



UNIVERZITET U NOVOM SADU
PRIRODNO-MATEMATIČKI
FAKULTET
DEPARTMAN ZA FIZIKU



Poređenje građe o Mihajlu Pupinu i Tomasu Edisonu na Internetu

- diplomski rad -

Mentor: Prof. Darko Kapor

Kandidat: Miroslav Cvetinov

Novi Sad, 2006

Sadržaj:

Uvod.....	1
Kratka biografija Tomasa Edisona.....	2
Kratka biografija Mihajla Pupina.....	13
Pregled najznačajnijih sajtova o Mihajlu Pupinu na Internetu.....	22
Pregled najznačajnijih sajtova o Tomasu Edisonu na Internetu.....	25
Poređenje građe o Mihajlu Pupinu i Tomasu Edisonu na Internetu.....	28
Reference.....	31

Uvod

Kao studenta dvopredmetnih profesorskih studija smjera fizika-informatika, privukla me je ideja da za diplomski rad uporedim materijal koji može da se nađe na Internetu o velikanima elektrotehnike: Tomasu Edisonu i Mihajlu Pupinu.

Iako po osnovnom opredeljenju elektrotehničari, obojica su od ključnog značaja za fiziku: Mihajlo Pupin, pre svega kao naučnik i profesor, a potom i pronalazač, i Tomas Edison, prvenstveno kao osoba koja je uvela struju u kuće običnog naroda. U pisanoj formi, literatura o Tomasu Edisonu uveliko preovlađuje. Sa širenjem Interneta i ulaskom u informaciono doba možemo očekivati da će se neke stvari na tom polju promeniti. Obojica su bili inovatori na polju telefonskih i telegrafskih komunikacija. Njihovi radovi su imali ogromnog uticaja na današnji Internet, prvenstveno jer su bili neophodan korak na tom dugom putu. Takođe, pravila poslovne igre su se promenila od tada, isto kao što su se menjali i igrači i krajnji potrošači. Sa istom količinom vremena na raspolaganju i sve bržim ritmom življenja, kolektivna svest je evoluirala do te mere da je kvalitet informacija postao mnogo bitniji nego kvantitet. Interesantno je videti da li je odnos obima građe i dalje ostao isti kao pre nekoliko decenija, kada je ona postojala samo u pisanoj formi.

Sa druge strane, sigurno se i svest o tim velikim ljudima u masama promenila. Istorija i vreme su objektivni kriterijumi za procenu nečije zasluge i nečijeg uspeha. Tih nekoliko decenija koje su prošle sigurno čine veliku razliku u svesti građanstva o nečijoj vrednosti. U isto vreme, i razlozi za promene mogu da se naslute iz članaka sa Interneta.

Predstavivši skraćene verzije biografija ovih velikih ljudi, i pošto pregledam brojne Internet stranice, pokušaću da objektivno analiziram i uporedim ne samo obime građe o njima, nego i njih u očima kritičara, kao i razloge za te rezultate.

Kratka biografija Tomasa Edisona

Tomasov otac, Semjuel Džunior Edison, bio je na strani poraženih u Kanadskoj revoluciji 1838. godine i kao i svoj pradedu morao je da napusti zemlju. Naselio se u Milan, u državi Ohajo, u Sjedinjenim Američkim Državama, sa svojom suprugom Nensi Eliot.

Najmlađe dete u porodici Edison, Tomas Alva, rađa se 11. februara 1847. godine. Tomas je imao brata Viliama Pita i sestre Heriet En i Merien, i svi su bili dosta stariji od njega. Bilo je još troje dece, ali sva su umrla kao bebe pre Tomasovog rođenja i zato je njegova majka bila posebno brižna prema njemu.

Pošto nije imao braće i sestara svojih godina, Tomas Edison je potrošio najveći deo svoga vremena eksperimentišući i istraživajući na svoju ruku. Do svoje šeste godine već je bio poznat kao problematično dete zbog svojih malih eksperimenata kojima nije umeo predvideti ishod. Jednom prilikom zapalio je porodični ambar.

Sa dolaskom pruge u Ohajo, život na kanalu se brzo menjao za gradiće kao što je Milan. Edisonovi su bili među porodicama koje su zbog nedostatka posla bile prinuđene da odu. Proleća 1854. otputovali su u Port Hjuron, u državi Mičigen. Pored njihove nove kuće Tomasov otac je sagradio drveni toranj za posmatranje sa koga su se videla jezera i obale. Retki posetioци bi platili 25 centi da se popnu na toranj i posluže se teleskopom na njegovom vrhu. Mladi Edison je bio najčešći posetilac. Učio je o ovome svetu gledajući i postavljajući pitanja o onome što je video.

Tomasova stalna usamljenost i neprestana zapitkivanja, brinuli su njegovog oca, koji je mislio da je Tomas pomalo čudan. Za razliku od oca, njegova majka, koja je nekada bila učiteljica i kao takva razumela decu bolje nego njen muž, verovala je da je Tomas poseban i vrlo bistar dečak. Za dete koje je naviklo da se igra napolju po ceo dan, mirno sedenje u školi, koja se sastojala od samo jedne sobe, bio je veliki problem. Njegov učitelj, sveštenik Engl, i njegova žena su terali decu da uče lekcije napamet i ponavljaju ih potom glasno. Kada bi nesretno dete zaboravilo odgovor ili kada ne bi učilo dovoljno dobro, učitelj bi ga šibnuo kožnim kaišem. Njegova žena je srdačno odobravala korišćenje batina.

Mladi Edison je bio vrlo zbunjen tim načinom učenja. Niti je mogao da uči kroz strah, niti je mogao samo da sedi i memoriše. Iz tih razloga njegove ocene su bile vrlo loše u prvim nekoliko meseci, a i naučio je veoma malo. Zato ga je majka počela podučavati. Svako jutro, pošto bi završila čišćenje kuće, pozvala bi Edisona da mu održi čas. Bez prisiljavanja, i sa puno ljubavi i ohrabrenja, učila je Edisona čitanju, pisanju i aritmetici. Sa devet godina Edison je sam počeo da čita klasičnu književnost. Međutim, knjiga koja je najviše uticala na njega bila je iz oblasti fizike: *Škola prirodne filozofije* od R.G.Parkera.

Knjiga je sadržala sve do tada poznate naučne činjenice. Prikazala je na stotine različitih eksperimenata koji su se mogli izvesti kod kuće. Sa tom knjigom učenje nije samo postalo radost i veselje za mladog Edisona, već je postalo igra. Sledeća knjiga koju mu je majka poklonila bio je *Rečnik nauke* iz koje je takođe izveo sve eksperimente.

Elektricitet je bio tema koja je posebno zaintrigirala Edisona. Eksperimenti koje je izveo Bendžamin Frenklin bili su izuzetna motivacija kako za njega, tako i za Mihajla Pupina. Tada električna struja nije bila deo svakodnevnog života ljudi, pa se i malo znalo o njoj. Lampe za unutrašnje osvetljenje bile su na ulje, odavale su neprijatan miris i bile su skuplje nego sveće. Šporeti na drva su bili jedini izvor toplote za domove. Čitanje knjiga je bio jedini način zabave, jer nisu postojali ni televizor ni bioskopi. Pošto ni radija nije bilo, moralo se svirati i pevati. Ipak, postojao je tada jedan koristan uređaj koji je radio na električnu struju. Bio je to telegraf. Električni impulsi su se koristili za prenos Morzeovog koda. Svaki dečak je tada sanjao da postane operater telegrafa. Edison je jednom prilikom spasao nekog dečaka sklonivši ga sa pruge ispred voza u pokretu. Otac tog dečaka je bio operater telegrafa, pa je kao znak zahvalnosti naučio Edisona kako da rukuje telegrafom.



Sa 12 godina mladi Edison se zaposlio kao prodavac slatkiša, štampe i ostalih potrepština na vozu koji je povezivao Port Huron sa Detroitom. Odmor, koji je dobijao preko dana, bio je prava prilika za Edisona da posećuje Javnu biblioteku u Detroitu. Željan da sazna što više može, čitao je puno za vreme svojih dugih boravaka u Biblioteci.

Već tada je bilo jasno da će Edison da ogluvi. Moglo je to biti od niza bolesti iz detinjstva uključujući infekcije streptokokama. Ili se to možda desilo kada ga je šef stanice u afektu udario preko uveta. Postoji još jedna mogućnost: često je morao da trči da uhvati voz, i jednom prilikom neki radnik mu je pomogao da se popne i ne padne na prugu sa voza u pokretu, tako što ga je uhvatio za uvo. Iako bi mnogi ljudi gubitak sluha smatrali velikim nedostatkom, Edison je to video kao prednost, jer ga je njegov problem sa sluhom učinio sposobnijim da se koncentriše u bučnim sredinama. Čak i kasnije, kada je njegov sluh postajao još gori, nije izgubio sposobnost konverzacije sa ljudima kada bi mu govorili direktno u uši.

Sa 14 godina kupio je malu štamparsku mašinu i držao je u vozu u kom je radio, u vagonu za prtljag. Pisao je i štampao *Weekly Herald* za kog je tvrdio da su prve novine štampane u pokretnom vozu. Cena je bila 3 centa, a stotine kopija su se štampale svake nedelje. Ponekad bi zaradio 30 dolara nedeljno za svoj trud. Nakon nekoliko meseci provedenih na železnici otvorio je dve prodavnice u Port Huronu, u kojima je prodavano voće i povrće sa porodičnog imanja. Kada je nakon nekog vremena ekspresni voz dodat na liniju na kojoj je radio, Edison je imao mogućnost da kupuje robu u Detroitu i proširi paletu roba koje je prodavao u svojim radnjama.

Nadzornik na železnici jednog dana izbacuje Edisona i njegove stvari iz voza. Sledi obuka za telegrafistu i on sa 16 godina počinje da radi kao operater telegrafa, zamenjujući jednog od hiljadu operatera koji su otišli da se bore u Građanskom ratu, koji je u to vreme buktao Amerikom.

Nakon rada u brojnim telegrafskim zavodima gde je sproveo mnoge eksperimente, Edison dolazi do svog prvog autentičnog pronalaska. Nazvan *automatski ponavljač*, uređaj je imao zadatak da šalje telegrafske signale među stanicama bez ljudske kontrole.

Edison se vraća kući praktično bez novca 1868. godine. Na žalost, svoje roditelje nalazi u još gorem stanju: majka počinje da pokazuje znakove ludila, a impulsivni otac je upravo napustio svoj posao. Istovremeno, lokalna banka preti da preuzme vlasništvo nad porodičnim

poljoprivrednim dobrom. Hvata se u koštac sa svom ozbiljnošću ove situacije i posle dugog razmišljanja odlučuje da se vrati nazad i pokuša da se obogati.

Ubrzo prihvata ponudu jednog kolege, Bili Adamsa, i zapošljava se kao telegrafista unutar prestižne kompanije *Western Union* u Bostonu. Odluka lokalne železničke kompanije da mu pokloni kartu za voz do Bostona, zbog nekih obavljenih popravki, jednim delom je uticala na njegovu odluku da otputuje 1500 kilometara od doma. Najbitniji faktor za odlazak je ipak bilo to što je Boston bio naučni, obrazovni i kulturni centar tadašnje Amerike.

Početkom *telegrafskog doba* Edison je radio 72 sata nedeljno za *Western Union*. U međuvremenu, nastavio je da radi na svom projektu i nakon 6 meseci prijavljuje svoj prvi patent. Brižljivo konstruisana električna mašina za brojanje glasova na izborima ipak je ispala potpuni promašaj. Pošto ju je predstavio masačusetskom zakonodavstvu, izum je jednoglasno odbačen zbog ustaljene političke prakse oslanjanja na zakašnjenja uzrokovana ručnim brojanjem glasova s ciljem da se u međuvremenu utiče na glasače.

Iako je to bio izuzetan pronalazak koji je dozvoljavao svakom građaninu da glasa iz svoje fotelje, sama ideja je bila toliko ispred svoga vremena da je bila kompletno lišena bilo kakve prodajne vrednosti.

Zbog velike potrebe za novcem, Edison čini značajan zaokret u svom gledanju na svet biznisa i marketinga. Njegove reči su bile: *Od sada neću trošiti vreme izmišljajući stvari koje ljudi neće želeti da kupe.*

U Bostonu je bio na predavanju u *Boston Techu* (osnovanom 1861., koji 1916. postaje Masačusetski institut tehnologije, MIT) gde je od nekoliko kolega čuo nove ideje na temu telegrafskih signala. Ta nova teorija i relevantni eksperimenti podrazumevali su prenos ljudskog glasa ili čak grubih slika preko telegrafskih žica pomoću električne struje promenljive frekvencije. Instrument koji je to obezbeđivao zvao se *harmonijski telegraf*.

Aleksandar Graham Bel, koji je takođe živeo u Bostonu u to vreme, bio je jednako fasciniran ovim novim i uzbudljivim aspektom nauke o komunikacijama. Osnovni principi te teorije kasnije su doveli do pronalaska prvog telefona, fax mašine, mikrofona i ostalih uređaja.

Za to vreme, Edison se sprijateljio i sa Bendžaminom Bredingom. Ovaj 21-godišnji genije će uskoro da obezbedi neophodnu pomoć Belu u usavršavanju dalekometne telefonije, prvog telefona i magnetofona. Breding je od početka radio za dobro poznatog promotera, Džordža Sternsa, koji je uz njegovu pomoć porazio sve konkurente dobivši prvi patent za dvokanalnu telegrafsku liniju. Taj patent je privukao Edisonovu pažnju. Za razliku od Edisona, Breding je bio vrlo skroman. Dok su sva tumbanja i previranja za vreme patentiranja inovacija sredinom 19. veka napokon uništila Bredingov urođeno mek i pomalo naivan duh i njegov izvanredni potencijal, sve to je tek motivisalo Edisona ne samo da unapredi Bredingov izum, nego i da kasnije patentira prvu svetsku četvorokanalnu telegrafsku liniju.

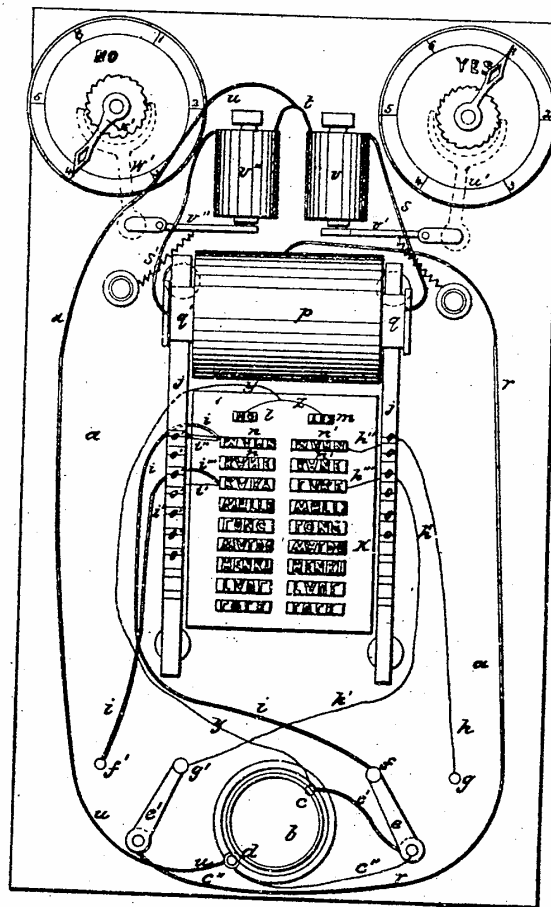
Duboko u dugovima i na pragu otpuštanja iz Vestern unije zbog nemarnosti prema poslu, Edison pozajmljuje 35\$ od svog kolege telegrafiste Bendžamina Bredinga, kako bi kupio kartu do Njujorka, poslovno interesantnijeg grada.

