



Teze:

- Nekoliko podataka o Nikoli Tesli
- Prvi susret Nikole Tesle s izumima u elektrotehnici
- „Lutanja“ Nikole Tesle po Europi
- Odlazak Nikole Tesle u Ameriku
- Teslini prvi patenti
- Teslini patenti iz viskofrekventnih struja i visokog napona
- Rad Nikole Tesle na bežičnom prijenosu
- Doprinos Tesle razvoju elektroenergetike i civilizacije

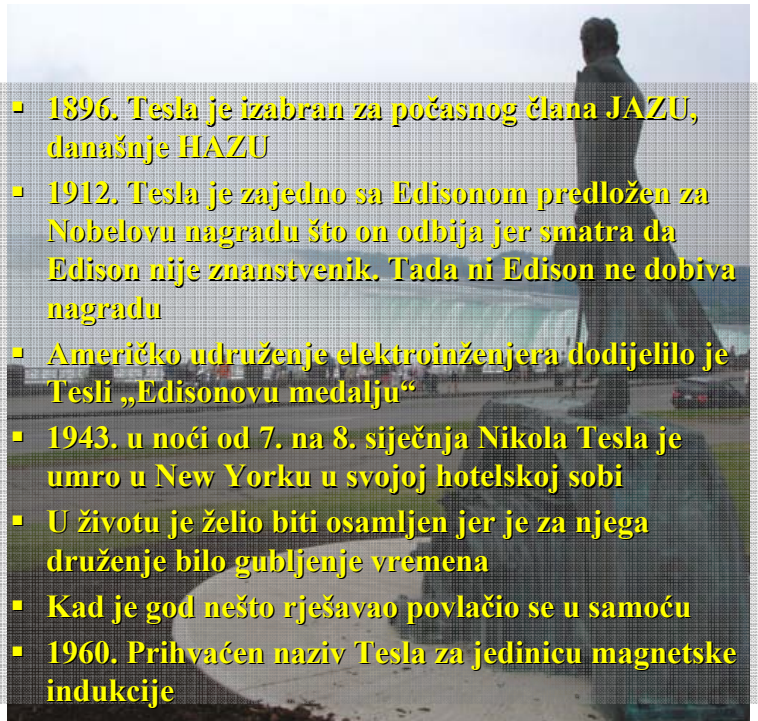
Nekoliko podataka o Nikoli Tesli

- Rodio se 10. srpnja 1856. godine kao četvrto dijete pravoslavnog svećenika (Milutina i Đuke)
- Imao kompleks starijeg brata Dane kojega su smatrali genijem
- U jednoj igri Nikola je gurnuo Danu koji je nakon nekog vremena umro
- 1862. Tesla završava prvi razred pučke škole u Smiljanu
- Od 1862. do 1866. Tesla pohađa osnovnu školu u Gospiću
- Mnogo čita i promatra vodne snage na potočiću i razmišlja o njihovom korištenju
- Od 1866. do 1870. Tesla pohađa nižu gimnaziju u Gospiću

2

- 1870. do 1873. pohađa realnu gimnaziju u Rakovcu kraj Karlovca gdje maturira
- Godinu dana pauzira jer se razbolio od kolere i radi u knjižnici
- Otac ga nagovara da studira teologiju što on odbija i kaže da ne vjeruje u Boga i traži apsolutnu istinu
- Nakon svih uvjeravanja otac pristaje da studira tehniku
- Kao odličan učenik naučio je četiri svjetska jezika
- Kao nezaposlen 1879. protjeran iz Maribora i vraća se u Gospić i jedno vrijeme predaje u Gimnaziji o čemu ću nešto reći kasnije
- 1892. umire mu majka u Gospiću

