

## TEHNOLOŠKI FAKULTET U ZAGREBU

Sve do g. 1919. kada je osnovana Tehnička visoka škola u Zagrebu, koja je 1926. ušla u sastav Sveučilišta kao Tehnički fakultet, nije bilo organizirane visokoškolske nastave za izobrazbu inženjera kemijske struke u Hrvatskoj. Malobrojni inženjeri koji su bili potrebni za tada još nerazvijenu domaću kemijsku industriju, izobražavali su se isključivo u inozemstvu. Treba zahvaliti dalekovidnosti osnivača Visoke tehničke škole u Zagrebu, što su odlučili da se u njezinu sastavu pored drugih odjela osnuje i *Kemičko-inženjerski odio*.

Osnivači Visoke tehničke škole bili su uvjereni da se ekonomski razvitak i nužna postepena industrijalizacija zemlje mogu s uspjehom ostvariti samo ako se izgradi i vlastiti visokostručni kadar, i to na domaćoj nastavnoj ustanovi. Kasniji razvoj potvrdio je to u cjelini.

Težak zadatak organiziranja kemijsko-inženjerskog odjela bio je povjeren dru Vladimiru N j e g o v a n u, koji je u ljetu 1919. izabran za redovitog profesora Anorganske i analitičke kemije. Trebalo je prije svega riješiti dva izvanredno teška problema: osigurati potreban prostor, pogodan za smještaj laboratorija i ostalih učionica, te okupiti potrebne nastavnike pojedinih struka s odgovarajućim kvalitetama i kvalifikacijama, prvenstveno aktivne znanstvene radnike, a takvih je u to vrijeme u zemlji jedva bilo. Njegovan je neizmjernim zalaganjem i trudom, te vanrednim darom da privuče odlične ljude, uspio naći najbolja rješenja za te probleme. Prvi zavod koji je bio na Odjelu osnovan bio je Zavod za anorgansku i analitičku kemiju na čelu s Vl. Njegovanom.

Već u početku 1920. godine izabran je za redovitog profesora iz organske kemije Ivan M a r e k. On je od 1898. godine bio stalno na Graditeljskoj i obrtnoj školi u Zagrebu, gdje je uređio skroman laboratorij u kojem se posvetio istraživanjima na području nekih prirodnih organskih spojeva i gdje je započeo radom na usavršavanju organske elementarne analize. Te je radove kasnije nastavio mnogo intenzivnije kao profesor Tehničke visoke škole i kao predstojnik Zavoda za organsku kemiju, koji je osnovan 1922. Kao rezultat tih radova I. Marek je konstruirao nekoliko tipova jednostavnih i efikasnih električnih peći za spaljivanje organskih supstancija (tzv. »Marekove peći«), koje su našle primjenu i izvan granica naše zemlje i koje su nesumnjivo utjecale na daljnji razvoj do suvremenih uređaja za elementarnu analizu.

Pošto su tako bili osigurani nastavnici za anorgansku, analitičku i organsku kemiju, trebalo je riješiti pitanje nastavnika iz fizikalne kemije. I opet je glavna zasluga Vl. Njegovana da je g. 1921. za profesora fizike i fizikalne kemije izabran dr Ivan P l o t n i k o v, koji je već u svijetu bio poznat kao jedan od osnivača znanstvene fotokemije, tada još mlade »rane fizikalne kemije. Plotnikov, koji je proizašao iz kruga slavnog Wilhelma Ostwalda, unio je u mladi kemijsko-inženjerski odjel entuzijazam za znanstvena istraživanja. Pisac velikih standardnih djela

i priručnika iz područja fotokemije i autor velikog broja znanstvenih publikacija, on je ubrzo skupio oko sebe veći broj mladih istraživača i tako stvorio školu fizikalnih kemičara iz koje su kasnije proizašli mnogi ugledni znanstveni radnici.

Godine 1924. izabran je i četvrti redoviti profesor na kemijsko-inženjerskom odjelu, i to za predmete Anorganska kemijska tehnologija i metalurgija – dr Franjo H a n a m a n, poznat po svojim fundamentalnim pronalascima na poboljšanju proizvodnje električnih sijalica, koji potječu iz vremena kada je kao mladi asistent radio na Tehničkoj visokoj školi u Beču.

Profesori Njegovan, Marek, Plotnikov i Hanaman stvarni su osnivači i graditelji Kemijsko-inženjerskog odjela te osnivači i prvi predstojnici četiri najstarija *zavoda*, koji postaju glavna žarišta nastavnog i znanstvenog rada u Odjelu i iz kojih su se kasnije postepeno razvijali i drugi zavodi Odjela. Ta četiri učitelja predstavljaju jezgru oko koje se stvorio krug mladih suradnika koji se iz godine u godinu sve više širio.

Od mladih nastavnika, kojih su imena također trajno povezana s razvojem Kemijsko-inženjerskog odjela između dva rata, valja spomenuti trojicu. Prvi među njima bio je dr Matija K r a j č i n o v i ć, koji je nakon završenih studija na Odjelu postao najprije asistent u Zavodu za organsku kemiju, a g. 1929. je izabran docentom za predmete Organska kemijska tehnologija i Kemija životnih namirnica. Dotada nije za organsku kemijsku tehnologiju bilo stalnog nastavnika nego je nastava bila povjerena isključivo profesorima drugih fakulteta. Krajčinić je osnivač i prvi predstojnik Zavoda za organsku kemijsku tehnologiju, koji je s redovnim radom započeo 1929. i koji se postepeno razvio u jedan od najvećih zavoda na Odjelu.