Treće nedelje po dolasku u *Veliku jabuku*, Edison je bio na ivici gladi. Samo što je izmolio šoljicu čaja od uličnog prodavca, u jednoj od kancelarija finansijskog distriktu Njujorka, Edison će videti menadžera brokerske kuće kako paniči zbog pokvarene mašine za štampanje berzanskih kvota. Probija se do poprišta događaja i popravlja mašinu. Na iznenađenje svih, sem njega samog, mašina je počela savršeno da radi.

T. A. EDISON.
Electric Vote-Recorder.

No. 90,646.

Patented June 1, 1869.



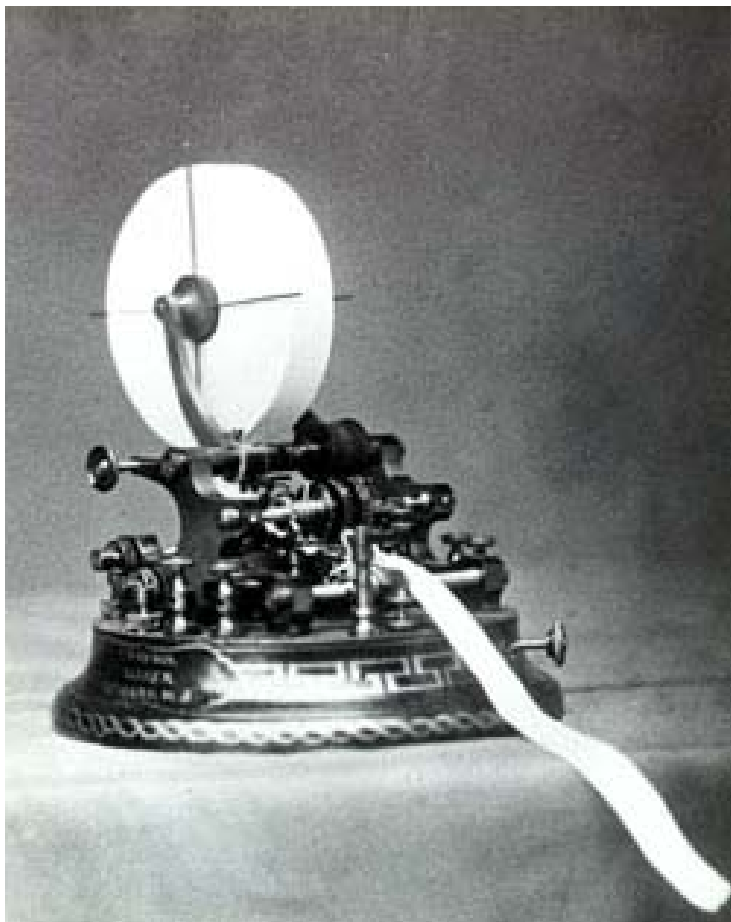
Witnesses.

Carroll D. Mayne
Le Mitt Roberts

Inventor.
Thomas A. Edison.

Oduševljeni menadžer je na licu mesta odlučio da zaposli Edisona da radi sve popravke za njih za platu od 300\$ mesečno. Ovo ne samo da je bilo više od plate koju je njegov prijatelj Bendžamin zarađivao u Bostonu, nego i 2 puta više od proseka plate za vrhunskog električara u gradu Njujorku. Kasnije, Edison bi se često prisećao ovog izuzetnog događaja koji ga je naglo i iznenada uzneo iz najdubljeg siromaštva u prosperitet.

Edison je noću radio na telegrafu, četvorokanalnom transponderu i ostalim uređajima. Ubrzo potom korporacija je odlučila da mu plati 40,000\$ za njegov telegraf koji je primao i štampao



svaku promenu cene zlata na svetskom tržištu.

Nekoliko nedelja kasnije, Edison je napisao nekoliko pisama kući, svome ocu: *Kako se majka drži? U situaciji sam da vam dam para sada... Pišite i kažite koliko.... Daj majci sve što želi da ima...* Tada je i Bredingu vratio 35\$ ranije pozajmljenih.

Nakon toga Edison brzo napreduje sa svojim inovacijama. Sa novcem dobijenim od prodaje elektro-inženjerske firme koja je posedovala nekoliko njegovih patenata, 1874. godine otvorio je prvu kompletnu tehnološku laboratoriju u Nuarku, u državi Nju Džersi.

Sa dvadeset i devet godina, započinje rad na ugljeničnom mikrofenu, koji čini telefon Aleksandra Grahama Bela dovoljno kvalitetnim za praktičnu upotrebu. Nakon što je 1876. godine Edison premestio svoju laboratoriju u Menlo Park, u državi Nju Džersi, izmislio je

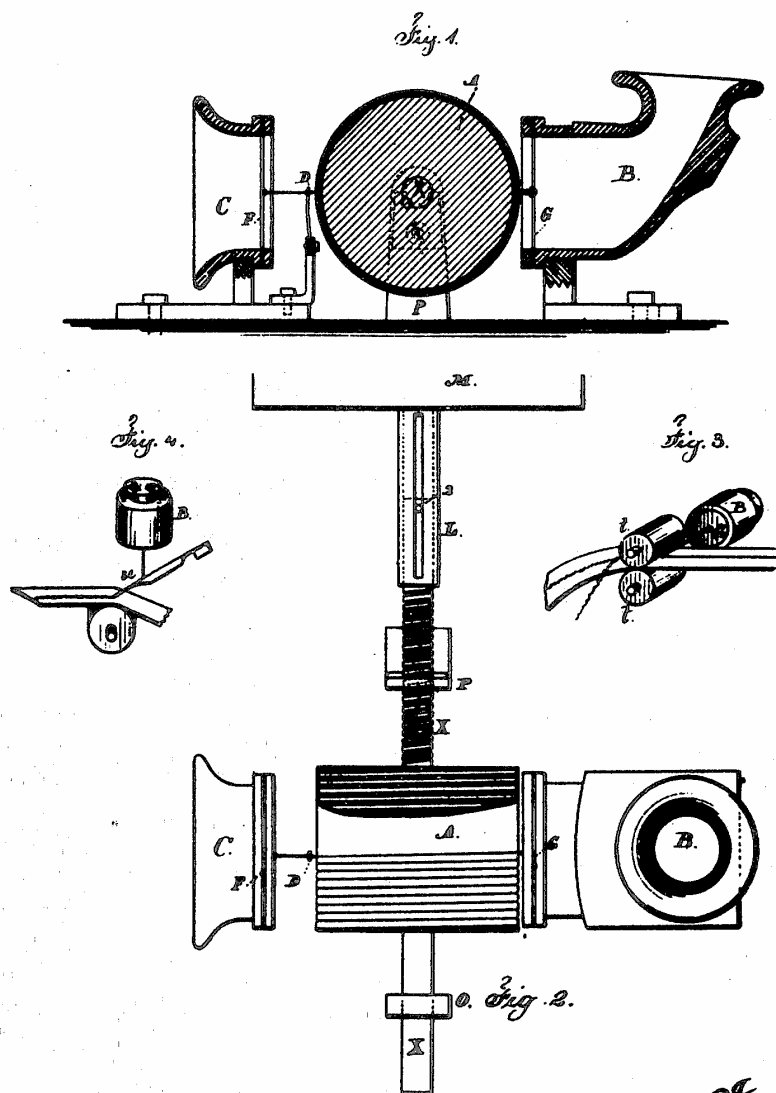
prvi fonograf. Interesantno je da je u jednom momentu Edison bio blizu otkriću telefona, kao što je Bel bio blizu otkriću fonografa.

Fonograf je bio Edisonova *omiljena kreacija*. Imao je dve igle, jednu za snimanje, a jednu za reprodukciju glasa. Mašina je bila momentalni uspeh, ali je bila teška za upotrebu, osim od strane eksperata, a i folija koja je oblagala cilindar trajala je kratko. Edison je predviđao moguću primenu fonografa: pisanje pisama i diktiranje, fonografske knjige za slepe, porodični snimak, muzičke kutije i igračke, satove koji najavljuju vreme, obrazovna upotreba, kao i spoj sa telefonom kako bi se komunikacija mogla snimiti. Mnoge od tih upotreba su postale realnost, isto kao i neke koje Edison nije predvideo. Na primer, 1917. kada se SAD uključila u Prvi svetski rat, Edisonova kompanija je napravila specijalni model za vojsku SAD. Vojnici su voleli fonograf jer ih je muzika razveseljavala i podsećala na dom.

Nakon što je otkrio telefon, Aleksandar Bel sa svojim rođakom Čičesterom počinje da radi na usavršavanju fonografa. Učinili su značajno unapređenje koristeći vosak na cilindru umesto folije. Za taj izum dobili su patent, a mašinu su nazvali grafon. Hteli su sa Edisonom da sarađuju na unapređivanju mašine, ali ih je ovaj odbio i odlučio da radi sam. Njegov novi fonograf je direktno propratio unapređenja uvedena od strane Bela.

Strašno razočaran činjenicom da ga je Bel pobedio u trci da se patentira prvi autentični prenos ljudskog glasa, 1879. Edison navodno nadmašuje svu konkurenciju izmislivši prvu komercijalno praktičnu sijalicu sa užarenom niti.

T. A. EDISON.
Phonograph or Speaking Machine.
No. 200,521. Patented Feb. 19, 1878.



Witnesses

Chas. H. Smith
Harold Russell

Inventor

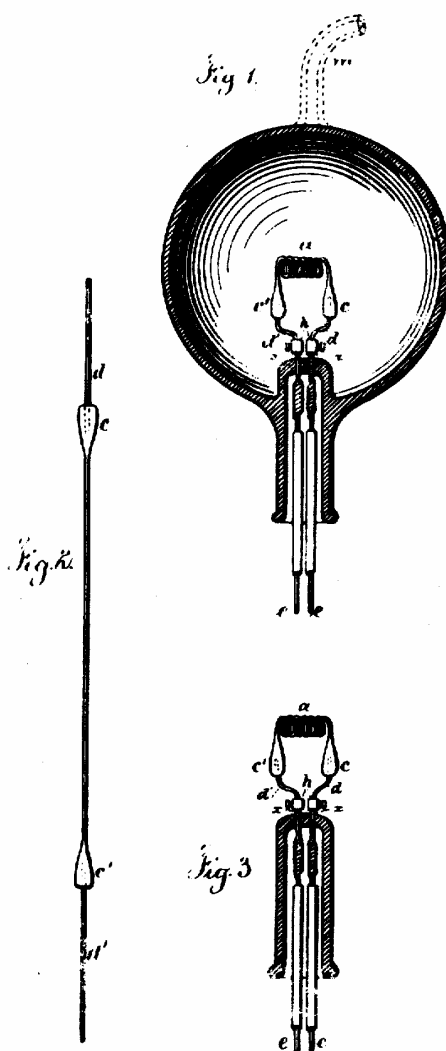
Thomas A. Edison.

per Lemuel W. Russell
att'y.

T. A. EDISON.
Electric-Lamp.

No. 223,898.

Patented Jan. 27, 1880.



Witnesses
Chas. H. Smith
Geo. D. McKney

Inventor
Thomas A. Edison
for Lemuel W. Ferrell
att.

27. Januara 1880. Tomas Edison dobija patent kojim opisuje principe svoje lampe sa užarenom niti. *Tomas Edison je katapultirao Ujedinjene Države iz ere gasnog osvetljenja u električnu eru*, glasio je samo jedan od brojnih novinskih naslova kojim je opisivano njegovo dostignuće. Uzevši u obzir da su za Edisona vezane mnoge spletkе, previranja i krađe patenata, opravdano je pomisliti da je i ovo jedna od njih. Sijalica, kao vid električnog osvetljenja, postojala

je punih 50 godina pre Edisonovog patenta. Međutim, bez električne energije sijalica nije ništa drugo do obična vakuumaska staklena cev. Samo zato što je posedovao kompaniju zaduženu za elektro-distribuciju, kasnije nadaleko poznatu kao *General Electric*, Tomas Edison je u javnosti akreditovan kao pronalazač sijalice. Šta više, Džozef Svon, britanski pronalazač, dobio je prvi patent za sijalicu u Britaniji, čitavih godinu dana pre Edisona. Svon je čak javno predstavio svoju sijalicu sa ugljenim vlaknom u Nju Kestlu, u Velikoj Britaniji, minimum 10 godina pre nego što je Edison šokirao svet najavom da je izumeo sijalicu. Svonova inicijalna otkrića o sijalici sa užarenim ugljenim vlaknom, i njen prototip, pojavili su se u članku objavljenom u *Scientific Americanu*. Bez ikakve sumnje Edison je imao pristup članku. U najboljem slučaju može se reći da je Edison izmislio sijalicu usavršivši Svonov dizajn, publikovan, mada nesavršen.

Svon je tužio Edisona zbog povrede autorskih prava. Britanski sud je stao uz Svonov patent za sijalicu, i Edison je izgubio spor. Edisonu je naloženo, kao deo nagodbe, da imenuje Svona kao partnera u svojoj Britanskoj električnoj kompaniji. Konačno, Edison je uspeo da zadovolji sve Svonove zahteve u novoj kompaniji *Edison and Swan United Electric Company*.

Ništa bolje Edison nije prošao u Sjedinjenim Državama, gde je američki Patentni zavod presudio 8. oktobra 1883. da Edisonovi patenti sijalice nisu važeći, pošto ih je bazirao na ranijim radovima Vilijama Sojera. Kako bi sve bilo još gore po Edisona, Svon prodaje svoja patentna prava u okviru SADA u junu 1882. kompaniji *Brush Electric Company*. Ovaj lanac događaja je oduzeo sva prava Edisonu na sve patente sijalice i ostavio ga bez mogućnosti da kupi ijedan.

Edison je nastavio unosan posao distribucije jednosmerne struje u Njujorku, i počeo je prodavati sijalice koje su se koristile. Posao sa sijalicama je iznenada procvetao sa pojeftinjenjem električne energije, i baza Edisonovih klijenata se iznenada proširila sa 700 mušterija na preko 3 miliona. Masovno je proizvodio sijalice sa velikom izdržljivošću i efikasnošću i bio je obavezan da ih bez naplate obezbeđuje svojim prvim mušterijama. Međutim, nepouzdan i nepraktičan način na koji se struja proizvodila i distribuirala bio je daleko od savršenog.

