobodna energija kemijskih procesa pretvarala se u električnu energiju. Eksperiment je izvršen 20. rujna 1786. godine), voltin članak (Alessandro Volta 1745. – 1827., talijanski fizičar koji je 1800. godine izradio prvi funkcionalni kemijski izvor struje. Članak se sastojao od dvije elektrode jedne od cinka a druge od bakra. Elektrode uronjene u elektrolit vodene otopine sumporne kiseline proizvodile su napon od 1,2 V), otkriven je olovni akumulator, Morseov telegraf, Grammeov stroj na istosmjernu struju sa prstenastim jezgrama, telegrafi postoje u svim zemljama Evrope i Amerike, položen je transatlantski telegrafski kabel.

Sve je to pratio profesor Sekulić i upoznao s tim dostignućima svoje učenike. Profesor je u Parizu nabavio jedan od najsuvremenijih električnih dinama da pokaže svojim učenicima kako se generator može rabiti kao motor. Taj takozvani Gramme dinamo imao je prekidače na napravi zvanj komutator ili okretnik. Na taj način se mogao koristiti kao dinamo i kao motor. Kada je profesor pokrenuo motor na metalnim četkicama koje uspostavljaju kontakt između komutatora i pokretnog dijela počelo je jako iskriti i krckati. Na profesorov upit o netom izvršenoj demonstraciji, ostali su učenici šutjeli, a Tesla je rekao:

*... Sigurno bi, gospodine profesore, bilo moguće pokrenuti motor bez korištenja tog postupka. Pogledajte kako četkice jako iskre. Bilo bi puno učinkovitije bez njih.*

Profesor je Teslinu primjedbu primio ozbiljno i posvetio joj sljedeće predavanje na temu zbog čega izmjenična struja ne može pokrenuti elektromotor. Na kraju predavanja je dodao:

*... Gospodin Tesla će vjerojatno postići puno, ali mu nikad neće uspjeti pokrenuti motor izmjeničnom strujom. To bi bilo isto kao da uspije linearnu silu poput gravitacije pretvoriti u silu rotacije. To je neostvariva ideja.*

Tesla je mnogo godina kasnije rekao svom prijatelju Antalu Szigetyju, mehaničaru s kojim je radio u Edisonovoj kompaniji:

*Ako izmjenična struja nastaje iz kružnog gibanja, onda mora biti moguće da i kružno gibanje postane rezultat izmjenične struje.*

Profesor Sekulić je zapazio nadarenog Nikolu Teslu koji mu je rado pomagao u laboratoriju fizike i asistirao pri izvođenju demonstracijskih pokusa. Sve je to utjecalo da se Nikola odluči za studij elektrotehnike, ali na visokim školama u Europi u to vrijeme nije bilo studija elektrotehnike.

Upravo je u to vrijeme južnom Europom harala epidemija kolere najveća koja se ikad pojavila u Europi. Kada je Nikola maturirao epidemija je bila na izmaku, ali je i njega zahvatila.

Studij započinje na Visokoj tehničkoj školi Politehničkog fakulteta u Grazu 1875. godine, sa dvije godine zakašnjenja. Prvu godinu studija završio je s izvanrednim uspjehom i stipendijom Vojne krajine, ali drugu godinu nije završio jer nije platio visoku školarinu. U međuvremenu se Vojna krajina rasformirala tako da je nestalo novaca od stipendije. Budući da se novčanoj potpori od roditelja nije mogao nadati, Nikola se zadužuje i pokušava vratiti dugove igranjem biljara i kartanjem, ali bez uspjeha. Onako psihički nestabilan takav udarac ne može podnijeti te doživljava živčani slom. Nakon što se donekle oporavio 1879. godine pokušava se zaposliti kao učitelj matematike u Mariboru, ali ne uspijeva. Na kraju se, razočaran, odlučio vratiti kući u Gospić baš na vrijeme da posljednji put vidi oca koji je nedugo zatim umro.

U to vrijeme se u Americi vrlo brzo razvija telefonija. Godine 1876. Alexander Graham Bell patentirao je telefon. Znanstvene istine radi treba reći da je telefon izumio priprost i neuki fizički radnik doseljenik iz Italije izvjesni Meucci koji je bio zaposlen u Bellovoj tvornici, ali se, u strahu od gubitka radnog mjesta, dao prevariti od svoga gazde i prepustio mu ideju za malu novčanu naknadu. Danas je Bell Company najveća telekomunikacijska kompanija u USA i jedna od najvećih multinacionalnih svjetskih kompanija.

Jedan drugi Amerikanac, koji je također imao vrlo izražen smisao za business, ali je usput bio i izvrstan inventor, Thomas Alva Edison, radio je na instaliranju telefonskih centrala po Americi i krenuo je s instaliranjem centrala i u Europi. Njegov glavni stručnjak za telefone u Europi bio je Tivadar Puskas iz Budimpešte. Zajedno s bratom Ferencom instalirao je u Budimpešti prvu telefonsku centralu u Europi. Taj Ferenc Puskas studirao je na Vojnoj akademiji zajedno s Pajom Mandićem, bratom Tesline majke Đuke, koji je tada živio u Budimpešti. Na zamolbu Paje Mandića Puskas zapošljava Nikolu u Ugarskoj upravi pošte i telefona. Tesla stupa na službu u siječnju 1881. godine.

U Budimpešti je Nikola vrlo brzo pokazao svoje izvanredne izumiteljske sposobnosti i iznio prijedlog za poboljšanje telefonske centrale koji se odnosio na poboljšanje stupnja pojačanja i akustične rezolucije. Javna demonstracija telefonskog prijenosa takve visoke zvučne rezolucije desila se 4. veljače 1882. godine kada se iz kazališta u jednu drugu dvoranu prenosila čitava opera (radilo se o operi "Janos Hunyady"). Nikola Tesla je bio radoholičar koji svoje fizičke i psihičke napore, nije znao vremenski rasporediti. Kad bi krenuo u obradu neke ideje za njega nisu postojali dan i noć, vrijeme rada i vrijeme odmora, vrijeme šetnji i vrijeme obroka. Zbog prenapornog rada u Budimpešti Nikola Tesla je doživio još jedan živčani slom koji se ovaj puta manifestirao preosjetljivošću sluha. Jednostavno nije podnosio buku i zvukove intenziteta većeg od otprilike 70-tak decibela (intenzitet zvuka pri uobičajenoj konverzaciji između dviju osoba je oko 65 decibela).