Nakon odlaska I. Mareka u mirovinu g. 1935. izabran je za docenta iz organske kemije dr Vladimir P r e l o g, koji je već kao mladi kemičar objavio velik broj vrijednih znanstvenih radova. I opet je dobrim dijelom zasluga Vl. Njegovana što je upravo Vl. Prelog bio pozvan da dođe za nastavnika u Zagreb. Njegova djelatnost, najprije kao docenta a kasnije i kao profesora iz organske kemije, imala je izvanredno značenje na daljnji razvoj kemijsko-inženjerskog odjela i organske kemije u našoj zemlji uopće. On je za kratko vrijeme okupio oko sebe veći broj mladih kemičara, na koje je prenio dio svog zanosa na području organske kemije, a napose organske sinteze. Iako je drugi svjetski rat prekinuo njegov daljnji rad na Sveučilištu, on je za svega šest godina boravka i rada u Zagrebu učinio za razvitak organske kemije i organskokemijske industrije u našoj sredini mnogo više nego što bi bilo tko drugi mogao učiniti u mnogo duljem vremenskom razdoblju. On je i danas, kao profesor na Politehničkoj visokoj školi u Zürichu, u stalnoj vezi sa svojom domovinom i s velikim krugom svojih učenika, od kojih mnogi djeluju kao nastavnici organske kemije na različitim fakultetima Sveučilišta.

Nakon smrti F. Hanamana preuzeo je nastavu iz Anorganske kemijske tehnologije i vodstvo zavoda njegov dugogodišnji suradnik dr Rikard P o d h o r s k y. On je još za života F. Hanamana i uz njegovu stalnu podršku izvršio brojne studije i predradnje za modernizaciju nastave iz kemijske tehnologije. On je prvi uočio da se razvoj tehnologije i njene nastave kreće u tom pravcu da se daje sve jači naglasak na teo-

retske osnove kemijskog inženjerstva i na studij osnovnih operacija i procesa kemijske industrije te da je potrebno da takve discipline zauzmu što više mjesta u nastavi. Međutim, drugi svjetski rat prekinuo je i taj razvoj, pa je Podhorsky tek poslije oslobođenja mogao bar djelomično ostvariti svoje zamisli i nastaviti rad na izgradnji moderne nastave kemijske tehnologije na Sveučilištu i u Jugoslaviji uopće.

Za vrijeme drugoga svjetskog rata uvjeti za normalan rad Kemijskog odsjeka, kako se on tada nazivao bili su svedeni na minimum i može se smatrati uspjehom što je kontinuitet nastave mogao biti uopće održan.

Poslije oslobođenja trebalo je obnoviti rad Tehničkog fakulteta, pa tako i Kemijsko-tehnološkog odjela, koje on ime nosi od 1946. godine. On se našao pred nizom novih i teških zadataka. Za nagli razvitak i industrijalizaciju zemlje bio je potreban velik broj visokostručnih kadrova-inženjera, koje je trebalo izobraziti što bolje i u što kraćem roku. S druge strane, posljedice rata gotovo su posve paralizirale svaki rad u Odjelu, tako da je to razdoblje mnogo podsjećalo na prvo vrijeme nakon osnivanja Tehničke visoke škole. Međutim, sretna je okolnost da je sada već postojala stanovita tradicija i što se mogao očuvati kontinuitet u daljnjem radu Odjela zahvaljujući nekolicini mladih nastavnika, kojima je kao prvima povjerena briga za daljnji razvoj Kemijsko-tehnološkog odjela. To su, uz R. Podhorskog, dr Vjera Marjanović - Krajo van i dr Miroslav Karšulin, koji su tada već imali veliko pedagoško iskustvo, stečeno u toku dugogodišnjeg rada na Odjelu u svojstvu suradnika ili mladih nastavnika, a koji su pored toga uživali velik ugled kao znanstveni radnici. Potkraj g. 1945. izabran je kao novi nastavnik priznati znanstveni radnik dr Viktor Hahn. Ti su nastavnici postali nova jezgra, oko koje se počeo razvijati današnji Kemijsko-tehnološki odjel, samo što je taj razvoj bio mnogo brži i dinamičniji nego tada kada je taj Odjel bio osnovan.

Kada je Odlukom Sabora NR Hrvatske od 26. IV 1956. Tehnički fakultet podijeljen u četiri nova fakulteta, jedan od njih bio je Kemijsko-prehrambeno-rudarski fakultet, u čiji su sastav ušli Kemijsko-tehnološki i Rudarski odjel bivšeg Tehničkog fakulteta, te novoosnovani Prehrambeno-tehnološki (od šk. god. 1961/62. Biotehnološki) odjel. Statutarnom odlukom od 15. IX 1961. izmijenjen je naziv fakulteta u *Tehnološki fakultet*. Iste godine osnovani su novi odjeli fakulteta sa sjedištem u Sisku: Metalurški i Tehnološko-pogonski za naftu. Kada su se rudarski odjeli fakulteta 1965. godine izdvojili u samostalni Rudarsko-geološko-naftni fakultet, dobio je Tehnološki fakultet svoju današnju organizacionu strukturu sa svojim odjelima: Kemijsko-tehnološkim i Biotehnološkim u Zagrebu, te Kemijsko-tehnološkim za naftu i Metalurškim u Sisku.