Većina današnjih istoričara povezuje Tomasa Edisona sa sijalicom, koju nije izumeo, i ogromnim udelom od patentiranih 1093 izuma, koje jeste izumeo. U međuvremenu, oni potpuno zanemaruju ogroman značaj njegovog prvog modela elektro-energetske stanice, koja je puštena je u funkciju 1879. u Menlo Parku. Nakon mnogo usavršavanja na drugim mestima, prvi završen sistem za generisanje i distribuciju električne energije realizovan je 1883. u Broktonu, u državi Masačusets. Povod za Edisonov rad u Broktonu su svi ekonomski i tehnički problemi koje je imao sa svojim dvožičnim demonstrativnim stanicama u Parizu, Milanu i nekim drugima.

Godinu dana pre konačnog rešenja, Edison je demonstrirao kako sijalicama osvetliti jedan kvart u Njujorku. Ogromno unapređenje u odnosu na ovu jedinicu sa Menhetna, elegantan novi broktonski prototip, bio je konstruisan u samom centru ovom progresivnog gradića.

Jula 1882., samo nekoliko meseci pre nego što je Edison zvanično otvorio svoju menhetnsku stanicu, britanski fizičar i elektro-inženjer, Dr. Džon Hopkinson najavio je da je otkrio mnogo bolji metod generisanja i isporuke električne energije. Tvrdio je da je njegov koncept sa tri žice je mnogo bolji od Edisonovog sa dve žice. Tačnije, performanse takvog sistema su bile mnogo bolje: mogao je da isporuči struju bilo kog napona na 16 puta veću površinu nego Edisonov sistem. Garantovao je da će biti sačuvano bar 60% bakarne žice koja se koristila i samim tim gubila u Edisonovim stanicama i time smanjiti kadar potreban za vođenje stanice. U to vreme SAD su bile još daleko od eksploatacije sopstvenih bakarnih rudnika, a i francuski investitori su ozbiljno pretili da uzdrmaju svetsko tržište bakra.

U međuvremenu, veliki nemački pronalazač Verner Simens, ne samo da je smišljao svoju verziju pouzdanog trožičnog sistema, već je i razvijao metod jeftine proizvodnje bakra iz hemijskih rastvora. Edison potom za sebe i jednu od svojih korporacija bira Hopkinsonovu trožičnu tehnologiju, i kombinuje je sa poslednjim novinama u tehnologiji transformatora i izvora napajanja.

Revolucionarni trožični sistem garantovao je da Edisonov sistem može pouzdano i ekonomično da distribuirati električnu energiju na površinu od najmanje 60km². Ovo je značilo da, po prvi put u svetu, sela i manji gradovi mogu imati priuštivu električnu energiju. Iako je to bilo epohalno dostignuće, uvek je ostalo u senci Edisonovih drugih patenata. Glavni krivci za to su bili

njegovi promoteri, koji su svu svoju snagu uložili da promovišu sistem u Njujorku, umesto ovoga u Broktonu.

Uvek u centu kontroverze, Edison se našao u trci sa Vestinghausom za prodaju prve električne stolice za pogubljenje kriminalaca u Njujorku. Edisonova stolica je koristila jednosmernu struju, dok je Vestinghaus koristio neizmeničnu struju. Nikola Tesla je dizajnirao generator neizmenične struje koji je koristila Vestinghausova korporacija.

Odnos Nikole Tesle i Tomasa Edisona je bio mnogo dublji od rivaliteta koji je nastao oko metode elektrokcije osuđenika na smrt. 1884. godine Tesla je došao u Ameriku, noseći sa sobom pismo preporuke koje je dobio od prethodnog šefa Čarlsa Bečelora. On je u preporuci napisao: *ja poznajem dva velika čoveka, a vi ste jedan od njih; drugi je ovaj mladi čovek*. Edison je zaposlio Teslu u svojoj kompaniji i njegov angažman je podrazumevao jednostavne poslove u početku. Ubrzo je napredovao i uspešno rešavao i najkomplikovanije probleme u kompaniji. Tesli je ponuđeno da uradi potpuno reprojektovanje generatora jednosmerne struje Edisonove kompanije.

Pošto je Tesla predstavio prednosti svoje nove konstrukcije, Edison mu je ponudio 50,000\$, ali koje će dobiti po uspešnom završetku posla. Tesla je radio blizu godinu dana na novim konstrukcijama i Edisonovoj kompaniji obezbedio nekoliko patenata koji će joj doneti neverovatan profit. Kada je potom Tesla upitao Edisona o obećanih 50,000\$, Edison mu je odgovorio: *Tesla, vi ne razumete naš američki smisao za humor*, pri tom pogazivši svoje obećanje. Edison je pristao da poveća Teslinu platu za 10\$ nedeljno, kao vrstu kompromisa, što znači da bi trebalo da radi 100 godina da zaradi novac koji mu je prvobitno obećan. Tesla je momentalno dao otkaz.

Danas se mnogi autori slažu da Edison nije iskoristio samo Hopkinsona, Teslu i Svona, već da je *pozajmio* ideje i inovacije od mnogih drugih zaposlenih u svojoj kompaniji. Na primer, nikada se nije osetio obavezan da se izvini za krađu ideja od svojih radnika: matematičara Frensisu Uptona, inženjera Franka Spraga, kao i mnogih drugih. Isti ti Američki autori se slažu i samim tim opravdavaju Edisonov čin činjenicom da se ni malo ne razlikuje od dešavanja u današnjem korporativnom svetu.

Krajem osamdesetih, Tesla i Edison postaju protivnici zbog Edisonovog insistiranja na sistemu elektro-distribucije jednosmerne struje, uprkos postojanju mnogo efikasnijeg, Teslinog, sistema sa naizmeničnom strujom. Kao posledica *rata struja* Tesla i Vestinghaus su zamalo bankrotirali, pa je 1897. Tesla pocepao ugovor i oslobodio Vestinghausu obaveza plaćanja korišćenja patenata.

Povratkom na priču o električnoj stolici, vidimo da su i Edison i Vestinghaus naglašavali humanost elektrokcije i sigurnost njihovih električnih sistema. Edisonovo učešće u trci oko prodaje električne stolice bilo je proračunato sa namerom da Njujork odabere Vestinghausov sistem sa neizmeničnom strujom za električnu stolicu. Time će javnost, mislio je Edison, automatski povezati ubilačko svojstvo električne stolice sa naizmeničnom strujom, i zato je videti kao nesigurnu za domaćinstvo. Jednosmerna struja, kao bezbednija alternativa, bila bi odabrana za korišćenje u domaćinstvu, a Edisonu je bilo potrebno da poveća prodaju svoga sistema, zbog ogromnih novčanih sredstava koja su uložena u njega. Plan mu je delimično uspeo pošto je grad Njujork odabrao Vestinghausovu električnu stolicu umesto njegove.

Nije računao na to da Vestinghaus nikada nije testirao stolicu i da je stolica bila neuspešna na njenom prvom *performansu*. Međutim, Edison je imao razloga da veruje da će stolica ipak uspeti da ubije. U Vest Oranžu, u državi Nju Džersi, Edison i njegovi ljudi su plaćali učenicima da uzimaju male životinje sa ulica, kako bi ih koristio pri demonstracijama opasnosti od neizmenične struje. Životinju bi vezao za veliku metalnu šipku, i propustio bi neizmeničnu struju u planiranom okrutnom eksperimentu. Postojali su posteriji po celom gradu koji su imali *Upozorenje!* na vrhu i sa strane manjim slovima građani se upozoravaju da ne budu *Vestinghausovani*, kako su elektrokciju zvali Edisonovi ljudi. Na žalost, termin se odomaćio pa su i godinama nakon toga, ljudi tako zvali elektrokciju.

Trebalo je samo nekoliko godina da javnost shvati sve prednosti neizmenične struje i Edisonov sistem je ubrzo potisnut na drugo mesto. Danas, u celom svetu, neizmenična struja je u upotrebi zbog neuporedivno manjih energetske gubitaka u odnosu na jednosmernu struju.

Edisonova prva žena, Meri, umire avgusta 1884. Udovac sa tri mala deteta, Edison se februara 1886. venčava sa dvadesetogodišnjom Minom Miler, ćerkom prosperitetnog privrednika u Ohaju. Kupuje imanje na vrhu brda u Vest Oranžu za svoju novu suprugu i tu konstruiše novu, ogromnu laboratoriju koja bi trebalo da bude prva prava svetska istraživačka stanica.

Tu proizvodi i komercijalni fonograf, koji je do tada postojao samo kao model i prototip. Potom sa svojim radnikom Vilijamom Diksonom, zaljubljenikom u fotografiju, kreira filmsku kameru i instrument za gledanje koji su se respektivno zvali *kinetograf* i *kinetoskop*. Proces sinhronizacije zvuka i pokretne slike bio je veoma težak i oni ga napuštaju. Međutim, rađa se nemi film. Nastavljajući rad Tomasa Armata, Edison upoznaje svet sa njegovim novim *čudom: vitaskopom*, koji bi trebao da porazi konkurentske proizvode za projektovanje na platnu. Kako bi i domovima bez struje obezbedio energiju za fonograf, izmislio je alkalnu bateriju. U svakom slučaju, vrhunac Edisonove produktivnosti je uveliko prošao.

Krajem 19. veka Edisonova energija je bila fokusirana na spravu za magnetnu separaciju ruda, što se bez sumnje pokazalo kao poguban potez po njegovu karijeru. Dok je tražio platinu za korišćenje u eksperimentalnim sijalicama, počeo je da radi na separatoru. Uređaj je trebao da vadi platinu iz peska koji je sadržao gvožđe. Tih godina rude gvožđa su dostigle astronomske cene, pa je izgledalo da kad bi separator mogao da vadi gvožđe iz beskorisnih, niskoprocenitih ruda, onda bi napušteni rudnici profitabilno mogli da se vrate u posao. Edison je kupio 145 starih rudnika na istoku i postavio veliku pokusnu stanicu u Ogden rudnik, blizu Ogdensburga, u državi Nju Džersi. Nikada nije uspeo da prevaziđe inženjerske probleme u sistemu, i kada su se cene ruda survale, odustao je. Do tada je već rasprodao većinu svojih deonica u *General Electric Company*, ponekad po vrlo niskoj ceni i sve više se udaljavao od poslova na polju električnog osvetljenja.

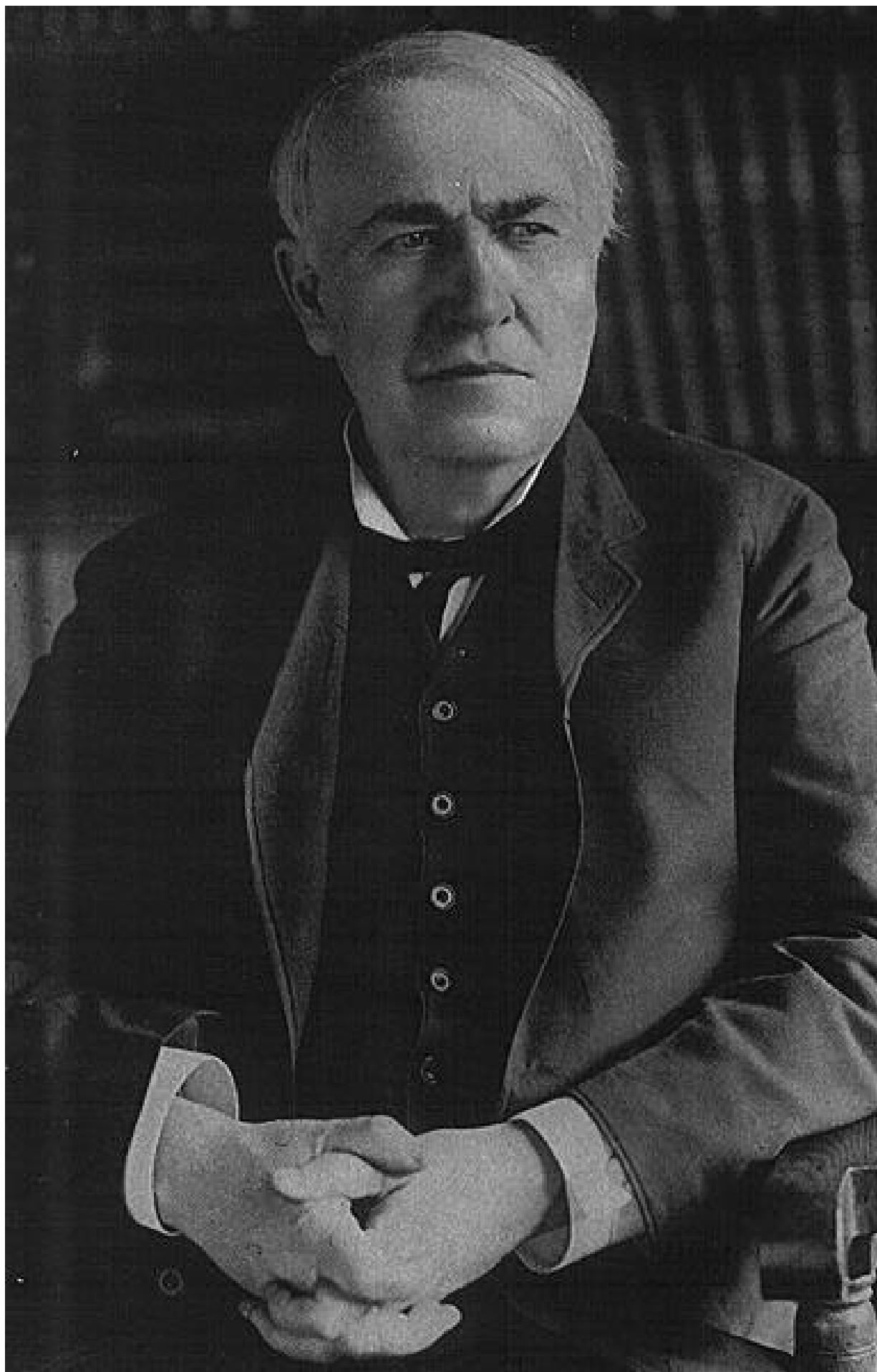
Neuspeh nije mogao da obeshrabri Edisona ni u njegovim osamdesetim godinama. Iako nijedan od njegovih projekata više nije bio uspešan kao raniji poslovi, nastavio je radi.

Neposredno pred smrt probudio se iz kome i mirno prošaputao svojoj vernoj i duboko religioznoj ženi Mini, koja je bdela noćima kraj njega: *Predivno je ovde*. Ipak, Tomas Edison umire u 84. godini, 18. oktobra 1931. u 9 sati uveče u Nju Džersiju. Priznajući da je njegova smrt označila kraj jedne ere u civilizacijskom toku, nebrojeni pojedinci, zajednice i korporacije širom sveta prigušili su svoja svetla i nakratko isključili električnu struju u njegovu čast te večeri kada je sahranjen na svom predivnim imanju u Glenmontu.

Veličinu Edisonovog genija možemo sagledati kroz njegove epohalno važne patente: za električno osvetljenje i električnu energiju - ukupno 389, za fonograf - 195, za telegraf - 150, za baterije - 141, i za telefon - 34.