Nikola nikad nije imao previše prijatelja, u Budimpešti je drugovao samo s jednim mehaničarom u telefonskoj centrali koji se zvao se Antal Szigety. Srećom taj je

Szigety bio zaljubljenik u sport i tjelovježbu pa je nagovorio Nikolu da se posveti barem šetnji. On ga je poslušao i tako je Nikola zavolio duge šetnje koje je prakticirao i u Americi. Za njega je to bio vrhunac bavljenja rekreacijom. Nikola je tijekom šetnje uvijek nosio nož u koji je bio ugrađen mali kompas, poklon njegovog strica još iz Smiljana. Tijekom šetnje volio je recitirati poeziju, naročito Goethea. Za vrijeme jedne takve šetnje promatrao je magnetsku iglu kompasa koja je u šetnji neprestano rotirala. Razmišljao je kako iskoristiti okretno magnetsko polje. Rješenje mu se ukazalo samo po sebi ili možda u obliku fantastične poetske misli dok je promatrao ljepote prirode i govorio stihove Goetheovog Fausta.

U svojoj autobiografiji Tesla opisuje tu šetnju obalama Dunava:

*... poput bljeska munje u tom trenu istina se razotkrila. Crtao sam štapom po pijesku dijagrame mog motora. Dao bih sve tajne svijeta, tisuće njih na koje sam nabasao slučajno, za jednu koju želim saznati u inat svim preprekama i opasnostima po život ...*

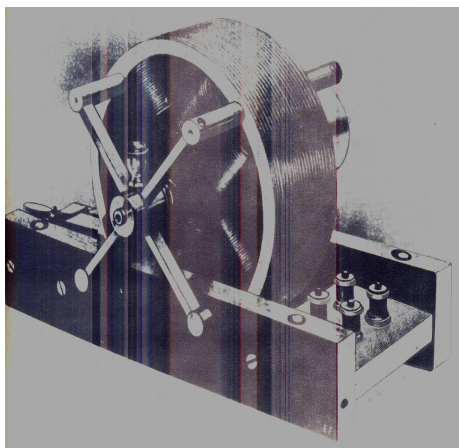
Želio je napraviti motor bez komutatora i bez četkica koristeći se okretnim magnetskim poljem. Njegova ideja je bila zadivljujuća. Do tada nitko nije pokušavao nešto slično.

O opsjednutosti stvaranjem novog tipa elektromotora na izmjeničnu struju napisao je u svojoj autobiografiji:

*... Što se mene tiče, to je sveti zavjet, pitanje života i smrti. Znao sam da je to moguće još u Karlovcu u laboratoriju profesora Sekulića ...*

Motor istosmjerne struje s četkicama i komutatorom bio je toliko dominantan da se nitko nije ni usudio razmišljati o nekom drugom tipu motora.

Edison je 1879. godine konstruirao žarulju s ugljenom niti koja je mogla trošiti i izmjeničnu struju. Takve struje su našle veliku primjenu za pogon lučnica u rasvjeti gradova. U firmi poduzetnika Georgea Westinhousea radila su dvojica inženjera, Gaulard i

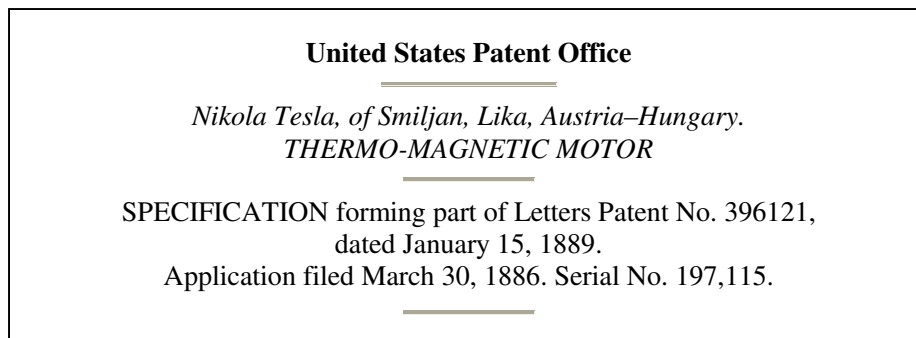


Gibbs, koji su konstruirali prvi transformator izmjenične struje. Svi ti pronalazači su, ustvari, primjenjivali u praksi znanja i otkrića izvornih fizičara. Princip rada Edisonove žarlice je primjena Joulovog zakona pretvaranja električne energije u toplinsku i svjetlosnu (James Joule, eng. fizičar, 1818. – 1889.), električni otpor koji pri prijenosu električne energije stvara velike probleme, dok je, primjerice, za funkcioniranje žarulje pozitivan, opisan je dvjema Ohmovim zakonima (Georg Ohm, njemački fizičar, 1789. – 1854.), princip rada transformatora je primjena Faradayevog zakona o elektromagnetskoj indukciji i samoindukciji (Michael Faraday, engleski fizičar, 1791. – 1867.), princip elektromagnetskog polja je rezultat eksperimenta i studije koju je obznanio danski fizičar Oersted, 1820. godine. Dokazao je da se oko svakog vodiča kroz koji prolazi struja stvara kružno magnetsko polje. Intenzitet tog mag-

netičkog polja je proporcionalan struji koja teče kroz vodič i obratno proporcionalna udaljenosti od vodiča.

netskog polja zavisi o intenzitetu struje u vodiču, dok će smjer polja zavisi o smjeru struje u vodiču. Periodička promjena smjera u vodiču proizvodi i periodičku rotaciju magnetskog polja (Hans–Christian Oersted, 1777. – 1851.).