3



- 1896. Tesla je izabran za počasnog člana JAZU, današnje HAZU
- 1912. Tesla je zajedno sa Edisonom predložen za Nobelovu nagradu što on odbija jer smatra da Edison nije znanstvenik. Tada ni Edison ne dobiva nagradu
- Američko udruženje elektroinženjera dodijelilo je Tesli „Edisonovu medalju“
- 1943. u noći od 7. na 8. siječnja Nikola Tesla je umro u New Yorku u svojoj hotelskoj sobi
- U životu je želio biti osamljen jer je za njega druženje bilo gubljenje vremena
- Kad je god nešto rješavao povlačio se u samoću
- 1960. Prihvaćen naziv Tesla za jedinicu magnetske indukcije

4

Prvi susret Nikole Tesle s izumima u elektrotehnici

- Jedan od ključnih izuma u elektrotehnici dogodio se 1831. godine kada je Faraday otkrio zakon elektromagnetske indukcije koji govori da se pri kretanju vodiča u magnetskom polju inducira struja i tako mehanički rad pretvara u električnu energiju
- Nije imao smisla za gospodarenje financijama i mnogo puta je bankrotirao
- 1875. Tesla se upisao na Visoku tehničku školu u Grazu
- Profesor fizike bio mu je Poeschl kod kojega je prvi put vidio Grammov stroj
- Taj stroj je mogao raditi kao dinamo i kao motor
- Teslu je zasmetalo iskrenje na komutatoru koje troši energiju i uništava materijal
- Tesla je donio odluku da će raditi na tome da se riješi komutatora, a to je mogao samo s izmjeničnom strujom
- Prof. Poeschl je rekao: „Gospodin Tesla će možda učiniti velike stvari, ali je sigurno da ovo neće unaprijediti“



5

„Lutanja“ Nikole Tesle po Europi

- Nakon uspješno završenog pohađanja Visoke škole u Grazu profesor ga zapošljava uz dobru plaću u tvornici alata u Mariboru
- Cijelo vrijeme Tesla razmišlja o izmjeničnoj struji, potrošio je svu zaradu, ostaje bez posla i biva protjeran kao nezaposlen iz Maribora
- 1880. Tesla odlazi u Prag da bi se upisao na Sveučilište
- U Pragu igra biljar i šah (briljantno), te osniva šahovski klub
- Umire mu otac u Gospiću i on se vraća iz Praga i prekida studij
- S preporukom profesora Poeschla 1881. zapošljava se u Budimpešti u novootvorenoj telefonskoj centrali u nadzoru
- U to doba mnogo se govori o Bellovu telefonu
- 1881. u Budimpešti je izumio pojačalo, ali ga nije patentirao

6

- 1882. u jednoj šetnji Budimpeštom sa svojim suradnikom Szigetijem, Szigetiju se učinilo da Tesla bunca kao da je bolestan. Međutim Tesla je bio na tragu rješenja za okretno magnetsko polje
- Nikola Tesla je na pijesku počeo crtati svoje rješenje pa je rekao; „*U svim svojim razmatranjima uvijek sam koristio samo jedan strujni krug. To je bio moj problem. To je poput parnog stroja s jednim cilindrom. Klip se zaustavlja na trenutak u mrtvoj točki na krajnjoj gornjoj i na krajnjoj donjoj točki zamaha. Doda li se drugi cilindar na istu osovinu, tako da su njihovi krakovi međusobno pod nekim kutom oni dosežu gornju i donju točku zamaha u različito vrijeme. Kad je jedan u mrtvoj zoni, drugi okreće stroj punim potiskom*“

7

- Tom prigodom Tesla je rekao:
„Problem je uvijek bio u jednom strujnom krugu. Magnetsko polje proizvedeno izmjeničnom strujom mijenjalo se jednakom brzinom kao i struja. Tako je, umjesto generiranja istosmjerne zakretne sile, magnetsko polje proizvodilo gomilu beskorisnih pokreta – prvo u jednom smjeru, a onda u drugom. To je uzrokovalo i iskrenje i vibracije“

Ideja je za nastanak okretnog magnetskog polja od dviju izmjeničnih struja koje teku kroz prostorno pomaknute zavojnice i željezni rotor koji se okreće