## I. KEMIJSKO-TEHNOLOŠKI ODJEL

1. ORGANIZACIONI RAZVOJ. Nagli razvitak Kemijsko-tehnološkog odjela, napose poslije 1945. godine, najbolje ilustrira porast broja njegovih studenata. Prosječni broj studenata u petogodišnjem periodu od šk. god. 1929/30. do šk. god. 1935/36. bio je ukupno 84 studenta godišnje (u svim godištima), dok je u periodu od šk. god. 1959/60. do 1963/64. iznosio 1027 studenata godišnje.



ZGRADA KEMIJSKO-TEHNOLOŠKOG ODJELA TEHNOLOŠKOG FAKULTETA  
U ZAGREBU

Međutim, već od postanka Odjela osjećala se nestašica potrebnog prostora, koja je s vremenom postajala sve teža. Prve prostorije Odjela bile su u zgradi Filozofskog (danas Prirodoslovno-matematičkog) fakulteta na Marulićevu trgu. Nakon rata dobiven je manji prostor u zgradi Šumarskog fakulteta u Ul. 8 maja, a tek g. 1962. dodijeljene su Odjelu zgrade u Savskoj c. 16, koje je trebalo znatnim troškom adaptirati. U njima je smješteno starješinstvo Odjela te Zavodi za elektrokemiju, organsku kemijsku tehnologiju i tekstilnu kemijsku tehnologiju. Na taj su se način preostali zavodi na Marulićevu trgu mogli donekle proširiti, ali je Zavod za anorgansku kemiju jedini od svih dobio relativno zadovoljavajuće prostorije u novoj zgradi Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta i Biotehnoškog odjela u Pierottijevoj ulici. Prema tome, danas su prostorije Odjela smještene na četiri različita mjesta. Koliko je taj raspoloživi prostor premalen i neadekvatan, vidi se iz ovih podataka: dok je u šk. god. 1928/29. na 76 studenata otpalo oko 4000 m<sup>2</sup>, dakle preko 50 m<sup>2</sup> bruto prostora na jednog studenta, dotle je u 1960/61. i 1961/62. taj prostor bio u prosjeku oko 4,2 m<sup>2</sup>. Kad su 1962/63. dobivene zgrade u Savskoj cesti, taj je prostor porastao na 6,5 m<sup>2</sup>. To je svega oko 1/3 bruto prostora koji je po međunarodnim normama predviđen za jednog studenta na tehničkim fakultetima. Zbog takve prenaseljenosti iskršava

pred Odjelom svakog dana niz poteškoća i problema. Premalen je kapacitet predavaonica, koje se osim za predavanja iskorišćuju i za pismene i usmene ispite velikog broja studenata, a i za diplomatske ispite. Laboratorijski prostor je također premalen, pa studenti moraju raditi vježbe u grupama i turnusima. Mjesto da se laboratorijske vježbe rade cijelog semestra po satnicom određenom broju sati, zavodi su primorani organizirati vježbe tako da studenti rade intenzivnije, čak i dvostruki broj sati tjedno od propisanog broja, kako bi druge grupe mogle doći na red. Dolazi do preklapanja vježbi i predavanja u stvarnoj studentskoj satnici, neredovno se dolazi na predavanja itd., i to se sve odražava u nemogućnosti da se nastava vrši normalno. Najgora je situacija s učionicama, crtaonicama i bibliotekom. Studenti uopće nemaju učionice niti crtaonice, a Odjel nema niti vlastite biblioteke (kao uostalom ni sam Tehnološki fakultet, pa je sav knjižni fond porazmješten u zavodskim bibliotekama, koje većinom također nemaju vlastitih prostorija, nego su smještene u radnim sobama nastavnog osoblja).

U toku mnogih godina, još i prije, a pogotovu poslije rata, poduzimane su mnoge akcije da se to stanje popravi i da Odjel dobije vlastite zgrade s dovoljnim prostorom za nastavni i istraživački rad. Posljednji napori učinjeni su 1965, kad je čak odobren i prioritet u dodjeli sredstava za novu izgradnju KTO-a, pa je za to bio izrađen i investicioni program, ali je i to moralo biti odgođeno na neodređeno vrijeme zbog ponovne nestašice novaca.

Oprema laboratorija također je nedovoljna i zastarjela i tek se posljednjih nekoliko godina djelomično obnavlja i modernizira, uglavnom iz sredstava dobivenih od fondova za naučni rad u okviru sveučilišnih i fakultetskih instituta i postdiplomskog studija.

