



Никола Тесла и Висока техничка школа у Грацу



Лабораторија „Никола Тесла“ на Техничком универзитету у Грацу



Nikola Tesla and the Graz Tech

Edited by Uwe Schöchler and Josef W. Wohinz

Archive and Library of Graz University of Technology / Vol. 7 EN



Никола Тесла – кључни догађаји у биографији (1856 – 1884: Европа)



1856 – 1884

Никола Тесла је рођен **10. јула 1856. године у Смиљану**, у Лици, у Војној Крајини (данашња Хрватска). У доба његовог рођења, ова област је била у саставу Аустријске царевине. У складу са тим, на његовим пријавама патената које ће уследити (у САД) затиче се следећа формулација:

„Нека се зна да сам ја, НИКОЛА ТЕСЛА, из Смиљана, Лика, граничног подручја Аустро-Угарске, изумео...“
(патент бр. 355, 786, на дан , 9, фебруара 1886).

“Нека се зна да сам ја, НИКОЛА ТЕСЛА, поданик аустријског цара, из Смиљана, Лика, граничног подручја Аустро-Угарске, са боравиштем у Њујорку, изумео...“
(патент бр. 455, 069, на дан 30. јуна 1891.)

Тек након стицања држављанства Сједињених Америчких Држава, користио је формулацију:

„Нека се зна да сам ја, НИКОЛА ТЕСЛА, држављанин Сједињених Држава, становник Њујорка, у држави Њујорк, изумео...“
(патент бр. 464, 667, на дан 8. децембра 1891).

Родитељи су му били Срби; а као такав се и сам касније изјашњавао, иако је од 1891. године имао америчко држављанство. Његов отац, **православни свештеник**, придавао је велики значај строгој менталној дисциплини. Његова мајка је по природи била изразито практична, а ту особину је, како се чини, успела да пренесе и на своју децу. Никола је имао **три сестре и старијег брата**, који је несрећним случајем у младости изгубио живот. Родитељи су Николи омогућили за тадашње услове у сеоској средини изванредно школско образовање. Од 1862. до 1866. године је похађао основну школу у Смиљану, а потом до 1870. године Нижу реалну гимназију у Госпићу. Наставио је са образовањем између 1871. и 1874. године у Великој реалки у Раковцу.

У складу са породичном традицијом и занимањем оца, родитељи су очекивали да ће се и он определити за образовање свештеника. Али то није било у складу са његовим властитим склоностима и интересовањима, која су ипак била окренута физици. Тек пошто се разболео, успео је, такорећи због обећања да ће да оздрави, да зауврат добије сагласност родитеља да студира физику.

Из тог разлога, **Никола Тесла почетком школске 1875/76. године долази у Грац** и тамо као студент остаје до 1878. Године 1881. своје студије наставља на Универзитету у Прагу. На јесен 1881. Никола Тесла учествује као сарадник у изградњи једне телефонске централе у Будимпешти. 1882. године прелази у Едисонову компанију, „Continental Edison Company“ у Паризу, где је ангажован да учествује у реконструкцији једне електричне централе у Стразбуру.

У јуну 1884. године Никола Тесла се сели у Њујорк. Непосредно потом почиње његов рад код Томаса Алве Едисона у фабрици машина **Edison Machine Works**.

Никола Тесла – кључни догађаји у биографији (1856 – 1884: Америка)



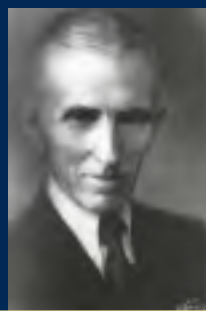
1884 – 1943

У јуну 1884. године, Никола Тесла се сели у Њујорк и одмах потом запошљава се код Томаса Алве Едисона у фабрици машина Edison Machine Works.

У прво време Тесла је био изузетно импресиониран Едисоном и његовом пословношћу. За кратко време развио је различита стандардна решења **Едисоновог генератора** за једносмерну струју. За испуњавање овог задатка обећано му је 50.000 долара. Али, уследило је велико разочарање када му је Едисон саопштио да је то обећање заправо била шала. Из тог разлога је прекинуо сарадњу са Едисоном. Изгледа да су се та два мушкарца и по карактерима исувише разликовала. **Едисон је био послован**, комуникативан и тражио је близину других људи и у послу и у слободно време. Са друге стране, Тесла је описиван као усамљеник, који је само малобројнима пружао увид у свој рад. У ред његових ретких пријатеља убрајали су се углавном писци, међу којима и амерички писац **Марк Твен**.