„Proizvest ću polje koje kruži velikom brzinom. Ono će okruživati i obuhvaćati armaturu koja neće zahtijevati električne spojeve! Okretno polje prenosit će svoju snagu, bez žica, kroz prostor, napajajući energijom putem svojih silnica namote na armaturi, omogućujući im da sami formiraju vlastito magnetsko polje koje se sinkronizira na okretni magnetski vrtlog stvoren pomoću uzбудnih namota. Nema žica! Nema neispravnih spojeva! Nema komutatora! Komutator!“

8

**„Sad mogu umrijeti sretan“,
 uzviknuo je Nikola kada su obojica stigli do ceste pune prometa.**

„Ali ne mogu si dopustiti zadovoljstvo. Moram živjeti. Moram se ponovo prihvatiti posla – vlastita posla! Moram konstruirati motor na izmjeničnu struju tako da ga mogu dati svijetu. On će osloboditi svijet! Ljudi se više neće morati naprezati, niti gurati niti vući niti se znojiti kao robovi na napornom poslu koji treba obaviti. Moj motor će to napraviti za njih. Moj motor će ih osloboditi!“



9

- Nakon toga sav sretan javio se prof. Poeschlu u Graz i potrošio pola svoje plaće na telefonski razgovor. Daje otkaz na centrali i odlazi u travnju 1882. u Pariz
- U Parizu traži mecenu za svoj izum i zapošljava se u Continental Edison Company. Radi na istosmjernim strojevima koje prezire
- Edisonova kompanija instalirala je na željezničkoj postaji sustav rasvjete i elektranu istosmjerne struje u Strasbourgu, a uoči dolaska cara Wilhelma I. Došlo je do kratkog spoja i eksplozije u trenutku careva dolaska. Tesla je otišao to popraviti i ostao u Strasbourgu. Iznajmio je radionicu i razvio prototip izmjeničnog generatora i motora. Nije našao mecenu i vraća se u Pariz. U Parizu daje otkaz.
- Dolazi mu poslovođa gosp. Batchellar i savjetuje mu da ide u Ameriku i da će mu dati preporuku za Edison u New Yorku

10

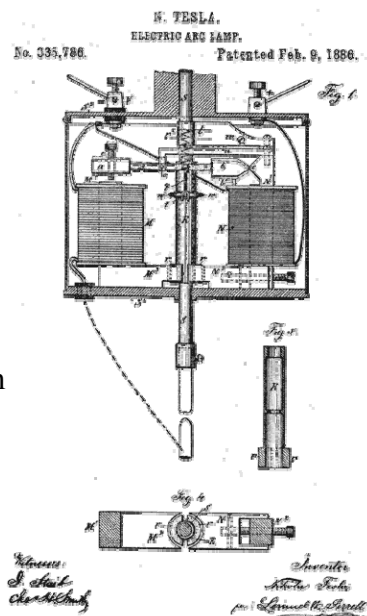
Odlazak Nikole Tesle u Ameriku

- Tesla je sve pripremio (rezervirao vlak i brod) i krenuo na vlak u Parizu
- Na putu su ga lopovi opljačkali i odnijeli mu sve dokumente i novac
- Uz velike peripetije (dokazivanja preko agencije) uspio je doći u Ameriku
- Hodajući po New Yorku bez ijednog centa u džepu tražeći prijateljevu rodbinu naišao je na jednu radionicu u kojoj je čovjek popravljao dinamo motor. Tesla se ponudio da mu popravi i ovaj mu je dao 20 \$. Sav sretan krenuo je dalje
- Zaposlio se u Edisonu i godinu dana kasnije (1885.) napušta Edisona
- 1889. Tesla postaje državljaninom SAD-a, u jesen boravi u Parizu na međunarodnoj izložbi. Dolazi u Hrvatsku i ostaje neko vrijeme – do početka 1890. godine

11

Teslini patenti

- 1886. Tesla je prijavio nekoliko patenata električnih lučnica. Ponovo dolazi u krizu i propada njegova tvrtka te ostaje bez posla
- Bez novaca i bez posla Tesla odlazi kao fizički radnik kopati kanal (1887.) i sprijateljuje se s McCollumom
- Istovremeno Tesla je opterećen uvjetima za prijenos slike, te dolazi do zaključka da se to može postići povezivanjem elektroničkih i sjetlosnih valova
- Po preporuci dolazi do podpredsjednika, Mr. Browna, Western Union Telegrapha kojemu tumači struju, napon, otpor, zagrijavanje, pad napona, transformacije itd.



