

Pretisci iz graditeljskog tiska

VIESTI
HRVATSKOGA DRUŽTVA INŽINIRA I ARHITEKTA
U ZAGREBU
(XXVII, broj 6., 1906.)

Prof. dr. sc. **Dražen Aničić**, dipl. ing. građ. redoviti član Akademije tehničkih znanosti Hrvatske

STOGODIŠNJICA TEHNIČKE ŠKOLE U PRAGU (V. Hlavinka)

*Godine 1906. u Pragu je proslavljena stogodišnjica osnutka tehničke škole. Povijest te škole je još mnogo dulja, prvi počeci sežu u godinu 1717. kada je car Leopold I. ustrojio **inžinirski kolegij** koji je pohađalo 12 mladića. Dvogodišnja je škola imala u početku **vojnički značaj**. Tijekom sedamdesetih godina osamnaestog stoljeća razvile su se vojne i civilne discipline, pa su u inženjerskoj školi ostale samo **nauke potrebne za građanski život**. Godine 1806. po uzoru na francusku Ecole politechnique i Ecole des ponts et chaussees u Parizu osniva se u Pragu samostalni «Kraljevski češki staležki politehnički institut». Riječ «staležki» znači da ga materijalno nije podupirao car već staleži, tj građanstvo iz poreza. Na praškoj se (visokoj) školi predavala matematika, geometrija, mehanika, hidraulika, zgradarstvo, gradnja cesta, vodogradnje, kemija i tehnologija. Od samog se početka na školi predavalo na njemačkom i češkom, da bi od 1869. nastala dva učilišta – jedno njemačko i jedno češko. Od 1875. učilište ima naziv Cesarsko-kraljevske tehničke visoke škole. Zalaganjem čeških nastavnika politehnika se dobro razvijala i 1906. imala je oko 1200 studenata. Već od 1901. imala je i **pravo promocije doktora inžinirskih nauka**. Brojni inženjeri iz Hrvatske završili su tu školu.*

CENTENNIAL OF THE TECHNICAL SCHOOL IN PRAGUE (V. Hlavinka)

The centennial of the Prague's Technical School was marked in 1906. However, the history of this school can be traced to much earlier times, i.e. back to the year of 1717 when the king Leopold I founded the engineering collegium which was initially attended by 12 young men. In the beginning, the two-year school had a purely military significance. However, military studies were separated from civilian disciplines during the 1770s so that only the sciences needed in civilian life remained in the engineering school. The independent "Royal Czech Public Polytechnical Institute", modeled after the French Paris-based Ecole politechnique and Ecole des ponts et chaussees, was formed in 1806. The word "public" means that the institute did not receive material support from the king, but was financed by the public through taxation. The following courses were taught at the Prague's (higher) school: mathematics, geometry, mechanics, hydraulics, building construction, road construction, water structures, chemistry and technology. From the very beginning, the lecturing languages at the school were German and Czech from the very beginning. However, the situation changed in 1869 when two schools were founded - one German and the other Czech. From the year 1875, the school is called the Royal Technical High School. Due to efforts furnished by Czech lecturers the polytechnical school was developing quite well so that it had about 1200 students in 1906. As of 1906, the school confers doctoral degrees. Numerous engineers from Croatia also completed this school.

VIESTI

HRVATSKOGA DRUŠTVA INŽINIRA I ARHITEKTA

U ZAGREBU.

Stogodišnjica tehničke škole u Pragu.

Piše kr. profesor inž. V. Hlavinka.

Prošloga mjeseca obdržavala se je u Pragu svečanost 100-godišnjeg, a donekle i 200-godišnjeg obstanaka tehničke škole u Pragu. Kod ove lijepe kulturne svečanosti izbila su na javnost nekoja fakta, koja pružaju jasnu sliku razvitka tehničkih škola i tehnike u opće, pa pošto su svoju kriepost pridržala sve do danas, to ćemo se na tu svečanost u sljedećem поближе osvrnuti.