Edisonova karijera, ispunjenje *Američkog sna*, kako doći od prosjaka do bogataša teškim radom i inteligencijom, učinila ga je istinskim junakom u očima njegovih sunarodnika. Nesputani egoista, često je bio tiranin prema svojim zaposlenima, ali i njihov najzabavniji drug, tako da nikada nije bilo dosadno sa njim. Iako je imao teškoće da se socijalizuje i zapostavljao svoju familiju, bio je harizmatičan i javno obožavan. Njegovo podozrenje na račun teoretičara, koje je povremeno zapošljavao i koristio njihove ideje, navodilo je pojedine naučnike da ga etiketiraju kao anti-intelektualca. Kontradiktorna priroda njegove moćne ličnosti, kao i ekscentričnost (mogao je npr. da zadrema posvuda) doprineli su njegovom legendarnom statusu. Već u svojoj dvadeset i petoj bio je najpoznatiji Amerikanac u svetu, a po smrti oplakan i sa dubokim poštovanjem viđen kao čovek koji je postavio osnove za tehnološku i socijalnu revoluciju modernog električnog sveta.

Edison se nikada nije pitao da li nešto može da se učini, pitao se samo kako može da se učini.



Kratka biografija Mihajla Pupina

Mihajlo Pupin je rođen 9. oktobra 1854. u selu Idvor, opština Kovačica, u Banatu. Otac Konstantin, i majka Olimpijada, zemljoradnici srednjeg poseda imali su desetero dece, petoro muške i petoro ženske.

Kada se Srpski narod pod Patrijarhom Čarnijevićem preselio u Austriju i naselio u Vojnoj granici, zaključio je ugovor: *Privilegije*, sa carem Leopoldom I. Po tom starom ugovoru su Srbi u Vojnoj granici imali prava na duhovnu, privrednu i političku samoupravu. Imali su neotuđivo pravo na privatnu svojinu. Za sve te *privilegije* narod je na sebe preuzeo obavezu da brani južne granice od turske najezde. Početkom 18. veka Srbi su počeli branili Austrijsko carstvo od svih njegovih neprijatelja. Kada je 1869. car ukinuo Vojnu granicu i njen narod izručio Mađarima, Graničari su se osetili izdanima. Bio je to osnovni uzrok Pupinovih neslaganja sa austrijskim i mađarskim vlastima, koja će kasnijih godina biti jako izražena.

Osnovnu školu, Pupin je pohađao u Idvoru. Seoski učitelj je insistirao na čitanju, pisanju i računanju što je samo opterećivalo mladog Pupina i uskraćivalo mu slobodu. On je voleo da se igra i zabavlja sa svojim drugovima. Njegova majka, koju su on i otac izuzetno poštovali, uvek ga je terala da uči, iako je bila nepismena duboko religiozna žena. Pronalazeći jasne analogije sa brojnim biblijskim pričama, majka ga je uvek znala ohrabriti i motivisati da krene teškim, ali obećavajućim putem: putem nauke i istine.

U višoj školi u Pančevu naišao je na učitelje koji su poznavanjem prirodnih nauka ostavili dubok utisak na njega. Čuo je tada da je neki Amerikanac, Frenklin, radeći sa zmajem od papira i ključem, otkrio da je munja zapravo otvor kroz koji prolazi električna struja. To tumačenje učitelji su potkrepljivali ogledima na jednoj mašini koja je proizvodila elektricitet pomoću trenja. Ponesen svetlošću zvezda koje je posmatrao svako veče sa ravnih idvorskih pašnjaka, Pupin je često razmišljao o prirodi svetlosti i zvuka. Učitelji bi mu potpomogli da razreši pokoju zagonetku, kao na primer kada mu je Slovenac Kos, učitelj fizike, objasnio da je zvuk u stvari treperenje materije. Pupin je analogije nalazio u srpskim narodnim pesmama, veštini sviranja frule i sviranja gajdi.

Proleća 1872., Svetozar Miletić, veliki vođa Srba u Austro-Ugarskoj, posetio je Pančevo, pa mu je narod jedne večeri pripremio bakljadu, koja je bila protest Pančeva protiv careve nevere iz 1869. godine. Pančevački daci su u velikom broju istrčali na ulice, a među njima i Pupin, ponosan što ga je dopala čast da nosi jednu baklju. Klicali su do promuklosti kada bi Miletić, u svome vatrenom govoru, optuživao cara radi nezahvalnosti koju je pokazao prema Graničarima kao i prema svima Srbima u Vojvodini. Mađarski činovnici su zabeležili sve što se dogodilo za vreme te povorke. Nekoliko meseci potom, za prvomajsku proslavu, srpski dečaci su nosili srpsku, a ostali dečaci, većinom Nemci, Rumuni i Mađari, nosili su austrijsku zastavu. Nacionalisti su napali nosioca austrijske zastave i u tom sukobu uhvaćen je Pupin baš kada je nogom stao na oboreni austrijski barjak. Čekalo ga je izbacivanje iz škole. Odlučeno je da Pupin okrene leđa Pančevu, klevci srpskog nacionalizma i pođe za Prag.

Prvi pogled na Prag izazvao je u Pupinu čudno versko raspoloženje. Pomislio je da će ga Prag naterati da se posveti bogosloviji. Šetnje po njemu zanimale su ga više nego njegove čuvene škole, a sa upisom u neku od njih nije mu se žurilo. Kada se najzad upisao u školu i kada su učenici saznali da dolazi iz srpske Vojne granice, Nemci su ohladnели prema njemu, dok su ga Česi prihvatili i svrstali u svoj revolucionarni podmladak. Školska predavanja su izgubila za njega svaku draž i skroz se prepustio nacionalizmu. Profesor Palacki ga je motivisao da pročita neka od kulturnih dela Češkog nacionalizma dok ga je profesor Riger terao da se baci na učenje.

Primio je tada neprijatnu vest: otac mu je naprasno umro. Majka ga je odvrtila od ideje da se vrati u Srbiju. Međutim, njegove slabe ocene nisu mu davale prava da traži novčanu pomoć iz Pančeva, a njegovoj majci bi taj novčani teret jako teško pao, pa je odlučio da sam nađe rešenje.

Na poslednjoj strani nekog ilustrovanog lista našao je oglas parobrodskeg društva Hamburg-Amerika. Put u trećoj klasi koštao je svega 28 forinti. Do te svote je došao tako što je prodao svoje

knjige i skoro svu odeću. Nekoliko dana po dolasku u Hamburg, marta 1874., Pupinov brod *Vestfalija* je krenuo na put. Na brodu je proveo trinaest izuzetno teških dana. Često je noćima sedeo na krovu tog useljeničkoga broda grleći topao dimnjak. Pupin se u početku čak morao tući da obezbedi sebi mesto pored dimnjaka, ali kada su ostali iseljenici primetili da on više nema toplog odeća prestali su ga uznemiravati.

Jednog blagog i sunčanog martovskog jutra ukazala se obala Long Ajlanda. Obradovao se *Obećanoj zemlji*, iako je bio svestan da ne poznaje nikakav zanat, niti ima ičega da ponudi zemlji u koju je ulazio. Pukom srećom, činovnici su se sažalili i pustili ga da uđe u državu, a da pri tome nisu videli ništa više od mogućnosti da on jednog dana bude neki zanatlija.

U zavodu za nalaženje rada Pupin je prihvatio ponudu za posao na poljskom dobru u Delaveru. U društvu gazdine ćerke, u Delaveru je progovorio engleski jezik i naučio mnoštvo stvari o američkoj istoriji, američkim vrednostima i američkom društvu. Dok bi ga gostili na večerama i učili američkoj istoriji i običajima, Pupinovi domaćini su uživali u pričama o Idvoru, Srbiji i Evropi. Pupin je uvideo da Amerika svakom pruža jednake šanse za uspeh, a na svakom ponaosob je da te prilike traži i da ih iskoristi.

Znajući pravi razlog svog dolaska u Ameriku, činjenice da je došao da nauči nešto što u Idvoru nije mogao, a ne da postane američki čoban, Pupin se spremio da pođe. Put ga je naneo u Južni Merilend, gde je terao mazge po njivama zasejanim kukuruzom i duvanom. Preko Baltimora Pupin stiže do Njujorka, gde se nastanjuje u hotelu nekog Nemca. Vlasnikov sin, Kristijan, ne samo da je pomogao Pupinu da upozna ulice Njujorka i otkrije tajne te ogromne metropole, nego je i uvek bio tu da mu nađe posao. Godinu dana pre toga u Njujorku je izbio čuveni *crni petak*, prva od velikih finansijskih kriza u novoj Americi i grad se još nije oporavio od tog udara. Bilo je na hiljade nezaposlenih. Bila su to teška vremena i kako bi plaćao hranu i kiriju, Pupin je unosio ugalj, farbao podrum i lepio tapete. Posle kratkog rada na jednom poljskom dobru u Dejtonu vraća se Njujork gde ga Kristijanov otac zapošljava u čuvenu tvornicu dvopeka u ulici Kortlend, gde je žigosao jednu vrstu dvopeka. I pored sve želje da u grupi dodje na bolje mesto, napredovao je sporo.

Dok su se njegovi vršnjaci zanimali bejzbolom, Pupin je čitao knjige i časopise u biblioteci Kuperove Unije. Iz knjiga je puno naučio o istoriji Amerike. Prijatelj sa posla, Džim, obučio ga je da upravlja parnom mašinom, a od kolege Bilharca učio je o kulturi stare Grčke i latinskom jeziku. Bilharc mu je takođe mnogo pomogao na usavršavanju engleskog jezika i izgovoru.

Pupin je jednom prilikom upoznao Slovenca Lukanića, vlasnika jedne omalene njujorške radnje, i sa njim se prismo sprijateljio. Lukanićev sin je Pupina uveravao da bi sa znanjem engleskog koje duguje uglavnom Bilharcu, i znanjem matematike i ostalih nauka, koje duguje dotadašnjem školovanju i biblioteci u Kuperovoj Uniji, mogao lako ući na koledž. Pored svega toga, Pupin je imao veliki potencijal da postane veslač jer je bio korpulentan, a to se tada na Kolumbija univerzitetu u Njujorku jako cenilo. I tako je Lukanić polako zagrejao Mihajla za Kolumbiju.

U septembru 1879. godine, nakon napornih priprema pod vođstvom profesora Vebstera sa Adelfi akademije u Bruklinu, Pupin se prijavljuje za prijemni ispit na Kolumbija univerzitetu. Profesore je oduševio poznavanjem starogrčke književnosti. Ni ostali ispiti nisu ništa teži bili, tako da je uskoro obavešten da je primljen na Univerzitet i da je oslobođen plaćanja školarine.

Do kraja godine osvojio je dve nagrade od po sto dolara: jednu za grčki jezik i drugu za matematiku. Do njih je teško došao takmičeći se na strogim ispitima, pa su samim tim značile znatan uspeh na fakultetu. Isto to leto, kosio je seno po raznim ritovima i tako zaradio dodatnih 75\$. Svoje slobodno vreme je provodio i u pripremi ostalih đaka i od toga je imao višestruke koristi. Dolazio je u kontakt sa najelitnijim slojevima njujorškog društva, gde je bio srdačno dočekivan.

Na žalost, iako su ga prirodne nauke dovele do Kolumbije, na većini američkih koledža pa i na Kolumbiji, predavanja prirodnih nauka bila su u povelju. Nastavnim programom Kolumbije nije bio predviđen rad u laboratoriji za fiziku, a u učionici je o fizici čuo manje nego što je sam saznao čitajući Tindalova popularna predavanja i slušajući predavanja u Kuperovoj školi. Na pitanje *šta je svetlost?*, koje je doneo sa pašnjaka iz rodnog sela, zadovoljavajući odgovor mu nije mogao dati ni profesor na Kolumbiji. Međutim, od svog dobrog prijatelja i pokrovitelja Roterforda, Pupin je čuo

da će odgovor možda dobiti shvatanjem nove teoriju o elektricitetu, koju zastupa jedan veliki škotski fizičar po imenu Maksvel, dak velikog Faradeja.

Iako su Edisonovi generatori u Perl ulici već godinu dana snabdevali hiljadu mušterija električnom energijom za osvetljenje, i mada je Faradej pre punih 50 godina otkrio elektromagnetnu indukciju, Pupin o njoj nije ništa znao sve do jednog dana kada je prisustvovao ogledu na času fizike.

Dva izuzetna dana su usledila, jer Pupin prima papire da je američki građanin i dobija diplomu koledža Kolumbija. Nešto pre toga dobio je i stipendiju za prirodne nauke i planirao da se otisne u Evropu ka otkrivanju novih istina.

Nakon devet godina, Pupin se ponovo našao u Evropi. Želeo je samo da se što pre vrati u Idvor, jer jedanaest godina je prošlo od kako je otišao. Ipak je svratio do Kembridža da sredi smeštaj, i tu se susreo sa profesorom Nivenom, koji mu je predložio da uči kod lorda Rejlja, direktora Kevendišove laboratorije i Maksvelovog naslednika na tom mestu.

Nakon što se odmorio u Idvoru, vratio se u Kembridž. Profesor Raut je držao vežbe iz matematičke fizike i to mu je bio prvi od ciljeva koje je morao da ispuni da bi uopšte mogao shvatiti Maksvelov elektromagnetizam. Te vežbe su mu jako teško išle, ipak uz puno truda uspeo je da ih položi. Interesantno je to da se tek na Kembridžu prvi put susreo sa imenima slavnih američkih naučnika kao što su Henri Augustin Roland i Džozaja Vilard Gibs.

Leto je delimično proveo u jednom malom selu u Francuskoj gde je uporedo sa učenjem matematičke fizike i čitanjem nekih Maksvelovih knjiga, čitao puno o Laplasu i Lagranžu. U isto vreme je učio i francuski jezik od jednog žitelja toga malenog sela. Nakon Francuske, zaputio se u Idvor jer je majci obećao da će je posetiti i te godine.

I baš kada je završavao kurs matematičke fizike i kada je trebao da ode, stiglo je pismo od predsednika koledža Kolumbija, Bernarda, i u njemu poruka za Pupina upućena Džonu Tindalu, slavnom fizičaru, i još jedno pismo upućeno Faradejevom nasledniku u upravi Kraljevskog instituta. Novac pomenut u pismu, koji je iznosio 500\$ godišnje, deo je prihoda od čuvenih predavanja o svetlosti koje je Tindal održao 1872. i 1873 i dat je Pupinu kao stipendija.

Sa pismom u rukama, Pupin je posetio Tindala, čoveka čije je radove godinama sa oduševljenjem čitao. Tindal je bio glavni podstrekač na širenje prirodnih nauka u Americi, na američkim školama i fakultetima, gde je redovno držao predavanja. U godinama koje dolaze Pupin je takođe postao značajan propagator naučne misli u Americi. Predavanja koja mu je Tindal dao da pročita, dovela su do značajnog preokreta u njegovom viđenju nauke i tehnologije. Tindal mu je skrenuo pažnju na jedan sažetak rada čuvenog Helmholtza, i uputio ga malo u život tog slavnog berlinskog profesora. Takođe, u Kempbelovom životopisu Maksvela Pupin je pročitao sjajan Maksvelov članak o Helmholtzu i sve to ga je navelo da ode u Berlin na doktorske studije. Tindal ga je dodatno ohrabrio rekavši mu da u naučnom pogledu, preko 40 godina, Nemci sa izuzetnom veštinom vode ceo svet.

