

## Moje delovanje na Univerzi v Ljubljani

prof.dr.h.c. Feliks Lobe

### PRIHOD NA UNIVERZO V LJUBLJANI

Ker je borba za pridobitev kreditov za stavbo Zavoda za strojništvo in za stavbo Aero- in hidrodinamičnega inštituta z opremami ozko povezana s mojim delovanjem na Zavodu za elektrotehniko, menim, da je prav, da začnem s podajanjem historiat o mojih prizadevanjih za nastavitve na Zavodu za elektrotehniko.

Za razpis prostega predavateljskega mesta Tehniške fakultete Univerze v Ljubljani v začetku leta 1929 se nisem zanimal, ker sem bil pri tovarni "Prva jugoslovanska tvornica vagona, strojeva i mostova", Sl. Brod, obilno zaposlen z interesantnimi konstrukcijski deli. V tej tovarni sem zavzemal odgovorno mesto vodje tehničnega oddelka.

Ob drugem razpisu za docenturo oziroma izredno profesuro Tehniške fakultete, ki je sledil prvemu še isto leto, pa sem se odločil, da sprejmem izredno profesuro. V glavnem me je do tega sklepa



Akad. prof. dr. h.c. Feliks Lobe (1894 - 1970)  
Visokošolski učitelj 1930 - 1960

pripeljalo pismo prof. Milana Vidmarja, v kateremu mi je podrobno opisal, da gre za razpisano predavateljsko mesto na Inštitutu za elektrotehniko. Moral bi prevzeti predavanja učnih predmetov iz strojništva, do neke mere enciklopedično za slušatelje elektrotehnike. Podrobne informacije sem dobil od prof. M. Vidmarja ob osebnem obisku na Inštitutu za elektrotehniko. Tehniška fakulteta je bila sicer precej popolna, vendar je manjkala Inštitut za strojništvo, tako da si je moral Inštitut za elektrotehniko sam oskrbeti svoje predavatelje za strojniško stroko. Slušatelji strojništva so takrat lahko poslušali le splošne predmete (matematika, fizika, mehanika itn.) skupno z elektrotehniki v prvih dveh letnikih, pozneje pa so morali študij nadaljevati v Zagrebu, Beogradu, Brnu, Pragi itn.).

Po ureditvi vseh formalnosti, ko je tovarna v Brodu le privolila, da jo v določenem roku zapustim in ko sem na dekanatu Tehniške fakultete vložil vso potrebno dokumentacijo, sem bil na seji uprave Tehniške fakultete izbran za izrednega profesorja. Ministrstvo za prosveto v Beogradu je moje imenovanje potrdilo z dekretom.

S tem sem si ustvaril nov način življenja, ki me je kmalu razočaral. V primerjavi s plačo v tovarni so bili moji mesečni prejemki na Univerzi zelo skromni, ker niso znašali niti tretjino mojih prejšnjih dohodkov. Ko sem se ob nastopu službe predstavil dekanu fakultete, pokojnemu R. Zupančiču in sem med drugim omenil majhno plačo, mi je odgovoril, da bi bil moral takrat, ko sem se odločil za poklic na Univerzi, računati z neko "askezo". To je bila mala pomirjevalna izjava.

Ob nastopu službe se je izkazalo, da ni bilo na Inštitutu za elektrotehniko zame na voljo nobenega kabineta in da sem mogel iz usluge le delno uporabljati sobo pokojnega prof. Kopylova v vili nasproti poslopja stare tehnike. V tej sobi nisem dobil svoje mize in stola, temveč sem lahko le na obešalnik obešal plašč in klobuk preden sem šel predavat. Nadaljnja razočaranja sem doživel, ko so mi kolegi z Univerze omenjali, da stanje učnih strok na Univerzi v Ljubljani ni stabilno in da se prav lahko zgodi, da bo Ministrstvo za prosveto v Beogradu to ali ono ustanovo razpustilo, češ da manjka denarja. Te zaskrbljujoče vesti so polagoma utihnile, tako da so se mogli predavatelji posameznih inštitutov, oddelkov itn. bolj intenzivno posvetiti pedagoškemu in raziskovalnemu delu. Ni pa bilo takrat mogoče

Doslej še neobjavljen rokopis, ki ga je prof. Feliks Lobe končal 15. januarja 1969.

računati na kakšne večje kredite iz Beograda za novogradnje učnih prostorov ali na ustanovitev kakšnih dodatnih učnih panog.

V splošni stiski z denarjem pa so si na nekaterih mestih, npr. na gradbenem oddelku pomagali na ta način, da so v podstrešju zgradbe stare tehnike, in sicer nad laboratorijem za preiskavo materialov (prof. V. Kral) adaptirali nekaj skromnih sob. Tako je dobil svojo sobo pokojni prof. Kassel, pokojni prof. Žnidaršič in nekaj asistentov svojo skupno sobo. To omenjam zaradi tega, ker je tudi meni sčasoma uspelo, da sem dobil sorazmerno prostorno sobo v pritličju poleg prostorov Inštituta za elektrotehniko. Poleg stopnišča je bilo na dvoriščni strani smetišče, ki je bilo obdano s tremi stenami. Šlo je za dodelavo četrte stene, za ureditev dveh tal in dveh stropov in za pločevinasto streho, tedaj ponovno za adaptacijo.

S to ureditvijo je dobil oddelek za arhitekturo, ki je bil nameščen v prvem nadstropju nad prostori za elektrotehniko, tudi enako sobo nad mojo pritlično. Arhitekti so si prizadevali, da bi dobili laboratorij za plastično oblikovanje različnih osnutkov. V tako nastali sobi je nekaj let honorarno delal pokojni kipar Zajc. Tehniška fakulteta je pod takratnim vodstvom dekana prof. Krala uporabila vsa razpoložljiva sredstva, da je ugodila željam arhitektov in Inštituta za elektrotehniko.

V sobi, kjer sem ostal do preselitve v novo stavbo, sem si uredil poleg laboratorija za toplotne meritve tudi omare za knjige, instrumente in razne aparature.

## STISKA S PROSTORI

Četudi takrat ni bilo upanja, da bi se dobil kredit za kako novo stavbo katerekoli ustanove Univerze, sta že v letu 1933 člana oddelka za gradnje pokojni prof. Žnidaršič in njegov asistent Goljevšček začela projektirati nov objekt, ki naj bi stal ob Gradaščici in ki naj bi s svojimi ureditvami služil za vodogradbene preizkuse. Oba sta me pozvala, naj se izrečem, ali bi hotel sodelovati pri njihovi akciji, kar sem seveda rade volje sprejel. V tej zadevi smo se redno sestajali in pogovarjali o celotni problematiki, kako bi zasnovali to novo ustanovo, pomembno za gradbenike, kakor tudi za elektrotehniko oziroma strojnike. Asistent Goljevšček je napravil več osnutkov oz. načrtov, v katerih je bila že od začetka poudarjena ločitev stavbe v dva trakta. Eden od teh naj bi bil namenjen za vodogradbena preizkuševalna dela, eden pa za ureditev hidrostrojnih preizkuševalnih naprav.

Ker ni bilo mogoče računati na dotacije iz Beograda, smo se dogovorili, naj se ustanovi privatno društvo, ki naj bi skušalo pridobiti čim več denarnih sredstev za realizacijo stavke z laboratoriji. V tem društvu naj bi bili zastopani strokovnjaki iz vodogradbene in strojne stroke.



*Prof. dr. h.c. Milan Vidmar (1885 - 1962)  
Visokošolski učitelj 1919 - 1959*

Takrat smo izdali za zgradbo in laboratorije tudi brošuro za agitacijo, v kateri so bili poleg načrta za stavbo tudi članki - vsak od nas treh je nekaj napisal - , v katerih so bili poudarjeni nameni laboratorijev z orisi, kako se na tujih tehniških fakultetah taki laboratoriji nujno uporabljajo, med drugim tudi za demonstracijo preizkusov pri pouku.

Pri nabiralnih akcijah je nastopalo "Društvo za zgradbo hidrotehničnega laboratorija v Ljubljani", kateremu je uspelo, da je mestna občina Ljubljanska odstopila za zgradbo primerno parcelo ob Gradaščici v izmeri okoli 3500 m<sup>2</sup>. Banska uprava je v letu 1934 vnesla v proračun prispevek 100.000 din. Mestno poglavarstvo v Ljubljani pa je po prizadevanju ing. St. Lonca prošnji Društva za zgradbo hidrotehničnega laboratorija v Ljubljani ugodilo in obljubilo prispevati z letnimi obroki po 20.000 din v dobi desetih let z izrecnim namenom, da se bo denar porabil za naprave oz. instrumente, ki omogočajo tariranje vodomernih števecv. V letu 1934 je "Društvo za zgradbo hidrotehničnega laboratorija v Ljubljani" poslalo prošnjo za prispevke tudi Zvezi industrijcev v Ljubljani, vendar prispevki niso bili izdatni.

Kljub intenzivnemu stalnemu prizadevanju "Društva za zgradbo hidrotehničnega laboratorija v Ljubljani" ni bilo mogoče misliti, da bi se iz načina nabiralne akcije moglo postaviti laboratorij z dvema oddelkoma. Zato se je vodogradbeni inštitut odločil, da si postavi manjši začasni laboratorij, ki naj bi rabil za preizkuse inštrumentov. V ta namen je bila adaptirana neka opuščena stavba opekarne na Viču, v kateri pa ni bilo mogoče namestiti kakšnih strojniških aparatov oziroma preizkuševališč.

Strojniški inštitut ni mogel slediti zgledu vodogradbenega inštituta, ki se je odločil, da časno opusti največjo borbo za dosego sredstev pri ministrstvih v Beogradu za postavitev zgradbe in

opreme, temveč je nadaljeval z izdelavo potrebne dokumentacije za zgradbo vodnostrojnega laboratorija. Ta zgradba naj bi bila ločena od zgradbe za vodogradbeni laboratorij in naj bi stala med Gradašičico in Gunduličevo ulico, ki naj bi mejila na začasno igrišče Š. K. Jadran. Prosti načrt je bil izpopolnjen v toliko, da je obsegal poleg hidrostrojnih ureditev tudi aerodinamično preizkuševališče z vetrnim kanalom za preizkušanje avionskih modelov, šestkomponentno tehtnico in z drugimi pomembnimi aparaturami. Znano je, da se dajo oblike okrovij za vodne tokove dostikrat uspešnejše določiti z zračnimi tokovi in obratno.

Načrte za to zgradbo je po mojih navodilih in po navodilih dr. Kuhlja izdelal arh. M. Mušič s potrebnimi preračuni za posamezna gradbena dela. Na seji sveta Tehniške fakultete z dne 11.6.1937 je bilo na pobudo pokojnega prof. Vidmarja soglasno sprejeto, naj se "Hidrotehnični inštitut" ločeno budžetira v dveh postavkah in sicer :

- hidrostrojni in aerodinamični laboratorij,
- vodogradbeni laboratorij.

Zvezna planska komisija v Beogradu, ki bi morala odločiti, ali je v predlogu Zavoda za strojništvo o ustanovitvi laboratorija, pa ni soglašala s predlogom in tako elaborati za laboratorij niso bili predloženi ministrstvu za prosveto.

## ZASNOVA ZAVODA ZA STROJNIŠTVO

Na sejah dekanata Tehniške fakultete se je v tem času mnogo razpravljalo o tem, kako naj se posamezne institucije fakultete imenujejo. Ali naj obvelja naziv inštitut ali oddelek ali zavod ter je bilo končno odločeno, naj bodo posamezne naše enote "zavodi".

Tako je nastal med drugim tudi Zavod za strojništvo s predmeti: strojno risanje, strojni elementi, mehanska tehnologija in termodinamika poleg pogonskih strojev. Predmet strojno risanje in strojne elemente je predaval prof. Strojnik, mehansko tehnologijo prof. Premeljč kot honorarni predavatelj (pokojni prof. Premeljč je bil redni profesor za mehansko tehnologijo na Srednji tehniški šoli v Ljubljani), preostale predmete pa sem od začetka leta 1930 predaval sam.

V letu 1936 sem zaradi bolezni prof. Premeljča prevzel še predmet mehanska tehnologija, kar je vplivalo, da sem že v letu 1936 začel misliti na postavitev centralne stavbe Zavoda za strojništvo, ki naj bi stala ob Aškerčevi cesti nasproti poslopja stare tehnike.