Budući da Tesla nije mogao prodrijeti sa svojim pronalaskom u Europi, njegov poslodavac Ferenc Puskas ga, o svom trošku, šalje svom bratu Tivadaru koji je vodio Edisonovu telefonsku kompaniju za Europu, Continental Edison Company sa sjedištem u Parizu. Tesla se 1882. godine zapošljava u Edisonovoj kompaniji za Europu u Parizu. Odmah po dolasku u Pariz Nikola je doživio novo razočarenje, jer mu je dato do znanja da se neće moći baviti svojim indukcijskim motorom, već isključivo mora raditi po Edisonovom programu razvoja. U Pariz je, kao dio tima, došao i jedini Teslin prijatelj Antal Szigety. Iako je Tesla u Parizu radio na rutinskom i uhodanom instaliranju električnih centrala istosmjerne struje, ipak je njegov inovativni crv radio, izumio je automatski regulator struje dinama. Jednom je prilikom Tesla morao poslom u grad Strasbourg na instalaciju centrala. Uz pomoć prijatelja Antala Szigetyja Tesla je u radionici željezničke stanice izradio jednostavan motor bez četkica i komutatora iskorištavajući okretno magnetsko polje. Motor je radio besprijeckorno. Učinio je ono što je obećao profesoru Sekuliću – riješio se neučinkovitog komutatora koji iskri. Struja je napajala vrteći rotor bežičnim putem elektromagnetske indukcije.



Stari je majstor Michael Faraday, koji je 1831. godine elektromagnetsku indukciju dokazao u laboratorijskim uvjetima, bio u pravu. Dok je struja tekla zavojnicama koje su bile dio statora stvarala je pokretno magnetsko polje kroz koje je prolazila zavojnica rotora. U njima se inducira napon i tok struje bez potrebe za vodičima koji bi spajali rotor s pokretnom osovinom. Tada je Tesla shvatio da je moguć prijenos električne energije bez korištenja električnih vodova. Ta će ideja determinirati sve njegove kasnije izume. Izum je bio jednostavan, te ga je Tesla lako mogao unovčiti.

Međutim, za razliku od Edisona, Tesla nikad nije naučio kako naplatiti svoj rad. Njega je pokretala potreba za inovacijama i izumima. Nakon što bi nešto napravio nikad se nije bavio mišlju da uvjeri ljude da mu za to plate. To mu je bila najveća slabost. Tesla se vraća u Pariz i upoznaje neke ljude iz kompanije sa svojim izumom i pred njima demonstrira motor. Oni ga upućuju Edisonu u Ameriku. Tesla stiže u njujoršku luku 6. lipnja 1884. godine. Javlja se Edisonu i počinje s radom u njegovim radionicama. Ni-

je uopće uspio razgovarati o svom motoru, već je morao raditi na Edisonovim istosmjernim motorima. U ono je vrijeme bilo u pogonu trinaest elektrana koje su proizvodile električnu energiju samo za grad New York, i u svima su bili instalirani generatori istosmjerne struje. Problem je, naravno, bio u prijenosu na veće udaljenosti, jer je zbog električnog otpora u vodovima dolazilo do velikih padova napona tako da su mreže bile nestabilne. Kasniji sukob Tesle i Edisona oko prioriteta upotrebe izmjenične ili istosmjerne struje vjerojatno je proizašao iz činjenice da je Edison bio dioničar svih tih elektrana.

**United States Patent Office.**

Nikola Tesla, of New York, N. Y., Assignor of one-half to Charles F. Peck,  
of Englewood, New Jersey.

**PYROMAGNETO-ELECTRIC GENERATOR**

SPECIFICATION forming part of Letters Patent So. 428k057k dated  
May 13, 1890.

Original application filed May 36k 1889, Serial So. 239,481. Divided and this  
application filed May 25k 1889 – Serial No. 312,069 (No Model)

*Witnesses*

*Charles H. Smith*

*J. Stacy*

*Inventor*

*Nikola Tesla*

*per Lemuel W. Scrabble*

*o o ) atty*

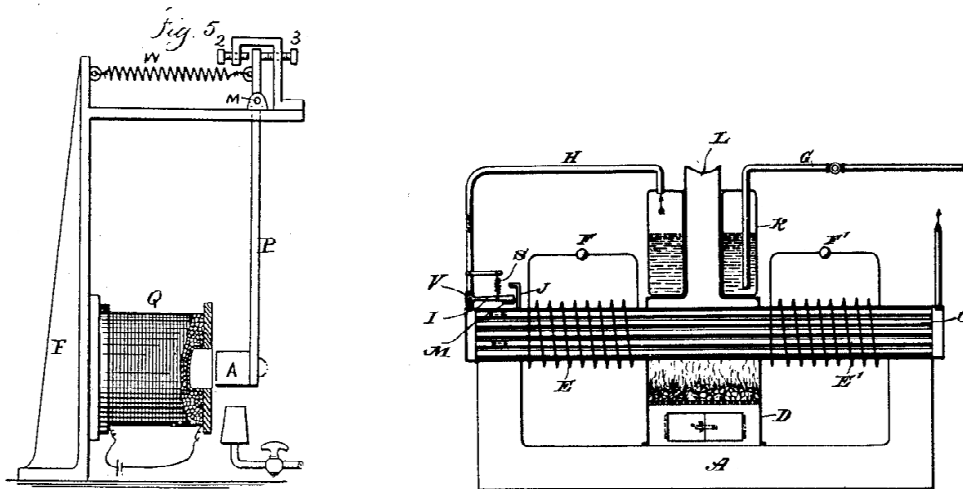
Tesla nije dugo izdržao kod Edisona. Novčanim sudjelovanjem radnika iz Edisonovih radionica, koji su cijenili Teslu i vjerovali u njegov rad, u proljeće 1885. godine osnivaju kompaniju Tesla Electric Light and Manufacturing Company sa sjedištem u New Jerseyu. Proizvodili su lučnice i uređaje za lučnu rasvjetu, naravno na istosmjernu struju, ali se Tesla nesmetano mogao posvetiti svom izumu. Kompanija je lijepo radila i profit je bio pristojan, tako da je Tesla, po prvi puta, bio financijski nezavisan i mogao je bez problema nabaviti sve što mu je trebalo za opremanje svog laboratorija i radionice. Za kratko vrijeme nastaju prvi Teslini patenti čiji su prototipovi izrađeni u njegovoj radionici, njih ukupno deset. Među njima dva su bila naročito zanimljiva. Prvi je bio zaveden kao Termomagnetski motor, a drugi kao Piromagnetno – električni generator.