Године 1887. Тесла оснива своју сопствену компанију - Tesla Electric Company. Ту је Никола Тесла коначно могао да прави трофазне моторе, којима се у мислима већ дуго бавио. Тесла је, због патената које је у међувремену пријавио и који су му одобрени, постао већ веома познат, а 16. маја. 1888. године одржао је предавање пред **Америчким институтом електроинжењера**. После овог предавања, које је привукло велику пажњу, Тесла успоставља контакт са **Џорџом Вестингхаусом**, који је, налик Едисону, био такође велики предузетник. Вестингхаус је веровао да будућност не припада једносмерној струји, већ технологији наизменичне струје. Из тог разлога, Теслина фирма 1888. године закључује споразум са компанијом **Вестингхаус**.

Године 1889. Никола Тесла у лабораторији у Њујорку почиње са експериментима на развоју **генератора струја високих фреквенција**. Те године обилази **светску изложбу у Паризу** и свој родни крај.



Повезаност са родним крајем долазила је до изражаја и у његовим пријавама патената. У бази података о привилегијама **Аустријског завода за патенте у Бечу**, за године 1889. и 1890. евидентирано је пет привилегија (привилегија је у оно време био назив за патент).

Ове пријаве за упис патената односиле су се на следеће изуме:

- ◆ **16.4.1889** Новине у преносу електричне енергије
- ◆ **24.4.1889** Новине у поступцима и уређајима за конвертовање и дистрибуцију струја
- ◆ **2.4.1890** Новине у области мотора наизменичне струје
- ◆ **24.9.1890** Новине у поступцима за претварање наизменичне струје у једносмерну струју
- ◆ **27.9.1890** Мотор на наизменичну струју

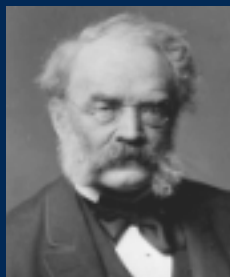
Поред тога, Никола Тесла се бавио и експериментима **бежичног преноса снаге** - што се такође одразило на бројним патентима.

Године 1899. у Колорадо Спрингсу изградио је лабораторију са циљем даљег развоја својих идеја о апаратури за бежични пренос енергије и информација. **Требало је да се омогући бежична телеграфија на удаљености од преко 1000 км.** Захваљујући овој идеји о бежичном преносу енергије и информација пошло му је за руком да придобије банкар **Џ. Пијерпонта Моргана** као финансијера за свој следећи пројекат. Пројекат је имао за циљ да на простору Варденклиф на Лонг Ајленду као и у Енглеској постави по један торањ и да се успостави радио-релејна веза преко Атлантика. Међутим, овај пројекат је доживео неуспех из финансијских разлога.

У наредним годинама, Никола Тесла је пријавио и бројне друге патенте, а његово научно-техничко усмерење трајало је до негде 1922. године. После тога, његови радови у све већој мери попримају одлике **општефилозофских**, а данас се често доживљавају као езотерични. Никола Тесла је преминуо у једној хотелској соби у Њујорку како се верује **7. јануара 1943.** године. На вратима је окачио знак „не ометати“, па је из тог разлога тек 8. јануара 1943. године пронађен мртав у свом кревету.

Теслини савременици

Развој електротехнике у периоду између **1850. и 1950.** омогућила су достигнућа неколико личности. У даљем следу описани научници, проналазачи и предузимачи су поред Тесле имали важан удео у развоју науке и индустрије у оно доба.



◆ **Вернер фон Сименс (1816 – 1892):**

Немачки проналазач и индустријалац, 1866. године развио је први електрични генератор на основама електродинамичког принципа, чији је такође он проналазач, и сматра се да је на тај начин утабао пут за развој електро-енергетике.



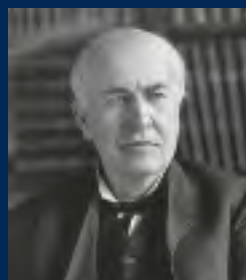
◆ **Џејмс Кларк Максвел (1821 – 1879):**

Шкотски физичар, формулисао је математичке основе науке о електрицитету и магнетизму, које су 1864. године по први пут објављене као Максвелове једначине.



◆ **Џорџ Вестингхаус (1846 – 1914):**

Амерички инжењер, проналазач и велики индустријалац. Купио је Теслине патенте и пласирао их заједно са својим властитим изумима. На тај начин је допринео међународном пробоју преноса електричне енергије са полифазним системом наизменичне струје.



◆ **Томас Алва Едисон (1847 – 1931):**

Амерички предузимач и проналазач из области електрицитета и електротехнике. Уз помоћ његове технологије једносмерне струје, дошло је до електрификације система расвете у многим великим градовима, а њоме су се напајали и мотори. 1882. године пуштена је у рад прва главна електрична централа за производњу једносмерне струје у Њујорку. Он је дуги низ година водио такозвани “рат струја” против Тесле и Вестингхауса.