2. ORGANIZACIJA NASTAVE. Nastava na Kemijsko-tehno-  
loškom odjelu bila je od njegova osnutka organizirana kao jedinstveni četvorogodišnji studij. Izobrazba inženjera kemijske struke složen je zadatak, jer student mora svladati osnovne *kemijske* discipline na suvremenom visokoškolskom nivou, a pored toga steći i temeljita znanja sa područja *tehnoloških* i *tehničkih* disciplina, neophodno potrebna inženjeru-tehnologu. Već prvi nastavni plan i program studija bili su zbog toga koncipirani, po uzoru na ugledna srodna učilišta u svijetu, tako da je u prve dvije godine studija težište bilo na osnovnim općim i kemijskim predmetima (matematika, fizika, anorganska kemija, analitička kemija, organska kemija, fizikalna kemija), dok je u višim godištim glavni naglasak stavljen na tehnološke discipline (anorganska i organska kemijska tehnologija, metalurgija i dr.). Pored tih temeljnih predmeta, za cijelo vrijeme studija student preko niza kolegija dobiva tehničku izobrazbu (tehničko crtanje, mehanika, elementi strojarstva, građevinarstvo, elektrotehnika, uprava i pogon tvornica, osnovi pravnih i ekonomskih nauka i dr.), kao i uvid u neke važne srodne prirodne nauke (mineralogija, kristalografija, tehnička botanika i dr.). U nastavnom planu veoma važno mjesto zauzimaju vježbe, koje se vrše prvenstveno u odgovarajućim laboratorijima. Može se reći da približno polovina ukupnog fonda sati

nastave otpada na vježbe koje su predviđene gotovo za sve predmete, napose kemijske. I diplomski rad na kraju studija (predviđen u posljednjem semestru) zamišljen je kao originalni eksperimentalni rad koji treba da studenta uvede u suvremene metode znanstvenih istraživanja.

Takav nastavni plan i program, koji su se pokazali dobri za tadašnje prilike, primjenjivali su se, uz manje izmjene i dopune, sve do šk. god. 1947/48. Tada se, vodeći računa o naglom razvitku kemijskih nauka i kemijskog inženjerstva s jedne i rastućih potreba zemlje, koja je bila u punom zamahu industrijalizacije, s druge strane, pristupilo postepenom, ali korjenitom moderniziranju nastave na Kemijsko-tehnološkom odjelu. Tako je od šk. god. 1947/48. uveden u 3. godini studija novi kolegij: Operacije kemijske industrije. Taj kolegij, u zajednici s predmetom Kemijsko-tehnološko računanje, odražava modernu tendenciju u nastavi da se veće značenje daje izučavanju teoretskih osnova kemijskog inženjerstva. Kemijsko-tehnološki odjel u Zagrebu prvi je u Jugoslaviji nastavu usmjerio u tom pravcu, koji je danas općenito priznat kao ispravan. Uvedeni su i drugi novi kolegiji koji su imali svrhu da obogate studij sa što više suvremenih tekovina znanosti i tehnike (termodinamika, tehnička mehanika, tehnička mikroskopija, tehnička mikrobiologija i dr.). Zbog toga izvođenje diplomskog rada nije više predviđeno u 8. sem. nego nakon njega, kada je student već položio sve važnije ispite. Tako se studij u stvari produžio na 9 semestara, s time da je 9. sem. određen isključivo za izradu diplomskog rada.

Daljnje obogaćenje nastavnog plana, koje je znatno utjecalo na modernizaciju nastave, donijelo je uvođenje *izbornih predmeta* iz pojedinih specijalnih teoretskih i tehnoloških disciplina u šk. god. 1950/51. Naime, davanjem većeg značenja teoretskim osnovama kemijskog inženjerstva, fond sati za specijalne kemijske tehnologije (enciklopedijskog karaktera) bio je nužno smanjen. Smatralo se da je, prema tome, najbolji put za upoznavanje studenta s pojedinim užim područjima kemije i tehnologije, koja ga naročito zanimaju, uvođenje izbornih kolegija, za nastavnike kojih bi bili izabrani kompetentni stručnjaci iz prakse i sa fakulteta. Uveden je tako veći broj predmeta, između kojih student obavezno upisuje tri kolegija s ukupnim brojem od 6 sati predavanja tjedno. Nešto kasnije popraćeni su pojedini izborni predmeti vježbama tako da svaki student u posljednjim semestrima nastave upisuje po izboru predmete u opsegu od 6 sati predavanja i 6 sati vježbi. Ti su izborni predmeti grupirani u tri grupe: anorgansko-tehnološku, organsko-tehnološku i biokemijsko-tehnološku. Iako je uvođenje nastave iz izbornih predmeta bilo spojeno sa stanovitim teškoćama, naročito kadrovske i organizacione prirode, može se reći da je ono imalo veoma povoljan utjecaj na modernizaciju nastave i na jače povezivanje Odjela sa stručnjacima iz prakse, koji su svoje znanje i svoja iskustva mogli neposredno prenositi na studente. Izborni predmeti postali su jezgrom daljnjeg diferenciranja studija u smjerove, pa i samostalne odjele.

Statutarnom odlukom od 25. IX 1961, a u skladu s preporukama Saveznog izvršnog vijeća, skraćen je studij na Odjelu na četiri godine (8 semestara), uključivši u to i diplomski rad. Da to skraćenje ne bi do-

velo do osjetnog pada nivoa nastave iz osnovnih disciplina, nastava je reorganizirana tako da su uvedena *tri smjera* koja se razlikuju u nastavnom planu za 3. i 4. godinu: anorganski, organski i tekstilno-kemijski. Dok se anorganski i organski smjer razlikuju samo po nekim predmetima i nemaju za cilj specijalizaciju studenata, već samo usmjerenje, tekstilno-kemijski smjer, uveden na inicijativu tekstilne industrije i njenih stručnih udruženja, koncipiran je tako da izobrazava inženjere kemije specijalno za tekstilnu industriju. Istodobno se uvode i novi kolegiji: Osnovni procesi kemijske industrije i Procesi organske kemijske industrije, čime je učinjen daljnji korak u modernizaciji nastave.