V tej stavbi naj bi bili v traktu ob Aškerčevi cesti v kletnih prostorih in v visokem pritličju laboratoriji za mehansko tehnologijo, v traktu ob Murnikovi ulici pa kalorični laboratorij, ki naj bi bil povezan s kotlarno z dvema parnima kotloma in spodaj

v kleti s kotlarno za centralno ogrevanje cele stavbe ter s skladiščem za premog. V prvem in drugem nadstropju pa naj bi bili nameščeni dve predavalnici, dve risalnici, knjižnica s čitalnico ter vrsta sob za predavatelje in asistente ter dve sobi za administracijo.

Prof. Strojnik se zaradi bolehnosti ni zanimal za projektiranje hidrostrojnega in aerodinamičnega laboratorija in prav tako ne za projektiranje centralne stavbe Zavoda za strojništvo. Tako je vsa skrb in vse delo ležalo na meni.

Ob stavbi geodetskega inštituta na desni strani je bila nezazidana parcela št. 158, ki je bila last Križarskega reda v Ljubljani. Najprej je bilo treba pridobiti to parcelo za bodoče gradbišče in to mi je tudi uspelo ob osebnih razgovorih s priorjem in ekonomom Križarskega reda. Določili smo tudi odkupno ceno za m<sup>2</sup>, če bi mi uspelo dobiti v Beogradu denar za stavbo in parcelo.

Da so bili že od začetka ustvarjeni pogoji za realizacijo stavbe in laboratorijev Zavoda za strojništvo, moram posebno poudariti zasluge arh. ing. Tomažiča, ki je glede na obstoječo parcelo zelo ugodno razdelil prostore za bodočo novo stavbo. Ustrezno je namestil vhod v stavbo, stopnišča, avlo, hodnike, učne prostore in laboratorije, zunaj pa kotlarno in podvoz. Ugajal mi je njegov predlog, naj bodo vsi prostori, posebno še laboratorij, čim bolj razsvetljeni. Nastali sta značilni fasadi ob Aškerčevi in Murnikovi ulici.

Izredno natančno je arh. Tomažič izdelal vse načrte v merilu 1:100 tako, da je bilo mogoče po teh načrtih graditi stavbo in izdelati gradbene načrte za detajle v večjem merilu. Posebno veliko dela pa je imel arh. Tomažič z izdelavo vseh preračunov za razna gradbena in obrtniška dela v zvezi s stavbo, tako da so načrti in elaborati za dela predstavljali vso potrebno dokumentacijo, ki naj bi rabila za pridobitev denarja v Beogradu. Arh. Tomažič takrat ni zahteval za vsa svoja dela nikakega honorarja, ker Univerza v Ljubljani ni imela v proračunu nobene denarne postavke za izdelavo načrtov, pač pa je bilo dogovorjeno, da bo plačan iz denarja, če ga bo uspelo dobiti v Beogradu. To dokumentacijo bi morala prekontrolirati in preveriti vse preračune "Zvezna planska komisija v Beogradu", katero pa sem obšel in začel osebno agitirati pri posameznih ministrstvih za pridobitev denarja.

O vseh predhodnih delih sem podrobno obvestil svojega predstojnika prof. dr. Vidmarja in kolege Zavoda za elektrotehniko, takratnega dekana tehniške fakultete dr. Gosarja in rektorja univerze. Vsi so bili pripravljeni pomagati pri borbi za denar, čeprav je bil takrat zelo neugoden čas za pridobitev kreditov, ko ni bilo zadosti denarja za takratno gradnjo Univerzitetne knjižnice in za stavbo Zavoda za kemijo. Za obe stavbi so bili takrat dodeljeni le delni krediti z namenom, da se gradnja izpelje v več etapah.

Potrebno je bilo pridobiti tudi politične osebe, pri čemer mi je zelo pomagal dr. Vidmar. Osebno sem obiskal dr. Kulovca in mu detajlno z načrti obrazložil vso situacijo ter ga naprosil, da o tem obvesti dr. Korošča, takratnega ministra za notranje zadeve v Beogradu. Moj skromni laboratorij v adaptirani sobi je obiskal v spremstvu dekana dr. Gosarja in dr. Vidmarja tudi dr. Natlačen, ki se je zelo zanimal za prizadevanje Zavoda za strojništvo.

Vse agitacije, pa če bi bile še tako intenzivne, bi težko privedle zadevo do zaželenega cilja, če se ne bi v zvezi z mojim osebnim delovanjem v Beogradu odprla dva motiva, ki sta najbolj vplivala na ugodno izglasovanje v Narodni skupščini, da mora minister za finance skleniti pri Državni hipotekarni banki posojilo za potebe Zavoda za strojništvo.

Že v poletju leta 1937 me je obiskal prof. Kasal, ki je bil priznan strokovnjak za železobeton in me naprosil za sodelovanje pri preizkusih zelo pomembnih železobetonskih objektov, ki naj bi bili v oktobru istega leta na nekem določenem mestu. Na kratko mi je omenil, da se bodo preizkušali vojaški fortifikacijski objekti in da naj vso stvar imam za strogo zaupno. Moja naloga naj bi bila, da izdelam serijo preizkuševalnih naprav, s katerimi bi bilo mogoče določiti raztezke železobetonske armature na stenah objektov, na katere bi se streljalo z najtežjimi artilerijskimi sredstvi. Po izjavi prof. Kasala se preizkusi na Češkem in v Nemčiji niso posrečili, ker so bili merilni postopki in aparature prekomplicirani. Naše vojaštvo je bilo o teh neuspešnih preizkusih do podrobnosti tajno informirano in je bil zato moj predlog merjenja z napravami, ki so bile po funkciji mnogo bolj enostavne, pri vojaških strokovnjakih ugodno ocenjen.

Aparature sem projektiral in izdelal v delavnici Zavoda za elektrotehniko, deloma pa v svojem laboratoriju. Preizkusi so se izvajali v oktobru leta 1937 na več objektih. Nepričakovano točno se je dalo določevati in pozneje tudi izmeriti raztezke armatur. Ugotovilo se je tudi, da so objekti ob zadetkih najtežjih granat nekoliko zanihali. Izsledke preizkusov sem ovrednotil šele v Ljubljani s pomočjo Maihak-ovega dvokomponentnega mikroskopa za diagrame, ko sem sestavljal poročilo o preizkusih.

Fortifikacijski objekti so bili opremljeni s posebnimi železobetonskimi plastmi - po izvornih načrtih nekega našega vojaškega strokovnjaka - ki so bile določene, da do 60 % absorbirajo kinetično energijo ob zadetku granate na objekt. Preizkusi so bili namenjeni v prvi vrsti za to, da se ugotovi funkcionalna vrednost teh novovrstnih plasti, ki so obdajale osnovne železobetonske zidove. Preizkusi so pokazali, da so bili raztezki armatur manjši, dokler so bile zaščitne plasti še neraztegnjene. Te plasti so se tedaj zelo dobro obnesle.

Poleg strokovnjakov za železobeton je bilo pri preizkusih navzočih petnajst najvišjih generalov,

med drugim tudi general - pomočnik ministra za vojsko. Našel sem priliko, da pomočnika informiram o prizadevanjih za pridobitev kredita za zgradbo in opremo Zavoda za strojništvo v Ljubljani in da prosil, naj o tem informira ministra za vojsko ter mi, če je mogoče, omogoči obisk pri njem.

Nekaj dni po končanih preizkusih sem bil pri ministru za vojsko, ki me je izredno prijazno sprejel in sem mu mogel pokazati načrte in preračune za zgradbo. Ker je bil med tem obveščen o ugodnih preizkusih vojaških objektov in o mojem sodelovanju, je nekajkrat poudaril, da tudi vojska potrebuje dobre strojne inženirje ter da bo z vso vnemo podpiral mojo akcijo za denar. Dobro se še spominjam njegovih besed ob koncu obiska. "Letica (minister financ) se bo boril kot lev, ali mi mu bomo zlomili kopje". S tem so se pokazali prvi obrisi možnosti za ugoden razvoj propagande za pridobitev kreditov za ljubljansko strojniško ustanovo.

Izmed ministrov, ki sem jih obiskal, je bil najbolj nedostopen minister za finance dr. Letica. Razumljivo je, da je bil ta minister izredno zaposlen v času, ko se je vse pripravljalo za detajlne določitve državnega proračuna. Minister Korošec je določil enega od agilnih slovenskih narodnih poslancev, da mi pomaga pri iskanju stikov z različnimi ministri. Ta poslanec je govoril z ministrom dr. Letico, ki mu je omenil, da mu normalno ne more ustreči, pač pa je obljubil, da hoče govoriti z menoj na dan Sv. Save, 20.1.1938, ko sicer ne bo imel kontaktov z drugimi ustanovami.

Ko smo se vsi trije sestali v kabinetu ministra dr. Letice, sem bil presenečen, da se je tako detajlno zanimal za načrte in preračune. Do sedaj še nisem omenil, da sem v tlorise arh. Tomažiča vrisal v tehnološkem in klasičnem laboratoriju vse stroje, kako naj bi bili postavljeni na svojih temeljih. Slike strojev sem sam vrisal tako točno in nazorno, da so postali gradbeni načrti šele s temi dopolnitvami zanimivi za vpogled. Minister dr. Letica mi je omenil, da je njegov sin v letu 1937 diplomiral iz strojne stroke v Beogradu in je slišal, kako je sin kritiziral pomanjkljivosti na naših visokih šolah, kar se tiče dela v laboratorijih; z mojimi zamislimi pa je bil v tem pogledu storjen velik napreden korak, zaradi katerega je s takim zanimanjem sledil mojim izvajanjem.

Omenil sem mu, da sem si pred zasnovanjem Zavoda za strojništvo v Ljubljani predhodno ogledal priznane ustanove v inozemstvu ter se pozanimal s profesorji, ki so vodili raziskovalne laboratorije. Zanimalo ga je, da sem v letu 1914 začel študirati strojno stroko na Češki tehnik v Pragi, da sem po triletnem službovanju v prvi svetovni vojni nadaljeval študije na Dunaju in da sem takoj po diplomi dobil službo pri nekem velikem industrijskem podjetju na Dunaju, kjer sem služil osem let. Pojasnil sem mu, da je mogoče znanje iz

strojništva še izpopolniti in razširiti deloma na učnih ustanovah, deloma pa pri priznanih industrijskih podjetjih v tujini in da sem pripravljen posredovati. Ob odhodu po skupaj enournem razgovoru sem dobil, podobno kakor pri odhodu od ministra vojske, vtis, da bo akcija za denar verjetno uspešna.

### GRADNJA STAVBE ZAVODA ZA STROJNIŠTVO

Narodna skupščina je pred koncem aprila 1938 med drugimi postavkami Zakona o državnem proračunu izglasovala tudi zakon, da mora minister Magarašavič Ministrstva prosvete skleniti pri Državni hipotekarni banki v Beogradu za potrebe Zavoda za strojništvo posojilo 8.000.000 din. Ta denar naj se uporabi po predloženih proračunih za zgradbo Zavoda za strojništvo in za opremo laboratorijev tega Zavoda, o čemer je bil obveščen tudi rektor Univerze v Ljubljani. V aprilu 1939 pa je bil minister prosvete pooblaščen, da izposluje še dodatno posojilno vsoto 2.908.000 din za opremo Zavoda za strojništvo. S tem izrednim uspehom se je odprlo neverjetno veliko dela, deloma že v Beogradu, posebno pa pozneje pri izvajanju gradbenih del z vsemi predhodnimi obveznostmi.

V Beogradu je bilo potrebno vse gradbene načrte in proračune deloma spremeniti, prekontrolirati in potrditi v splošnem oddelku ministrstva za zgradbe, ter te načrte kot obvezne vložiti pri Ministrstvu za prosveto. Minister dr. Korošec je posredoval, da je Ministrstvo prosvete v kratkem roku zaključilo posojilo in o tem obvestilo rektorat Univerze. Ker je bila stavba namenjena za državne namene, je morala banovina prevzeti kontrolo in nadzor nad vsemi deli ter tudi razpisati licitacijo za posamezna gradbena dela. Za nadzornega inženirja je bil imenovan arh. Černivec pri gradbenem oddelku na banovini.