◆ **Хајнрих Рудолф Херц (1857 – 1894):**

Немачки физичар, који је 1886. године по први пут произвео електромагнетне таласе које је успео и да докаже. На тај начин је пружио основе за развој бежичне телеграфије и радија.

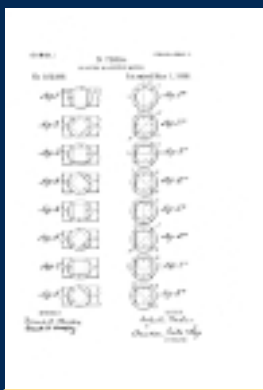


◆ **Гуљелмо Маркони (1874 – 1937):**

Италијански пионир из области телеграфије, који је 1899. године успео да успостави бежичну везу преко Ламанша од Довера до Вимероа. Године 1902. уследио је први бежични пренос сигнала преко Атлантика, а 1909. Марконију је додељена Нобелова награда за физику.

Полифазни систем наизменичне струје

1. Теслин електромагнетски мотор (принцип рада електромагнетског ротирајућег поља), патент број US 381, 968.

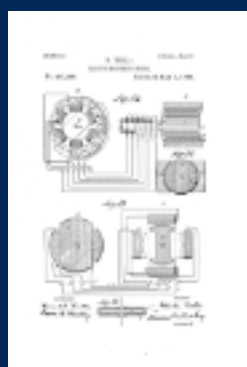


1882 – 1888

Године 1882. Никола Тесла је радио као водећи инжењер у првој телефонској централни у Будимпешти. У том периоду развио је идеју о **обртном магнетном пољу** као погону мотора без комутатора. Његова генијалност је лежала у томе да створи обртно магнетно поље путем суперпозиције **неколико фазно померених наизменичних струја**. Изумевши обртно магнетско поље (ротационо магнетско поље) успешно је окончао дугогодишња настојања да развије снажан мотор наизменичне струје без комутатора. Први модел мотора на погон полифазне - наизменичне струје Тесла је изградио 1883. године у Стразбуру.

Након кратке епизоде током које је био непосредно запослен код Томаса Алве Едисона у Њујорку, Тесла је 1887. године уз помоћ финансијера основао своју сопствену фирму, **Tesla Electric Company**. У њој је наставио са властитим истраживачким радом и остварио је своје идеје. Као резултат тог рада, у октобру месецу 1887. је у Заводу за патенте у Њујорку укупно пријавио седам патената, који су му у мају 1888. одобрени. Ови патенти описују његово откриће обртног поља, а обухватили су између осталог и асинхрону (индукциону) машину, синхрону машину, вишефазни трансформатор као и пренос електричне енергије путем полифазне наизменичне струје.

2. Генератор са три различите наизменичне струје и прикључцима на мотор, патент број US 381, 968.



Признати патенти у мају 1888.:

- ◆ **Патент 381,968** Electromagnetic Motor / Електромагнетни мотор
- ◆ **Патент 381,969** Electromagnetic Motor / Електромагнетни мотор
- ◆ **Патент 381,970** System of Electrical Distribution / Систем електричне дистрибуције
- ◆ **Патент 382,279** Electromagnetic Motor / Електромагнетни мотор
- ◆ **Патент 382,280** Electrical Transmission of Power / Електрични пренос енергије
- ◆ **Патент 382,281** Electrical Transmission of Power / Електрични пренос енергије
- ◆ **Патент 382,282** Method of Converting and Distributing Electric Currents/ Начин конвертовања и дистрибуције електричне енергије

Тиме су створене научне основе за једноставну конверзију електричне енергије и економски пренос енергије под високим напонима на велику удаљеност. Теслина наизменична струја је крајем 19. века покренула велику потражњу за применом струје широм света. Његови патентирани изуми омогућавају производњу електричне енергије, њен транспорт, а пре свега њено претварање у механичку снагу на било ком месту.

Пројекат електричне централе на Нијагариним водопадима

1. Пројекат електране „Нијагарини водопади“



1891 – 1896

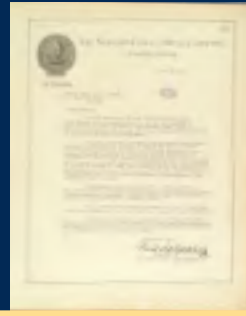
Као престижни пројекат у “рату струја” између једносмерне и наизменичне струје реализован је пројекат коришћења **Нијагариних водопада** за производњу струје и снабдевање струјом града Бафало удаљеног 32 км. Након интензивних расправа о расположивим техничким решењима, одговорни представници определили су се за

Теслин систем полифазне наизменичне струје.