Inicijativom Kristiana Willenbergova bijaše u Pragu ustrojen početkom XVIII. stoljeća inžinirski kolegij, koji se može smatrati početkom tehničke škole. Willenberg rodio se je 23. veljače u Lebnici u Šlezkoj i stekao tehničko znanje u Francezkoj. Godine 1715. nastanio se u Pragu a još iste godine obratio se je molbom na cara Leopolda I., da se ustroji u Pragu na trošak zemaljskih staleža inžinirski kolegij, u kojem bi on podučavao 12 mladića (6 iz plemićkog, 4 izviležkog staleža i 2 iz građanstva) u inžinirskim naukama. Car Leopold udovoljio je ovoj molbi (česki pisani prečištni reskript čuva se arhivu tehnike) jedino pregovori glede plaće vukli su se još duže vremena, a tek nakon dekretom od 9. studenoga 1717. imenovan je inžinir Willenberg po zemaljskim staležima profesorom uz godišnju plaću od 1200 for., a okružnicom od 7. siječnja 1718. bude ustrojstvo inžinirske škole u cijeloj zemlji javno oglašeno.

Willenbergova inžinirska dvogodišnja škola imala je s početka vojnički značaj, kao što riječ *ingenios* znači u španjolskom jeziku makinu za rat i *ingenieros* graditelj ratnih makina. Glavni predmeti obuke bijahu fortifikacija, geometrija, niveliranje, mehanika, vodogradnja i artilerija.

Willenberg bude god. 1725. umirovljen († 1731.), a njegovim nasljednikom postane inžinir Ferdinand Schor: rođen god. 1686. u Innsbrucku, koji je došao god. 1701. u građevnom poslu kod samostana Karmelita u Pragu. Schor poznat je kao izvrstan učitelj, ali uz to se je odlikovao i na literarnom polju, napisavši nekoliko djela o zgradarstvu i fortifikaciji.

Schor radio je i praktički kod izvađanja raznih zemaljskih građevina a zemaljski staleži pozvaše ga god. 1726., da sastavi hidrografičku mapu Vltave od Praga do Budjejevice i učini shodan predlog glede uređenja ove splavne i brodiwe rijeke, poradi čega ga moramo smatrati i prvim hidrotehničkim inžinom u Českoj, a u Austriji u opće. God. 1729. sagradio je na Vltavi prvu splavnicu (Kammerschleusse) kod Zupanovic a kasnije kod Mořtan.

Schor umro je god. 1767., a njegovim nasljednikom bude imenovan njegov pomoćnik Leonard Hergel, mlad čovjek, tekar u 29 godini dobe svoje. Njegova je zasluga što su si inžinirske nauke, dosada posve vojničkog značaja, počele otvarati put u javnost i upotrebljivati u industriji i civilnom životu; u tu svrhu budu priređivana javna predavanja iz inžinirskih nauka, mehanike itd. Willenbergov kolegij počeo se je uslijed toga preuređivati; za čisto vojničke discipline ustrojene su nove specijalne vojničke škole (vojnička akademija u Bečkom Novom Mjestu; vojnička tehnička akademija u Beču) a inžinirskoj školi ostade samo onaj dio inžinirskih nauka, koje su bile od potrebe za građanski život (Genie civil).

Godine 1784. bude inžinirska škola pošto je zemaljski odbor kao zastupnik staležah carem Josipom II. u njegovom nastojanju oko pojačanja državnog centralizma ukinuta,

kao takova također ukinuta i utjelovljena u filozofskom fakultetu sveučilišta u Pragu.

Broj slušača inžinir. škole kod filozof. fakulteta rapidno je rasao, tako da je njoj prikazana posebna sgrada, naime nekadanji jezuitski seminar sv. Vavrlava u današnjoj Husovoj ulici, u kojoj je do danas smješten jedan dio njemačke tehnike.

God. 1791. bude uslijed političkog preokreta za cara Leopolda II. zemaljski odbor opet uzpostavljen, ali inžinirska škola ostade utjelovljena sveučilištu. Hergel vodio je uz redovitu obuku u svojstvu građevnog savjetnika sve znamenitije građevine u glavnom gradu Pragu i zemlji pa bude za svoje zasluge imenovan začasnim doktorom filozofije praškoga sveučilišta i začasnim građaninom grada Praga. Umro je g. 1800. u 59. godini dobe svoje.

Hergel bio je posljednji profesor inžinirske škole; već dve godine prije učinio je tadanji profesor matematike na praškom sveučilištu Frajjo vil. Gerstner predlog, da se u Pragu po uzoru francuske Ecole polytechnique (ustrojene 1794.) i Ecole des ponts i chaussées u Parizu ustroji u Pragu samostalni tehnički zavod. Njegov predlog bude po tadanjoj najvišoj nastavnoj oblasti (Studienhofkommission) prihvaćen a dana 10. studenoga 1806. bude u Pragu otvoren novi tehnički zavod pod nazivom „kr. česki staležki politehnički institut“, dočim je inžinirska škola kod sveučilišta ukinuta.