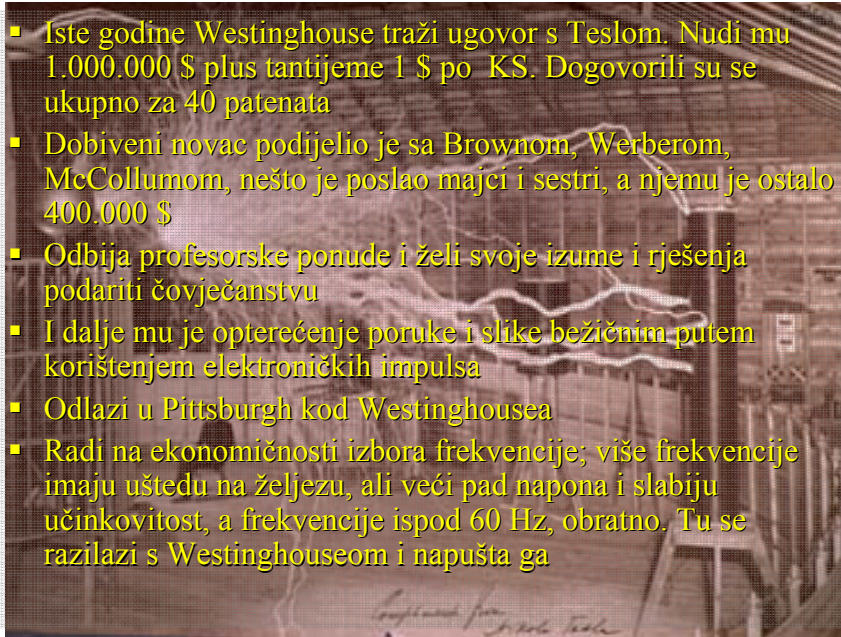
12

- Tesla otvara svoju tvrtku (1887.) Tesla Electronic Company u kojoj su suvlasnici Brown, Werber i McCollumom. Werber je onaj čovjek kome je Tesla popravio dinamo stroj i dobio 20 \$.
- Dobiva 50.000 \$ i odlučio se graditi svoj laboratorij u obliku gljive
- Počeo je graditi svoj prototip izmjeničnog stroja. Dao je dio po dio patentirati. Na kraju je htio da to bude jedan patent. To nisu prihvatili nego su prihvatili 25 patenata
- 1888. drži veličanstveno predavanje u Američkom društvu elektroinženjera o novom sustavu elektromotora i transformatora



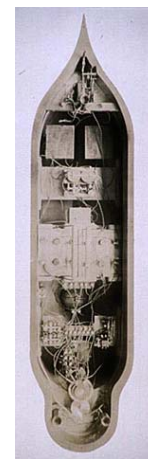
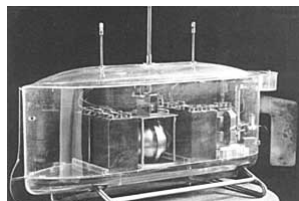
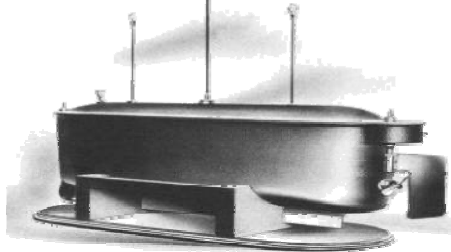
13