У октобру 1893. године, компанија Вестингхаус добила је налог Комисије Нијагара да осмисли хидроцентралу, која преко система наизменичне струје користи енергију Нијагариних водопада.

Кључни фактор који је утицао на овакву одлуку био је први **успешан пренос електричне енергије преко 176 км дугог далековода у Немачкој**. Оскару Милеру је 1891. на основу Теслиних идеја пошло за руком да трансформише наизменични напон са 55 волти на 15.000 волти и да ту струју спроведе из места Лауфен на Некару у Франкфурт на Мајни. Џорџ Вестингхаус је искористио Милерова практична искуства за пројектовање и изградњу централе на Нијагари.

Компанија Вестингхаус је за те потребе развила највеће и са по 5000 КС у оно доба **најјаче двофазне генераторе наизменичне струје за производњу струје** са фреквенцијом од 25 херца (Hz). У електричној централу је напон произведене енергије трансформаторима подизан на 22.000 волти, а струја је транспортована преко високонапонског вода фирме Џенерал Електрик у граду Бафало. Електрична централа је 1895. године пуштена у рад са три генератора и снагом од 11 MW, а од новембра 1896. године снабдевала је град Бафало струјом која је напајала машине и расвету преко 42 км дугих далековода. Централна на Нијагари касније је проширена са седам генератора које је произвела компанија Вестингхаус, после чега је снага централе повећана на око 37 MW.



2. Niagara Falls Power Company **честита Николи Тесли** 75. рођендан 10. јула 1931.

Додељивањем посла компанији Вестингхаус и признавањем система вишефазне наизменичне струје окончан је и дугогодишњи **“рат струја”**, који је својевремено поделио америчку индустрију на два табора. Победа у “рату струја” допринела је прерастању компаније **Вестингхаус** у светски концерн у коме је тада било запослено 50.000 људи.



3. Електрана **Нијагара бр. 1** (IEEE извештај, Електрана бр. 1 Niagara Falls Power Company, из 1910)

Високе фреквенције, Теслин трансформатор и Варденклифски торањ

1. Теслин трансформатор у Институту за високонапонску технологију и управљање системима Техничког универзитета у Грацу



1889 – 1903

Поред развоја система вишефазних наизменичних струја, Тесла је од 1889. године почео да се бави и струјом високих фреквенција и њеним ефектима, што је у почетку требало само да обезбеди побољшани систем расвете путем употребе електролучних светиљки. У бројним огледима је, полазећи од радова о електромагнетним таласима Џејмса Клерка Максвела и Хајнриха Херца, развио генераторе високофреквентне наизменичне струје са фреквенцијама и до **30.000 херца (Hz)**.

Његова истраживања су кулминирала у изградњи „осцилацијског трансформатора“, који је још био познат и под називом **Теслин трансформатор или Теслина завојница**. Овај уређај се начелно састојао од спиралног примарног и секундарног калема са ваздушним језгром, кондензатором и варничаром. У другој варијанти спајања, уместо варничара се примењује високофреквентни генератор наизменичне струје. Уз помоћ резонантног осцилаторног кола, Тесла је успео једноставним средствима да произведе изузетно високе напоне са малом јачином струје. У својој лабораторији у Њујорку, Тесла је применом Теслине завојнице успео да произведе напоне и до **4 милиона волти** и вештачке муње дуге 5 метара. Резонантни трансформатор је био основ за Теслину идеју о бежичном преносу енергије на велике удаљености. Даља истраживања електромагнетних таласа помоћу Теслиног трансформатора довела су до открића да помоћу високофреквентног калема без електричне везе могу да се укључе и напајају светлеће вакуумске и Гајслерове цеви.

2. Експериментална станица у месту Пајкс Пик, Колорадо, 1899



3. Тесла у својој лабораторији у Колорадо Спрингсу

Уз помоћ свог адвоката за патенте, **Леонарда Куртиса**, Тесла је од маја 1899. године у Колорадо Спрингсу успео да сагради знатно већу лабораторију од оне у Њујорку. Ова лабораторија квадратног облика имала је дужину страна од 30 метара, а из средине овог објекта уздизала се вертикална антена. У унутрашњости ове лабораторије налазио се **највећи и најснажнији Теслин калем** са пречником од 15 м и висином од 2,7 м, који је могао да створи високофреквентни напон од готово 12 милиона волти. Путем овог за тадашње услове у свету најснажнијег примопредајног постројења, Тесла је настојао да утврди законе простирања струје кроз земљу и атмосферу, и да докаже своју теорију да високофреквентни електромагнетни таласи могу да се користе за бежични пренос енергије. Експерименти које је спровео у Колорадо Спрингсу потврдили су Теслину претпоставку да је пронашао систем за **бежични пренос електричне енергије**.