3. ZNANSTVENO-NASTAVNE JEDINICE. Najvažnije organizacije jedinice Kemijsko-tehnološkog odjela, u kojima se organizira nastava i znanstveni rad, jesu njegovi *zavodi*. U šk. god. 1929/30. postojala su u Odjelu 4 zavoda, a danas ih ima devet, i to:

1. *Zavod za anorgansku kemiju* (predstojnik prof. dr inž. Ivan Filipović), osnovan 1954. godine, nalazi se u moderno uređenim novim prostorijama Tehnološkog fakulteta. Zavod posjeduje aparaturu potrebnu za naučno-istraživački rad, koja je djelomično nabavljena iz investicionih sredstava zavoda, a djelomično iz sredstava Instituta za anorgansku i analitičku kemiju Sveučilišta. Glavna područja znanstveno-istraživačkog rada jesu kemija kompleksnih spojeva u otopini i kinetika elektrokemijskih reakcija na živinoj elektrodi.

2. *Zavod za analitičku kemiju* (prof. dr inž. Vjera Marjanović) osnovan 1919. godine, skučen je prostorom, a i slabo snabdjeven modernim instrumentima potrebnim za znanstveno-nastavni rad. Usprkos tome vrše se u Zavodu znanstveno-istraživački radovi iz raznih područja analitičke kemije: razrađuju se metode za odjeljivanje mikro- i ultramikrokoličina kationa na traci filtrir-papira, ispituju se organski spojevi koji bi mogli poslužiti kao metalni indikatori, vrše se ispitivanja odjeljivanja kromatografijom na tankom sloju, provodi se teoretska obrada fenomena kromatografije na tankom sloju, ispituje funkcionalna ovisnost oblika Gaussove krivulje dobivene fotometriranjem kromatograma i kemijskih osobina istraživanih spojeva; vrše se istraživanja primjenom smola za izmjenu iona u kemijskoj anorganskoj analizi i dr.

3. *Zavod za organsku kemiju* (prof. dr inž. Viktor Han) osnovan je 1922. godine. Iako je oskudno snabdjeven modernom aparaturom i veoma skučen prostorom, u njemu se intenzivno razvija znanstveno-istraživački rad iz područja organske preparativne kemije. Naročito se obrađuju furanski spojevi, tioamidi, 4-pironi i 4-piridoni, spojevi iz reda difeniletera, ureidi i tioureidi mono- i dikarbonskih kiselina, organski helatni agensi i dr.

4. *Zavod za fizikalnu kemiju* (prof. dr inž. Miroslav Karšulin) osnovan 1920. godine, smješten je u skučenim prostorijama, ali je snabdjeven modernim aparatima. Znanstveno-istraživački rad odnosi se prvenstveno na područje elektrokemije, kemijske kinetike, fizikalne kemi-

je silikata, te na koroziju i zaštitu metala. Kako su ta područja važna za praksu, to su uspostavljeni kontakti i suradnja zavoda s brojnim grana-  
ma industrije.

5. *Zavod za anorgansku kemijsku tehnologiju* (prof. inž. Ivan L o v r e č e k) osnovan je 1922. godine. U njemu se radi na ispitivanju do-  
maćih ugljena, te problemima uklanjanja sumpora iz koksa, kemijskog  
oplemenjivanja manganovih rudača, sušenja u fluidnom stanju i pod  
pritiskom, raspodjele i određivanja veličine čestica. Budući da su ti ra-  
dovi od interesa za industriju, Zavod je usko povezan s mnogim tvornici-  
cama i ustanovama.

6. *Zavod za kemijsko inženjerstvo* (v d. zavoda Ivan L o v r e č e k) osnovan je 1963. godine. Naučno-nastavni rad zavoda obuhvaća osnov-  
ne procese kemijske industrije i procesnu kinetiku.

7. *Zavod za elektrokemiju i elektrokemijsku tehnologiju* (prof. dr  
inž. Branko L o v r e č e k) osnovan je 1960. godine. Znanstveni i stručni  
rad usmjeren je na područje elektrokemije, a obuhvaća problematiku  
korozije i pasiviteta metala, mehanizam elektrodnih reakcija, elektroke-  
miju poluvodiča, adsorpciju na elektrodama i dr. U taj rad uključen je  
niz suradnika.

8. *Zavod za organsku kemijsku tehnologiju* (prof. dr inž. Mladen  
B r a v a r) osnovan je 1929. godine. Njegova problematika zasijeca u  
područja prerade nafte, petrokemije, plastičnih masa, boja, detergenata  
i ispitivanja organskih materijala. Zavod posjeduje moderniju aparatu-  
ru potrebnu za obradu gornje problematike. Usko je povezan s raznim  
industrijama i poduzećima.

9. *Zavod za tekstilnu kemijsku tehnologiju* (prof. inž. Mladen  
Ž e r d i k) osnovan je 1968. godine. Istraživački rad obuhvaća ispitiva-  
nja promjene i oštećenja na vlaknima, studije i razvoj tehnoloških pro-  
cesa i operacija u doradi tekstila, razvoj specijalnih laboratorijskih po-  
stupaka, praćenje ponašanja bojila u raznim postupcima bojadisanja  
raznovrsnog materijala, mehaničko-tehnološka ispitivanja tekstilnih ma-  
terijala i dr.