Tesla je znao da željezo gubi magnetičnost ako se zagrije na temperaturu iznad 750°C. Izradio je generator koji izravno pretvara toplinu u električnu energiju (piroelektricitet) i potom u mehanički rad. Taj Teslin izum je jedan od mnogih, javnosti nepoznatih, koji su, nakon njegove smrti, završili u sefovima tajnih službi Sjedinjenih Američkih država. U novije vrijeme postoje prijedlozi za iskorištavanje toplinske energije takvim postupkom.

Međutim, nekoliko mjeseci potom nastupila je ekonomska kriza i poznati štrajk radnika u Chicagu, 1. svibnja 1886. Intervenirala je policija, bilo je mrtvih i ranjenih, a mnogi su izvedeni pred sud i osuđeni. U spomen na taj događaj slavi se Prvi svibnja – međunarodni praznik rada.

Kao mnoge druge tako je i Teslina kompanija bankrotirala. Tesla je uspio stupiti u kontakt s direktorom kompanije Western Union, izvjesnim Arturom Brownom. Taj je gospodin bio veliki rival i protivnik Edisonu, te ga nije trebalo puno nagovarati da postane pobornik izmjeničnih struja. Tesla je dobio zajam od pola milijuna dolara da osnuje svoju drugu kompaniju kojoj je dao ime Tesla Electric Company. Kompanija je imala laboratorij i radionice u New Yorku, u ulici Liberty, samo nekoliko blokova dalje od Edisonovih radionica. Započela je s radom u travnju 1887. godine. Imao je tada 31 godinu. Njegovo dobro pamćenje i sposobnost vizualizacije ideja smanjili su potrebu da gubi vrijeme na izradu nacрта. Sve je držao u glavi. Tek kasnije u dobi od 50-tak godina Tesla će, na sreću sveukupne znanosti, početi zapisivati proračune, crtati dijagrame i sheme. Nije mu trebalo više od nekoliko mjeseci da otpočne s prijavama četrdesetak patenata regulatora motora, generatora, prijenosa i razdiobe električne energije. Proširio je osnovnu zamisao prototipa motora tako da je koristio tri seta vodiča, što je se sve zajedno nazvao polifaznim sistemom.



Voditelj patentnog ureda, izvjesni profesor William Antony, je bio impresioniran Teslinim motorom, te mu je predložio da pred članovima Američkog instituta elektroinženjera održi predavanje. Predavanje je održao 16. svibnja 1888. godine uz demonstra-

ciju rada motora. Pričalo se da je Edison inkognito prisustvovao tom predavanju. Tom je prilikom Tesla u uvodu rekao:

*... predmet što ga imam čast vama prikazati novi je sistem razdiobe i prijenosa energije pomoću izmjeničnih struja, što nam pruža osobite prednosti, naročito u primjeni motora koji će, vjerujem, odjednom postići vrhunsku prilagodljivost i pokazati da se mnogi rezultati, dosad nedostižni, mogu doseći u praktičnom radu takvih sistema, a koji se ne mogu ispuniti pomoću istosmjernih struja ...*

Predavanje je imalo izvanrednog odjeka. Bankar i poduzetnik Georg Westinghouse odmah je ponudio Tesli da otkupi sve njegove patente koji se odnose na polifazni sistem za 25.000 dolara po patentu i tantijama od jednog centa za svaki proizvedeni kilovat električne energije.

Registriranih patenata iz tog područja Tesla je imao četrdeset, što bi iznosilo jedan milijun dolara. Osim toga dobio bi mjesto savjetnika u Westinghouseovoj tvornici za 2000 dolara mjesečno. Tesla je likvidirao svoju kompaniju, a zadržao samo istraživački laboratorij. Tako je osnovana Westinghouse Electric Company. Međutim, magnat Georg Westinghouse ubrzo je zapao u financijske poteškoće zbog gubitka na burzi i nije mogao konkurirati drugim proizvođačima električne energije. Tesla je tada, sa tek sklopljenim ugovorom otišao kod Westinghousa, i rekao:

*Gospodine, korist koju će polučiti moj patent polifaznog sustava izmjenične struje je za mene važnija od novaca koji bi mi taj patent priskrbio. Ja želim poništiti naš ugovor i tako spasiti Vašu kompaniju i moj izum.*

**UNITED STATES PATENT OFFICE**

*NIKOLA TESLA, OF NEW YORK, N. Y.  
RECIPROCATING ENGINE*

SPECIFICATION forming part of Letters Patent No. 514,169, dated February 6, 1894.  
Application filed August 19, 1893, Serial No 483,563. (No model.)

Witnesses  
Raphael Netter  
R. F. Gaylord

Inventor  
Nikola Tesla  
By his Attorneys  
Duncan & Page.

Tesla je konačno dobio i dugo očekivano državljanstvo SAD, tako da je sada imao manje administrativnih zapreka pri registriranju svojih patenata.

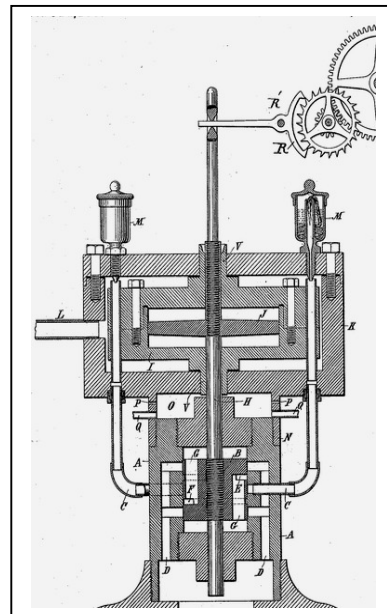
Opet je na izmaku fizičkih i psihičkih snaga, te odlučuje otići na oporavak u Europu. Nakon kratkog zadržavanja u Parizu gdje posjećuje ujka, nastavlja put ka rodnoj Lici. U ono vrijeme putovanja su bila dugotrajna i vrlo zamorna, tako da je Tesla u Gospić došao na izmaku snaga. Neko vrijeme boravi i odmara se u manastiru Gomirje, nedaleko Ogulina. Nakon povratka u New York započinje Teslina sljedeća etapa istraživanja. Istraživanje započinje gradnjom tornja na Long Islandu, a obuhvaća fenomene visokih napona i visokih frekvencija. Tesla je nakon toga održao svoje drugo predavanje pred članovima Američkog instituta elektroinženjera na sveučilištu Columbia u New Yorku, 20. svibnja 1891. godine. Naslov predavanja je bio Pokusi s izmjeničnim strujama vrlo visokih frekvencija i njihova primjena u metodama umjetne rasvjete. Tesla između ostalog kaže:

*Elektricitet i magnetizam su, sa svojim singularnim odnosom i sa svojim prividno dualnim karakterom, jedinstveni među silama u prirodi. Sa svojim pojavama privlačenja, odbijanja i rotacije, čudesnim manifestacijama misterioznih učinaka, stimuliraju i uzbuđuju um na razmišljanje i istraživanje ...*

I dalje:

*... svjetlosna struja je posljedica kontakta zračnih molekula s točkastom elektrodom; one su privučene pa odbijene, nabijene pa izbijene, a njihovi su atomski naboji na taj način poremećeni, vibriraju i emitiraju svjetlosne valove ...*

Predavanjima koja je držao u Americi i Europi Tesla je stekao svjetsku slavu. Demonstracije sa strujama visokih frekvencija za gledatelje su bile vrlo efektne.



Držao je žarulju u svojoj ruci i ona bi svjetlila, a da nije bila spojena žicama. Na svjetskoj izložbi koja se održala u Chicagu, 1893. godine, povodom četiristote godišnjice otkrića Amerike Tesla je bio u središtu pažnje. Zajedno sa Westinghousom kao sufinancijerom gradi hidrocentralu na slapovima Nijagare koja će proizvoditi izmjeničnu struju. Prvi agregat stavljen je u pogon 15. travnja 1895., a konačno kompletna elektrana bila je u pogonu u studenome 1896. godine. Kada je bio u najvećem zamahu istraživanja, greškom njegovog asistenta 13. ožujka 1895., izgorio mu je laboratorij sa svim aparatima i dokumentacijom.

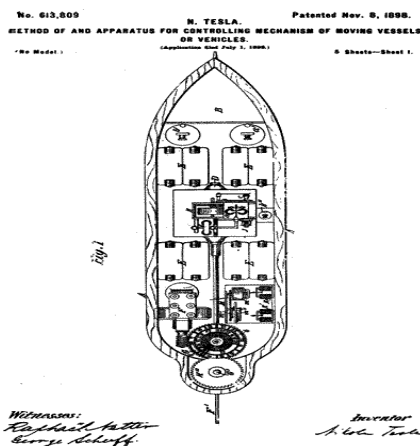


*Niagara falls and power plants, 1926: City of Niagara (upper center); Goat Island (middle center); Main Generating Plant, The Niagara Falls Power Company (upper left); Reserve Plant, The Niagara Falls Power Company (upper right)*

U to vrijeme zbio se još jedan važan događaj: njemački fizičar Wilhelm Konrad Röntgen objavio je 8. studenog 1895. otkriće do tada nepoznate vrste zračenja koje je nazvao nepoznatim ili  $x$ -zrakama. Tesla je ranije tijekom eksperimentiranja sa strujama visokih frekvencija nailazio na oštećenja na fotografskim pločama i posumnjao na neko posebno zračenje, međutim ti radovi su uništeni u požaru. Pošto je nekako uspio skupiti sredstva za novi laboratorij i ispitnu stanicu izvan New Yorka, izbor je pao na Colorado Springs. U tom laboratoriju, izgrađenom 1899. godine, intenzitet Teslinog rada je opet vrlo velik. Rad se odvija u dvadesetosatnom radnom ciklusu, šest dana u tjednu. Tesla spava dva do tri sata i to u bilo koje doba dana. U tom laboratoriju na svom transformatoru postiže simetrično pražnjenje zavojnica od 12 milijuna volti napona. Bio je prvi čovjek koji je uspio proizvesti munju. Stara primalja imala je pravo. Bio je dijete

munje. U Colorado Springsu je eksperimentirao na prijenosima energije na daljinu. Uspio je bežično upaliti 200 žarulja u New Yorku signalom s udaljenosti od 40 kilometara. Taj uređaj je nazvao Pojačalo odašiljač. Također razvija uređaj za daljinsko upravljanje. Toliko je napredovao u razvoju prijemnika i predajnika da ih je odlučio iskušati na daljinskom upravljanju broda.

U modelu broda s elektromotornim pogonom nalazili su se rezonantni namotaji određenih frekvencija. Odašiljač se postavi na određenu frekvenciju koja se bira po volji. U onom namotaju sa kojim ta frekvencija rezonira javljaju se električni impulsi i preko servo mehanizama aktivira se određeni uređaj za upravljanje brodom. Ovime je Tesla postao začetnik daljinskog upravljanja koje je u punoj mjeri kasnije iskorišteno na svemirskim letjelicama. Uvjeren u ispravnost svojih metoda bežičnog prijenosa energije i ohrabren uspjesima Tesla se odlučio na najveći investicijski pothvat, izgradnje Svjetskog sustava za bežično slanje tona, slike i vremenske prognoze u sve dijelove svijeta, kao i bežični prijenos električne energije. Gradnja tog grandioznog tornja nazvanog Wanderclyffe Tower započela je 1901. godine. Toranj je već bio izgrađen u cijeloj njegovoj visini kada su započeli problemi. Tesla nije dobio sredstva za dovršetak gradnje i izvođenje pokusa. Troškovi gradnje su znatno porasli, jer je dolar devalvirao. Banke su obustavila daljnje financiranje. Vjerojatno veliki utjecaj na raspoloženje bankara imao je događaj koji se desio 12. prosinca 1901. godine. Toga je dana objavljeno da je talijan Guglielmo Marconi uspio uspostaviti bežičnu telegrafsku vezu između Europe (gradić Cornovaglia) i Amerike (Newfoundland). Tesla je odmah reagirao tvrdeći da je Marconi kratko vrijeme koristio njegov laboratorij i tada prisvojio oko 17 njegovih radova među kojima i oscilatorni krug za proizvodnju elektromagnetskih radio valova kao i način njihovog prijenosa kroz prostor koji je Tesla patentirao pod brojem U.S. patents #645,76 e #649,621. Slučaj je došao do Vrhovnog suda koji je presudio u Teslinu korist, 21. lipnja 1943. godine, pet mjeseci nakon njegove smrti.