4. Теслина завојница као предајник енергије, патент број US 1,119,732.

Већ у јануару 1900. Тесла се враћа у Њујорк не би ли прикупио капитал за изградњу још веће предајне станице за бежични пренос електричне енергије широм света. Као финансијера Тесла је успео да придобије и инвеститора **Џона Пијерпона Моргана**, кога је успео да увери сликама своје лабораторије у Колорадо Спрингсу и идејом о континуираном трансатлантском преносу информација на даљину. Планирани **предајни торањ** који је Тесла желео да изгради на Лонг Ајленду, са висином од 100 м и пречником од 30 м, изграђен је, између осталог из статичких разлога, са темељом који је сезао 36 м испод земље, а објекат се издизао 57 м изнад земље. Циљ је био да се добије 100 милиона волти помоћу Теслиног калема. Испоставило се да су грађевински радови на изградњи Варденклиф торања били обимни и скупи. И поред спектакуларних тестова у јулу 1903. године, овај пројекат услед недостатка новца није могао да се доврши. Теслина идеја о бежичном преносу електричне енергије широм света остала је неостварена.



5. Лабораторија и торањ **Вандерклиф**

Бежични пренос информација и телеуправљање

1. Тесла у својој лабораторији

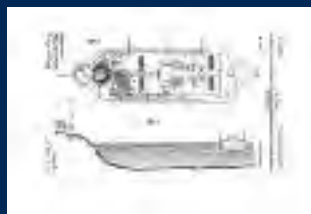


1893 – 1897

Својим испитивањима о високофреквентној технологији, Никола Тесла је положио камен темељац **модерне информационе технологије**. Пред Институтот Френклин у Филаделфији, Тесла је 1893. године одржао предавање о резултатима својих експеримената са различитим високофреквентним осцилаторима које је он изумео. Између осталог је у оквиру свог предавања „**О светлости и другим појавама високих фреквенција**“ (**On light and other high frequency phenomena**) детаљно је описао и основне техничке принципе радио преноса и система антена-земља.

Још исте године, Тесла је пошло за руком да у оквиру јавне демонстрације током предавања у Сент Луису без жица пренесе поруку са једне групе одашиљача на групу пријемника удаљену 9 м. Новине су преносиле вести да је Тесла још крајем 1896. године успевао да пренесе сигнале на даљину преко резонантне фреквенције дугих таласа од 2 мегагерца (Mhz) са станице предајника на пријемну станицу удаљену око 30 км.

На јесен 1897, Тесла је пријавио патенте у вези са бежичним преносом информација и са системом бежичног преноса електричне енергије у индустријске сврхе. Све Теслине изуме касније је применио **Гуљелмо Маркони**, који је на тај начин изградио светски монопол бежичне радио-телеграфије, а и дан данас се сматра проналазачем радија. У кратком времену се радио-техника раширила по целом свету. Након открића предајника са непригушеним осцилацијама, радио-аматери су почели да емитују и језичке и музичке поруке. Радио станице су се развиле у масовни производ, када су велика индустријска предузећа почела да производе и продају радио уређаје. Од средине 20-их година двадесетог века широм света се развила нагло растућа радио индустрија.



2. Теслини **чамац и предајник на даљинско управљање**, патент број US 613,809.



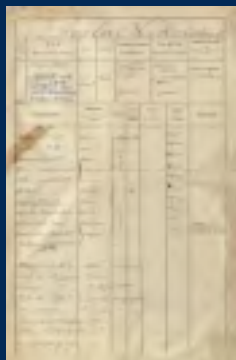
3. **Чамац на даљинско управљање** из 1898, патент број US 613,809.

1898

1898. године, Тесла је пријавио патент о **радио-телеуправљању** и његовој примени за управљање бродовима и возилима. Тесла је у том решењу видео могућност практичне примене бежичног радио-преноса. Према извештајима, Тесла је у оквиру прве Електротехничке изложбе у **Медисон Сквер Гардену** у Њујорку јавно демонстрирао два пловила - **робота на даљинско управљање**, од којих је чак и подморница са дужином од 1,1 м била у стању и да понире. Не постоји потврда да се ова демонстрација у Њујорку заиста десила. Тесла је развио роботе на даљинско управљање за разне намене и бавио се машинама са властитом интелигенцијом. Теслини изуми бежичног преноса сигнала били су претече **општих принципа даљинског управљања** уређаја који се од 50-их година прошлог века користе у аеро- и астронаутици, код сателита и авио-дронов на даљинско управљање, или на пример у даљинским управљачима за телевизоре.