Na gradbeni parceli, ki je bila odkupljena od Križarskega reda z denarjem za zgradbo, je "Zavod za tehnično mehaniko in preiskavo materiala" na treh mestih izvedel preizkuse za določitev nosilnosti tal, kar je bilo potrebno za dimenzioniranje temeljev za zgradbo in za nekatere težje stroje. Zaradi slabe nosilnosti materiala je bilo za trakt ob Aškerčevi cesti potrebno uporabiti široko armirane betonske temelje, za trakt ob Murnikovi ulici pa so morali biti temelji postavljeni na železobetonske pilote.

Po teh ugotovitvah je bila po mesecu in pol trajajočem razpisu gradbenih del (izkop, betonska in železobetonska dela v zvezi s kanalizacijo) kot najugodnejšemu ponudniku oddana ta dela gradbenemu podjetju Just Gabrijelčič v Ljubljani. To podjetje se je z neverjetnim elanom poprijelo dela in kljub temu, da izkop ni bil opravljen z mehanizacijo, da so material izkopa odvažali s konjsko vprego, da so bili temelji sorazmerno komplicirani zaradi strojev, je bil trakt na Aškerčevi cesti do vrha zgrajen v železobetonu do novega leta 1939. Gradnja se je pričela prvega oktobra 1938 in je po ureditvi gradbenih del do visokega pritličja rasla izredno hitro - vsak teden za eno nadstropje (vštevši tudi betoniranje stropov).

V letu 1939 je podjetje Just Gabrijelčič izvedlo izkop za trakt ob Murnikovi ulici in za kotlarno na dvorišču. Zaradi sorazmerno visoke talne vode je bilo potrebno prvotno konstrukcijo temeljev spremeniti in tla dvigniti za 1 meter - to pa tudi zaradi globine kanala v Murnikovi ulici. Kota, kjer je kanal iz zgradbe priključen na mestni kanal, je za 25 cm nižja od tal v kletnem prostoru kotlarne oziroma od tal kotlarne za centralno kurjavo. Da bi se betonsko pilotiranje ne odlašalo tako kakor pri gradnji zgradbe za Kemijo, kjer so vse betonske pilote v istem letu izdelali na prostem, da je beton dobro vezal ter so te pilote kot trdne objekte potem zabijali v teren za temelje, mi je prof. Kasal po literaturi pokazal nekaj



Gradnja stare stavbe sedanje Fakultete za strojništvo; spredaj: travnik, kjer je sedaj Filozofska fakulteta; levo: sedanja Srednja tehnična šola

konstrukcij za zabijanje pilotov, pri katerih so jih v zemlji sproti betonirali in so po takem pilotiranju stene pilotov hrapave. Hrapavost seveda poveča nosilnost pilotov.

Za eno konstrukcijo prof. Kasala, ki se mi je zdela najustreznejša, sem napravil načrte, kakor tudi za zabijalno napravo s posebnim ovnom, ki je bil težak 200 kg. To konstrukcijo sem izvedel v delavnicah remize Cestne železnice, pri tem delu pa mi je pomagal takrat že sistemizirani laborant Avsec.

Podjetje je to napravo, ki je bila v glavnem iz 7 m dolge jeklene brezšivne cevi, z zunanjim premerom 25 cm zabijalo z ovnom na električni pogon z vitlom, in sicer do globine ca 6,5 mesta. Nato je bilo treba cev počasi dvigati iz zemlje z močnim ročnim škripcem na polžasti pogon, sproti pa je en delavec zasipaval nastali predor v zemlji z betonom, drugi delavec pa je beton zbijal s posebnim vodenim litoželeznim tolkalom. Pred betoniranjem je bila v zunanjo cev vložena zasipalna cev s premerom 15 cm, ki je imela zgoraj lijakasti nastavek za nametavanje betona. Zaradi večje odpornosti pilota je bilo ob notranji cevi vloženi šest 7 m dolgih železnih palic s premerom 10 mm, ki so bile kot armatura betona. S posebnim dinamometrom, ki je bil v zvezi s škripcem, se je dalo določati sile pri izvlačevanju naprave iz zemlje ter je znašala ta sila različno na raznih mestih 15 do 20 ton. Za vodenje naprave pri zabijanju in za namestitev zabijalne in izvlačevalne naprave je bilo potrebno močno leseno ogrodje, katero so izdelali tesarji podjetja ter je bilo na valjarjih vzdolžno in prečno pomakljivo.

S to mobilno napravo za pilotiranje je bilo to delo sorazmerno hitro opravljeno, tako da je bilo mogoče začeti z betoniranjem temeljev, ki so deloma sloneli na temeljih pilotov. Tudi pri tem traktu ob Murnikovi ulici je trajala gradnja do visokega pritličja dalj časa, potem pa v pospešenem tempu podobno, kakor pri gradnji trakta ob Aškerčevi cesti. Med obema traktoma je bila predvidena navpična dilatacija za oba železobetonska trakta, tako da je bilo mogoče graditi trakta v različnih časih. V letu 1939 sta bila dograjena tudi kotlarna in dimnik.

Pri betoniranju je bilo treba paziti na kanale za vodovodne napeljave, in sicer tako, da bi bila v vsaki sobi vodovodna školjka s priključki za pritek in odtok vode. V posebnih kanalih so bile pozneje položene napeljave za centralno kurjavo - toplovodno za sobe, hodnike in stopnišče ter toplozračno za laboratorije v visokem pritličju v obeh traktih. V obeh laboratorijih je bilo ob stebrih med okni treba pripraviti ležišča in pritrdilne priključke za vzdolžne tirnice za žerjava. Na dvoriščni strani je bil za prečno nošenje strojev v laboratorijih priključen poseben dozidek v železobetonski izvedbi, ki je bil betoniran

takoj v letu 1938 skupaj s skeletom trakta ob Aškerčevi cesti. Vrsto detajlnih načrtov sem moral izdelati tudi za kotlarno, posebno za betonirane lijake v tleh za bodoči parni kotel sistema "La Mont", za vzdolžne in prečne železobetonske preklade v tleh, za strešno konstrukcijo ter za obežanje dvigalnih naprav v kotlarni.

V letu 1939 so bila oddana - po licitacijah - tudi različna obrtniška dela, na primer gradnja strehe v leseni izvedbi, kritje s salonitom, kleparska dela v zvezi s streho z bakreno pločevino, nadalje kot vsa mizarska dela kot okna, vrata, klopi v dveh predavalnicah v amfiteatralni izvedbi, dve na škripcih obešeni pomični tabli za predavanje, dva predavalna pulta itn. Po dobavi oken in vrat ter po vzdavi teh objektov so sledila steklarska dela, tako da je bila stavba na koncu leta 1939 zastekljena oz. zaprta.

Arhitekt Tomažič je bil za izdelavo vložnih načrtov in preračunov izplačan, ni pa mogel kot privatni inženir prevzeti nadzorstva nad izgradnjo stavbe, ker je bila namenjena v državne namene. Zato sem moral vse detajle pred oddajo del izdelati in narisati sam in tudi dajati sproti vsa pojasnila dobaviteljem.

V letu 1939 so bila oddana umetnokamnoseška in kamnoseška dela, in sicer portal glavnih vhodnih vrat, kamnite stopnice v vhodu, kamnite obloge sten vhoda in avle in kamnita tla avle, nadalje vsa zidarska dela, to je grobi in fini omet vseh prostorov ter fasadna dela na straneh Aškerčeve in Murnikove ulice v umetnem štokanem kamnu, na dvoriščni strani pa stene traktov s kotlarno vred z žlahtnim ometom (terra nova). Pred ometom so bili vzdani železni okenski okviri ob stopnišču in pri kotlarni. Za streho kotlarne sem napravil za železne poveznike načrte ter sva te poveznike izdelala z laborantom Avsecom v remizi Cestne železnice, ter jih pozneje tudi montirala nad kotlarno. Na lesenem lahkem opažu, ki je ležal na poveznikih, so bile pritrjene salonitne plošče, izvedena so bila tudi kleparska dela z bakrenimi prekritki in odtočnim žlebom. Po pečarskih delih, to je po pritrditvi keramičnih ploščic v kaloričnem laboratoriju in ob vodoravnih mestih, so sledice montaže vodovodnih školjk, montaže kotlov za centralno kurjavo, protitočne naprave, radiatorjev, kaloriferjev z vsemi potrebnimi ventili, nakar so mogla slediti pleskarska in slikarska dela.

Ker sta bila oba laboratorija že zastekljena, je bilo mogoče v prostoru tehnološkega laboratorija po mojih načrtih izdelati oba žerjava in namestiti tirnice za žerjava. S posebnim lesenim začasnim dvigalom smo najprej montirali tirnice za žerjave, na te pa žerjave skupaj z dvigalnima mačkoma. Za transport težkih strojev iz dvorišča v laboratorij sem priredil in v laboratoriju v varjeni izvedbi izdelal mačka, s katerim se je dalo dvigniti stroje, težke tudi do 9 ton.

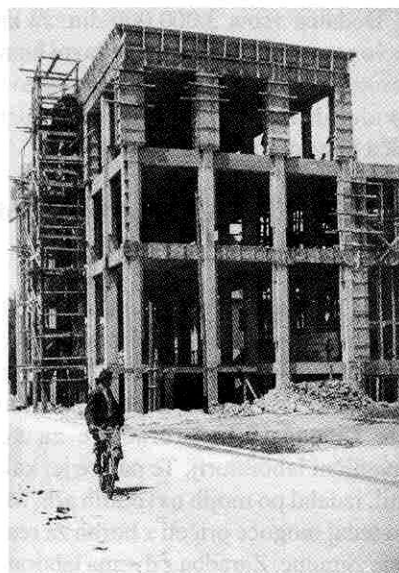
## LABORATORIJSKA OPREMA

Odobreni kredit ni bil namenjen le za zgradbo zavoda, temveč tudi za opremo tehnološkega in kaloričnega laboratorija. Ker sem najbolj poznal nemško industrijo obdelovalnih strojev, sem največji del strojev naročil v Nemčiji. Še preden so bila izlicitirana prva gradbena dela, sem naročil:

Vodoravni frezalni in vrtalni stroj C&E, skobeljni stroj B., pomolni vrtalni stroj R., pokončni vrtalni stroj H., večjo stružnico N, manjšo stružnico K., navadni frezalni stroj, univerzalni frezalni stroj, stroj za freziranje vijaknih vreten in polžev in plano frezalni stroj - vsi štirje stroji sistema W., večji brusilni stroj za zunanje in notranje brušenje F., manjši univerzalni brusilni stroj F. V letu 1939 sem naročil stroj za brušenje orodij M.&S., manjši stroj za brušenje orodij D, navadni brusilni stroj za brušenje stružnih nožev D., stroj za brušenje krožnih žag D., stroj za zobčanja zobnikov po kotalnem postopku do modula 1 cm, stroj za zobčanje zobnikov do modula 6, stroj za zobčanje stožčastih zobnikov H.&H. do modula 5, stroj za podstruževanje frezal H., stroj za brušenje centrimih izvrtin M.&S. Rabljena karusel stružnica, stružni premer do 850 mm G. je bila kupljena pri Cestni železnici v Ljubljani.

Prvi navedeni stroji so bili prezgodaj dobavljeni ter so bili do zasteklitve laboratorija deponirani na dvorišču zadaj za stavbo stare tehnike v posebni baraki. Poleg obdelovalnih strojev sem naročil v letu 1939 za tehnološki laboratorij tudi merilne inštrumente in drugo merilno opremo in sicer: dve garnituri merila klade J., dva mikrokatora (za 0,001 mm in za 0,0005 mm), eno garnituro vpenjalnih naprav za merilne kladce J., tri minimetre (za 0,01 mm, za 0,005 mm in za 0,001 mm), en indikator za 0,001 mm R., eno večjo garnituro stremenskih tolerančnih meril J., eno merilno napravo za hidravliko za merjenje trdote kaljenih delov po Rockwellu in Vickersu, eno merilno napravo za merjenje trdote nekaljenih in kaljenih delov po Brinellu in Rockwellu, napravo za kontrolo stožčastih kalibrov St., eno garnituro stožčastih kalibratorjev št. 1 do 5 s pripadajočimi stročnicami, en stroj za prisilno brušenje St ter stroj za avtomatske freziranje utorov E.