Marconijev uređaj je bio mnogo jednostavniji i jeftiniji od Teslinog postrojenja na Long Islandu. Gradnja tog grandioznog komunikacijskog tornja prekinuta je 1906., a

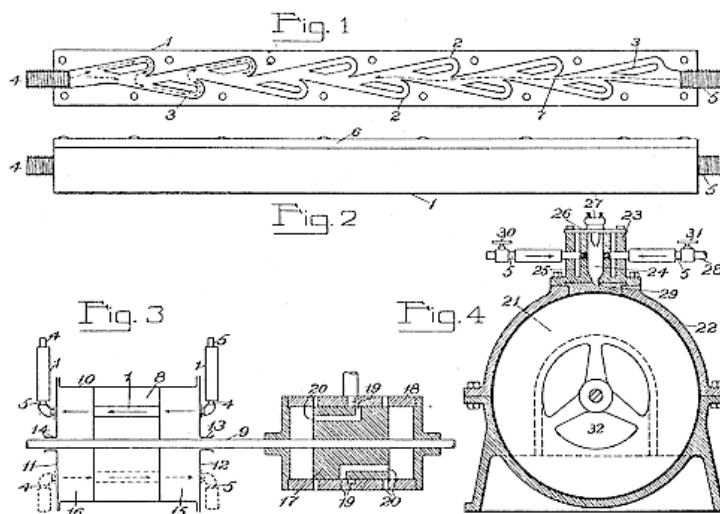
potpuno je srušen 1917. godine. Posljednji Teslin patent iz područja elektrotehnike bio Aparat za korištenje energije zračenjem, prijavljen 1902. godine. Tesla je nakon neuspjeha sa tornjem na Long Islandu započeo istraživanja u području hidromehanike. Zanimljivi su radovi koje je jednostavno nazvao Turbina. Teslina je ideja da se iskoristi sila adhezije i trenje tekućina kako bi se napravila turbina bez lopatica, tj. bez najosjetljivijeg dijela. Na tome je radio punih deset godina, ali ta njegova turbina nije nikad bila iskorištena. Drugi zanimljiv rad iz postelektrotehničkog razdoblja je Ventilski vod.

Taj Teslin izum se u najnovije vrijeme koristi u automatizaciji hidraulike u pogonu servomehanizama. Ukupno je patentirao desetak radova iz područja hidromehanike. Jedini ponovni izlet u područje elektrotehnike bio je kada odlučuje poboljšati stari Franklinov sistem gromobrana svojim originalnim rješenjima. Tesla je bio pionir moderne elektrotehnike. Nije bio tašt već je rado učio od svojih prethodnika fizičara koji su definirali zakone elektrostatičke, elektrodinamičke i elektromagnetizma, kao npr. Gilbert, Coulomb, Galvani, Volta, Ampere, Franklin, Joule, Faraday, Thomson i drugi. Poznao je matematiku i istraživačkom je radu pristupao znanstveno. Kad je bolje upoznao Edisona, nisu ga oduševile metode kojim je, taj razvikani inventor, pristupao istraživanjima. Metode pokušaja i pogreške koje je koristio Edison za njega su bile strane. Govorio je o njemu:

*Kad bi on (Edison) dobio zadatak da pronađe iglu u plastu sijena, pristupio bi tome marljivošću pčele, pregledavajući slamku po slamku dok ne pronađe ono što traži. Ja bih se poslužio velikim magnetom.*

I dalje:

*... Edisonva vještina, čini se, nije vezana zapravo za rad sa strujom, prije bi se mogla opisati kao sposobnost zarađivanja na tuđim idejama.*



Valvular Conduit, U.S. Patent No. 1,329,559

Tesla je bio nominiran za Nobelovu nagradu, zajedno sa Edisonom, ali ju je odbio. Ironijom sudbine 1917. godine za znanstvene zasluge dobio je Edisonovu medalju – Edison Medal koju je prihvatio. Tesla je bio jedinstveni tip izumitelja. Njegov um je bio potpuno samosvojan. Pokretala ga je unutarnja želja da se dokaže i nije bio spreman prihvatiti tuđe skeptičko uvjerenje kako nešto nije moguće učiniti. Ako bi ga logika, matematika i fizika uvjerile da je nešto izvedivo, počeo bi tvrdoglavo to dokazivati. Nikad nije sumnjao u ispravnost vlastitog mišljenja. Bio je pravo dijete munje. Nije postao slavan, a za to je djelomično kriv i on sam. Za razliku od Edisona, Weatinghousea i Marconija, čije kompanije čuvaju i nose njihova imena, Tesla nije ostavio ništa takvog. Ostavio je čovječanstvu oko 700 upotrebljivih patenata i nekoliko desetaka ideja koje su kasnije poslužile kao osnova za realizaciju uređaja kao što su satelitski telekomunikacijski prijenos, daljinsko upravljanje, sve vrste bežičnog prijenosa, televizijski prijenos i mnogi drugi.

U podmaklim godinama više nije eksperimentirao. Navodno nije ni zapisivao svoje zamisli. Kao dosadni i cinični starac, svojim je idejama koje su počele graničiti s naučnom fantastikom i nisu više imale znanstveni oslonac, uporno gnjavio sve koji su ga htjeli slušati. Selio se iz hotela u hotel i preživljavao zahvaljujući ljubaznosti upravitelja. Iz toga vremena ostali su samo tragovi u obliku intervjuova koje je rado davao novinarima. Iz toga doba ostale su zapisane ideje kao npr. plimni val koji eliminira mogućnost nastanka rata, kako slati signale na Mars, kako letjeti na visini od osam milja brzinom tisuću milja na sat, međuplanetarna komunikacija, razbijanje tornada, dinamička teorija gravitacije (kojom napada Einsteinovu teoriju relativnosti), visokoenergetske čestice (možda se radi o laseru ili plazma generatoru), teledirigirano oružje, smrtonosne zrake (možda se radi o projektu HAARP – Hight Frequency Active Auroral Research Program, realiziran na Aljasci 1993. godine) i dr.