Студент Високе техничке школе у Грацу

1. Студентски акт
Николе Тесле са Високе
школе технике у Грацу



1875 – 1878

Са почетком школске 1875/76. године, Никола Тесла је почео да студира у тадашњој **Високој техничкој школи Аустроугарске у Грацу**. Никола Тесла је своје студије током прве године студија схватио изузетно озбиљно.

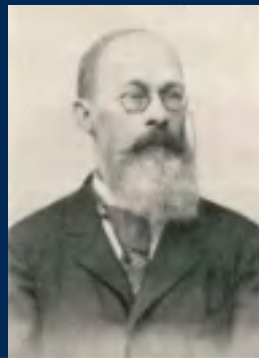
Пријавио се за предавања из једанаест различитих предмета са укупним фондом од 46 часова, што свакако може да се означи као натпросечно.

У својим рефлексијама о том периоду, Никола Тесла је четрдесет година касније написао: „Током прве године мојих студија у Јоанеуму, устајао бих у три сата ујутро и радио до једанаест сати увече. Није било изузетака ни недељама ни празницима. Мој успех је био необичан и побуђивао је интересовање професора. Међу њима је био др Але, који је предавао диференцијалне једначине и друге области из више математике, чија су предавања представљала незаборавне интелектуалне посласице, и проф. Пешел, који је држао катедру за теоријску и експерименталну физику. Тих људи се увек присећам са осећањем захвалности.“

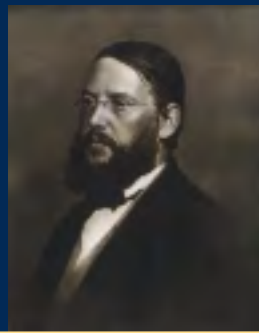
Стиче се утисак да је из круга предавача за његов даљи развој најважнија особа од поверења био професор **Јакоб Пешл**. Јакоб Пешл (рођен 1828. у Бечу, преминуо 1907. у Грацу) био је редовни професор физике на Техничкој академији при Јоанеуму, односно на Високој техничкој школи у Грацу од 1855. до 1887. године.

И на другој години студија (1876/77), Никола Тесла је најпре вредно наставио. Уписао се на укупно једанаест предавања; мада је потом само пет од њих успешно окончао. Из осталих предмета није полагао испите. Један доцент је записао: „није пријављен“.

На трећој години студија (1877/78), Никола Тесла се поново пријавио за десет предавања. Ипак, у студијском акту остале су само две белешке „није пријављен код професора“ одн. „избрисан услед неплаћања школарине за први семестар 1877/78“.



2. Мориц Але



3. Јакоб Пешл

Период студија Николе Тесле у аустроугарској (или к. к.) Вишој техничкој школи у Грацу завршио се 1878. Тесли је Генерална команда Аустроугарске у Загребу (аустројски назив: Аграм) одобрила стипендију. У одговарајућем допису (од 22. септембра 1876.) „цењеном ректорату к. к. Високе техничке школе у Грацу“ између осталог пише:

„Кандидату за службу учитеља који похађа тамошњу високу школу, Николаусу Тесли из Госпића, из граничне области Лика – Оточац, за потребе образовања за виши степен предавача, и то за математичко-техничку групу и француски језик, одобрава се стипендија од четири стотине и двадесет гулдена годишње на период прописаног трогођа, под условом стално доброг напредовања на студијима и владања које је у складу са академским законима уз обавезу (вршења) најмање осмогодишње службе након окончања студија.“

Пошто Никола Тесла школске 1877/78 године није уплатио предвиђену школарину, избрисан је из регистра Високе техничке школе у Грацу.

Од Јоанеума до Техничког универзитета у Грацу

1. Јоанеум,
(Раубергасе 10), улаз са
хералдичком траком и
спомен плочом



**2. Седиште Јоанеума
(Леслихоф),** северно
двориште са спомеником
утемељивачу Мохсове скале
тврдоће (Mohs'schen
Härteskala) Фридриху Мохсу.



1811 – 1964

Данашњи Технички универзитет у Грацу води порекло из задужбине **надвојводе Јохана Аустријског** из 1811. године, који је тада предао своје природно-научне збирке сталезима Војводства Штајерске, а према тој збирци названа образовна установа Јоанеум била је хелија из које је изникло и касније се развио универзитет. Још 1827. године установљен је организациони облик Сталешке образовне установе при Јоанеуму и постављен је први директор студија (Лудвиг Корфијус, племенити од Кајзерсига). Године 1864. из те установе поникла је **Висока техничка школа при Јоанеуму у Грацу**, а 1872. године донет је тзв. органски статут регионалне Високе техничке школе при Јоанеуму у Грацу.

Назив је 1874. године измењен коначно у к. к. (или аустроугарска) **Висока техничка школа у Грацу**.