Kada je napokon stigao u Berlin nakon letnjeg odmora provedenog u Škotskoj, glava mu je bila puna Faradejevih linija sila. Na Berlinskom univerzitetu je učio eksperimentalnu fiziku kod slavnog profesora Hermana Fon Helmholtza; čoveka koji je formulisao zakon o održanju energije i koji je prvi protumačio fiziološki smisao boja u svetlosti, muzici i govoru. Stari car podario mu je titulu Ekselencije i svi oko njega su sa strahopoštovanjem izgovarali tu reč. Čak ni pored matematičke fizike, koju je držao Gustav Robert Kirhof, niti pored svih Tindalovih objašnjenja, Pupin nije uspeo skroz shvatiti Maksvelovu teoriju. Shvatio ju je tek pošto je dobio nekoliko svesaka predavanja na tu temu od profesora Helmholtza.

Letnji odmor je proveo u Idvoru čitajući Helmholtzova predavanja. Njegova majka je bila najpažljiviji slušalac njegovih predavanja. Faradejevu teoriju mu je interpretirala biblijskim stihovima u kojima se David obraća Bogu: *Kuda ću da begam od tvoga duha? Kuda da pobegnem a tebe da ne sretnem? Ako uzletim na nebo, Ti si tu. Ako prostrem postelju svoju u paklu, gle, i tu ću Te naći! Svuda je Bog, a gde je on, tu se nalazi i svaki deo njegovog stvaranja.* Ta njena vera naučila ju je kako da shvati duh nauke. Zato je Pupin mislio da će nas nauka naučiti kako da shvatimo duh vere.

Sledeće godine je od sestre pismo da mu je majka umrla. U istom periodu često se prisećao reči svoje majke: *ako želiš da ostaneš u Americi, a ja znam da ti to želiš, onda se oženi Amerikankom*. Zaprošio je Saru Kettrin Džekson, jednu od sestara njegovog školskog druga sa Kolumbije Viljema Džeksona.

U martu 1889. godine Pupin doktorira na temu *Osmotski pritisak i njegova veza sa slobodnom energijom* i obrađuje tri glavna pitanja za doktorat, od kojih se prvo odnosi na metodiku nastave fizike, drugo na termodinamičke metode Gibsa, fon Helmholca i Planka, a treće na Faradej-Maksvelovu elektromagnetnu teoriju svetlosti.

Po povratku na Kolumbiju, sa svojim velikim prijateljem, Frensis Bekon Krokerom, Pupin počinje da drži naučno popularna predavanja industrijalcima. Bio je i svedok *rata struja* i užasnih propagandi koje su sprovodili proponenti jednosmerne struje. Stolica za elektrokciju je bila uvedena u Sing Sing što ga je užasavalo. U tom *ratu*, Pupin je bio na strani Nikole Tesle, i na tome su mu neki moćni ljudi zamerili, optužujući ga da propagira *električnu jeres*.

Posle smrti dva profesora 1891. njihove predmete su preneli na Pupina, i za platu vanrednog profesora on je morao predavati 3-4 sata pre podne a popodne pomagati u električnoj laboratoriji. To ga je lišavalo vremena da se posveti istraživanju.

Helmholca je uvek interesovala analiza i sinteza treperenja koja su bila slična čovečijem govoru. Dva izuma: telefon i gramofon, naročito su ga zanimala. Za vreme svog boravka u Americi želeo je da se sastane sa Grahamom Belom i Tomasom Edisonom. Zadivljavala ga je jednostavnost njihovih izuma jer niko nije mogao ni sanjati da će jedna obična čelična ploča moći tako trepereti da potpuno verno odaje sve složene vibracije koje su potrebne za govor.

Helmholc je nekada analizirao harmonike u zvuku upotrebom akustičnih rezonatora. Pupin je napravio *električne rezonatore*, koji su zasnovani na sličnom principu i koji su kasnije postali jedan od najvažnijih delova radija. Rad na električnom rezonatoru nazvao je *električno štimovanje*, po poslu koji obavlja srpki gajdaš kada udešava svoje gajde.

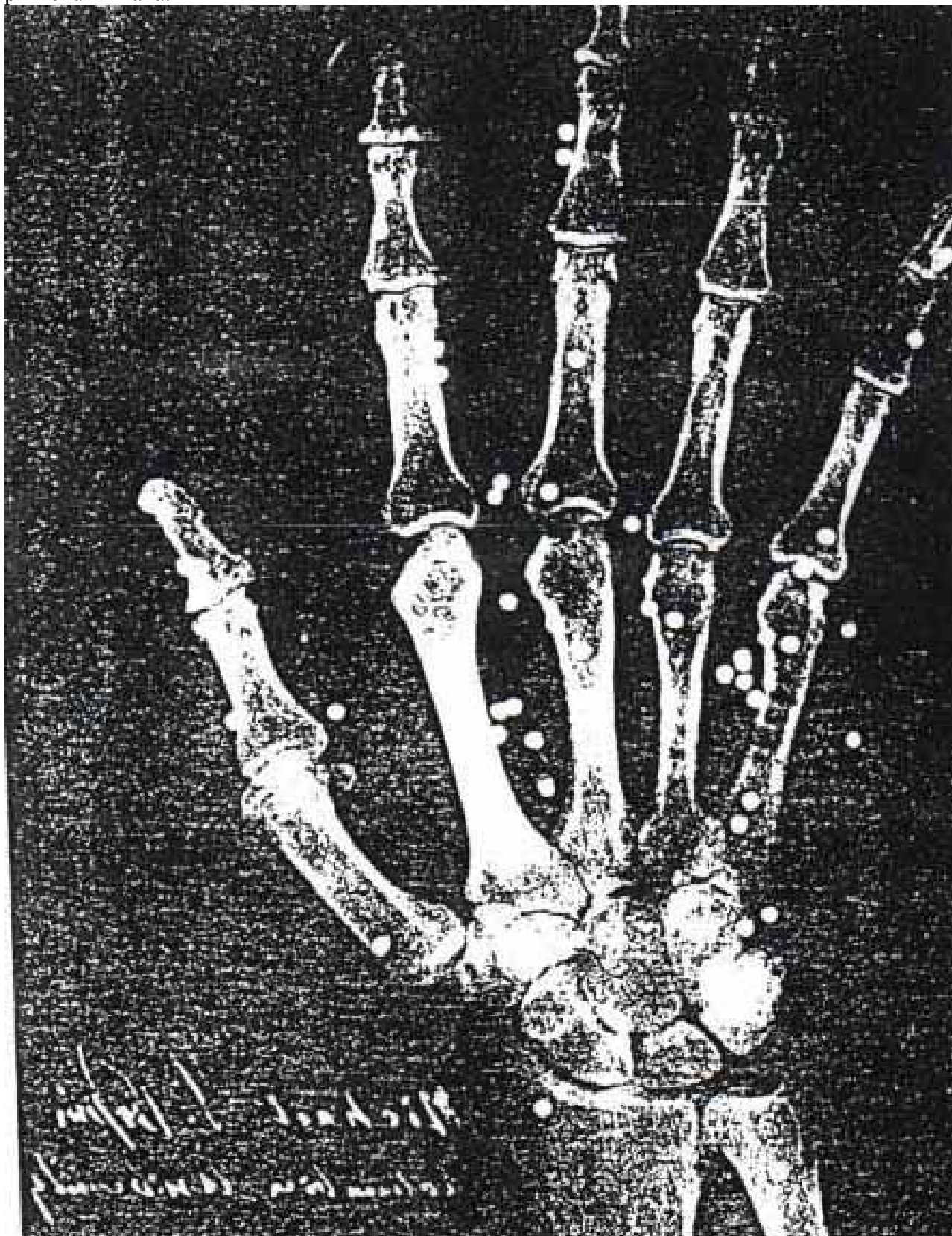
Pri podnošenju patenta za svoj pronalazak, video je da su se prijavila još dva pronalazača za isti patent. Uvukao se u vrlo skupe i dugotrajne sudske sporove, ali se borio do poslednjeg daha. Nakon 8 godina Pupin je dobio sudski spor. Nekoliko godina kasnije, Markonijeva kompanija u Americi je od Pupina kupila izume za bežičnu telegrafiju.

Dok je sa suprugom letovao na jezeru Vanense u Švajcarskoj, 1894. godine, Pupin je pripremao svoja predavanja iz matematičke teorije o zvuku. Još ranije je u sjajnoj Lagranžovoj raspravi naišao na rešen hipotetički problem: zategnutu žicu na koju se obese tegovi. Pitanje je bilo kako će ta žica trepereti. Uzevši u razmatranje i težinu same žice, Pupin je rešio opštiji oblik tog problema. Setivši se u Švajcarskoj tog svog rešenja, kao i radova lorda Kelvina i Kirhova koji pokazuju direktnu analogiju između prenosa oscilacija elektrona i prenošenja mehaničkih oscilacija duž neke žice, shvatio je da je došao do spektakularnog pronalaska. Kada se putovanje kroz Švajcarsku završilo, u glavi je imao sve pojedinosti za eksperiment koji će izvesti po povratku u Ameriku.

Za fizičare širom sveta se ipak dešava nešto bitnije. Nakon smrti Herca u njegovoj 36. godini, Lenard je nastavio i znatno proširio njegov rad. Rentgen je radeći sa Lenardovim vakumskim cevima u decembru 1895. otkrio X zrake. Nijedno drugo otkriće, koje se desilo za Pupinovog života, nije privuklo na sebe toliku pažnju kao otkriće X zraka. Svaki fizičar je bacio na stranu sva druga istraživanja, kako bi se posvetio istraživanju X zraka.

Ubrzo nakon što je otkriće X-zraka obavljeno u Nemačkoj, Pupin u Americi radi snimak sa njima. Kako bi izbegao stalno prekidanje u radu od strane radoznalih novinara i profesora, morao se zaključavati u svojoj laboratoriji. Lekari su dovodili sve vrste bolesnika da im se pomoću fluorescentnog zastora snime ili ispituju kosti. Slavni hirurg, Doktor Bul iz Njujorka, poslao je Pupinu jednog bolesnika, poznatog njujorškog advokata, sa blizu 100 malih sačmi u levoj šaci. Prvi pokušaji nisu pošli za rukom, jer je bolesnik bio isuviše slab da izdrži skoro čitav sat potreban za snimanje. Pupinov dobar prijatelj, Tomas Alva Edison, poslao mu je nekoliko kvalitetnih fluorescentnih zastora. Odmah je bilo jasno da je osetljivost fluorescentnog zastora mnogo veća od obične fotografske ploče, i zato ih je Pupin spojio, a na zastor stavio bolesnikovu ruku. Za nekoliko

sekundi dobio se jasan snimak. Doktor Bul je izvršio operaciju i izvadio sve olovne sačme. Pupin je opisao taj način snimanja u časopisu *Elektricitet* još 12. februara 1896. Na žalost, borba oko električnih rezonatora ga je isuviše skupo koštala, pa se nije upuštao u bitku oko patenta za hiruršku primenu X zraka.



No. 640,516.

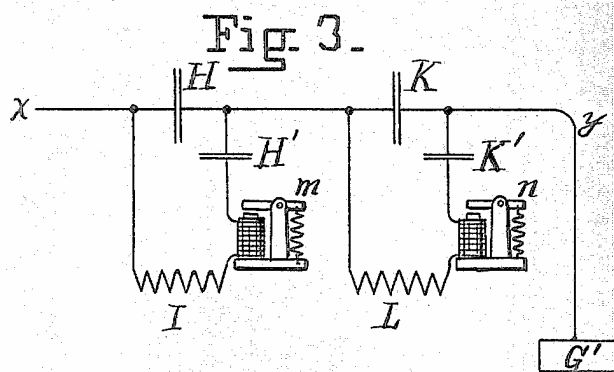
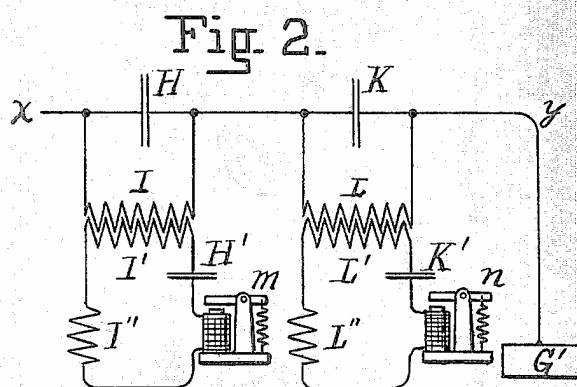
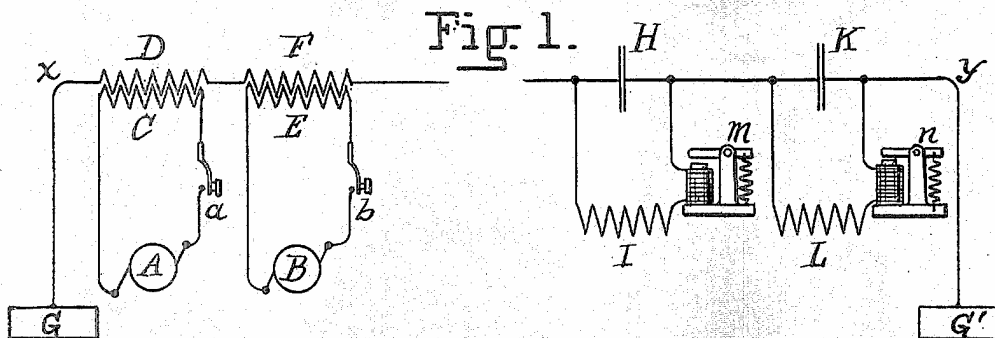
Patented Jan. 2, 1900.

M. I. PUPIN.

ELECTRICAL TRANSMISSION BY RESONANCE CIRCUITS.

(Application filed May 28, 1895. Renewed Oct. 14, 1898.)

(No Model.)



Witnesses:

Samuel W. Baleh
Amos B. Bala...

Inventor,
Michael I. Pupin,
by *Thomas Ewing, Jr.,*
Attorney.

Pupinova istraživanja na temu odbijanja i prelamanja X zraka su urodila novim otkrićem, koje je 6. aprila 1896. on opisao u dopisu Njujorškoj akademiji nauka: *Svako telo, izloženo dejstvu X zraka, iz sebe zrači te iste zrake*. Taj fenomen, danas dobro poznat kao sekundarno X zračenje, je objavljen i u časopisima: *Elektricitet* i *Nauka*.

Pod naletom teške upale pluća, Pupin je iznenada kolabirao za vreme predavanja 15. aprila 1896. godine. Kada je povratio snagu, doktor mu je preneo strašnu vest: umrla je njegova supruga, žrtva strašnog zapaljenja pluća. Dok se brinula o njemu, dobila je upalu pluća. Pupin je pao u duboku višemesečnu depresiju. Lekar mu zbog toga preporučio da to leto provede u Norfolku u državi Kanektikotu, da se odmori i povрати snagu.