U starijoj dobi imao je učestale psihičke probleme koji ga prate od djetinjstva, a pod stare dane najizraženija je bila njegova poznata bakterofobija. Desetke puta dnevno prao je ruke, trošio je desetak ubrusa za vrijeme samo jednog obroka, tražio je da mu jednom dnevno sobarice dezinficiraju hotelsku sobu i sl.

Hranio se vrlo skromno kao što je navikao čitavog života. Njegov jelovnik je bio tjednima isti:

**Doručak:** pinta (pola litre) toplog mlijeka, dva meko kuhana jaja, dvije kriške prepečenog kruha

**Ručak:** ništa

**Večera:** juha od celera, komad mesa od peradi, krumpir i povrće, čaša laganog vina, jabuka.

U periodima lucidnosti uma tvrdio je kako se još u djetinjstvu zakleo da će se potpuno posvetiti prvom poslu i da neće tratiti vrijeme za brak. Međutim u starijoj dobi, kada se osjećao usamljen i zanemaren, znao se požaliti novinarima što nema bliže rodbine. Sve se Tesline sestre umrle prije njega, a s jedinim živim rođakom, koji je živio u New Yorku kao izbjeglica iz Jugoslavije, Savom Kosanovićem nije se slagao. Taj njegov nećak mu je uvijek predbacivao što se nije obogatio. Tesla je 5. siječnja 1943. godine nazvao Ratni stožer SAD-a i razgovarao s dežurnim pukovnikom, nudeći po tko

zna koji put proračune svog "teledirigiranog oružja". Pukovnik je zaključio da ima posla s nekim luđakom i obećao da će ga kasnije nazvati njegov pretpostavljeni brigadni general. To je bila posljednja Teslina poruka, imao je 87 godina. Tada je stanovao u hotelu New Yorker. Naredio je osoblju da ga se ne ometa. To nije bilo ništa neobično budući da je znao ostati danima u sobi bez kontakta s vanjski svijetom.

Tesla je umro od zatajenja srca između utorka 5. siječnja i petka 8. siječnja kada ga je našla sobarica.



Noću 8. siječnja, sa još dvojicom kompanjona, u sobu je ušao Teslin nećak Sava Kosanović, te uz pomoć majstora bravara obio sef tražeći novac i Teslinu oporuku. Bio je i dalje uvjeren da stari negdje ima sakrivenog novca. Budući da je kao emigrant bio pod stalnom prismotrom FBI-ja, agenti su odmah za njima ušli u sobu i odnijeli sve što su tamo zatekli. Tako je Teslina ostavština završila u sefovima američke vlade. Sava Kosanović je ipak uspio prisvojiti neke Tesline rukopise, koji su se mnogo godina kasnije pojavili u Teslinom muzeju u Beogradu.

Tesla je 1926. stekao počasni doktorat Sveučilišta u Zagrebu, a 1956. godine jedinica za mjerenje magnetskog toka nazvana je po njemu.

Iako nije imao ni porodice ni bliskih prijatelja sa kojima bi podijelio ljudske osjećaje i brigu za drugoga, Tesla ipak nije bio bezosjećajan. S njime je u hotelskoj sobi živjela mala bijela golubica, pa iako Tesla počesto nije imao novaca ni za sebe uredno se brinuo o golubici. Osoblju hotela izradio je i jelovnik za tu svoju jedinu prijateljicu. Golubica nije imala kavez, a otvoren prozor omogućavao joj je slobodu kada je god to



poželjela, ta je ptica bila valjda jedino stvorenje koje je Teslu zaista voljelo. Nije poznato što se dogodilo sa bijelom golubicom nakon njegove smrti.

## Tumač pojmova

**Munja i grom** – visokonaponsko (reda milijuna volti) električno pražnjenje između dva nabijena kišna oblaka (najčešće kumulonimbusa) ili između oblaka i tla, a do kojeg dolazi zbog gomilanja električnog naboja u oblacima. Munja svojim prolaskom ionizira zrak, zbog čega on postaje vodljiv. Zrak se zagrijava i naglo širi, pa to čujemo kao prasak (pojava groma). Jakost takve struje može biti i do 20.000 ampera, a temperatura se poveća i do 30.000°C. Teslin životni san je bio da tu energiju stavi pod kontrolu i pretvori u koristan rad.

**Električna struja** – protjecanje električki nabijenih čestica između dvije točke zbog postojanja razlike potencijala. Električna struja prenosi električnu energiju iz izvora do trošila, gdje se pretvara u druge oblike, kao npr. mehaničku, svjetlosnu, toplinsku. Struja može biti istosmjerna ili izmjenična.

**Elektromotor** – stroj koji električnu energiju pretvara u mehaničku. Osnovne vrste su istosmjerni motor koji se pokreće istosmjernom strujom i izmjenični, induksijski motor ili Teslin motor koji se pokreće izmjeničnom strujom.

**Komutator** – element u istosmjernom motoru koji pri svakoj polovici okretaja mijenja smjer protjecanja struje kojom se motor napaja. U Teslinom motoru komutator nije potreban.

**Generator** – stroj koji mehaničku energiju pretvara u električnu u pravilu pomoću elektromagnetske indukcije.

**Elektromagnetska indukcija** – stvaranje elektromotorne sile promjenom magnetskog toka što prolazi kroz električni krug ili pomakom vodiča u magnetskom polju gdje se pritom mijenja magnetski tok.

**Žarulja** – stakleno tijelo u koje se nalazi vakuum ili inertni plin. U staklenoj kruški nalazi se nit od volframa kroz koju prolazi električna struja i zagrijava je otporom. Volfram ima veliki električni otpor i visoko talište. Takav izvor svjetlosti nije djelotvoran, jer se najveći dio električne energije pretvara u beskorisnu toplinu.