Za kalorični laboratorij sem naročil tudi že v letu 1938: Parni kotel sistema "La Mont" za 1,5 tone pare/h, tlak 20 atn, pregrelišče 400°C skupaj z avtomatično luskinasto rešetko pri tovarni "Prva jugoslovanska tvornica vagona, strojeva i mostova v Brodu", majhno parno turbino s tlačnim stopnjevanjem in zobniškim predležjem 1:10 "Stal", Švedska, majhno parno turbino s hitrostnim stopnjevanjem in zobniškim preležjem 1:7,5 Brown Boveri, Švica in dva enaka električna generatorja "ASEA", Švedska za omenjeni turbini, pogonsko



*Gradnja stare stavbe sedanje fakultete za strojništvo*

predležje z meander stopnjevanjem skupno z elektromotorjem, dve obtočni črpalki za parni kotel, centrifugalno napajalno črpalko za parni kotel Sch.&B. - vse tri črpalke, montirane v obliki agregatov z elektromotorji, dva manometra za fina merjenja 0-30 kg/cm<sup>2</sup> Sch.&B., vodostojno steklo Sch.&B., tri pipe za vodostaj Sch.&B., mehanično napravo za vodostaj parnega kotla "La Mont", reducirni ventil od 20-2 atn Sch.&B., kolekcijo ventilov za preklop pare od parnih turbin na protitočno napravo za centralno kurjavo, živosrebrni diferencialni manometer za zaslonke "Stal", Švedska, dva merilnika za pretočno množino pare oz. vode (skozi zaslonke) Siemens, Hartman & Braun, eno obročasto tehtnico za pretočno množino Hartman & Braun, optični merilnik temperature plamena na žarilno nitko Hartman & Braun, dva merilnika za merjenje visokih temperatur Hartman & Braun in garnitura "Krallovih merilcev" za podtlak za merjenje vleka v parnem kotlu.

V istem letu sva naročila skupaj z asistentom ing. Andréjem razne precizijske merilne inštrumente za laboratorijska merjenja kot npr. volt-, ampere- in watt- meter ter Wheatstone mostiček za precizna merjenja in za umerjanje. Vsi ti merilni pripomočki so proizvod firme Hartman & Braun. Nadalje je bilo naročeno: en precizijski električni števec - prenosni - za časovno merjenje električne enegije v Watt/h "Landis & Gyr AG", dve laboratorijski uri za štopanje na daljinsko električno sproženje - ena od teh s Hippovim vibracijskih zadrževalcem, en registrirni merilnik neenakomernosti vrtenja enakih gredi H. in končno celotno večjo garnituro montažnih električnih volt-, ampere- in watt- merilnikov, sinhronizacijski napravi itd za stikalno ploščo s šestimi polji v zvezi s parnim turbinama "Stal" in Brown Boveri.

Dodatna vsota 3.000.000 din, za katero je ministrstvo prosvete dvignilo pri Državni hipotekarni banki posojilo v letu 1939, je bila uporabljeno za kritje nepredvidenih stroškov za gradnjo plinskega zaklonišča in za opremo laboratorijev.

### NAČRTI ZA AERO- IN HIDRODINAMIČNI LABORATORIJ

Že 25. maja 1938 - to je kmalu po tem, ko je bil v Narodni skupščini izglasovan predlog za najetje posojila v znesku 8.000.000 din za zgradbo zavoda ob Aškerčevi cesti, sem predložil ministrstvu prosvete še načrte in preračune za aero- in hidrodinamični laboratorij. Te načrte je, kakor sem že omenil, izdelal po mojih navodilih arh. M. Mušič in je bilo tedaj mogoče pričeti z borbo za realizacijo te dodatne zgradbe. Zgradba z dvema laboratorijema naj bi stala ob Gunduličevi ulici po eni in ob Gradaščici po drugi strani. Aerodinamični laboratorij bi bil nameščen v zgradbi z eno etažo, v pritličju pa bi bil montiran vetrni kanal z vsem pogonskim ustrojem za proizvodnjo zračnega toka. Vetrni kanal bi bil zgrajen po prof. Prandtlu tako, da bi krožil zračni tok v zaključenem sistemu. Odrpta dulca bi bila pravokotne oblike z zaokroženimi ogli, in sicer v razsežnosti 2,00 x 2,50 m. Normalna hitrost naj bi po želji dr. Kuhlja znašala 200 km/h, katera pa bi se dala zvišati na okoli 250 km/h. Za proizvodnjo zračnega toka bi služila vetrnica na osni tok, ki bi bila nameščena v vetrnem kanalu in zgrajena tako, da bi se dal naklon vetrničnih kril spreminjati. Kote bi se dalo spreminjati, kadar bi vetrnica ne bila v pogonu. Zgrajena bi bila iz lahke kovine, okrov vetrnega kanala pa iz jeklene 3 mm pločevine ter bi bila oblika izvaljana tako, da bi bile zrakotočne izgube čim manjše. Vetrnico bi gnil poseben elektromotor na enosmerni tok, ki bi bil priključen na Ward-Leonardov agregat. S tem agregatom bi se dalo spreminjati v velikem intervalu število vrtljajev vetrnice ter bi se s tem spreminjala tudi hitrost zračnega toka v izpušnem delu.

Pred dulcem bi bil prostor, namenjen za preiskavo letalnih modelov oziroma onih teles, na katerih naj bi se določale izgube zaradi zračnega upora zaradi neugodnih konstrukcijskih oblik. V tem prostoru bi bil nameščen premakljiv žerjav, ki bi se gibal na tirnicah, montiranih v tlak na galeriji v prvi etaži. Žerjav bi bil tako izveden, da bi se dalo na njem vpeti tako predmete za preizkušanje kakor tudi merilne aparate za registracijo vseh sil in šest komponentno tehtnico.

V zgornji etaži bi bila nameščena dva manjša laboratorija za zračne tokove in dvoje sob za profesorje oziroma asistente. Zgradba aero in hidrodinamičnega laboratorija je bila projektirana v

železobetonski konstrukciji, in sicer tako, da bi bila na mestih, kjer bi potekali preizkusi, dovolj svetlobe. Vetrni kanal in ves pogonski ustroj bi bil prosto postavljen tako, da bi se morebitno stresanje in morebitne vibracije ne prenašale na železobetonsko ogrodje preostale stavbe.

Hidrodinamični laboratorij bi bil postavljen vzporedno z aerodinamičnim ter bi bila stavba sicer enako visoka kakor zgradba aerodinamičnega laboratorija vendar brez vsake etaže. V tleh tega laboratorija bi bil poglobljen sistem vodnih kanalov za obtok vode, kakor tudi komore za postavitev turbin in komore za zbiranje vode - za volumetrično merjenje množine vode. Na enem koncu bi bila zgradba hidrotehničnega laboratorija dvignjena ter bi bilo v tem prostoru možno spremljati vplive kavitacije pri vodnih turbinah, črpalkah, ventilih itn. V laboratoriju bi bilo nameščeno posebno preizkuševališče za črpalke ter bi se mogla sesalna višina poljubno spreminjati. Posebnost hidrotehničnega laboratorija bi bila v tem, da bi lahko v njem potekale hidravlične meritve na turbinah in črpalkah, in sicer na zelo različne načine: pri turbinah z zavorami, opazovanje turbulence pri izstopu vode iz turbine skozi steklene vodilne cevi, pri Peltonovih turbinah stroboskopsko opazovanje natoka in iztoka vode iz lopatja turbine, merjenje srednjih in veletlačnih črpalnih agregatov na olje za merjenje števila vrtljajev n.pr. pri obdelovalnih strojih itn. Te meritve bi bile zelo pomembne lahko za pouk kakor tudi za praktično uspešno raziskovanje hidrotehničnih problemov.

Oba trakta bi vezal vmesni trakt, v katerem bi bilo stopnišče, centralna kurjava, umivalnica s stranišči in poleg teh tudi laboratorij za preizkušanje hidravličnih in aerodinamičnih merilnih instrumentov - na primer manometrov itn.

Temu laboratoriju bi bil priključen še merilni kanal za umerjanje hitromernih aparatov. V tem kanalu bi se opravljale lahko tudi meritve z malimi plovnimi modeli. Za pogon vlečnega vozička bi bil v laboratoriju za merilne instrumente montiran Ward-Leonardov agregat, s katerim bi se dalo zvezno spreminjati gibalno hitrost vozička.

Vse tri zgradbe so bile projektirane tako, da so tvorile vsaka zase celoto, ter bi se zaradi tega dale zaporedno zgraditi. Stavbišče je dala Tehniški fakulteti na razpolago Mestna občina ljubljanska. Pozneje bi bilo dobro postaviti ob laboratoriju še delavnico za izdelovanje avionskih modelov, mizarno za livarske modele in manjšo livarno ter kovačnico in varilnico.

Iz nekoliko bolj detajlnega opisa aero in hidrodinamičnega laboratorija je razvidno, da sem se po ločitvi od projektantov za začasni laboratorij za gradbenike prav tako detajlno pečal s proučevanjem vseh problemov za ustrezna laboratorija, kakor sem obdelal problema tako za



kalorični in tehnološki laboratorij ob Aškerčevi cesti. Hidrodinamični laboratorij je v gotovih detajlih podoben hidrolaboratoriju prof. R. Thomanna na T.V. šoli v Gradcu v Avstriji, aerodinamični laboratorij pa je z gotovimi omejitvami podoben laboratoriju prof. dr. J. Ackereta na T.V. šoli v Zürichu. Te in še druge institucije sem obiskal pred projektiranjem in dobil sugestije za naše razmere.

Iz taktičnih razlogov sem celotni elaborat za aero in hidrotehnični laboratorij - kljub temu, da je bila vsa dokumentacija že pripravljena za vložitev - zadržal in se boril za kredit za osnovno zgradbo ob Aškerčevi cesti. Po ugodni rešitvi kredita v znesku 8.000.000 din dne 27. 04. 1938 sem, kakor sem že navedel, vložil predlog za aero in hidrodinamični laboratorij pri ministrstvu prosvete v Beogradu in 29. 07. 1938 pri štabu vazduhoplovstva vojske v Zemunu.

Dne 20.02.1939 sem zaprosil pri ministrstvu prosvete tudi za kredit ca 3.000.000 din. Ker sem bil prepričan, da se s pismenimi predlogi v Beogradu ne da dosti doseči, sem v začetku leta 1939 začel z osebnim posredovanjem pri ministrstvih za notranje zadeve, za prosveto, za finance in za gradnje; minister prosvete mi je obljubil, da bo predlagal potrebno vsoto 3.000.000 din za dovršitev in opremo osnovne zgradbe, za aero in hidrodinamični laboratorij, pa je menil, da bi se počakalo še za eno leto. Obiskal sem tudi "Štab vazduhoplovstva vojske" v Zemunu, kjer sem govoril z različnimi predstavniki tega štaba in nazadnje tudi s komandantom generalom Simovićem. Moj predlog jim je zelo ugajal in je general Simović obljubil, da bo za budžetski predlog svoje komande za leto 1940/41 predvidel znesek 6.000.000 din, in sicer za še popolnejšo opremo laboratorija, za še dodatni vetrni kanal za nadzvočno hitrost zraka v dulcu. Prav gotovo je vplival na to ugodno rešitev minister vojske general Morić.

Kako ugodno se je razvijala zadeva aero- in hidrodinamičnega laboratorija lahko pokažeta dve pismi, ki jih tu citiram:

Kraljevina Jugoslavija  
Štab vazduhoplovstva vojske  
Generalštab  
Operativni odsek  
Pov. br. 10922, 31.VIII. 39

Dekanatu tehnič kog fakulteta v Ljubljani.  
Veza predmet toga dekanata broj 463 od 29. jula 1938 godine.