Po povratku na Kolumbiju ozbiljno se posvetio svojoj ideji, koju je razvio još u Švajcarskoj: prenosu glasa na veliku daljinu električnim putem. Od mnogih koji su to pokušali, samo je Pupin shvatio da se indukcionim kalemima trebaju postaviti na tačno određenu razdaljinu da bi se mnogostruko povećao domet signala. Prvi deo svoga ispitivanja saopštio je Američkom institutu elektrotehničara u martu 1899. gde je govorio samo o matematičkoj teoriji svoga aparata. Kasnije je u zavodu za patente došlo do natezanja, ali ni izbliza tako neprijatnih kao za prvi njegov patent za električni rezonator.

Godinu dana nakon prijave za patent, Američka telefonsko - telegrafska kompanija (ATT) ga je otkupila za izdašnu sumu. *Da je umesto kupovine i eksploatacije patenta, ATT nastavio da se služi starim metodama, za prvih 20 godina potrošio bi još 100 miliona dolara*, rekao je mnogo godina kasnije predsednik te kompanije Pupinu. Mnogi stručnjaci u ATTu su se složili da je Pupinov patent otklonio mnoge već postojeće greške u sistemu i da samo vrednost tog posla 10 puta prevazilazi sumu njemu isplaćenu. Uskoro je Pupin pozvan i u Berlin, gde je prodao svoje telefonske izume čuvenoj korporaciji Siemens i Halske.

U godinama koje dolaze doktor Pupin je imao prilike da se upozna sa Ser Erestom Ruterfordom, sa profesorom Lorencom iz Holandije, kao i sa Albertom Ajnštajnom. Pomno je pratio Majkelsonov i Morlijev eksperiment, razvoj Lorencovih transformacija kao i Ajnštajnovu teoriju relativiteta.

Za vreme Prvog svetskog rata, Pupin je bio generalni konzul Republike Srbije u SAD. Sa jugoslovenskom delegacijom je prisustvovao Mirovnoj konferenciji 1919. godine. Izuzetno zadovoljan Pupinovim radom na konferenciji, predsednik Pašić ga je pozvao u dođu u posetu Beogradu.

Kao član Nacionalne akademije nauka u Americi, bio je jedan od onih koji su ponudili svoju pomoć predsedniku Vilsonu po pitanju naučnog istraživanja vojnih i pomorskih problema. Dugo radeći na razvoju podvodnih kablova za podmornice, i na zahtev predsednika Vilsona otkrio je sonar koji je bio u stanju da detektuje neprijateljske podmornice.

Sve ukupno, u periodu od 1894. do 1923, Pupin je patentirao 24 patenta što ga je učinilo vrlo bogatim čovekom. Izumi su bili u polju telefonije, telegrafije i radija. Njegova ličnost je inspirisala mnoge studente, od kojih su bila 2 dobitnika Nobelove nagrade : Robert Miliken i Irvin Lengmjer.

Bio je član mnogih društava među kojima i Američkog društva matematičara, i Američkog društva fizičara, Američke akademije nauka, Nacionalnog istraživačkog saveza, kao i mnogih drugih. Dobio je pet medalja i osamnaest priznanja za svoje doprinose nauci. Za knjigu *Od pašnjaka do naučenjaka* dobio je Pulicerovu nagradu za najbolju autobiografiju u Americi jer je svojim radom stimulisao patriotsku i nesebičnu pomoć narodu. Po istoimenoj knjizi snimljen je i film.

Umro je 12. marta 1935. godine u Njujorku, gde je i sahranjen.

Laboratorija podignuta 1925. godine na koledžu Kolumbija, u kojoj je radio, je u njegovu čast preimenovana u Pupinovu fizičku laboratoriju. Dvadeset i osam američkih naučnika koji su vršili istraživanja u Pupinovoj laboratoriji dobilo je Nobelovu nagradu.

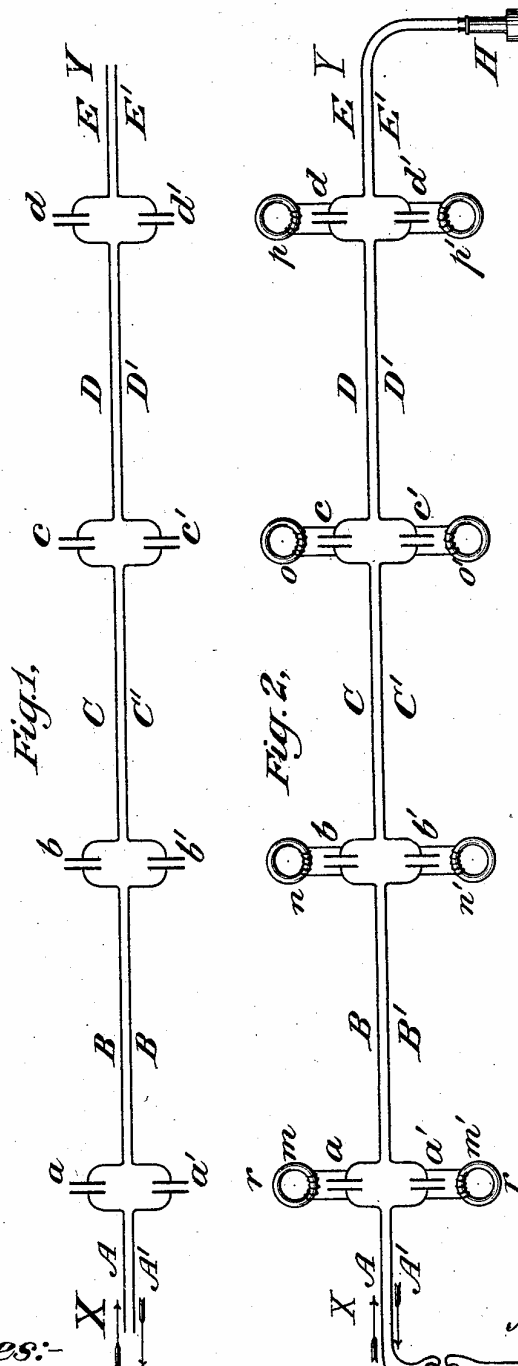
(No Model.)

M. I. PUPIN.

APPARATUS FOR TELEGRAPHIC OR TELEPHONIC TRANSMISSION.

No. 519,346.

Patented May 8, 1894.



Witnesses:-

D. H. Raymond

H. R. Mobler

Inventor:-

Michael S. Pupin

By *Samuel Benjamin*
his atty.



Pregled najznačajnijih sajtova o Mihajlu Pupinu

Rezultati koje pokaže Internet pretraživač često ukazuju na istu stranicu, ili u opštem slučaju na istu IP adresu (Internet protokol adresu). Kako bi se stekla bolja predstava koje stranice vrede više po pitanju količine i kvaliteta informacija, češće se oslanjamo na mišljenje drugih koji su te stranice pregledali i ocenili. U narednim paragrafima sledi pregled najbitnijih Internet stranica posvećenih Mihajlu Pupinu.

Www.teslasociety.org je sajt Teslinog memorijalnog društva u Njujorku. Pored obilja informacija o Nikoli Tesli, postoji nekoliko stranica sa izuzetnom količinom informacija o Mihajlu Pupinu. Akcenat je stavljen na Pupinovu biografiju sa obiljem pratećeg medijskog sadržaja. Slike mnogih Pupinovih priznanja su stavljene na sajt kao simbol njegovih naučnih dostignuća. Istaknut je i značaj Pupinove laboratorije pri Kolumbija univerzitetu na dalje širenje nauke. Može se videti i uticaj prijateljskih odnosa doktora Pupina i Tomasa Edisona na otkriće sekundarnog zračenja X zraka. Kada je Pupin preuzimao fluorescentne zastore u Edisonovom zavodu u Nju Džersiju, uslikao se sa Tomasom Edisonom (slika ispod je sa *www.teslasociety.org*).



Wikipedia, koja je počela sa radom 2001. godine, se postepeno razvila u najveći referentni portal na Internetu. Interesantno je to što svako sa pristupom Internetu može da modifikuje tu enciklopediju. Ovi principi su osnova javne i legalne licence *copylefta* koja je potpuno suprotna zaštiti *copyrighta*, jer se zakonski obezbeđuje besplatnost, i mogućnost svakome da preuzme, širi i modifikuje materijal pod licencom. *Wikipedia* ima u svojoj kolekciji predivan članak o Mihajlu Pupinu, sa velikim brojem pokazivača na druge lokacije sa Pupinovom biografijom ili patentima. *Www.answers.com* je sajt koji je u saradnji sa *www.google.com* zadobio ogromnu posećenost i popularnost. Oni su samo jedni od mnogih koji hostuju vikipedijin divan članak o Mihajlu Pupinu koji pokriva njegovu biografiju, naučna dostignuća i priznanja.

Www.uspto.gov je sajt Patentnog zavoda Sjedinjenih Američkih Država. Posедуje arhivu svih zavedenih patenata od 1770. godine do danas. Stari patenti, u koje spadaju i radovi Mihajla Pupina i Tomasa Edisona, mogu da se pretražuju samo po broju patenta, a ne po imenu pronalazača ili nazivu patenta, tako da se mora imati referenca na patent. Svi patenti su 2-bitne slike izuzetno visoke rezolucije u TIFF formatu. U specifikaciju svakog postojećeg patenta, pored tehničkog crteža, ulaze i njegov opis, funkcija i primena.

Www.about.com je vrlo popularan Internet portal, koji hostuje najrazličitije moguće sadržaje. Biografija Mihajla Pupina ima formu vrlo kratkog, no veličajućeg članka. Nažalost, mnogi sajtovi nisu načisto po pitanju broja Pupinovih патената. Niko ne daje reference na više od 24 патената broja, tako da sve u slučaju da Pupin jeste патентирао 32 ili 34 патената, jednom човеку bi trebalo nekoliko godina da se oni pronađu pretraživanjem u bazi Patentnog zavoda SAD.

Institut Mihajlo Pupin, kao najstarija i najveća institucija u informativnim i komunikacionim tehnologijama u jugoistočnoj Evropi, osnovana 1946. godine, na svom sajtu *www.institutepupin.com* hostuje konciznu i lepu biografiju Mihajla Pupina. Stari sajt instituta *www.imp.bg.ac.yu* hostuje dosta veću Pupinovu biografiju, kao i brojeve pod kojim su патенати zavedeni u patentnom zavodu.

Na sajtu odeljenja za fiziku Kolumbija univerziteta, *columbia-physics.net*, nalazimo na Pupinovu kratku biografiju, sa daljom referencom, linkom ka Teslinom memorijalnom društvu. *Www.cesaa.org* ili Kolumbijska inženjerska škola, je na svom sajtu pored kratkog opisa pupinovog života, dala i potrebne uslove da bi se dobila Pupinova medalja i navela je dosadašnje dobitnike. Među njima su i čuveni nobelovac Isidor Rabi, kao i prvi direktor FBI, Džon Edgar Huver.

Kolumbija univerzitet ima svoju enciklopediju koja nam govori o Pupinovom životu. Interesantniji deo sajta Kolumbija univerziteta je virtuelna tura univerzitetskog kampusa (*www.columbia.edu/about_columbia/tour/16.html*) gde možemo videti čuvenu Pupinovu laboratoriju.



British telecom je pustio u rad sajt *www.connected-earth.com*, koji na interesantan način i u saradnji sa 11 muzeja širom Britanije, pokušava da dočara kako smo od telegrafije došli do *broadband* doba. Neki od glavnih nosilaca toga razvoja, čije su biografije tamo takođe navedene, jesu Mihajlo Pupin i Tomas Edison. Evidentna je razlika među njima, jer je Pupin opisan prvenstveno kao naučnik i profesor, dok je Edison pronalazač i revolucionar.

Iako relativno nepoznat sajt, bar odraslom delu populacije, sajt *www.mastarije.izaogledala.com* koji je namenjen deci, ima nekoliko lepih biografija Mihajla Pupina, sa jasno istaknutim činjenicama koje se navode na drugim mestima a pogrešne su. Sajt postoji sa namerom da u deci pobudi istraživački duh, prezentujući im mnoge zanimljive detalje iz života Pupina.

Prelepo dizajniran sajt gimnazije *Mihajlo Pupin* u Kovačici, *www.pupin.gymko.edu.yu*, poseduje opširnu Pupinovu biografiju, sa mnoštvom fotografija uslikanih baš u Idvoru, u okolini

Pupinove kuće i u Pupinovom muzeju. Izuzetno bogatstvo medijskim sadržajima, svrstava ovaj sajt među najbolje sajtove te tematike na Internetu.

Najpopularnija svetska enciklopedija, koja beleži svoje postojanje još od 1768., i u svom online izdanju, na *www.britannica.com*, baš kao u štampanoj ili DVD/CD verziji, ima opširan članak o Mihajlu Pupinu i njegovim dostignućima. Za taj opširan članak je potrebna pretplata, dok se kratka verzija može pročitati besplatno. Akcenat je stavljen na Pupinove izume, prevashodno na kalem za dalekodometnu telefoniju (Pupinov kalem) kao i otkriće sekundarnog X zračenja.

Ista stvar važi za *Microsoft*-ovu online enciklopediju, *Encarta*, koja na sajtu *encarta.msn.com*, dozvoljava da se pogleda početak članka o Pupinu besplatno, a uz 4.95\$ mesečno i ceo članak, kao i svi ostali članci u enciklopediji.

Lepo mesto da se vidi i istraži svet inovacija je *www.ideafinder.com*, na kome je Pupinova biografija predstavljena vrlo linearno, na vremenskoj osi, dajući nam uvide u najbitnije godine u njegovom životu. Posebna pažnja se opet posvećuje Pupinovoformalnoj edukaciji, i njegovim najbitnijim izumima.

Www.amazon.com, najpoznatija svetska online knjižara, na kriterijum pretrage *pupin* pokazuje nam 27 knjiga koje je u većini slučajeva napisao Pupin.

Na *www.pulitzer.org*, sajtu komiteta za dodelu Pulicerove nagrade, za godnu 1924. vidimo Pupinovo ime i njegovu biografiju *od pašnjaka do naučenjaka* (u originalu *from immigrant to inventor*) kao dobitnika nagrade za najbolju autobiografiju.

Na sajtu Banjalučkog univerziteta, odseka za fiziku na prirodno matematičkom fakultetu, *www.urc.bl.ac.yu/uni/pmff/fizika*, nalazimo lepu Pupinovu biografiju u ćirilćnom pismu. Njegovo školovanje i naućna delatnost zauzimaju najveći deo teksta, koji je naknadno praćen spiskom njegovih patenata.

Www.geocities.com/neveyaakov je adresa sajta profesora Eugenia Kaca, sa odseka za hemiju, jevrejskog univerziteta u Jerusalemu, na besplatnom serveru *geocities*, koji je kompanija *Yahoo* otkupila. Profesor Kac na svom sajtu hostuje naopširniju stranicu o Mihajlu Pupinu koja se moće naći na Internetu sa mnoštvom slika iz Pupinovog života i njegovim patentima. Takoće profesor Kac je ukljućio tu i dodatnih 20 linkova, od kojih je svaki izuzetan.

Grad Norfolk, ponosan da ga ubroji među svoje letnje goste, na svom sajtu *www.norfolklibrary.org* predstavlja kratku Pupinovu biografiju, sa motivima koji su ga doveli u Norfolk, i svim priznanjima koje je dobio za života.