- Iste godine Westinghouse traži ugovor s Teslom. Nudi mu 1.000.000 \$ plus tantijeme 1 \$ po KS. Dogovorili su se ukupno za 40 patenata
- Dobiveni novac podijelio je sa Brownom, Werberom, McCollumom, nešto je poslao majci i sestri, a njemu je ostalo 400.000 \$
- Odbija profesorske ponude i želi svoje izume i rješenja podariti čovječanstvu
- I dalje mu je opterećenje poruke i slike bežičnim putem korištenjem elektroničkih impulsa
- Odlazi u Pittsburgh kod Westinghousea
- Radi na ekonomičnosti izbora frekvencije; više frekvencije imaju uštedu na željezu, ali veći pad napona i slabiju učinkovitost, a frekvencije ispod 60 Hz, obratno. Tu se razilazi s Westinghouseom i napušta ga



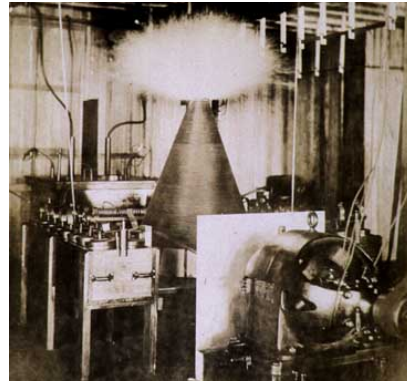
14

- Dokazuje da sinkroni motor može točno mjeriti vrijeme
- Edison kapitulira i s Westinghouseom počeo proizvoditi Tesline motore
- Vrš zloupotrebu (Edison) i prva upotreba bila je za električnu stolicu što je bila najgora reklama za Tesline motore
- 1898. patentirao daljinsko upravljanje
- 1902. patentirao prijenos električne energije
- 1918. patentirao munjovod
- 1934. razradio plan usnopljenog prijenosa energije

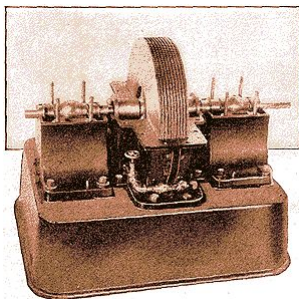


Teslini patenti iz visokofrekventnih struja i visokog napona

- 1891. prijavio niz patenata iz visokofrekventnih struja i visokog napona
- 20. svibnja iste godine drži predavanje s pokusima na Sveučilištu Columbia u New Yorku
- Tijekom veljače 1892. drži predavanja s eksperimentima visokofrekventnih struja i visokih napona u Londonu i Parizu. Dolazi u Hrvatsku i boravi u Plaškom



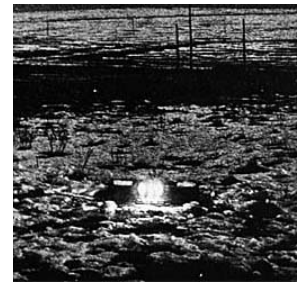
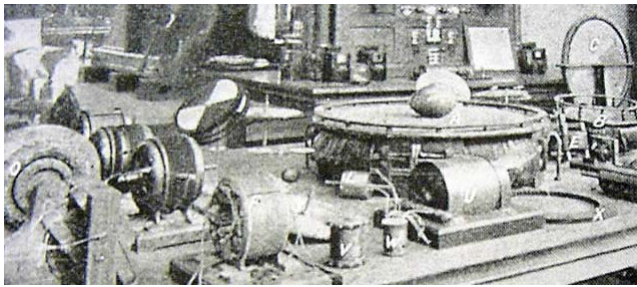
- 1892. Dolazi u Zagreb gdje drži predavanje o izmjeničnoj struji i predlaže Zagrebu gradnju elektrane i rasvjetu na izmjeničnu struju, što gradski oci nisu prihvatili
- Po povratku u Ameriku Westinghouse mu ne isplaćuje ugovorene tantijeme i Tesla ponovo upada u financijsku krizu (1892.)
- Zapalio mu se laboratorij i uništena mu je sva oprema (1892.)