Na ovaj preokret ali ujedno i napredak u tehničkim naukama uplivali su organski razni gospodarstveni momenti i potrebe u XVIII. stoljeću.

Neposredni impuls k razvitku tehničkih škola pružen je u glavnom crtama poznatim narodno-gospodarstvenim sustavom „merkantilizam“, koji je ovladao naročito u Francezkoj (Colbertizam) u 17. i 18. vijeku sva pitanja političke ekonomije i državnih financija, pa se je osnivao na temi, da bogatstvo zemalja počiva na novcu, koji dolazi u zemlju trgovinom i eksportom obrtnih i industrijalnih proizvoda.

Uplivom ovog — djelomice pogrešnog sustava — kao što i uz pripomoć zaštitnih uvoznih carina, zatim zabranom izselivanja obrtnika, kolonizacijom stranih obrtnikah u gradovima, gradnjom cesta i prometila na vodi, kojima je uvoz sirovina i izvoz industrijalnih proizvoda olakšan počeo se je obrt u Českoj nakon svršenih ratova u 17. stoljeću već početkom 18. stoljeća lijepo razvijati, ali uza sve to ostade bogate sirovine u zemlji nelaknute, pače je nastala, iza kako su se nade uložene u merkantilizam (katastrofa Law u Francezkoj) izjalovile, a ovaj potonji izlisanut na kontinentu novim sustavom, t. zv. fiziokratizmom — reakcija, tečajem koje su obrt i trgovina, kao tobož neproduktivne grane nacionalne ekonomije zapostavljene i lišene po lozinci laissez faire, laissez passer svake potpore od strane državnih oblasti i favorizirano je poljsko gospodarstvo i rudarstvo.

Medulim su u drugoj polovici 18. vijeka prodirala iz Englezke sve više načela novog političko-ekonomskog i industrij. sustava A. Smitha, po kojem je industrijalna radnja najglavnijim vrelom svakoga bogatstva i ekonomskog napredka, a ova se radnja razvija samo uz podpunu slobodnu konkurenciju, i uvjetuje olakšanje prometa i trgovine, povećanje konzuma, olakšanje dovoza sirovina, izvoza industrijalnih

proizvoda usavršenje i dobru rad i ulaganje kapitala kao rezultat prijašnjeg rada. Ovaj ekonomski sustav prouzročio je u Englezkoj potpuni preokret, osigurao njoj primat među industrijalnim zemljama na kontinentu i postao je vremenom bogatstva njenog pučanstva, naročito od onda otkad su upotrebljene savršenije makine i parni stroj.

Blagotvorno djelovanje industrijalnog sustava apilivato je i na ekonomske prilike kontinentalnih država, a mi vidimo da se je u Českoj za carice Marije Terezije i cara Josipa I obrt i industrija raznim privilegijama, subvencijama, slobodom obrta, olakšanjem uselivanja i otegođenjem, izselivanja domaćih obrtnika domaći obrt opet ojačao i podignuti su nove grane industrije vune, svile i željeza.

Ali već tada počela je probijati misao, da sredstva kojima se odstranjuju razne zapreke i stoge nisu dostatna a razvitak industrije, već da je ujedno i nuždan napredak samog industrijalnog rada i tehnike, dakle, da vanjski razvitak uvjetuje i unutarnji njezin napredak.

Ovaj pako napredak neda se polučiti samo policijskim mjerama i gospodarskom politikom, već zahtijeva živo uljevanje znanstvenog iztraživanja prirodnih silah i prirodoslovnih nauka, koje valja u tehničkim školama gojiti.

Ova nastojanja očituju se u drugoj polji 18 vijeka u ustranjanju stručnih škola za razne obrte, t. zv. industrijalnih škola, nedjeljnih kurzova, škola za risanje, obrtnih urezaja, realnih škola, rudarskih škola itd., iz kojih se postepeno razvile tehničke škole.