Ogroman portal Instituta elektrićnih i elektronskih inženjera (IEEE), *www.ieee.org*, koji hostuje neverovatnih 1,1 milion dokumenata, je uvrstio i lepu biografiju Mihajla Pupina u nju. Doktor Pupin je bio predsednik udrućenja 1925. i 1926. godine.

Na *www.mwr.medianis.net*, portalu jugoslovenske mikrotalasne revije, moćemo naći od autora Marinćić Aleksandra, odlićnu biografiju u PDF formatu. Strućna usavršavanja, naućna dostignuća, patent, kao i saćetak celog njegovog života su navedeni tu.

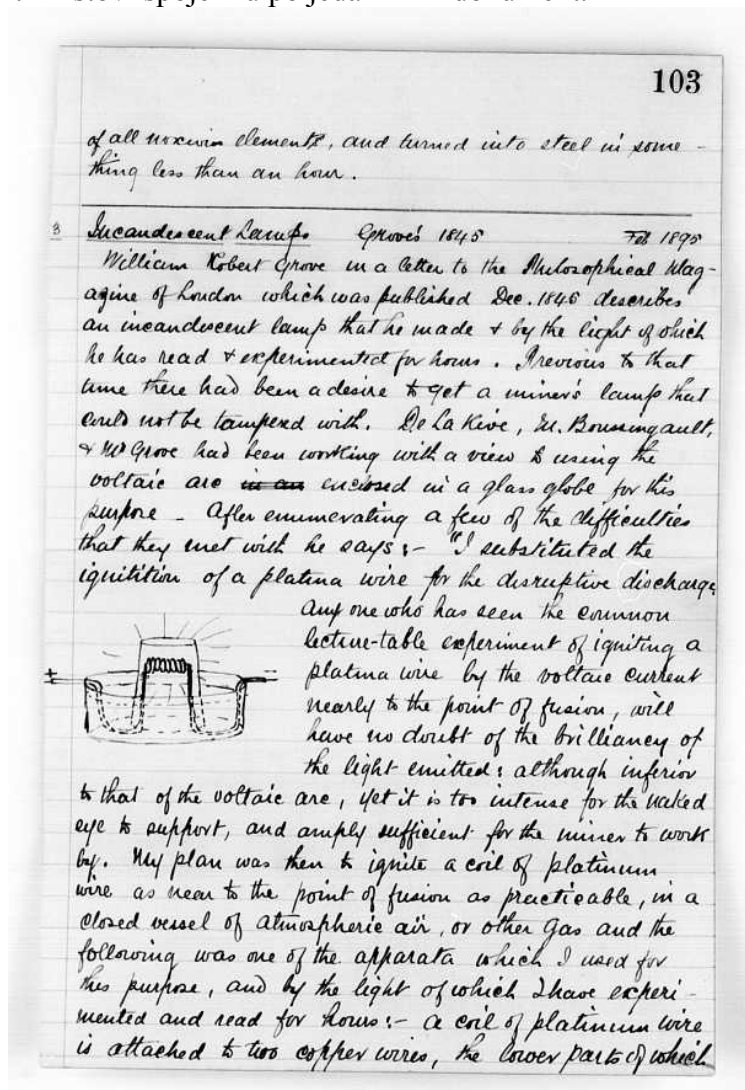
Svi pregledani sajtovi govore da blaga apstraktnost izuma profesora Pupina u oćima obićnog, nenaućnog naroda, ne budi takav osećaj pošte i zahvalnosti, kao što budi jedna sijalica, za ćije postojanje vezujemo ime Tomasa Edisona. Ipak, vidljivost idealizma u njegovom izuzetnom radu, njegova velika akademska i uopšte životna dostignuća jesu ono što je fascinantno i što je ućinilo da ostane upamćen i izuzetno cenjen i poštovan.

Pregled najznačajnijih sajtova o Tomasu Edisonu

Kako za svako pretraživanje Interneta sa zadatim kriterijumom *Tomas/Thomas Edison* imamo na stotine hiljada, a često i milione dobijenih rezultata, sajtovi navedeni ovde će biti sortirani po 2 kriterijuma: fokusiranosti na ličnost i rad Tomasa Edisona, i rednom broju u rezultatu pretraživanja.

Inventors.about.com je deo portala *www.about.com*, i u detalje opisuje rad Tomasa Edisona. Na posebnim stranicama su katalogizirani svi njegovi patenti, i pokazani svi njegovi radnici koji radiše za njega i koji su mu bili glavni oslonac, kao što su Harold Anderson, Čarls Bečelor, Frenk Dajer, Artur Keneli i ostali. Prema Edisonu, autori članka se odnose kao prema revolucionaru, utemeljivaču nove ere, ere električnog doba. Edisonove organizacione sposobnosti, način na koji je vodio svoju korporaciju su glavna tema sajta. Takođe bitan je i osvrt na njegove patente, najbitnije izume i način na koji su promenili ne samo naš svet nego i naš doživljaj sveta.

Državni Univerzitet u Nju Džersiju, Rutgers, na svom sajtu *edison.rutgers.edu* hostuje ne samo detaljnu i dugu Edisonovu biografiju, nego i vanserijskih 5 miliona stranica o Tomasu Edisonu. To je jedan od najvećih i najambicioznijih edukativnih projekata koji je jedan američki univerzitet ikada sproveo. Projekat je počeo 1978. i sada mnogi istraživači širom sveta preko ovoga portala mogu da pristupe ogromnoj količini Edisonovog ličnog materijala koji ide od hipoteka, pasoša, memoranduma, dnevnika i žurnala, eseja, sve do patenata koji su uredno složeni po datumu izdavanja, a svi patentni listovi spojeni u po jedan PDF dokument.



Žurnal Čarlsa Bečelora iz 1895.

Sajt www.thomasedison.com sadrži odličnu biografiju Edisona, kao i opis njegovog rada u Menlo Parku, dajući u isto vreme razloge zašto je taj rad revolucionaran i spektakularan.

www.tomedison.org je sajt koji promovise organizovanu turu kroz rodno mesto i kuću Edisona. Sadrži takođe najbitnije izume, kao i listu svih njegovih patenata, listu čestih pitanja i odgovora, a posebno se mogu online naručiti suveniri tipa razglednica, slika i knjiga iz šopa koji se nalazi tamo. Još jedan sajt slične sadržine je www.edisonhouse.org preko koga se može isplanirati i zakazati obilazak Edisonove kuće. Isti sajt pokriva i biografiju Edisonovu, kao i specifične ceremonije koje se održavaju pri Edisonovom muzeju i kući. No, virtuelni muzej koji pokazuje Edisonove pronalaskе i izume nalazi se na www.edisonian.com. Sajt je bogat medijskim sadržajima, pokazujući na primer na stotine različitih sijalica koje je Edison izumeo.

Sve već navedene enciklopedije na Internetu: www.wikipedia.org, encarta.msn.com i www.britannica.com imaju sjajne i dugačke članke o Edisonu. Edison je kardinalna ličnost novog električnog doba, i kao takav nigde nije izostavljen. Na svim ovim sajtovima je predstavljen kao izuzetan inovator i revolucionar.

Kao i kuća Mihajla Pupina u Idvoru u Srbiji, i kuća Tomasa Edisona je pod zaštitom države. Nacionalni istorijski spomenik u Nju Džersiju se može videti na www.nps.gov.

American memory, sajt nazvan sa namerom da pruži digitalni snimak američke istorije i kreativnosti, ima 341 video snimaka koje je Edison napravio, kao i 81 audio snimak. Sve se to može videti na stranici memory.loc.gov/ammem/edhtml/edhome.html.

Legendarni Fordov Model T izlazi iz fabrike 1908. godine. Manje se zna da je Henri Ford prvobitno bio zaposlen kod Tomasa Edisona u jednoj od njegovih korporacija 1891., a tek pošto je dobio unapređenje i veću platu 1893. bacio se na usavršavanje svojih ideja. 1896. godine proizvodi kvadricikl. Iste godine lično se upoznaje sa Edisonom, koji udarivši rukom u sto, uzbuđeno ga ohrabruje rečima: *Mladiću! To je prava stvar! Imaš ga! Tvoj auto je potpuno nezavisan i kompletan uređaj i ima svoju energetska stanicu!* Nekoliko godina kasnije za jedan intervju, Ford je rekao: *Taj udarac u sto mi je toliko značio. Niko mi do tada nije dao ni reči ohrabrenja. Pre toga sam se samo nadao da idem u dobrom pravcu. I iznenada najveći svetski inventivni genije se potpuno složio samnom. Čovek koji je o elektricitetu znao najviše u svetu, sa razlogom je rekao da je moj motor sa unutrašnjim sagorevanjem bolji nego što bi ijedan električni motor mogao biti.* Kada je proizvodnja automobila još bila u povoju, stotine ljudi se vrzmalo i petljalo oko njihovog pravljenja, ali se samo Henri Ford izdvojio pitajući se *Kako bih mogao da omasovim proizvodnju ovakve mašine?* Više o prijateljskom odnosu ovih izuzetnih ljudi se može naći na stranicama info.detnews.com/history/story/index.cfm?id=105&category=people i www.hfmgv.org/exhibits/edison/. (Na slikama ispod Edison je u tamnijem odelu od Forda.)



Američki javni servis (PBS), koji šalje preko 250 kanala u domove Amerikanaca, pri svom domenu www.pbs.org ima brojne stranice posvećene i Tomasu Edisonu i Mihajlu Pupinu. U svom serijalu *Ko je napravio Ameriku* Edisonu je predstavljen kao 1 od 64 glavna inovatora za današnji

izgled Amerike. Pored njega izabrani su velikani poput Volta Diznija, Teda Tarnera, Henri Forda i Levi Štrausa. Čuveni serijal *timeline* takođe promovise Edisona kao izuzetnu ličnost.

I mnogi dečji sajtovi kao www.incwell.com, www.surfnetkids.com, www.worldalmanacforkids.com i www.eia.doe.gov/kids/history/people/pioneers.html Edisona svrstavaju među najveće Američke i svetske pronalazače. Cilj im je da se u deci razvije interesovanje ka inovaciji, kreativnosti i stvaralaštvu. Pošto deca najlakše uče oponašanjem i otkrivanjem, iz života Tomasa Edisona bi imali puno da nauče. Na nekima od ovih sajtova takođe postoje i biografije Mihajla Pupina koji je svet zadužio sa svojih nekoliko izuzetnih pronalazaka.

Čuveni filmski Internet portal www.imdb.com kaže nam da se Edisonova filmografija sastoji od 14 filmova u kojima je on producent, dok je glumio u 3 filma. Još jedan aspekt ličnosti Tomasa Edisona je tu pokriven, dok se u isto vreme naglašava njegov revolucionarni uticaj na filmsku umetnost.

Edisonov uticaj na nauku i predavanje nauke u Americi, posebno na Kolumbija univerzitetu, može se videti na sajtu www.ee.columbia.edu koji nam kazuje o istorijskim osnovama za studije fizike na Kolumbiji. Edison je bio jedan od motivatora procesa kada je kontaktirao predsednika Kolumbije, Bernarda. Glavno osoblje odseka za fiziku su postali Frensis Bekon Kroker i Mihajlo Pupin.

Njujork Times na svom sajtu još drži smrtovnicu štampanu kada je Edison umro, iz čega se može shvatiti njegov ogroman uticaj na današnji način života, i zahvalnost i poštovanje koje ljudi osećaju prema tom velikom čoveku. Smrtovnica se može se videti na sajtu www.nytimes.com/learning/general/onthisday/bday/0211.html.

Lamelson centar, pri Nacionalnom muzeju Američke istorije pri Smitsonijanom institutu ima divnu stranicu posvećenu Edisonu na <http://invention.smithsonian.org/centerpieces/edison/>. I mnogi drugi delovi Smitsonijanovog instituta imaju Tomasa Edisona na svojim domenima.

Godišnji dvonedeljni festival u čast zimskog posetioca Fort Majersa, Tomasa Edisona, Festival svetlosti uključuje sedam bitnih događaja: Edisonov dan otkrića, Osvetlimo grad, Juniorski događaji, Brodovi na reci, Trka na 5 kilometara, Šou na stadionu sa vatrometom i Velika parada. Više o samom festivalu se može videti na www.edisonfestival.org.

Činjenica da i čuveni pretraživač www.yahoo.com vidi Tomasa Edisona kao jednog od najznačajnijih ljudi 19. veka u američkoj istoriji, dodelivši mu poseban direktorijum sa odabranim sajtovima, puno govori o Edisonu.

Svojim prodornim i često agresivnim nastupom, svojim intelektom i genijalnošću, i na kraju svojim ogromnim radom i ambicijom, učinio je svima nama koji živimo u modernom električnom dobu, život lakšim i komfornijim. Poveo je revoluciju koja se završila ulaskom naše civilizacije u električno doba. On je postavio osnove masovne proizvodnje: delovi i gotovi proizvodi su počeli da silaze sa proizvodnih traka, i time napravio ogroman korak u istoriji industrijalizacije. Autori svih navedenih sajtova su se potrudili da mu odaju priznanje za sva ta izvanredna dostignuća.

Poređenje građe o Mihajlu Pupinu i Tomasu Edisonu na Internetu

Određivanje obima građe

Prvi korak u poređenju građe jeste određivanje obima građe koja je dostupna korisnicima Interneta. Obim građe je direktno proporcionalan broju rezultata pretrage, odnosno broju sajtova koji poseduju stranice sa relevantnim frazama unutar svih indeksiranih sajtova. Za kriterijume pretrage definisane frazama: *Mihajlo Pupin* i *Thomas Edison* dobijeni su sledeći rezultati.

Strani pretraživači	Kriterijum za pretragu (ključna reč)	
	Mihajlo/Michael Pupin	Thomas Edison
www.google.com	107,000	6,280,000
www.yahoo.com	55,000	6,210,000
www.askjeeve.com	7,000	1,269,000
www.msn.com	12,000	331,000
www.lycos.com	7,000	1,271,000
www.altavista.com	57,000	6,400,000
www.looksmart.com	500	2,000
books.google.com	2,200	28,000
images.google.com	1,300	15,000

Unosi su sortirani po popularnosti Internet pretraživača. Popularnost Internet pretraživača je u direktnoj korelaciji sa ukupnim brojem indeksiranih sajtova, tako da na primer *www.google.com* ima najveći broj sajtova u svojoj bazi podataka. Svi navedeni pretraživači su strani. *Books* i *Images* na *google* sajtu, pretražuju knjige i slike za zadati kriterijum pretrage, respektivno. Domaći pretraživači, u tabeli dole, pokazuju suprotan odnos pretraga.

Domaći pretraživači	Kriterijum za pretragu (ključna reč)	
	Mihajlo Pupin	T(h)omas Edison
www.krstarica.com	442	94
www.srpko.com	10,600	950

Poređenje života Mihajla Pupina i Tomasa Edisona i analiza uzroka za dobijene rezultate pretrage

I Mihajlo Pupin i Tomas Edison su živeli u vrlo sličnom dobu; imali su oko 50 godina na susretu vekova. Obojica su poreklom iz omanjih naselja i polako su našli put ka velikoj svetskoj metropoli, Njujorku. Majke su im bile veliki uzori i podstreci u životu. Facinirani su bili prirodnim naukama, posebno fizikom. Kasnije u životu, uspevaju da zarade bogatstvo patentiranjem i prodajom svojih izuma.