**Visokofrekventne struje** – dobivaju se s pomoću Teslina transformatora poznate su pod nazivom Tesline struje. One pokazuju efekte koji se ne javljaju kod izmjeničnih struja niskih frekvencija. Ne izazivaju električni udar, ali stvaraju toplinske učinke. Na temelju Teslinih otkrića u vezi s fiziološkim djelovanjem tih struja razvile su se u medicini metode liječenja poznate pod nazivom darsonvalizacija (arsonvalizacija), dija-termija i terapija kratkih valova. Već je Tesla pokazao da se one mogu upotrebljavati za proizvodnje ozona, za taljenje metala, rafiniranje čelika i u različite druge svrhe.

**Teslin motor** – radi na principu rotirajućeg magnetskog polja. To se polje stvara u prostoru između simetrično smještenih namota kroz koje prolaze pojedine faze trofaznog sistema struja. Zbog pomaka u fazi pojedinih struja u svakoj uzvojnici magnet-

sko polje koje one stvaraju stalno mijenja svoj smjer. Ako se u to polje smjesti pokretni magnet ili elektromagnet, on će pratiti promjene nastalog magnetskog polja, te će se prema tome okretati istom brzinom i istom frekvencijom. Takav uređaj predstavlja princip Teslina sinkronog motora, koji, međutim, ima niz nedostataka, od kojih je najvažniji taj što ne može podnijeti veća opterećenja.

**Teslin transformator** – uređaj kojim se preko elektromagnetske indukcije proizvode visoki naponi vrlo velikih frekvencija. Način rada i transformacije energije sličan je kao i kod običnog transformatora. Primarni namotaj ujedno je sastavni dio titrajnog kruga koji osim uzvojnice sadržava kondenzator i iskrište, a energiju može primati od induktora ili od visokonaponskog transformatora. Kondenzator se prazni preko iskrišta kroz uzvojnica, uslijed čega se u njoj stvara visokofrekventno magnetsko polje koje uzrokuje indukciju u sekundarnom namotu. Da bi inducirani napon bio velik, taj namot ima vrlo velik broj navoja, a smješten je unutar primara kako bi prijenos energije bio što bolji. Teslin transformator nema željezne jezgre jer bi s njom, zbog visokih frekvencija, gubici energije bili suviše veliki. Primarni i sekundarni krug podešeni su tako da budu u rezonanciji. Da bi se to postignulo, sekundar mora imati mali kapacitet.

Tesla je takvim transformatorom proizvodio napone reda milijuna volti.

**Tesla** – oznaka T, jedinica magnetske indukcije u SI sustavu, definirana kao indukcija homogenog magnetskog polja koje djeluje na vodič silom od jednog njutna po metru duljine vodiča, ako je vodič okomit na polje, i njime teče stalna električna struja jakosti jednog ampera.

**Volt** – oznaka V, jedinica za elektromotornu silu, razliku potencijala ili napon u Internacionalnom sustavu mjernih jedinica. Standardna baterija proizvodi istosmjerni napon od 1,5V, kućna mreža koristi izmjenični napon od 220V (Alessandro Volta, talijanski fizičar, 1745 – 1827).

**Ampere** – oznaka A, jedinica za jakost struje u Internacionalnom sustavu mjernih jedinica. (Andre – Marie Ampere, francuski fizičar, 1775 – 1836).

**Ohm** – oznaka  $\Omega$ , jedinica za električni otpor u Internacionalnom sustavu mjernih jedinica (Georg Ohm – njemački fizičar, 1789 – 1854).

## Literatura

- Balchin, J., (2005), *100 znanstvenika koji su promijenili svijet*. Zagreb: Školska knjiga
- Blum, R. – Roller, D. (1991), *Fisica, elettricità e magnetismo*. Bologna: Zanichelli S.p.A.
- Lomas, R. (2006), *Tesla, čovjek koji je izumio dvadeseto stoljeće*. Zagreb: VBZ
- Tesla, N. (1984), *Moji pronalasci*. Zagreb: Školska knjiga
- xxx (2001), *The Hutchinson Pocket Dictionary of Physic*. Zagreb: Mozaik knjiga
- <http://pubwww.srce.hr/zuh/velikani/teslak.htm>
- <http://www.graland.org/8thScience/2000-2001/8-2/8-2tesla/Biography.htm>
- <http://www.teslascience.org/archive/archive.htm>

**NIKOLA TESLA: 150 YEARS SINCE HIS BIRTH (1856 – 2006)*****A b s t r a c t***

It hasn't been uncommon to read recently how Nikola Tesla allegedly said that he was proud of his Croatian homeland and Serbian origin. Many will claim that he is an Austrian, Hungarian or an American scientist. The truth is that it is a matter of the citizen of the world, the man belonging to nobody and to everybody, the man out of time, uncomprehended genius who lived ahead of his time.

We all owe him due to his genial ideas.

Tesla should be quoted using universal scientific language freed from the space of nations and time of nationality.

Science is nothing else but cheap perversion if its ultimate goal doesn't contribute to a better development of the well-being of humanity.

**Key words:** *invention, electric motor, rotating magnetic field, Edison, direct current, Westinghouse, high frequency Tesla current, Tesla transformer, alternating current.*

**NIKOLA TESLA: A 150 ANNI DALLA NASCITA (1856 – 2006)*****R i a s s u n t o***

Negli ultimi tempi abbiamo avuto occasione di leggere sulla stampa che Nikola Tesla sembra abbia affermato di essere fiero della sua patria croata e della sua origine serba. Molti lo hanno definito di volta in volta uno scienziato austriaco, ungherese, o americano. La verità è che egli è un cittadino del mondo, un uomo che non appartiene a nessuno, e, nello stesso tempo, appartiene a tutti. Un uomo al di fuori del tempo, un genio incompreso che è vissuto in anticipo sui tempi. A Tesla siamo debitori per le sue straordinarie idee geniali. Tesla deve essere citato usando un linguaggio scientifico universale, libero da limiti spaziali o temporali legati a categorie statali e nazionali.

La scienza non è altro che una perversione se il suo fine ultimo non è utile al progresso dell'umanità.

**Parole chiave:** *invenzione, motore elettrico, campo magnetico rotante, Edison, corrente elettrica unidirezionale, Westinghouse, correnti pluridirezionali di Tesla, trasformatore di Tesla, corrente elettrica alternata.*