Visa naobrazba za industrijalnu tehniku sticla se je u ono doba na univerzama; tako su godine 1744. uvedena na praškoj univerzi po predlogu van Switens-a predavanja iz eksperimentalne fizike, god. 1757. predavanja iz tehničke mehanike i rudarstva, pa se činilo, da će starodrevne univerze postati već prema njihovom imenu i njihovoj svrsi središtem i tehničkih nauka. Ali se je brzo pokazalo, da novi tehnički duh, koji burno zasjecao u sve prilike socialnog i gospodarskog života ne podnosi atmosferu za univerzama, koja je na njima prema starim tradicijama vladala, a ono malo što se na njima učilo, da ne doljeće za tehniku i njezine potrebe.

Prvi, koji je ovu misao zastupao bio je već gore spomenuti Gerstner, kojega možemo smatrati u obće intelektualnim utemeljiteljem praške tehnike, ali i drugih, po praškom uzoru kasnije ustrojelih tehničkih školah. Gerstner rodio se godine 1756. u Komotavi u Českoj, apsolvirao je gimnazijalnu studiju, učio je ali uz to iz vlastite pobude i razne obrte, tako da je u njima stekao i znatnu vještinu. Godine 1772. došao je na sveučilište u Prag i učio filozofiju, matematiku, astronomiju, botaniku, glazbu i jezike. Nakon svršenih nauka bude imenovan inžinierom kod državnog ureda za otpus rabote i izvanđao uz to i geodetske radnje.

Godine 1874. postane adjunktom profesora i tadanjeg ravnatelja zvijezdarnice Hella, ali uza to bio je zaposlen kao inžinir u carskoj službi, rekonstruirao je strojeve i konstruirao nove makine.

Godine 1788. preuzeo je stolicu profesora matematike na praškoj univerzi, ali uza to držao je predavanje iz astronomije, mehanike, hidraulike, strojarstva i njezine uporabe u industriji, a zaista samo ovakav čovjek sa universalnim znanjem mogao je biti utemeljiteljem tehničkih škola -- Gerstner upozorio je na slabi napredak industrije, da se uz sve pogodnosti, koje su njoj pružene ograničuju na nekoje graue dočim se o nekoj utaknici domaće industrije sa englezkom ne može ni govoriti. Upoznav te prilike počeo ih je Gerstner u javnosti naglašivati; u vise predstavaka na njerodno mjesto iztaknuo je međusobni o.imošaj prirodnih i tehničkih nauka pokazavši, koju korist može industrija iz njihovih primjena crpiti, pa za to da je nužno, da se za industriju u tom pogledu stogod učini.

Unrichtig ist es behaupten zu wollen, dass es den Staaten am Continente am zuträglichsten wäre sich nur auf die Landwirtschaft und den Bergbau zu beschränken, und die Verarbeitung der Rohstoffe anderen zu überlassen" naglašuje Gerstner, pobijajući fiziokralitičke ideje, koje su koncem 18 vijeka još jednom na kontinentu zavladae, dokazjuć, da je Englezka jedino svojom industrijom stekla veliko bogatstvo, a druge zemlje, prema bogate na surovini i prirodne sile, da propadaju.

Probitak austrijskih zemaljah nužno zahtijeva da se neizmjernom bogatstvu surovina pridruži i industrijalni rad i

njegovo usavršavanje na znanstvenoj podlozi gojenoj na tehničkim školama.

Načela Gerstnerova budu, pošto je sustav englezkog industrijalizma na kontinentu sve više prodirao, prihvaćena a po njegovom predlogu bude u Pragu ustrojena tehnička škola, koja bude, kako je već receno, 10. studenoga 1806. svečano otvorena.

Prema prihvaćenoj osnovi imao je zavod svrhu dopomagati obrtu i industriji znanstvenom obukom a naučna osnova obuhvaćala je predavanje iz matematike, praktične geometrije, mehanike, hidraulike, zgradarstva, gradnje cesta, vodogradnje, kemiju i tehnologiju za staklarsku, željeznarsku i hojadisarsku industriju.