У то доба, Висока техничка школа се и даље налазила на локалитету седишта Јоанеума, на такозваном имању Лесли у улици Раубергасе 10. Тек 1888, након свечаног отварања нове зграде у Рехбауерштрасе 12 (данашњи кампус „Стара техника“), напуштена је локација на имању Лесли. Све већи број студената и оснивање нових катедри, нарочито након окончања Првог светског рата, условили су просторно проширивање Високе техничке школе. Године 1921. отпочели су радови на изградњи новог кампуса - „**Нове технике**“ на углу улица Брокмангасе и Коперникусгасе. У 1964. години почиње се са пројектовањем још једне даље локације, након што је са земљиштем Инфелд у округу Грац/Ст. Петер, које обухвата око 150.000 квадратних метара, пронађено прикладно земљиште за изградњу (кампус „Инфелдгасе“). Данас се Технички универзитет у Грацу састоји од укупно 7 факултета и 97 института, запошљава преко 3.600 запослених и у овој установи образује се више од 13.500 студената.



3. Табла за информације о културном наслеђу поред улазне капије (размера 1:7 у односу на изложбени пано А0)



4. Тлоцрт првог спрата Јоанеума из времена око 1860 са распоредом слушаоница. Никола Тесла провео је део својих студија у одељку бр7 сала бр. V за технологију.



5. У реновираној четврти Јоанеум од 2011. налазе се седиште Јоана (данас Природњачки музеј и CoSA) и Библиотека покрајине Штајерске (са „новом“ зградом Јоанеума из 1895 (данас Нова Галерија), повезано подземним путем преко сигурносног центра на 1. нивоу испод земље.

Надвојвода Јохан је у виду Јоанеума у првом реду желео да створи образовну установу која ће илустровати своју наставу применом аутентичних објеката. Ако се осврнемо на године које су потом уследиле, постаје јасно да је овај институт консеквентно ишао тим путем, подстакнут вољом свог задужбинара, упркос понеким препрекама. Још су 1812. године држана слободна и јавна предавања о природно-научним областима знања. Минералогiju је предавао чувени учењак **Фридрих Мос**, кога је надвојвода ангажовао о сопственом трошку, ботанику и хемију је предавао **Лоренц Хризант фон Фест**, експерименталну физику и астрономију професор лицеја **Јохан Филип Нојман**, технологију професор математике са лицеја, **Франц Јешовски**.



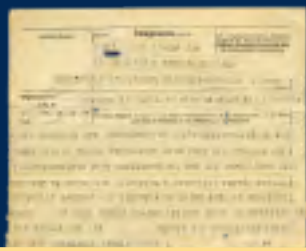
6, 7



8

Никола Тесла – почасни доктор техничких наука на Техничком универзитету у Грацу

1. Телеграм захвалности Николе Тесле поводом почасног доктората године 1937.



1935 – 1937

Никола Тесла није успешно привео крају студије које је отпочео на к. к. Високој техничкој школи у Грацу. Упркос томе, Тесла је у својој даљој биографији остварио толико величанствена достигнућа да је ова установа свом бившем студенту **60 година након студија** доделила титулу и звање почасног доктора техничких наука.

До тог тренутка, Никола Тесла је стекао бројна признања. У том смислу је (највероватније поводом његовог 80. рођендана, 1936. године) и **Техника у Грацу** планирала одговарајућу доделу награде. Иначе је у то доба (и то између 1935. и 1937.) Висока техничка школа из Граца била спојена са Високом школом из Леобена у Високу техничку школу Грац-Леобен.

Стога је на овој **дипломи која је издата 23. јануара 1937. године написано:**

„На основу права додељеног високим техничким школама, једногласном одлуком већа професора и са овлашћењем савезне владе, Висока техничка школа Грац-Леобен у Грацу, под управом ректора, др техничких наука и архитектуре, Фридриха Цотера, редовног професора архитектуре, додељује господину инжењеру Николи Тесли, Dr. techn. e. h. etz. - титулу и звање почасног доктора техничких наука са свим припадајућим правима - као признање за његове ванредне заслуге за развој машина на вишефазну струју и високофреквентну технологију.
Уручено у Грацу, дана 23. јануара 1937.“



2. Потврда о додели титуле и звања почасног доктора техничких наука Николи Тесли (Грац, 1937)

Извод из извештаја декана, професора др Бернхарда Баулеа:
„... И зато Висока техничка школа у Грацу има ваљани разлог да буде поносна на свог бившег студента и да га се сети када неки дан помена пружи повод да се прелистају анали ове високе школе. Али, у таквим приликама Тесле се сетимо са посебном радошћу, знајући да он и данас, више од шест деценија касније и на преко шест хиљада километара удаљености од Високе техничке школе у Грацу и даље осећа духовну везу са овом његовом и нашом високом школом и да је остао свестан те повезаности током свих ових деценија.“

Никола Тесла није могао лично да присуствује уручивању ове дипломе у Грацу. По његовој жељи, представљао га је **инж. Славко Бокшан** из Београда са делегацијом Института Тесла.