Osim pomenutih Zavoda Kemijsko-tehnološki odjel ima još ove na-  
stavno-znanstvene odnosno nastavne organizacione jedinice: Laboratorij  
za tehničku biologiju s mikroskopijom (predstojnik prof. dr Vera J o h a n i d e s) – Kabinet za matematiku (prof. dr Dragiša M i t r o v i ć) –  
Kabinet za fiziku (prof. dr Vatroslav L o p a š i ć, ugovorni red. prof.) –  
Kabinet za kristalografiju i mineralogiju (dr Ljubo G o l u b, ugov. red.  
prof.) – Kabinet za osnove društvenih nauka (doc. Josip V i d m a r) –  
Kabinet za termodinamiku (izv. prof. inž. Ivo K o l i n) – Kabinet za ele-  
mente strojeva (inž. Joza S e r d a r, ugov. red. prof.) – Kabinet za elek-  
trotehniku (inž. Viktor P i n t e r, ugov. izv. prof.) – Kabinet za ekono-  
miku i organizaciju industrijskih poduzeća (inž. Dragutin D o m a i n k o,  
ugov. red. prof.) – Kabinet za mehaničku tehnologiju (inž. Ranko Z g a g a,  
ugov. docent) – Kabinet za predvojničku obuku (dr Vinko F o r e t i ć, ugov. predavač).



4. POSTDIPLOMSKI STUDIJ. Suvremene potrebe za većim i produbljenijim znanjem iz pojedinih specijalnih područja kemije i kemijske tehnologije nego što ga može pružiti i najbolje organizirani četvorogodišnji studij II stupnja uvjetovale su – u skladu s općim razvojem visokog školstva u našoj zemlji – osnivanje i organizaciju *postdiplomskog studija* (nastave III stupnja) na Kemijsko-tehnološkom odjelu. Prvi poticaj za osnivanje takvog studija dala je industrija, pa je 1960. godine organizirana postdiplomska nastava iz područja *Korozija i zaštita materijala*. Plan i program nastave obuhvaća predavanja i vježbe iz kolegija u kojima se polaznici upoznaju s problemima korozije počevši od fundamentalnog studija do praktične primjene studija elementarnih reakcija, moderne tehnike mjerenja, studija tankih filmova, zaštite inhibitorima, katodičke zaštite, zaštite prevlakama, zatim s problemima korozije u morskoj vodi i klimi, korozije u tlu i dr. U toku studija kandidati izrađuju magisterijski rad, koji je u pravilu samostalan znanstveno-istraživački rad. Nešto kasnije, 1963. godine, organizirana je postdiplomska nastava iz područja *Kemija i tehnologija silikata*. Taj studij obuhvaća kolegije koji se odnose na analitiku, mineralogiju, petrografiju i osnove geologije silikatnih minerala i ruda, na metode ispitivanja silikatnih materijala, na specijalna područja fizikalne kemije, kao što su kinetika stvaranja visokotemperaturnih faza, reakcije u krutom stanju i dr. Osim toga taj studij pruža kandidatima mogućnost usmjerenja na tehnologiju keramike, emajla, stakla i hidrauličkih veziva, a obuhvaća sve važnije primjene silikatnih materijala u raznim granama industrije.

Nakon stupanja na snagu novog zakona o stjecanju doktorata nauka pojavila se u znatnoj mjeri potreba za postdiplomskim studijem šireg programa, koji bi obuhvatio sve osnovne kemijske discipline kao što su analitička, anorganska i organska kemija, zatim termodinamiku, kemijsku kinetiku, elektrokemiju i dr., te koji bi pružio široku mogućnost izbora u studiju specijalnih tehnoloških disciplina važnih za pojedine grane industrije. Zbog toga je 1965. godine, pored postojećih, osnovan na Odjelu postdiplomski studij iz područja *Inženjerska kemija* sa tri smjera: anorganskim, organskim i za kemijsko inženjerstvo. Tako organizirani studij III stupnja pruža kandidatima široke mogućnosti specijalizacije, odnosno usavršavanja i produblivanja njihova znanja. Ukoliko kandidati studij završe i uspješno obrane svoje magisterijske radove, stječu akademski stepen magistra nauka.

U nastavi III stupnja na Kemijsko-tehnološkom odjelu sudjeluje velik broj nastavnika sa Tehnološkog, Prirodoslovno-matematičkog, Strojarskog i Geološko-naftnog fakulteta, zatim sa Instituta »Ruđer Bošković«, Instituta za kemiju silikata i dr. Radi što bolje organizacije i koordinacije postdiplomskog studija osnovan je god. 1967. Postdiplomski centar kao organizaciona jedinica Kemijsko-tehnološkog odjela.

Od uvođenja postdiplomskog studija na Kemijsko-tehnološkom odjelu 1960. do danas broj polaznika stalno raste. Na studij iz spomenutih područja upisalo se do šk. god. 1968/69. ukupno 157 kandidata, od kojih je stepen *magistra stekao* 21 kandidat.