Iako su povremeno zajedno radili, različitim su putevima stigli do uspeha. Pupinova početna pozicija je bila dosta teža, jer je kretao iz Srbije, tada protektorata Austro-Ugarske, većito na granici sukoba. Sa mnogo manje materijalne potpore nego Edison, težio je formalnom visokom obrazovanju. Njegova akademska dostignuća bila su izrazito cenjena i onda kao i dan danas. Ipak, obojica su imala jasnu viziju cilja, značenja uspeha. Za Mihajla je to bilo saznanje, pronicanje u dubine univerzuma, saznavanje istine. Duboko religiozan, na svom putu Pupin je bio i filozof i naučnik. I pored svega toga, uspeo je svet dati nekoliko izuzetno praktičnih pronalazaka.

Edison je samo kao dete imao za cilj saznanje. Ono što je njega vodilo bila je praktična primena tih saznanja, želja da drugima olakša život, zaradi na tome, i da uvede tehnologiju u život običnog građanina. Dugo nazivan anti-intelektualcem, ignorisao je sve filozofske aspekte nauke kojom se koristio da dovede svet u električno doba. Posedovao je i drugačija etička načela nego Pupin kada je trebao da se bavi priznavanjem tuđega rada. Postojali su mnogi kojima nikada nije odao priznanje za ideju i rad.

Koliko je Pupin poštovao Lagranža, Helmholtza, Ronalda, Kirhofa, lorda Kelvina i sve ostale koji su bili zaslužni za njegove pronalaskе, toliko je Edison odmah po iskorišćavanju ideja zaboravljao Teslu, Uptonu, Svona, Hopkinsona i druge.

Posvećenost svojim ciljevima je karakterisala obojicu. Mnogi *life couch*-i i psiholozi današnjice kao fundamentalne kriterijume za postizanje uspeha vide posvećenost jasnom cilju i fokusiranje na njega. Ni Pupina ni Edisona niko nije mogao skrenuti sa njihovog puta, delom zbog plemenitosti njihovih ciljeva, delom zbog njihove ličnosti, jer obojica su bili izuzetno samouverene, dominantne i savesne osobe.

Edison je postao simbol ispunjenja Američkog sna, preskačući društvene slojeve i penjući se do vrha društvene lestvice, samo pomoću svoje inteligencije, rada i ambicije. Amerika tada nije imala dobre koledže i univerzitete za obuku elektrotehničkog kadra, tako da je pored izuzetno malog broja kvalitetnih naučnika i pronalazača, Edison našao svoje mesto kao naučni ambasador svoje zemlje u svetu.

Njegov izuzetan rad na širenju elektrodistribucije i posredno osvetljavanju planete, milioni ljudi su doživljavali kao nešto revolucionarno. Vizija koju je on imao u svojoj glavi nije imala puno poetskog, kao što bi Pupin često video stvari; vizija koju je Edison imao je bila potpuno futuristička i egzistencijalistička, i on je uspeo da je realizuje. Dakle, nije samo ispunjenje Američkog sna ono što Edisona uzdiže u srcima Američkog naroda nad ostalim naučnicima i pronalazačima, nego i njegovo istrajanje i uspeh da ostvari svoju izrazito materijalističku, utilitarističku i napokon futurističku viziju gde će struja biti dovedena do svakog doma, gde će se tako apstraktna roba uspeti izmeriti i naplatiti, a ljudi biti presrećni jer će prirodu mnogo više uspeti podrediti sebi samima. Edisonova vizija je obuhvatala ono što bi 20. vek zvao inovacija: izumevanje, istraživanje, razvoj i komercijalizacija.

Pupin je takođe ispunio Američki san. Izuzetno se obogatio svojim pronalascima, koji su ljudima omogućili mnogo lakši i komforniji život. Ipak, Pupin je bio filozof i vizionar, u stalnoj potrazi za *večnom istinom*. Svoju hrišćansku veru, koju je doneo od kuće i porodice, uspeo je sa naukom da izmiri i ujedini. Pronašao je koncepte koji su mu omogućavali da veruje u isto vreme u hrišćanski koncept ljudske duše i u egzaktnе fizičke modele. Međutim, uvek su postojali i oni koji su ostavili pitanje večne istine po strani i pozabavili se problemom revolucionarnog unapređenja društva i kvaliteta ljudskog života, i u tome uspeali.

Ne treba zaboraviti da je Tomas Edison rođeni Amerikanac. Zbog klasičnog Američkog okruženja i odrastanja, svaki Amerikanac može da se uporedi sa Edisonom i da se pronađe negde u njegovoj životnoj priči. Život jednog Srbina iz Vojvodine, zapravo život jednog Evropljanina u tom dobu uopšte, i sve što on mora da prođe po dolasku u Ameriku, jedan Amerikanac teško shvata.

Bila su to turbulentna vremena za Srbiju, i nisu se puno razlikovala od slike Evrope 19. veka, malog kontinenta sa mnoštvom nacija i kultura. Pupin je dao dublju formu našem nacionalnom identitetu, jer otišao je noseći srpske gene i srpske običaje i navike, i uspeo je u svetu.

Ogroman procenat sajtova o Tomasu Edisonu stavlja akcenat na njega kao utemeljivača električnog doba i samim tim na njegov revolucionarni doprinos današnjem svetu. Takođe, korporativna politika koju je sprovodio u svojim kompanijama, učinila je sve to što je postigao mogućim. Sajтови koji duboko ukazuju na date činjenice su: encarta.msn.com, www.britannica.com, sr.wikipedia.org/wiki, en.wikipedia.org, edison.rudgers.edu, www.thomasedison.com, www.tomedison.org, inventors.about.com i www.about.com.

Sajтови, čiji ga autori vide kao izumitelja sijalice i fonografa su ili sajтови namenjeni deci, ili sajтови na temu istorije nauke, tehnike i tehnologije, ili neki manje kvalitetni referentni sajтови: www.incwell.com, www.surfnetkids.com, www.worldalmanacforkids.com, www.americaslibrary.gov/cgi-bin/page.cgi/aa/scientists/edison//phonograph_1, memory.loc.gov/ammem/edhtml/edcylldr.html.

Kada pričaju o Dr. Mihajlu Pupinu, autori sajtova se fokusiraju na motive koji su ga doveli do uspeha, na njegovo formalno obrazovanje i na njegovih nekoliko revolucionarnih otkrića : sekundarno X zračenje i Pupinov kalem za dalekometnu telefoniju. Sledeći sajтови jasno to pokazuju : www.imp.bg.ac.yu/mpupin, www.teslasociety.com, www.institutepupin.com,

*www.connected-earth.com, columbia-physics.net, www.pupin.gymko.edu.yu, i
www.urc.bl.ac.yu/uni/pm/fizika.*

Svako se sa svojim sunarodnicima lako može identifikovati i poistovetiti, na njih se najlakše može ugledati i zamisliti svoj život kao njihov jednog dana. I kada se tuđ uspeh prihvati kao svoj sopstveni, samo zbog nacionalne pripadnosti, čovek može da oseti tu infantilnu, ali i veličanstvenu, emociju: ponos. Propagiranjem, ponos postaje deo nacionalnog identiteta.

Amerika je mnogo veće Internet tržište od Srbije. Dok 68.7% od 296 miliona Amerikanaca koristi Internet, to čini samo 11.2% od 10.6 miliona Srba, po podacima iz 2005. god. Zbog svoje istorije, Amerikanci su i mnogo otvoreniji prema svim nacionalnostima, i teže da prihvate svakoga ko prihvata, ceni i poštuje njihove vrednosti.

Dobijeni rezultati pretraživanja mogu biti lepo objašnjeni navedenim činjenicama. Stoga iako je bio mnogo toplijeg karaktera, Pupin danas gubi u trci na Internetu, jer je Edison imao ne samo više pronalazaka, nego su bili i mnogo revolucionarniji.

Reference

Knjige:

1. *Sa pašnjaka do naučenjaka*, u originalu *From immigrant to inventor*, Autor: Mihajlo Pupin Izdavač: Matica Srpska, 1929.
2. *Thomas Edison: The Great American Inventor* Autori: Louise Egan, Louise Betts Izdavač : Barron's Educational Series, 1987.
3. *Thomas Edison: Inventor of the Age of Electricity* Autor: Linda Tagliaferro Izdavač: Twenty-First Century Books, 2003.
4. *Thomas Edison* by Lucia Raatma Autor: Lucia Raatma Izdavač: Compass Point Books, 2004.

World Wide Web:

1. www.google.com
2. www.answers.com
3. www.yahoo.com
4. www.amazon.com
5. www.pbs.org
6. www.imdb.com
7. www.uspto.go/main/search.html
8. encarta.msn.com
9. www.britannica.com
10. sr.wikipedia.org/wiki/ i en.wikipedia.org
11. edison.rudgers.edu
12. www.thomasedison.com
13. www.tomedison.org
14. inventors.about.com i www.about.com
15. www.edisonhouse.org
16. www.edisonian.com
17. www.nps.gov
18. www.incwell.com
19. www.surfnetkids.com
20. www.worldalmanacforkids.com
21. www.edisonfestival.org
22. invention.smithsonian.org/centerpieces/edison
23. www.nytimes.com/learning/general/onthisday/bday/0211.html
24. www.hfmvgv.org/exhibits/edison
25. www.ourdocuments.gov/doc.php?flash=false&doc=46
26. www.coolquiz.com/trivia/explain/docs/edison.asp
27. www.americaslibrary.gov/cgi-bin/page.cgi/aa/scientists/edison/phonograph_1
28. memory.loc.gov/ammem/edhtml/edcyldr.html
29. www.imp.bg.ac.yu/mpupin/
30. www.teslasociety.com
31. www.institutepupin.com
32. www.connected-earth.com
33. columbia-physics.net
34. www.cesaa.org
35. www.ideafinder.com

36. www.pulitzer.org
37. www.norfolklibrary.org
38. www.pupin.gymko.edu.yu
39. www.urc.bl.ac.yu/uni/pmf/fizika
40. www.biography.ms
41. www.telecom.imp.bg.ac.yu/about_us/pupin.htm
42. www.mwr.medianis.net
43. www.geocities.com/neveyaakov
44. www.columbia.edu/about_columbia/tour/16.html
45. www.ee.columbia.edu
46. www.eia.doe.gov/kids/history/people/pioneers.html
47. www.internetworldstats.com
48. <http://www.northwinds.net/bchris/pioneer.htm>
49. www.njarc.org/tms/TMSsw_Pupin_cover_letter.htm
50. americanhistory.si.edu/lighting/19thcent/comp19.htm
51. www.willitsell.com/edisnmth.htm
52. www.telephonecollecting.org/edison.htm
53. www.abheritage.ca/telephone/era/edisons_transmitter.html
54. library.thinkquest.org/C004471/tep/en/biographies/thomas_edison.html
55. www.tiscali.co.uk/reference/encyclopaedia/hutchinson/m0001083.html
56. www.eei.org/industry_issues/industry_overview_and_statistics/history/
57. www.menloparkmuseum.com
58. www.bbc.co.uk/dna/h2g2/A690996
59. info.detnews.com/history/story/index.cfm?id=105&category=people
60. www.bookrags.com/biography-michael-idvorsky-pupin/

Ostali mediji:

1. Britannica Deluxe Edition 2004

UNIVERZITET U NOVOM SADU
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

Redni broj:

RBR

Identifikacioni broj:

IBR

Tip dokumentacije:

TD

Tip zapisa:

TZ

Vrsta rada:

VR

Autor:

AU

Mentor:

MN

Naslov rada:

NR

Jezik publikacije:

JP

Jezik izvoda:

JI

Zemlja publikovanja:

ZP

Uže geografsko područje:

UGP

Godina:

GO

Izdavač:

IZ

Mesto i adresa:

MA

Fizički opis rada:

FO

Naučna oblast:

NO

Naučna disciplina:

ND

Predmetna odrednica/ ključne reči:

PO

UDK

Čuva se:

ČU

Važna napomena:

VN

Izvod:

IZ

Monografska dokumentacija

Tekstualni štampani materijal

Diplomski rad

Miroslav Cvetinov

Profesor Darko Kapor

Poređenje građe o Mihajlu Pupinu i Tomasu Edisonu na internetu

srpski (latinica)

srpski/engleski

Srbija i Crna Gora

Vojvodina

2006

Autorski reprint

Prirodno-matematički fakultet, Trg Dositeja Obradovića 4, Novi Sad

5/ 36/ 11/ 2/ 15/ 0/ 0

Istorija nauke

Istorija fizike

Mihajlo Pupin, Tomas Edison, Internet pretrage

Biblioteka departmana za fiziku, PMF-a u Novom Sadu

nema

Autor predstavlja skraćene verzije biografija Mihajla Pupina i Tomasa Edisona, i nakon pregleda brojnih internet stranica, autor pokušava da proceni obim i kvalitet građe o Edisonu i Pupinu na Internetu. Autor analizira mišljenja kritičara o njima i razloge za ta mišljenja.

Datum prihvatanja teme od NN veća:

DP

Datum odbrane:

DO

Članovi komisije:

KO

Predsednik:

Profesor Darko Kapor

član:

Profesor Miloš Racković

član:

Profesor Božidar Vujičić

UNIVERSITY OF NOVI SAD
FACULTY OF SCIENCE AND MATHEMATICS
KEY WORDS DOCUMENTATION

Accession number:

ANO

Identification number:

INO

Document type:

Monograph publication

DT

Type of record:

Textual printed material

TR

Content code:

Final paper

CC

Author:

Miroslav Cvetinov

AU

Mentor/comentor:

Professor Darko Kapor

MN

Title:

Comparison between Thomas Edison and Michael Pupin content on the internet

TI

Language of text:

Serbian (Latin)

LT

Language of abstract:

English

LA

Country of publication:

Serbia and Montenegro

CP

Locality of publication:

Vojvodina

LP

Publication year:

2005

PY

Publisher:

Author's reprint

PU

Publication place:

Faculty of Science and Mathematics, Trg Dositeja Obradovića 4, Novi Sad

PP

Physical description:

5/ 34/ 11/ 2/ 15/ 0/ 0

PD

Scientific field:

History of science

SF

Scientific discipline:

History of physics

SD

Subject/ Key words:

Michael Pupin, Thomas Edison, Internet searches

SKW

UC

Holding data:

Library of Department of Physics, Trg Dositeja Obradovića 4

HD

Note:

none

N

Abstract:

AB

Author presents short biographies of Michael I. Pupin and Thomas Alva Edison, and having reviewed numerous internet pages, author assesses volume and quality of the information on Edison and Pupin on the Internet. Author analyses critics' opinions on them and causes for such opinions.

Accepted by the Scientific Board:

ASB

Defended on:

DE

Thesis defend board:

DB

President:

Profesor Darko Kapor

Member:

Profesor Miloš Racković

Member:

Profesor Božidar Vujičić