U svemu namještena su 4 profesora (među njima i Gerstner kao ravnatelj zavoda) 2 pristava i 2 polira. Troškove novoga zavoda nosili su češki staleži, odnosno zemlja, a glede jezika bila je škola od prvog početka utrakvistična, dakle češka i njemačka, kao što je i dokazano, da i prvi počeci tehničke škole prije 200 godina palažu u doba, u kojem je uživao češki jezik polipna prava službenog jezika u cijeloj zemlji, a ujedno da su pripadnici češke i njemačke narodnosti bili kod tehničkih nauka u velikom "voju zastupani, i to od prvog početka sve do osnutka samostalne češke i njemačke tehnike god. 1868. Na toj stvari ne mijenja ništa ni okolnost, što je težnjama za cara Josipa koncem XVIII vijeka oko stvaranja centralističke države proglašen njemački jezik kao državni jezik, a svi drugi jezici jesu iz škola i ureda gotovo sasvim izključeni. Poradi toga je i posve neopravdano što su zastupnici praške njemačke tehnike hiljeli svečanost stogodišnice prolegnuli samo na njemačku tehniku koje prije 100 godina za pravo nije ni bilo.

Organizaciju politehničkog zavoda nastojao je Gerstner nadopuniti ustranjanjem poselnih realnih škola, koje su imale pripravljati mladiće za tehničke nauke bolje nego tadanje, pod uplivom klasicizma stojeće "latinske škole". Prve realne škole ustrojene su u Českoj u 20 tim godinama 19-toga vijeka.

Gerstner umro je god. 1832. a njegovim nasljednikom bude imenovan Ivan Henninger. Zavod je uz izvesne učiteljske sile napredovao, a prema slavajućim potrebama novim strukovnim odborima se proširivao; g. 1848. iznašao je broj daka 1485.

Kako se počeo u 40-tim godinama buditi svuda duh narodne svijesti i slobode, pa kako je prodiralo jednako pravo svih, Meibornichovim centralizmom politenih naroda u monarkiji, a nadvlastito kod Čeha, zaključni zemaljski sabor god. 1843. da se ustrakvistički značaj politehničkog zavoda strogo provada, pa da se kod predavanja i namještanja učitelja uzme obzir na ota zemaljska jezika, pošto naučni jezik bijaše od tada na svim školama njemački ili latinski.

G 1848. dahije politehnika autonomiju poput sveučilišta a dekretom od 23. studenoga god. 1863. bude na mjestu čeških profesora i daku pošto je zakonom izrečena ravnopravnost svih naroda u monarkiji -- uvedena ravnopravnost obiju zemaljskih jezika, a zavod dobije novu organizaciju, koja postoji u glavnome sve do danas. Svečano otvorenje reorganiziranoga zavoda obdržavalo se je dne 21. listopada 1864. Od onoga doba bira zavod godišnje svoga rektora, dočim je da tada stajao na čelu zavoda ravnatelj. Prvim rektorom bijaše češki profesor Dr. Koristka.

Novo organizirna utrakvistička tehnička škola trajala je ali samo pet godina; rastuće narodnosne opreke i njemački sovinizam uplivali su nepovoljno na školu, tako da je zemaljski sabor na odnosnu predstavku profesorskog zbora u svoim zasjedanju dne 24. rujna 1864. zaključio razliku postojećeg zavoda u dva samostalna zavoda, jedan češki a jedan njemački. Ovaj zaključak bude previšnjim dekretom od 18. travnja 1869. saktionovan, a od onda postoje u Pragu dvije tehnike.

Dekretom od 25. studnoga 1876. preuzeta su obr. od tada na zemaljski trošak održavana zavoda, u državnu upravu i podijeljen njima ujedno naziv „c. k. r. t e h n i č k e v i s o k e š k o l e“.

Razlukom politehničke nastala je mladoj češkoj tehnici teška zadaća, pošto je imala pružiti dokaz svoje oksistentije, što kod tadanjih prilika nebijaše laki posao, jer se do tada češki jezik, uza sav narodni pokret u 40-tim i 60-tim godinama, koli u školi toli i kod oblasti zapostavljao, pa se je sa njemačke strane sa sigurnošću računalo, da će ovaj mladi zavod u pomanjkanju literature propasti i želje češkoga naroda daće se izjaloviti.

Nu ne bijaše tako. U naučnom radu razvila se je — pošto se tu radilo o narodnoj ekzistenciji — živa konkurencija između oba zavoda, a prvim profesorima česke tehnike Zengeru, Tilseru, Studnički, Stolbi, Pacoldu, Lambli, Blažeku, Solinu, Mezniku, Preisu, Bukovskiju, Krejčimu, Salabi, Mülleru, E. Weyeru, Niklasu, Hausmannu, njihovom energičnom ali i patriotičnom naučnom i literarnom radu imade se zahvaliti, da ovaj zavod nije propao, već je njemu udaren temelj, na kojem se on lijepo i blagotvorno razvija. Do danas stvorena je otnašna literatura, a i svršeni čaci znali su svojom radom i svojim djelima u praksi postignuti ugled ovoga zavoda, tako da je on svojoj kulturnoj i narodnoj zadaći podpuno udovoljio. Češka tehnika broji danas oko 1200 čaka.