5. DOKTORAT. Kao posebni oblik daljnega znanstvenog izobražavanja na Kemijsko-tehnološkom odjelu treba istaknuti izradu doktorskih disertacija i stjecanje *doktorata nauka*. Do 1945. godine na Odjelu je postiglo doktorat tehničkih nauka (s područja kemije) 20 kandidata, a od 1945–68. postiglo je doktorat nauka (s područja kemije, odn. kemijske tehnologije) 116 kandidata.

6. ZNANSTVENO-ISTRAŽIVAČKI RAD na Kemijsko-tehnološkom odjelu, koji je veoma opsežan i raznolik, obavlja se djelomično preko pojedinih *zavoda*, a većim dijelom preko *sveučilišnih instituta* za anorgansko-analitičku, organsku i fizikalnu kemiju, u kojima su obuhvaćene pretežito fundamentalne discipline, te preko fakultetskog *Kemijsko-tehnološkog instituta*. U Kemijsko-tehnološkom institutu, koji je Tehnološki fakultet osnovao godine 1962, udruženi su zavodi i druge organizacione jedinice Odjela, prije svega oni za tehnološke discipline, sa svrhom da unapređuju i zajednički vrše istraživanja i druge stručne radove. Suosnivač Instituta je Kemijsko-tehnološki fakultet u Splitu, pa su neki laboratoriji tog fakulteta uključeni u sastav pojedinih odjela Instituta. Institut obavlja istraživanja na području anorganske i fizikalne kemije, elektrokemije, anorganske, organske, elektrokemijske i tekstilne tehnologije, te je sklopio više ugovora s fondovima za znanstveni rad kao i s više privrednih organizacija. Za potrebe privrede Institut obavlja primijenjena i razvojna istraživanja, analize i ekspertize, te izrađuje investicione programe i organizira stručne seminare. Institut surađuje preko svojih odjela s drugim fakultetima, fakultetskim i drugim institutima i privrednim organizacijama, pa na taj način provodi programsku integraciju istraživanja, napose na području kemijskih i srodnih tehnologija.

## II. BIOTEHNOLOŠKI ODJEL

1. ORGANIZACIONI RAZVOJ. Studij na Odjelu organiziran je već 1956. u tri smjera: prehrambeno-tehnološki, biotehnološki i tehnološko-analitički. Zadatak je novoosnovanog Odjela da u toku redovne nastave izobražava stručnjake s visokom spremom koji su potrebni prvenstveno prehrambenoj industriji, i to stručnjake općeg tipa. Za izobražavanje specijalista, koji treba da uslijedi nakon određenog vremena provedenog u praksi, predviđena je za diplomirane inženjere iz industrije postdiplomska nastava ili dopunska izobrazba. Zato je Vijeće Tehnološkog fakulteta odlučilo da se na Biotehnološkom odjelu izobražavaju tri tipa općih stručnjaka potrebnih prehrambenoj industriji, i to: prehrambeni tehnolozi, industrijski mikrobiolozi i analitičari namirnica.

Nastavni plan za prve dvije godine studija bio je isti za sve smjerove. U trećoj godini javljaju se već manje razlike, da bi se u četvrtoj godini te razlike povećale s obzirom na pojedine smjerove. Nastavni programi bili su ispočetka privremeni i usklađeni prema nastavnim programima sličnih predmeta na Kemijsko-tehnološkom odjelu, odnosno na drugim fakultetima. Tako su u jesen 1956. započela predavanja i vježbe prema prihvaćenom nastavnom planu i privremenim nastavnim progra-



ZGRADA TEHNOLOŠKOG I RUDARSKO-GEOLOŠKO-NAFTNOG FAKULTETA  
U ZAGREBU

mima. U prvu godinu upisalo se 233, a u treću 98 studenata (odlukom Vijeća Fakulteta upis u treću godinu studija bio je dopušten, pod određenim uvjetima, studentima koji su odslušali prve dvije godine na Prirodoslovno-matematičkom, Poljoprivrednom, Farmaceutskom, Veterinarskom ili Medicinskom fakultetu). U idućoj šk. god. 1957/58. nastava se već odvijala redovito u svim semestrima od I do VIII. Osim toga, od šk. god. 1957/58. do zaključno 1961/62. na Odjel su se upisivali i izvanredni studenti tako da je u tom razdoblju bilo upisano ukupno 95 izvanrednih studenata.

Zbog pomanjkanja prostorija nastava se u prvo vrijeme održavala pod veoma teškim uvjetima u adaptiranim vlastitim i u ustupljenim tuđim predavaonicama i laboratorijima drugih fakulteta i tvornica, najčešće nedovoljnog kapaciteta i razbacanim gotovo na desetak mjesta u gradu. Izgradnjom nove zgrade Rudarsko-geološko-naftnog i Tehnolo-

škog fakulteta u Pierottijevoj ulici 6, Odjel je napokon dobio svoje predavaonice, crtaonice i laboratorije, pa se od šk. god. 1962/63. gotovo sva nastava održava na jednom mjestu.

Pokazalo se, međutim, da nedovoljni kapacitet nekih laboratorija i u novoj zgradi, pored sve oskudnijih sredstava za pokriće rastućih troškova u održavanju brojnih laboratorijskih vježbi (potrošni materijal, aparatura itd.), a k tome i pomanjkanje studentske učionice i centralne knjižnice Odjela (ili Fakulteta) ometaju postizavanje optimalnog uspjeha u svladavanju i završavanju studija te znanstveno-istraživačkom radu.