*Predlog za podizanje jednog aero-hidrodinamičkog inštituta u Ljubljani proučen je detaljno od strane ovog štaba, ali se tražena pomoć za izgradjivanje inštituta nije mogla dodeliti, jer u ovoj budžetskoj godini nema kredita za ovu svrhu. Ova komanda unela je u svoj projekat budžeta za 1940/41 godinu potrebnu sumu za ovu pomoć i ako*

*ovaj projekat budžeta bude osvojen, pomoć će moći da bude data kad budžet bude stupio na snagu.*

*Prilog: crteži i preračuni.*

*Po zapovesti komandanta, zastupa načelnika štaba, vazduhoplovni pukovnik za dj. štaba poslove vojni pilot Branko N. Naumović, l.r.*

Gospodinu  
Vojinu Djuričiću  
Ministru financija  
Beograd

Gospodine ministre,

*Prema rešenju Ministarskog saveta Br. 140 od 2. marta 1939 godine, a prema ovlaštenju tač. 9, čl. 42 Finansijskog zakona za 1939/40 godinu ovlašćen je Ministar prosvete, da može zaključiti kod državne hipotekarne banke zajmova, do sume dinara 190.000.000 za potrebe nabrojane u tom rešenju.*

*U glavi IV. tač. 1-6 citiranog rešenja predvidjeni su krediti za potrebe ljubljanskog univerziteta u ukupnom iznosu od 27.407.114 dinara. U ovo rešenje nisu medjutim uzeti krediti za aero- in hidrodinamični laboratorij Zavoda za mašinstvo Tehničkog fakulteta Univerziteta u Ljubljani. Iz administrativnih razloga nije se najme stiglo, da se u ovom rešenju predvidi taj kredit, koji je ipak ranije više puta obećan zastupnicima Univerziteta. Gospodin ministar Ćirić koga imam čast zastupati o tome je govorio prilikom svoj eksposea u Narodnoj skupščini i izjavio, da će se taj kredit naknadno osigurati.*

*S obzirom na navedeno čast mi je zamoliti Vas, gospodine Ministre, da na priloženi predlog rešenja Ministarskog saveta, koji će se naknado predvideti kredit za Aero- i Hidrodinamički laboratorij Zavoda za mašinstvo u Ljubljani izvolite dati Vašu suglasnost.*

*Izvolite primiti, Gospodine Ministre, i ovom prilikom uveranje o mom osobitom poštovanju.*

Zastupnik Ministra prosvete  
Ministar gradjevina

Iz vsega, kar navajam o Aero- in hidrodinamičnem laboratoriju, je razvidno, da sem se za laboratorij izredno zanimal, ker sem pri predavanjih iz vodnih pogonskih strojev videl, da je treba vodne in zračne tokove le eksperimentalno študirati, da se dosežejo najboljši uspehi. Študije tokov so me prav tako, če ne še bolj zanimale kot na primer tehnološki problemi in stroji.

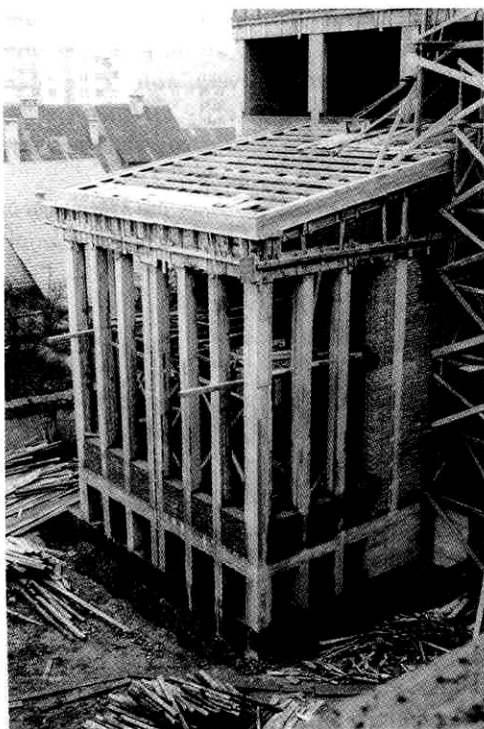
Spomladi leta 1940 sem se pri pristojnih ministrstvih in pri Štabu vazduhoplovstva vojske osebno zanimal, ali so kreditne postavke vnesene v liste za razpravo v Narodni skupščini. Komanda je v

resnici vnesla 6.000.000 din, prosveta pa 4.000.000 din za aero- in hidrodinamični laboratorij. Obe vsoti sta bili v Narodni skupščini sprejeti, ter bi bila gradnja stavbe naše Univerze in oprema s tem omogočena, če ne bi 06. 04. 1941 Nemci napadli Jugoslavije.

Dne 02. 04. 1941 me je rektor dr. Slavič poslal v Beograd s prošnjo, da uredim neke nujne carinske zadeve za večjo pošiljko specialnih knjižnih polic iz nerjavnega jekla za Univ. knjižnico, ker so te police čakale na carinsko ureditev na avstrijski meji. Ob tej priložnosti sem v Narodni skupščini obiskal dr. Kulovca, ki mi je zatrdil, da sta bili obe vsoti 4 in 6 milijonov dinarjev sprejeti in je zaenkrat to bilo razvidno iz stenografskih razpiskov skupščine. Carinsko zadevo sem uredil ter se naslednjega dne vrnil v Ljubljano. Tri dni kasneje na vse zgodaj je bil oni grozni napad na Beograd in ne vem, če je bilo moje potovanje v Beograd sploh koristno.

### ZAVOD ZA STROJNIŠTVO V ČASU DRUGE SVETOVNE VOJNE

Stavbo Zavoda za strojništvo so zasedli italijanski vojaki ter so se zadovoljili s prostori v prvem in drugem nadstropju. Po sobah so bila takrat položena slepa tla, ne pa parket. Tudi po hodnikih še ni bil položen linolej, ki pa je bil iz inozemstva že dobavljen skupaj s sedem mm debelo plutovinasto podlago. Na tem mestu moram omeniti zaslugo arh. Černivca, ki je zaukazal, naj se ves material za hodnike skrrije v kleti Dramskega gledališča med stare kulise.



Gradnja kaloričnega laboratorija

Takratna oblast je stikala za visokovrednim materialom, med drugim tudi za el. motorji in dinamo stroji. Obenem z zasedbo stavbe je bilo zaukazano, da ostaneta oba laboratorija visokega priključja nezasedena in da se ne bodo demontirali obratovalni stroji s temeljev, kjer so bili že v pravilnih legah zabetonirani. Zato smo takrat demontirali vse elektromotorje pri črpalnih agregatih za parni kotel ter jih poskrili, enako smo skrili tudi oba ASEA generatorja za parni turbini.

Dostop v stavbo je bil za vojake iz dvoriščne strani na glavno stopnišče, za asistenta Andréea in Poniža, za laboranta Avseca in mene pa pri glavnih vratih ob Aškerčevi cesti v avlo in v oba laboratorija v visokem pritličju. Da bi taka komunikacija ostala, sem dal vrata med avlo in stopniščem zazidati, prav tako pa še pol vrat v kletnih prostorih. Po kapitulaciji Italije so stavbo zasedli Nemci in po zlomu Nemčije pa za kratko dobo še Vlasovci. Ker so bili dostopi do laboratorijev zazidani, Vlasovci niso mogli priti do opreme laboratorijev in se ni moglo zgoditi isto kakor pri Zavodu za elektrotehniko, kjer so Vlasovci polomili in pokradli dragocene merilne naprave.

### DELOVANJE ZAVODA ZA STROJNIŠTVO OD MOJE NASTAVITVE PRI ZAVODU ZA ELEKTROTEHNIKO DO OKUPACIJE JUGOSLAVIJE

Ker sem imel v zgradbi stare tehnike le adaptirano manjšo sobo, si nisem mogel v tej sobi urediti niti začasnega laboratorija za neka



Prevoz delov parnega kotla LaMont z železniške postaje po Bleiweisovi (sedaj Prešernovi) cesti do Inštituta za strojništvo. Dele kotla je poslala tovarna v Slavonskem Brodu v drugi polovici l. 1941. Pri tehtanju v Ljubljani je bilo teh delov več kot so natehtali v tovarni. V tovarni so ponaredili tolikšne pošiljke jeklene opreme iz tedanje NDH. V zameno so iz tedanje Ljubljanske pokrajine uvozili ženske rute v enaki vrednosti. Rute je tu plačal Inštitut za strojništvo.

raziskovanja. Pač pa sem v letu 1934 ob prevzemu kaloričnih naprav sodeloval z inšpekcijo parnih kotlov pri uparjalnem preizkusu parnega kotla in pri indiciranju parnega tandem stroja v papirnici Količevo. Takrat sem posodil za merjenje štiri indikatorje za indiciranje. V istem letu sem prevzel indiciranje treh parnih lokomotiv v Krapini (interesent: Trboveljska premogokopna družba), na podlagi katerega se je dalo naravnati regulatorje za krmilja tako, da so ob polni obremenitvi vse tri lokomobile razvijale precej enake moči. V juliju 1935 sem z asistentom Grudnom sodeloval pri uparjalnem preizkusu parnega kotla Jugočeške v Kranju. Preizkus je bil opravljen po vgraditvi drugovrstne kurilne rešetke. Meritve pretoka vode in pare so potekale z zaslonkami, ki jih je Zavod za strojništvo oskrbel pri Strojnih tovarnah v Ljubljani, Zavod pa je posodil tudi diferencialni merilnik za pretočno množino vode oziroma pare, s katerimi smo postopoma kontrolirali vgrajena merilnika za vodo in paro. Posodil sem tudi Krallove merilnike za vlek kotla, razne termo-elemente in žarilni pirometer za merjenje temperature v kurišču.

Posebno nalogo vsa opravila z asistentom ing. Krautom v letu 1936 v hidrocentrali v Medvodah. Interesenta sta bila Banovinske elektrarne in Papirnica Vevče. Banovinske elektrarne so hotele dognati, kakšna moč se razvija v hidrocentrali. Pogonski turbini sta bili dve turbini Girard na prosti natok vode in sta gnali prek zobniških in jermenskih prenosov dva lesna brusilna stroja v zvezi s produkcijo papirja. Zaradi majhne vrtilne hitrosti turbin so bile sile v prenosnih elementih precej velike. Iz premera gredi, na katero je bil montiran zavorni boben, sem izračunal premer bobna in napravil konstrukcijo Pronijeve zavore. Dve taki zavori sta bili izdelani pri Strojnih tovarnah v Ljubljani. Premer bobna je znašal 1,5 m, zavorna obloga se je dala grobo in fino pritiskati na platišče bobna in se je zato dalo zavori zelo precizno regulirati. Zavorna momenta sta se merila z dinamometroma, ki sta bila takrat dobavljena od firme Schäfer & Budenberg. Število vrtljajev bobnov sva odštevala na preciznih električnih merilnikih firme Hartmann & Braun. Preizkusi so bili opravljeni pri različnih obtežbah, da se je moglo dobiti znane parabolične karakteristike turbin. Preizkusi so sijajno uspeli brez kakršnih koli motenj. Oba interesenta sta plačala vsak polovico stroškov za nabavljene naprave in jih potem poklonila v last Zavoda za strojništvo.

V istem letu sva z asistentom Krautom izvedla preizkus toplotne centrale v Industriji platnenih izdelkov v Jaršah, ob koncu leta 1936 pa sva preizkusila na proizvodnjo toplotnih kalorij za dano kurilno površino "Trica" kotla za centralno kurjavo, kar je potekalo v tovarni A Wester v Celju. Obtok vode sva merila z vgrajeno zaslonko in z diferencialnim manometrom. Zadnji preizkus, pri

katerem mi je pomagal asistent ing. Kraut v juliju 1937 je bil kurilni preizkus v Kotlarni Mestne klavnice v Ljubljani.

Ker sem bil z delom asistenta Krauta zelo zadovoljen, naj na kratko omenim, kako sem ga zaradi gotovih osebnih oz. administrativnih netočnosti na rektoratu Univerze izgubil. Ing. Kraut je bil nastavljen na Zavodu za strojništvo kot asistent dnevničar, in sicer po personalni listi nastavljencev Univerze. Ta naziv se pa ni ujema z nazivom v listi budžeta Univerze. Po tej listi je bilo mesto razpoložljivo in je ing. Kraut prejel plačo za svoje delo od 23.07.35 do 31.08.37. V avgustu leta 1937 je dobil ing. Kraut nalog, naj takoj vrne ves prejeti denar za mesečne plače, ker je glavna finančna kontrola v Beogradu ugotovila, da se naziv nastavljenega ne ujema z nazivom po budžetni listi.