Glede doljnega razvitka praške tehnike, valja još slijedeće spomenuti.

Godine 1870 bude uz postojeća 4 odjela tehnike ustrojen još V-ti t. zv. obći dio, kojim je slušateljima pružena prilika izobraziti se u raznim disciplinama, koje se u strukovnim odjelima ne predaju, a osim toga imao je taj odjel služiti za izobrazbu srednjoškolskih učitelja. Ovom općem odjelu bude kasnije utjelovljen, i to: god. 1891 dvogodišnji tečaj za kulturnu tehniku, god. 1898 dvogodišnji tečaj za osiguravanje tehnika re.

Previšnjim dekretom od 27. ožujka 1900 uređeni su na novo državni ispiti.

Previšnjim dekretom od 13. travnja 1901 podijeljeno je svim tehničkim školama pravo promocije na čast doktora inžinirskih nauka, a god. 1904 podijeljen je rektorima tehničkih visokih škola naslov „magnificence“ i dozvoljeno

da nosi u znak svoje časti zlatni lanac poput rektora sveučilišta.

Konačno je previšnjim rješenjem od 26. listopada 1906 ustrojen na češkoj i njemačkoj tehnici u Pragu uz postojeće odjele tehnike (odći, inžinirski, strojarški, arhitektonski i kemički) novi odio za zemaljsku kulturu. Ujedno je dosadnji trogodišnji tečaj za kulturnu tehniku ukinut, a mjesto njega ustrojen je kod rečenoga odjela odjel za kulturne inžinire sa naukovnom osnovom, koja se proteže na četiri godine, udežba koju kod drugih austrijskih tehnika još ne nalazimo.

Tehnička škola u Pragu bijaše, kako iz predidućeg historijata proizlazi ustrojena uslijed stavjuće potrebe u industriji a na istom principu osniva se i daljni razvitak i njezina unutarnja organizacija. U istom razmjeru kako se razvijala industrija, trgovina, obrt, prometna sredstva i drugi faktori političke ekonomije, pa kako ona se otvarala nova polja privrede, u istom razmjeru proširivala se je naučna osnova; a u istoj mjeri kako se usavršuje tehničko znanje produbljuju se i predavnija, a kako se u praksi dijeli postepeno tehnički rad, tako se dijelo i predavanja o pojedine strukovne odbore, a u dobi koja traži zaštitu proti nesolidnoj utakmici uvadaju se u organizaciji tehnike državni ispiti.

Korak za korakom iz čednih početaka razvila se je praška tehnička škola, k današnjem stepenu, u kojem je na unutar i na van ravnopravnu starodrevnoj univerzi, a njezin razvitak uplvisao je na sve prilike socijalnog i ekonomskog života u cijeloj zemlji i pružao impuls k pojačanju njenoga narodnoga gospodarstva.

Željeznica preko Karavanka.

Piše kr. profesor inž. V. Hlavinka.

U broju 6. „Viesti“ od g. 1904. opisan^o su u gradnji se nalazeće alpinske željeznice, koje imadu svrhu spojiti grad Trst uz postojeću prugu južne željeznice još sa drugom željeznicom i tako ojačati trgovački promet i trgovačku svezu ove luke sa monarkijom, pošto se novom prugom prikrali put iz Česke u Trst za 111 kilometara a iz južne Njemačke za 246 klm.

Nasje je društvo pregledalo prigodom zajedničkog izleta god. 1904. željezničku prugu u Kranjskoj i ujedno gradnju velikog tunela preko Karavanka koji spaja dolinu Save i Drave i tunela kod Bohinjske Bistrice, koji spaja Kranjsku sa Goracijom. Ova pruga bijaše ove godine dovršena i prometu predana, tako da je danas željeznička pruga iz Celovca (Klagenfurt) u Gorici u Trst posve otvorena.

Gradnja ove pruge bila je skopčana sa velikim poteškoćama, naročito gradnja tunela preko Karavanka, pa je stavila na zaposlene tehničare u pogledu svladanja ogromnih prirodnihih sila velike zahtjeve, poradi česa je izvedba zainteresovala cijeli tehnički svijet.