Лабораторија Николе Тесле

1. Лабораторија Никола Тесла – спољашњи изглед



1970

Комплекс зграда Електротехничких института **Техничког универзитета у Грацу** саграђен око 1970. године на такозваном земљишту Инфелд, данас се састоји од наставних и истраживачких института за високонапонску технологију, изградњу и рад електричних постројења и мрежа, електричних погона и мотора, енергетску индустрију, високофреквентну технологију, електронику, технику веза и ширење таласа.

Посебно занимљива и упадљива је високонапонска огледна хала професора архитектуре **Хуберта Хофмана и Игнаца Галовича** и њихових сарадника и тадашњих асистената Албина Булфона, Хајнера Хирцегера, Анемари Хирцегер, Анемари Оберман и Хералда Шпилхофера.

2. Високонапонска сала – унутрашњост



1965 – 1972

Од 1965. до 1972. у оквиру целокупног комплекса института пројектована је и изграђена високонапонска лабораторија као резултат једног конкурса у чијем су успеху у великој мери учествовали сарадници Хуберта Хофмана. Када је жири конкурса изабрао извођача, Хофман је оклевао да ли да заиста прихвати тај посао. Тек на инсистирање његових сарадника, који су касније делом и сами радили као предавачи, прихваћен је овај свакако занимљив налог и победнички пројекат је реализован.

Ово архитектонско дело, објекат високофреквентне хале, који је након своје изградње често изазивао дивљење, испуњава један од најважнијих критеријума квалитета у архитектури, **усклађеност форме, конструкције и функције**. И сам стриктно кубни облик, без уочљивих отвора, напосто сугерише техничку намену.



3. Високонапонска сала – унутрашњост

2006

Унутрашњи простор је **дуг 35 метара, широк 25 метара и има слободну висину од 21 метра**. Иза унутрашњих већих косина на угловима налазе се помагала за пењање и инсталације. Из акустичких разлога, хала лабораторије је изнутра пресвучена акустичким елементима. Са уже западне стране хале, велика двокрилна капија са хидрауличким управљањем и размерама од 14 метара висине и 14 метара ширине пружа могућност уношења тешких справа.

Функционално, високонапонска лабораторија до данас испуњава **четири важна задатка**:

- ◆ експерименти под високим напонима у оквиру предавања за студенте
- ◆ базна истраживања (на пример системи изолације, пражњења у виду муња)
- ◆ истраживачки рад у сарадњи са привредним предузећима (на пример изолациони материјали)
- ◆ испитивања високих напона за електричне уређаје (на пример арматуре за бежични пренос струје, конвертори, високонапонски каблови)

Пошто је високонапонска хала добила назив по пиониру технологије наизменичних струја, Николи Тесли, **поводом 150. годишњице од његовог рођења**, 10. јула 2006. године, интересовање се усмерава на великог научника електротехнике и истовремено на узбудљив грађевински споменик технике.

Импресум

Изложба „Никола Тесла и Висока техничка школа у Грацу“

◇ Изложбу приређују

- ◇ Аустријски културни форум
- ◇ Технички универзитет у Грацу
- ◇ Универзални музеј Јоанеум
- ◇ Галерија науке и технике Српске академије наука и уметности

◇ Стручна подршка

- ◇ Адријан Фајкс (Adrian Feix),
директор Аустријског културног форума
- ◇ проф. др Харалд Каинц (Harald Kainz),
ректор Техничког универзитета у Грацу
- ◇ др Волфганг Мухич (Wolfgang Muchitsch),
дворски саветник Универзалног музеја Јоанеум
- ◇ мр Зорица Циврић Флорес,
саветник у Музеју науке и технике Београд

◇ Аутор текстова изложбе

проф. др Уве Шихлер (Uwe Schichler),
Институт за високонапонску технологију и управљање
системима Техничког универзитета у Грацу

◇ Макете и модели

Музеј науке и технике у Београду

◇ Дизајн изложбе

Милош Прокић

◇ Извори текстова

Издавачка кућа Техничког универзитета у Грацу
www.tugraz-verlag.at
Габријеле Грос (Gabriele Groß)

Nikola Tesla and the Graz Tech
ISBN: 978-3-85125-687-1 (English)

Tesla Nikola(us) und die Technik in Graz
ISBN: 978-3-85125-628-4

EN



DE