Po pravilniku je moral plačati denar oni, ki je podpisoval plačilno listo, oz. oni, ki je denar prejel. Zato je takratni rektor dr. Samec podpisal nalog, naj ing. Kraut vrne denar, ker bi sicer on kot podpisnik plačilne liste moral vrniti sporni denar. Prva jugoslovanska Tvojnica vagona, strojeva i mostova v Slavonskem Brodu je na moje priporočilo takoj sprejela v službo ing. Krauta, tako da se ni moral več bati, da mu bo privatno podjetje zahtevalo povračilo zasluženih prejemkov. Zadevo pa sem moral urediti in sem pri Glavni kontroli v Beogradu osebno posredoval, da se ukine nalog za ing. Krauta. Referent za osebne prejemke je bil dr. Šmid, Slovenec, ki me je takoj zelo ozmerjal, češ to se more zgoditi le v Ljubljani, da se ga ni obvestilo takoj o situaciji. Naročil mi je, naj ing. Kraut brez skrbi ostane v službi in mi je hotel dati tudi ustrezno pismeno odločbo. Povedal sem mu, da sem s to proceduro izgubil zelo dobrega asistenta strojnika, ker je ing. Kraut že angažiran v Brodu, vendar sem ga prosil, naj mi da pismeno odločbo, da bo moj naslednji asistent "na napačen" način prejel svojo plačo, dokler se na rektoratu ne bo uredilo vprašanje pravega naziva v obeh seznamih. Ing. Leopold André, ki je bil naslednik asistenta Krauta, je še devet mesecev po moji intervenciji na Glavni kontroli v Beogradu prejel plačo na "nedopusten način".

V prvi polovici leta 1938 sem prevzel od firme A Westen v Celju nalogo, da preizkusim pri večji tenziji različnih radiatorjev za centralne kurjave, koliko toplote oddajajo le-ti na 1 m<sup>2</sup> grelna površina pri razliki temperatur 20 °C, to je med dotekajočo vodo pri 80 °C in otekaajočo vodo pri 60 °C. Za te preizkuse sem se odločil uporabiti električno transmisijsko napravo, pri kateri se je v posebnem zato prirejenem kotlu voda ogrevala na 80 °C in dovajala radiatorju v toliki množini, da je nastala razlika 20 °C. Na kotlu je bil zato montiran precizni regulacijski pretočni ventil. Za merjenje temperatur vode pri vstopu in izstopu iz radiatorja sta bila

namenjena specialna živosrebrna termometra. Podoben termometer je bil vgrajen tudi na kotlu. Preizkusi so bili opravljeni v adaptirani sobi pri sobni temperaturi 20 °C, za kar je bila ta soba laboratorijsko urejena.

Za ogrevanje vode sem takrat izdelal električni grelec na test grelnih patron, ki so se dale postopoma vklapljati za grobo regulacijo električne energije. Za fino regulacijo je bila potrebna posebna električna dušilka, za katero je asistent ing. Andréé izračunal in izdelal ves električni del, mehanični del za navzgor in navzdolno vijačno gibanje lameliranih jeder in ogrodje pa sem izdelal sam. S to dušilko se je dalo zelo precizno izmeriti dovajanje električnega toka grelcu, potem ko se je doseglo stacionarno toplotno stanje pri radiatorju z žarenjem in s konvekcijo toplote. Za merjenje električne energije je rabil precizijski Wattmeter firme Hartmann & Braun.

Sorodni preizkusi so potekali v letu 1938 tudi na s plutovinasto vrvjo izoliranih ceveh, kjer je bilo potrebno določiti kakovost izolacije, to je množino prehodnostne toplote, ki naj bi bila čim manjša. Tudi za te preizkuse sva z asistentom Andrééjem uporabila omenjeno električno metodo, po kateri se je dalo zelo točno določiti izgubljeno toploto.

Od leta 1930 do leta 1941 sem bil član kolegija predavateljev za elektrotehniko, ter sem v tem času vedno mislil tudi na bodočo samostojno šolo za strojnike. Posebno od leta 1936 dalje sem delal v dveh smereh, in sicer za pridobitev kredita za matično zgradbo ob Aškerčevi cesti in za Aero in hidrodinamični laboratorij ob Gradaščici.

Do sedaj še nisem omenil, koliko administrativnega dela je bilo potrebno za izvedbo vseh nalog. Za veliko število strojev, instrumentov in aparatov je bilo potrebno dobiti ponudbe raznih inozemskih firm in pozneje, ko je bil odobren kredit, je bilo potrebno izbrati najustreznejše ponudbe in napisati naročilnice. S tem v zvezi pa so bila potrebna najrazličnejša pojasnila oz. nekatere konstrukcijske spremembe pred dokončnim naročilom.

Za pogonski ustroj vetnega kanala sem dobil ponudbe iz Nemčije, Švice in Švedske, da sem bil seznanjen s cenami, potrebnimi za preračune. Na isti način je bilo potrebno tudi za opremo kaloričnega in tehnološkega laboratorija sestaviti cene iz raznih ponudb za preračune.

Na Zavodu za strojništvo sta bila za vsa ta dela le dva nastavljenca, poleg mene le še asistent. Celotno strojogradno delo je opravljal asistent po mojih navodilih, in to ne le z zunanji firmami, temveč tudi z dekanatom Tehnične fakultete, rektoratom in deloma tudi direktno z ustreznimi ustanovami v Beogradu.

Ko smo začeli graditi, je bilo še v tej smeri polno dela, ker ni obstajala nikakršna gradbena pisarna, gradbeni nadzornik arh. Černivec pa je zaradi lastne zaposlitve na Banovini prepuščal mnoga dela meni. Asistent Andréé je moral zaradi obračunov izračunati kubature betonskih objektov, kubature opečnih zidov, kvadrature sten in vseh prostorov za grobi in fini omet, kvadrature vseh opleskanih objektov itd, itd. V letu 1939 je dobil Zavod za strojništvo še eno asistentsko mesto, katero je zasedel ing. Poniž (elektro ing.). Ing. Poniž je takoj po nastopu službe nudil Zavodu dragoceno pomoč pri nadzorstvu gradbenih del in deloma tudi pri administraciji.

V letu 1941 je odšel ing. Poniž na Zavod za elektrotehniko k prof. dr. Vidmarju, ki je takrat nujno potreboval asistenta. Ker sem delal za elektrotehniko, sem moral želji dr. Vidmarja ustreči. Izpraznjeno asistentsko mesto je zasedel ing. Černigoj (strojnik).

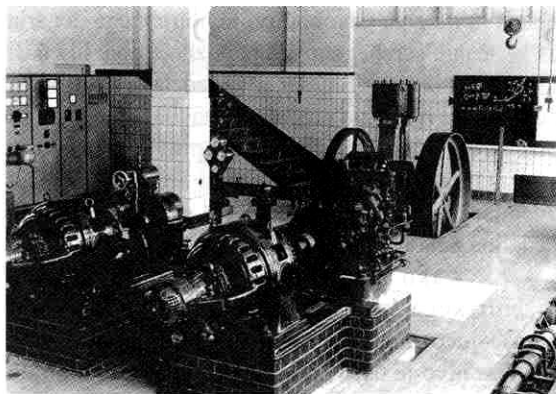
### ZAVOD ZA STROJNIŠTVO PO OSVOBODITVI

Da bi se mogel v stavbi zavoda čim prej začeti pouk strojništva, je bilo potrebno razkužiti vse prostore v prvem in drugem nadstropju, položiti parket v vseh sobah in v tehnološkem laboratoriju, položiti linolej s podlago po hodnikih, potrebno je bilo na novo prepleskati vrata in notranje okvire pri oknih, pobrati prezide iz časa okupacije in opraviti še polno drugih del.

Takratni minister za industrije Slovenije F. Leskošek si je kmalu po osvoboditvi ogledal stavbo in takoj odredil finančno pomoč, tako da so se omenjena dela brez zadržka lahko izvedla. Zavod mu je takrat izrazil vso zahvalo. Minister Leskošek mi je tudi dovolil, da sem za Zavod izbral iz obilice strojev, ki so jih Nemci zapustili v tovarni avionskih delov v Teznu pri Mariboru in v Kranju ter v Železarni v Ravnah one stroje, ki so bili za tehnološke vaje še potrebni.

Zvezni minister za industrijo Boris Kidrič pa je v letu 1946 podpisal naročilo za naslednje merilne aparature in stoji: "Sip" merilni stroj za dolžine do 1 m, "Sip" trokoordinatna merilna naprava, "Sip" mikro primerjalna merilna naprava za 0,1 μm točnosti, "Sip" stroj za brušenje navojev in polžev, "Sip" koordinatni vrtni stroj in švicarski navpično pehalni stroj. Od ameriške pomoči v Beogradu smo dobili že rabljen planobrusilni stroj z vpenjalnim permanentnim planim magnetom in nov šeping stroj ameriške izdelave.

Zaradi popolnosti navedem v tej skupini še nabavo strojev, ki jo je dovolil predsednik zvezne planske komisije B. Kidrič v letu 1949. Takrat sem postal zaradi izdelave načrtov in nadzorstva pri produkciji treh serij strojev za hidrocentrale, in sicer



*V strojnici tedanjega Kaloričnega laboratorija sta bila dva turbogeneratorja (Stal in Brown Boveri) in parni stroj*

40 kom. vrtnih strojev za teren, 40 strojev za vbrizgavanje cementnega mleka ter 40 kom. specialnih hidravličnih preš po 500 ton, za preizkušanje velikih betonskih kvadrov, stalni zunanji sodelavec planske komisije. Kot tak sem dobil nalogo, da izdelam načrte in nadziram proizvodnjo "turbobura". Za to vrtno turbino smo v tehnološkem laboratoriju izdelovali vodilne in gonilne lopatne vence in druge detajle. Za obdelavo vodilnih vencev smo rabili pehalni stroj za zobčanje zobnikov s posebnim pehalnim grebenom, ter nam je predsednik Kidrič dovolil nakup pehalnega stroja "Maag" in brusilnega stroja "Maag" s potrebnimi orodji in merilnimi napravami.

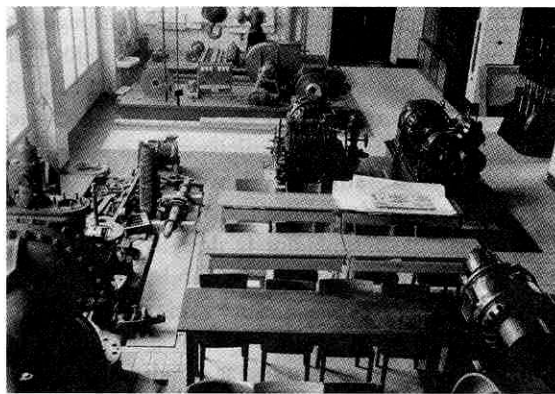
### **OTVORITEV STAVBE ZAVODA ZA STROJNIŠTVO PO OSVOBODITVI**

Da bi se po slovesni otvoritvi stavbe v letu 1946, kateri je med drugim prisostvoval tudi minister Leskošek, takoj nato pričel pouk vseh učnih predmetov, ki jih mora poslušati strojnik, je bilo potrebno, da so bili predhodno ali kmalu po otvoritvi izbrani predavatelji za najnujnejše predmete. Poleg predavateljev je bilo treba pridobiti tudi asistentska mesta in mesta za administrativno osebje, za laborante in za slušatelje.

Tudi v tem je bila moja naloga, da izberem znane strokovnjake za predavatelje, pripravim strokovno mnenje za vsakega in jih predlagam Tehniški fakulteti v imenovanje.

Kot prvega sem predlagal dipl.ing. L. Andréja za predavatelja predmetov "Parni kotli" in "Tehnične meritve", ki je bil izvoljen leta 1945 za docenta in za izrednega profesorja dne 15.07.1946.

Sledil mu je dipl.ing. Kraut, ki naj bi prevzel za strojnike predmete "Mehanska tehnologija I" in "Tirnična vozila", za elektrotehniko pa "Termodinamiko" in "Pogonske stroje" (predmeti, ki sem jih od leta 1930 do okupacije predaval



*Strojnica tedanjega Kaloričnega laboratorija je bila prirejena tudi kot manjša predavalnica. Klopi je posodil rudarsko metalurški oddelek, ki jih ni imel kje porabiti in so mu bile zatov napoto. Pri predavanjih je bilo na voljo 16 mest za študente, kar je takrat zadoščalo.*

elektrotehnikom). Tehnična fakulteta je ing. Krauta izvolila za izrednega profesorja 01.04.1946.

Tehnična fakulteta je izvolila na moj predlog za rednega profesorja dipl.ing. Alberta Struno leta 1940, in sicer za predmeta: "Vodne turbine in črpalke" ter učni predmet "Maziva in mazanje strojev".

Dipl.ing. Boris Černigoj je bil izvoljen za docenta šele 12.10.1948 in sicer za predmet: parni batni stroji in parne turbine. (Do imenovanja ing. Černigoja za predavatelja sem ta predmet poleg tehnoloških predaval jaz)

Tehniška fakulteta je izvolila na moj predlog za rednega profesorja dipl.ing. Zorana Ranta dne 01.04.1946 za predmeta "Teoretično strojeslovje" ter "Mehanizmi in regulatorji".