U gore spomenutom broju Viesti opisana je gradnja tunela preko Karavanka a u slijedećem nadopunit ćemo taj opis sa nekojim novim podacima, objelodanjenim po inžiniru Pfaunru prigodom otvorenja nove pruge u bečkom dnevniku „N. F. Presse“.

Željeznica preko Karavanka izlazi iz Celovca ide Dravinom dolinom, do postaje Rosenbach na sjevernom obronku Karavanka, gdje se sastaje sa drugim ogranakom nove željeznice od Bjeleka u Villachu. Odatle prelazi pruga snazan gorski lanac Karavanka 7969 m. dugačkim tunelom, koji leži između klanjca Bärengraben kod Rosenbacha i mjesta Brusice u dolini Podkorensko Save, pa se priključuje u postaji Jesenice (Assling) na postojeću prugu državne željeznice Ljubljana—Trebiz (Tarvis).

Kod Jesenice počinje bohinjka pruga, koja ide dolinom bohinjske Save, prelazi bohinjskim tunelom Jubske Alpe, pa ide prema Gorici i Trstu.

Pruga preko Karavanka uspinje se počam od postaje Rosenbach sa pp. 20‰ i ulazi u udaljenosti od 1500 met. od ove postaje u sjeverni kraj tunela u visini 626 m. nad morem. Od sjevernoga ulaza diže se niveleta sa 3‰ i dosiže nakon dužine 3780 m. u kulminaciju tunela, u kojoj se nalazi 250 m. dug. horizontalni potez sa kolom 6375 m. nad morem. Odatle se spušta niveleta prema južnom izlazu

sa 6‰ na dužinu od 3942 m., te dosiže kod izlaza u Hrušici kotu 6137 m. nad morem.

Ostunela odklanja se tek neznatno od zemaljskog meridijana, a leži osim prvih 130 m. na sjevernoj strani u pravcu. Visina teraina iznad tunela dosiže u najvišem mjestu kod sedla Ročnice kotu 900 m.

Gradnja tunela obavljena je po t. zv. englezko-austrijskom sustavu, koji se je prvi put upotrebio kod Arlberžkog tunela, te se sastoji tome, da se najprije buši doljni rov (Sohlen-tollen) ali neovisno od ovoga buši se u ljemenu usporedni gornji rov (Firststollen); izkoldivanju osi tunela obavlja se istodobno u gornjem i dolnjem rovu. Iz gornjeg rova otvaraju se okomiti otvori u doljni rov, kroz koje se spušta materijal u kolica na tračnicama doljnega rova.

Širina i visina svakoga rova iznaša 2 met.

Oba se rova proširuju postepeno na podpuni profil, a kada je ovaj iskopan i podprt počine se sa obzidanjem tunela, koje se izvada u koloharima 8—10 m. dužine. Najprije zidaju se upornjaci, zatim svod u ljemenu a onda svod na dnu tunela skupa sa kanalom za odvodnju tunela.

Sa iskopom tunela odpočelo je na obim stranama u ljeti godine 1901, i to sa ručnim spravama. Kasnije bijaše upotrebljena za vrtnje luknja za proizvodnje potrebne sile za pogon elektromotora, ventilatora i kompresora za zračenje tunela, odnosno pogon pneumatičkih svrdala. Ali već slijedeće godine bile su dogotovljene obe električne centrale na južnoj i sjevernoj strani tunela, svaka sa 900 konjskih sila, i to na sjevernoj strani na potoku Rosenbach a na južnoj strani na gorskom potoku Kadovna (Rothwein), koji teče u poznatom klanjcu Vintgart (Rothweinkamm).

U tim električnim centralama proizvada se električna struja, koja se vodi žicom k tunelu, gdje se prolvača pomoću elektromotora u mehaničku energiju za pogon kompresora koji tiskaju zrak pod tlakom 75 atmosferi u cijevi za pneumatička svrdla; za električnu željeznicu, koja izvaza izkopani materijal iz tunela i dovaža u tunel zidaraki i tesarski materijal; za pogon pilana i raznih strojeva u strojarnicama te za rasvjetu radnoga polja i telefon.

U prvoj godini nailazilo se je na obim stranama na formacije triasa, ali koncem siječnja 1903. naišlo se je na