17

Rad Nikole Tesle na bežičnom prijenosu

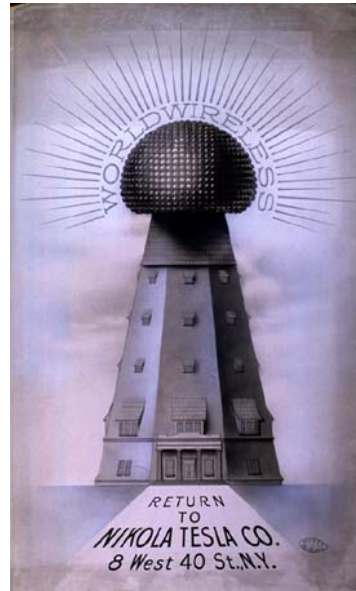
- 1893. na Svjetskoj izložbi u Chichagu uz osvijetljeno blještavilo Tesla je prikazao vrtnju jajeta oko svoje osi (okretno magnetno polje), te iskre koje duljine 2 metra s naponom 1.000.000 V
- 1893.-1894. Tesla se potpuno posvetio istraživanju bežičnog prijenosa
- 1895. izgrađen novi laboratorij u kojem je Tesla konstruirao primoodašiljačku radiostanicu
- 1896. Tesla izvodi pokuse s X-zrakama



- 1897. Nastavlja intenzivno pokuse bežičnog prijenosa električne energije
- 1899. Tesla gradi visokonaponski laboratorij u Colorado Springsu. Iste godine uspio je stvoriti munju i grmljavinu što je izbacilo generator s mreže u Colorado Springsu – istopila se armatura generatora
- U opisima svojih radova na divovskom oscilatoru, Tesla je, koristeći konzervativne procjene svojih rezultata, u članku, objavljenom 1900. godine u lipanjskom izdanju časopisa *Century Magazine* naveo:



„Koliko god se prikazani rezultati činili izvanrednima, oni su samo sitnica u odnosu na rezultate koji bi se mogli dobiti uređajem dizajniranim na istim principima. Proizveo sam električne izboje čija je stvarna staza, od kraja do kraja, vjerojatno bila dulja od 30 metara, no ne bi trebalo biti teško ostvariti i stotinu puta veće duljine.



20



Proizveo sam tok struje pri snagama od oko 100.000 konjskih snaga, no snage od jednog, pet ili deset milijuna konjskih snaga lako su ostvarive. U ovim pokusima postignuti učinci neusporedivo su veći od svih ostalih ikada ostvarenih ljudskim djelovanjem, a ti su rezultati pak samo zametak onog što će se tek ostvariti“

- 1901. Izgradio je radiopostaju za svjetsku telegrafiju na Long Islandu koja je prestala s radom 5 godina kasnije zbog nedostatka novca.

21

Doprinos Nikole Tesle razvoju elektroenergetike i civilizacije

- Neprocjenjiv doprinos je izmjenična struja (generatori i motori)
- Prijenos električne energije na velike udaljenosti
- Transformacija na više napone
- Izgradnja HE na Niagari (1893.-1895.)
- Primjena Teslinih otkrića na prilike u Hrvatskoj. Prvi EES u svijetu na rijeci Krki (proizvodnja, prijenos i distribucija 1895.)
- Prijenos na Niagari 1896. godine do Buffala (40 km)
- Nakon toga izgradnja svih vrsta elektrana
- Nije vjerovao u teoriju relativiteta, tražio je apsolutnu istinu.
Ipak je doživio kontroliranu nuklearnu reakciju



22

- Uz neprocjenjive doprinose razvoju elektrotehnike i sveukupnom napretku, Tesla je pred kraj života živio kao bjednik. Istjerivan je iz hotela u hotel a da nije podmirivao račune. Bilo je čudno da ga hoteli ne progone zbog neplaćenih računa. Međutim, te račune su podmirivali oni malobrojni prijatelji koje je imao
- Kad se gleda danas, na Tesline doprinose čovječanstvu i razvoju civilizacije, ti doprinosi su neprocjenjivi, a danas nema niti jednog zvanja i zanimanja, niti jedne ljudske aktivnosti koja se može zamisliti bez Teslinih otkrića
- Mišljenja sam da Tesla ide u red nekoliko najvećih ljudi (genija) koje je iznjedrilo čovječanstvo