Za predmeta "Uvod v strojništvo" ter "Dvigalne in transportne naprave" sem predlagal dipl.ing. Frančka Kovačeca, ki je bil izvoljen za izrednega profesorja leta 1946.

Predmete "Strojno risanje" in "Strojni elementi" je v začetku predaval honorarni predavatelj Savnik, njemu je sledil izred. prof. Branko Kozina, ki je predaval od leta 1950 do 1957, ko je zapustil našo ustanovo. Na razpis je bil za oba predmeta kot docent izbran Jože Hlebanja.

Moja predmeta sta bila "Mehanska tehnologija II." in "Obdelovalni stroji". Za predmete "Zgorevalni stroji" in "Avtomobilizem" je bil 01.01.1949 nastavljen redni prof. Dobromil Uran, ki pa je mogel zaradi bolezni predavati le nekaj let.

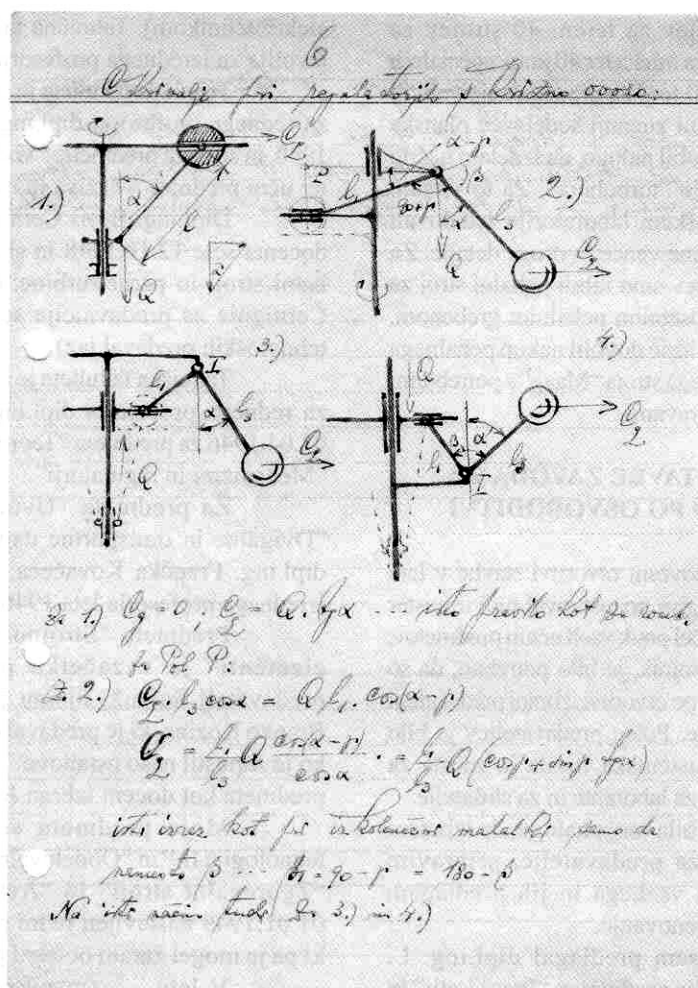
V letu .... (manjka) je bil za predmeta "Hidravlika" in "Hidravlične meritve" nastavljen redni profesor dr. Vuškovič, ki je dalj časa deloval v hidroinštitutu v München-u. Dr. Vuškovič je v obilni meri sodeloval tudi s tovarno Litostroj pri raziskovanju hidravličnih strojev. Moj projekt za Aero- in hidrodinamični laboratorij ob Gradaščici se mu je zdel v zvezi s širokim programom proizvodov

v Litrostroju premajhen in je bil zato po njegovih zasnovah zgrajen Zvezni raziskovalni laboratorij za turbostroje v Šentvidu. Za tako velik laboratorij ob Gradaščici ni bilo prostora. Laboratorij za turbostroje v Šentvidu je za študente strojništva sicer dostopen, vendar je zelo oddaljen od matične stavbe. V glavnem pa je pomemben za diplomante. Kot strokovnjak eksperimentator je dr. Vuškovič kmalu zapustil našo ustanovo, ker je dobil zaposlitev na nekem zelo odgovornem mestu v zvezi s proizvodnjo plinskih turbin.

Kmalu po otvoritvi se je zaradi zelo naglega naraščajočega števila študentov in pomanjkanja prostorov za asistente, pokazalo, da je sedanja stavba ob Aškerčevi cesti s svojimi prostori pretesna. Zato je bilo že takoj v prvih letih po osvoboditvi določeno, kje naj bi stala dopolnilna stavba s prostornejšimi risalnicami, predavalnicami in laboratoriji. Ljudska

oblast ni dala po osvoboditvi le potrebnega denarja za končanje stavbe, temveč je pozneje dodelila naši ustanovi tudi potreben denar za izdelavo načrtov za dodatno stavbo in za gradnjo te stavbe, ki je letos že pod streho. Vsi, ki imajo kaj opravka s poukom strojništva, smo izredno veseli in zadovoljni z dosedanjim tempom zidave ter upamo, da bodo nadaljna dela potekala tudi tako hitro.

Kako pomembna je vzgoja strojno inženirskega kadra za našo z veliko hitrostjo naraščajočo industrializacijo ni treba podčrtavati. Razveseljivo je dejstvo, da je do sedaj diplomiralo že ..... absolventov in se naša - sedaj Fakulteta za strojništvo, lahko ponaša s tem, da je relativno število diplomantov v oddelkih začasno največje v primerjavi s stanjem na drugih fakultetah. Prav gotovo pa se bo to stanje po dozidavi nove dodatne stavbe še vidno izboljšalo.



Zapiski predavanj prof. Feliksa Lobeta za učni predmet "Pogonski stroji" (napisano najverjetneje okrog leta 1932)

## Prispevek k zgodovini Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani

prof. Boris Černigoj

O zgodovini strojništva je bilo že veliko napisanega in objavljenega v univerzitetnih in fakultetnih jubilejnih publikacijah, največ pa v Strojniškem vestniku. Zato tega ne bom ponavljal. Glavne dogodke bom porabil samo kot ogrodje za nekaj malo znanih dejstev ali dogajanj.

Slavimo 70-letnico univerze (1989), v zvezi s strojništvom, kar nas še posebej zanima, pa bomo segli samo malo nazaj.

### ZAČETEK LETA 1919

Ob koncu prve svetovne vojne so se z vseh koncev vračali ljudje na svoje stare domove, eni iz vojske, drugi, mlajši, z visokošolskih zavodov Dunaja, Prage, Brna in drugih mest. Od nas je odšlo tudi nekaj tujih tehniških strokovnjakov. Zato je naravno, da se je že tri mesece po nastanku države Slovencev, Hrvatov in Srbov pojavila potreba po visokoškolskem študiju tehničnih panog v Ljubljani. Prvi korak v tej smeri je napravilo takratno združenje inženirjev in tehnikov v Ljubljani, ki je sprejelo v program ustanovitev "tehniškega visokega učilišča". (Po tedanjih kriterijih tehnične vede v večini primerov niso bile v sestavu univerz, temveč so bile samostojne visoke šole). Člani združenja zaslužijo vse priznanje, ker niso čakali na oblast, temveč so samoiniciativno pripravili in začeli "Začasni tehniški visokoškolski tečaj" v Ljubljani. Namenjen je bil tistim tehniškim visokošolcem, ki so v tujini ravno začeli s študijem, pa jih je razpad avstroogrške monarhije privedel domov. Glavna predmeta tečaja sta bila višja matematika in teoretična mehanika. Predavanja, ki so se začela dva meseca pred uradno ustanovitvijo univerze, so bila v prostorih obrtne šole. Predavali so strokovnjaki - povratniki, predavanja pa so se vrstila tudi čez počitnice. Med slušatelji sta bila: pod št. 20 Dobromil Uran, ki se je vrnil s soške fronte, pod št. 32 pa Albert Struna, oba kasneje profesorja Oddelka oziroma Fakultete za strojništvo v Ljubljani.

Dva meseca po začetku omenjenega tečaja je izšel zakon o Univerzi v Ljubljani, ki je imel med petimi fakultetami tudi tehniško, ta pa pet oddelkov, med njimi strojno-elektrotehniškega. Nova Tehniška fakulteta je priznala delo, opravljeno na začasnem tehniškem visokoškolskem tečaju in tako so se

absolventi tečaja lahko vpisali takoj v 3. semester Tehniške fakultete.

Med prvimi profesorji za predmete, ki so jih predavali na strojno elektrotehniškem oddelku Tehniške fakultete, so bili matematik-filozof Rihard Zupančič, strojni inženir Milan Vidmar, inženir kemije Maks Samec, strojni inženir Stane Premelč in drugi.

### OBDOBJE 1919 DO 1930

Po takratnem zakonu o univerzah je vse, redne in honorarne učitelje, na predlog profesorskega zbora, imenovalo prosvetno ministrstvo v Beogradu. Uradno dovoljeni so bili tudi tako imenovani volonterji, ki so delali zastonj, država pa jim je plačevala zdravstveno zavarovanje v vrednosti štirih



*Prof. Boris Černigoj (roj. 1915)  
Asistent 1941 - 1948  
Visokoškolski učitelj 1948 - 1980*

Po različnih virih in po svojih spominih napisal prof. Boris Černigoj 17. aprila 1989 ob praznovanju 70-letnice Univerze v Ljubljani.

zemelj na mesec. Volonterji so imeli prednost pri morebitnem izpopolnjevanju izpraznjenih mest, pa še prakso so si nabirali. Sicer pa tudi redno nastavljenemu osebju ni bilo bolje. Kadar je bila državna blagajna prazna, so prišle plače šele, ko se je nabralo dovolj denarja, to pa je bilo včasih tudi šele 20. v mesecu namesto prvega.

Vseh študentov univerze je bilo v prvih letih manj kakor danes študentov enega letnika strojnikov. Še leta 1934/35 je bilo v prvem letniku vpisanih samo 6 strojnikov in 7 elektrotehnikov. Zato je razumljivo, da so bila nekatera predavanja skupna za študente različnih smeri oziroma, da so profesorji predavali predmete iz svojega področja na več fakultetah ali oddelkih.

Kmalu po prvi ureditvi razmer so se začele nove selitve. Nekateri študenti so se odpravili nazaj na tuje visoke šole končevati pred koncem vojne prekinjen študij, pri nas pa se je ustalilo nekaj tujih strokovnjakov kot npr. Čeh Alojz Kral (za tehnično mehaniko in preiskavo materiala) in Rusa Teodor Grudinski (kinematika sistemov) in Kopilov (strojeslovje in teorija toplotnih pogonskih strojev).

Težje od personalnih so bile prostorske težave. Univerza je dobila nekdanji deželni dvorec, v katerem je še danes, vsa tehniška fakulteta pa tri predavalnice in dva kabineta v prostorih obrtne šole (danes STŠ), na realki (v Vegovi ulici) pa risalnico in kemično predavalnico za nekaj ur na teden.

Leta 1920, ko bi morali odpreti 3. letnik, se je že pokazala huda prostorska stiska. Tudi tu se je izkazala zasebna iniciativa. Ustanovili so komite za gradnjo tehniške fakultete v Ljubljani. S finančno podporo denarnih zavodov in industrije ter z darovi v naturalijah (gradbeni material), je stekla gradnja, ki je bila v enem letu končana. Zaradi takratne inflacije so stroški tako narasli, da so nasledniki komiteja šest let zbirali denar za poravnavo dolga v višini 350.000,00 din. Tej stavbi je bil kasneje prizidan še en trakt, deležna pa je bila tudi drugih sprememb, med drugim zazidave nad opuščnim smetiščem, kar je pripomoglo prof. Lobetu do njegovega kabineta, ki je bil obenem mala delavnica in skladišče instrumentov. V podstrešju pa se je našel en kabinet za asistenta, v katerem je bila tudi knjižnica (asistenta sta bila tudi knjižničarja in administratorja) in en kabinet za Romea Strojnika (strojno risanje in elemente), v katerem si je ta uredil tudi tiskarno svojih skript.

Že zgoraj omenjene težave mlade države SHS je poskušala vlada urediti tudi z zmanjševanjem proračuna. Tako si je že pri predlogu proračuna za proračunsko leto 1922/23 (proračunsko leto je bilo premaknjeno za pol leta proti koledarskemu, tako da poslanci niso mogli prej na počitnice preden ni bil proračun sprejet) vlada hotela pomagati z razpustitvijo nekaterih fakultet med njimi tudi z odpravo Oddelka za strojništvo in elektrotehniko v

Ljubljani. Prizadevanjem naših politikov in mednarodnemu ugledu naših znanstvenikov gre zahvala, da se to ni zgodilo. Razpustitve pa so grozile iz leta v leto, zdaj tu zdaj tam.

Z napredovanjem tehnike in industrije sta tudi strojništvo in elektrotehnika dosegla mejo, ko obeh panog ni bilo več mogoče obvladati v osmih semestrih. Razlike so se začele ponavljati v najvišjih semestrih in se vedno bolj širili proti nižjim. Po razmejitvi elektrostrojne stoke na strojno in elektrotehniško, med obema vojnoma, je dolgo veljal kompromis skupnega študija v prvih štirih semestrih. Tako je bilo mogoče na Tehniški fakulteti v Ljubljani opraviti celotni elektrotehniški študij, strojniškega pa samo prvo polovico. Študenti so morali prestopati na druge univerze in pri tem opravljati različne diferencne izpite. Kakovost študija v Ljubljani pa je bila že tolikšna, da so ga priznavale tudi univerze v tujini. Vkljub okrnjenemu študiju strojništva v Ljubljani zaradi močne povezanosti elektrotehnike s strojništvom ni bilo mogoče čutiti pomanjkanja čisto strojnih inženirjev. Veje elektrotehnike, ki prevladujejo dandanes, takrat še ni bilo.

O širini takratnega študija pričajo nekateri primeri. Prof. Milan Vidmar, znanstvenik svetovnega slovesa na področju elektrotehnike, je strojni inženir, doktoriral pa je s tezo s področja centrifugalnih črpalk, dr. Anton Kuhelj senior, elektrotehniški inženir je konstruiral med drugim letala, naš specialist za parne kotle, prof. Leopold Andréje je tudi inženir elektrotehnike.

Ko smo že pri imenih se ustavimo še pri dveh, treh, ki samo še starejšim kaj pomenijo, čeprav so v svojem času pomembno prispevali k razvoju strojništva pri nas. Prvi je tihi a marljivi Romeo Strojnik, profesor za strojno risanje in elemente. Njemu gre zahvala, da je spisal, zrisal, pripravil in celo lastnoročno natisnil prva dela s svojega področja: Strojne elemente in Ozobja. Delal je pogosto pozno v noč in ostanke noči prebil kar v kabinetu na ležalniku. Pri tem je imel srečno roko tudi z novo slovensko terminologijo na tem področju, saj je prišel z dežele. Žalostno, pa tudi značilno za naše takratne razmere je, da so se njegovi strojni elementi, ki jih ni bilo mogoče nikjer kupiti, takoj po italijanski okupaciji pojavili kot ovojni papir pri neki branjevki. Seveda je strojniška mladež izkoriščala priliko in se pri njej oskrbovala s skripti. Žal jih je zmanjkalo prej kakor zelenjave.

Drug, za strojništvo pomemben inženir, ki pa ni bil neposredno povezan s šolstvom, je bil Gvido Gulič. Rojen je bil na Cresu, v mladih letih je živel v Trstu in po diplomu v Pragi, je postavil na noge inšpekcijo parnih kotlov v Sloveniji. Organiziral je več tečajev za kurjače parnih kotlov in strojnike parnih strojev. Oral je tudi tehnološko ledino na področju parnih kotlov in strojev in leta 1921 izdal



prvo izmed štirih knjig s tega področja, ob tem pa še ducat v srbohrvaščini.

Med predvojnimi pisci strojniške literature ima svoje mesto tudi inž. Stane Premelč, profesor Srednje tehniške šole in Oddelka za strojništvo Tehniške fakultete, z deli: Osnovni pojmi mehanske tehnologije, Splošno strojeslovje in Mehanska tehnologija (v dveh delih).

### **PRIHOD PROF. FELIKSA LOBETA LETA 1930**

Sredi dvajsetih let je bilo na Tehniški fakulteti že ustaljeno jedro univerzitetnih učiteljev strojnikov: že omenjena Romeo Strojnik in Stane Premelč ter Josip Boncelj za splošno strojeslovje, ki ga je kasneje zamenjal Feliks Lobe. Njegov prihod leta 1930 na Tehniško fakulteto je pomenil pravi prelom v razvoju strojne stroke. Prišel je iz tovarne v Slavonskem Brodu in na uradno povabilo takratnega rektorja Riharda Zupančiča. Ko se je Lobe ob predstavitvi pri rektorju rahlo zanimal za dohodke, mu je izkušeni rektor pojasnil, da je kariera univerzitetnega učitelja neogibno povezana z določeno stopnjo askeze. Lobe je vkljub slabim obetom mesto prevzel in se, z danes skoraj nerazumljivo vnamo in idealizmom, vrgel na delo. Leta 1937 je že izgotovil načrte za sodoben strojni inštitut z mehanskim in kaloričnim laboratorijem, sedanjo "staro" zgradbo. Po oceni bi inštitut stal okrog 10 milijonov dinarjev. Milan Vidmar, takratni predstojnik oddelka za (popolno) elektrotehniko in (polovično) strojništvo je napisal: Kaj je 10 milijonov din? Ali jih Slovenci ne zapijejo v enem letu 500?

Lobe pa je takoj po načrtih za glavno stavbo napravil načrte tudi za Hidrodinamični in aerodinamični laboratorij, ki naj bi stal nekje ob kopališču Kolezija. Ti načrti so vzbudili zanimanje tudi pri komandi zrakoplovstva, ki bi zagotovila tudi večji delež finančnih sredstev zanje, če tega ne bi preprečil izbruh vojne.

Načrti za glavno stavbo pa so bili realizirani, saj so že jeseni l. 1938 zasadili prvo lopato in to dobesečno, ker strojev za izkop še ni bilo. Tudi material so odvažali s konjsko vprego. Vkljub temu je bila poslopje v enem letu pod streho. Za pilotiranje trakta na Murnikovi ulici je Lobe izumil, izdelal in uvedel posebno napravo za pilotiranje z vsipanjem betona.

Da s sredstvi za gradnjo ni bilo težav, gre delna zasluga tudi tedanji vojski. Lobe je namreč vzbudil zaupanje in zanimanje, ko je bil povabljen k preizkušanju streliva za prebijanje oklepov.

### **SVETOVNA VOJNA 1941 DO 1945**

Ob okupaciji Slovenije stavba še ni bila povsem opremljena. Vso skrb je bilo treba posvetiti dvema problemoma: da okupator ne bi zasegel in

izkoristil strojne opreme in da se ne bi vselil v poslopje. Osebe je instrumente poskrilo, celo za kulise v dramskem gledališču. Pri prvi točki skrbi se je torej srečno izteklo. Pri drugi pa je imel glavno vlogo kotliček za centralno kurjavo. Na kratko: ko so se hoteli v zgradbo naseliti vojaki je bila stavba najprej z novimi zidovi nepreahodno predeljena, možnost ogrevanja pa tako reducirana, da si je prišla položaj ogledat komisija visokih oficirjev. Lobetu jo je uspelo s svojim znanjem nemščine prepričati, da bi ob kaki napaki pri kurjenju razneslo celotno stavbo, kar seveda sploh ni bilo res. Prepričal pa jih je tudi, da bo izdelal kotel povsem novega tipa, ki bo "Trottelsicher", za kar pa potrebuje material. In res so mu poslali bone za 5 ton jeklenih polizdelkov, izdelava kotla pa ni šla nikamor. Enkrat je prišel s komande vojak prosit za bon za 5 kg železa, da bi si kupili vedro za pomivanje tal pa je odšel praznih rok in še celo ozmerjan.

Po pogodbi s tovarno v Slavonskem Brodu je kmalu po italijanski okupaciji prispela pošiljka strojne opreme za takrat predvideno kotlarno. Pošiljka je prišla na lorah, zato smo mislili, da je med vožnjo kaj popadalo z voza ali kako drugače izginilo. Uradno tehtanje pa je pokazalo precej večjo težo kot je bila pri uradnem tehtanju v tovarni, kjer so ponaredili podatek o teži, ker po ustaškem zakonu tolikšne strojne opreme sicer sploh ne bi smeli izvoziti. Ker denarni promet z NDH takrat še ni deloval, je bila pošiljka plačana z ustrežno količino naglavnih rut za kmetice.

### **OBDOBJE OD LETA 1945 NAPREJ**

Še dalj časa po osvoboditvi je delala uprava po starih utečenih tirnicah, računovodstvo pa je bilo za vse fakultete skupaj pri rektoratu. Da bi znali ceniti sedanji sistem gospodarjenja, naj povem dve zgodbici iz tistih časov.

Prva: med poletno nevihto je treščilo v dimnik, da se je del odkrnil, padel na streho kotlarne in jo prebil. Za popravilo ni bilo mogoče dobiti denarja, ker posledic strele nismo vnaprej vnesli v ustrezno partijo in pozicijo preračuna, virmaniranje pa ni bilo mogoče. Druga zgodba: v risalnici je bilo mnogo premalo stolov ob nepričakovanem skoku vpisa v prvi letnik, pozicija "pohišstvo" pa je bila po proračunski poziciji že izčrpana. Po razlagi pristojnih ni bilo zadržka, da oddelek ne bi kupil aparatov in instrumentov (na tej postavki je bilo dovolj denarja). Če bi zato študenti sedeli na instrumentih namesto na stolih je to oddelkov problem, ne računovodstva. Oddelek je rešil problem na pametnejši način: material, ki se je sicer pri vajah razrezal na drobno in potem oddal na odpad, je bil enkrat razrezan na malo večje kose, da so se dale iz njih sestaviti klopi. Žal tudi ta način ni bil finančno neoporečen.

Teh nekaj dogodkov (pa koliko jih je še bilo!) v premislek tistim, ki jih teži celo današnje finančno samoupravljanje!

Po osvoboditvi je Oddelek ali Fakulteta za strojništvo nekajkrat moral, enkrat pa hotel odstopiti prednost pri kreditih in investicije drugim, ki so v večji prostorski stiski ali pa sploh brez prostorov. Prva težava pa je bila sploh z izbiro prostora. Prostor ob Gradaščici, že od nekdaj izbran za strojne laboratorije, je bil za novo velikost in vlogo stavbe neprimeren. Od občine je prišla ponudba za parcelo 7000 m<sup>2</sup> v bližini Litostroja. Teren je bil odličen in primeren tudi za najtežje laboratorije. Litostroj je nudil tudi souporabo prostorov, laboratorijev, menze itn., skratka vse razen velike oddaljenosti je bilo idealno. Toda nekaj vplivnih osebnosti je zmagalo s tezo, da morajo biti univerzitetne zgradbe kolikor mogoče skupaj zato, da se študenti med seboj oplajajo, kakor je bilo dobesedno pojasnjeno. Bili smo zadnja fakulteta, za katero je to še veljalo. Ostala je torej le še sedanja lokacija. Po projektu bi bil auditorium maksimum, ki je sedaj na vrhu stavbe, pred njo, proti

Borštnikovem trgu. Med iskanjem nadomestnih stanovanj za stranke pa se je v stavbe, predvidene za rušenje, nabralo toliko strank, da bi bil znesek za novo zgradbo preveč prizadet. Zato je arhitekt prestavil največje predavalnice na vrh zgradbe, na katerem bi morala biti po prvotnem načrtu knjižnica. Druga težava so bili ostanki Emone, ki so se prikazali po prvih izkopavanjih. S tem je bilo izgubljenega ravno toliko časa, da je zgradbo zajela reforma, zaradi katere je bila gradnja ustavljena. Nadaljnja dogajanja so večini prisotnih znana, saj so jih lahko sami spremljali. Kako pa je potekala priprava gradbišča in začetek gradnje pa najlepše prikazuje naslednja serija posnetkov. Na prvih posnetkih je še videti prvotno stanje s tako imenovano kovačijo v ozadju. V njej je bil predviden laboratorij za plastično preoblikovnanje. Zanj pa je bil uporabljen nekdanji konjski hlev.

Naj ob koncu ponovim, da sem s tem želel rešiti pozabe manj znane okoliščine in dogodke, ki pa jih ne smemo ocenjevati z današnjimi merili. Razmišljujočim naj bodo v oporo za primerjavo današnjih razmer z nekdanjimi.