Osim II stupnja nastave postepeno se uvode III i I stupanj, a najzad i Odvojeni I stupanj nastave. U toku dvanaest godina postojanja, od šk. god. 1956/57. do 1967/68, na Biotehnološki odjel upisivalo se u I semestar prosječno oko 215 studenata; uz ukupno 95 izvanredno upisanih, sveukupno je u tom razdoblju diplomiralo na II stupnju studija 477 studenata i tako postiglo naslov diplomiranog inženjera biotehnologije. Na I stupnju diplomiralo je za to vrijeme ukupno 6 kandidata i postiglo naslov inženjera-analitičara biotehnološke struke, dok na nedavno otvorenom Odvojenom I stupnju nije još diplomirao nijedan kandidat.

Iz objektivnih razloga uveden je na Fakultetu, a prema tome i na Biotehnološkom odjelu od šk. god. 1959/60. uvjetan upis, tj. položen kvalifikacioni ispit iz matematike i kemije za kandidate sa završenom gimnazijom ili drugom odgovarajućom srednjom školom, odnosno položen prijemni ispit iz matematike, kemije, fizike i hrvatsko-srpskog jezika za kandidate bez odgovarajuće srednje škole, uz uvjet da su proveli najmanje 3 godine na radu u kemijskoj ili prehrambenoj industriji.

Biotehnološki odjel je u toku 12 godina od svog osnivanja izobrazavao inženjerske kadrove za prehrambenu, fermentativnu i farmaceutsku industriju takva profila kakav je potreban razvoju tih industrijskih grana ne samo u SR Hrvatskoj nego i u ostalim republikama. Zato je studij na Biotehnološkom odjelu programiran kao interdisciplinarni studij kemijskih, bioloških i inženjerskih disciplina. Biotehnološki odjel je u svojoj organizaciji uspio tako povezati spomenute discipline da je opći napredak znanosti i tehnike u tim granama industrije prilagodio potrebama njenog razvoja.

2. ZNANSTVENO-NASTAVNE JEDINICE. Prvim Statutom Tehnološkog fakulteta od 26. 11. 1963., koji je još i danas na snazi, u sastavu Biotehnološkog odjela nalaze se ove znanstveno-nastavne jedinice:

*Katedra za organsku kemiju s tehnologijom i za biokemiju*, s kolegijima: Organska kemija s tehnologijom s laboratorijem – Biokemija s laboratorijem – Kemija i tehnologija celuloze, tanina i papira s laboratorijem – Fizikalna kemija s laboratorijem – Kemija i tehnologija vitamina i hormona s laboratorijem.

*Katedra za inženjerstvo*, s kolegijima: Tehnička fizika s laboratorijem – Termodinamika s kabinetom – Tehničko crtanje s kabinetom – Tehnološke operacije s laboratorijem – Mjerenja, regulacija i automatizacija s laboratorijem.

*Katedra za kemiju prehrane s analitikom*, s kolegijima: Poznavanje namirnica i prehrane s kabinetskom – Analitika životnih namirnica s laboratorijem i – Analitička kemija s laboratorijem.

*Katedra za prehrambene tehnologije*, s kolegijima: Opća tehnologija životnih namirnica s laboratorijem – Tehnologija mesa i ribe s laboratorijem – Tehnologija prerađevina voća i povrća s laboratorijem – Tehnologija mlijeka i mlječnih proizvoda s laboratorijem – Tehnologija masti i ulja s laboratorijem – Tehnologija mlinarstva i prerade brašna s laboratorijem – Tehnologija šećera i škroba s laboratorijem – Tehnologija vode i goriva s laboratorijem.

*Katedra za biotehnologiju*, s kolegijima: Biologija s tehničkom mikroskopijom s laboratorijem – Opća mikrobiologija s laboratorijem – Tehnologija vrenja s laboratorijem – Industrijska mikrobiologija s laboratorijem – Kemija i tehnologija antibiotika s laboratorijem.

*Kolegiji izvan sastava katedara*: Viša matematika s kabinetskom – Anorganska kemija s tehnologijom (organizaciono se povezuje sa Zavodom za anorgansku kemijsku tehnologiju Kemijsko-tehnološkog odjela) – Predvojnička obuka s kabinetskom – Osnove društvenih nauka s kabinetskom – Ekonomika i organizacija industrijskih poduzeća s kabinetskom – Strani jezici s kabinetskom.

Katedre na Biotehničkom odjelu takve su znanstveno-nastavne jedinice koje okupljaju srodne kolegije (organizaciono predstavljane u laboratorijima ili kabinetima) u jednu cjelinu radi zajedničkog razmatranja svih pitanja koja se tiču znanstvenog rada i nastave. Predstojnik katedre, koga nastavnici i suradnici laboratorijâ ili kabinetâ biraju iz svojih redova na dvije godine, brine se o radu dotične katedre i zastupa njene interese u Kolegiju predstojnika katedra, odnosno Vijeću Odjela. Takva organizacija pokazala se veoma korisnom zbog neposrednijeg povezivanja i usklađivanja gledišta pojedinih kolegija sa zajedničkim interesima organizacije znanstvenog rada i nastave u cjelini.

Svi laboratoriji i kabineti Biotehnološkog odjela počeli su djelovati pod tim nazivima nakon potvrde Statuta Tehnološkog fakulteta od 15. I 1964. a razvili su se iz prijašnjih zavoda Tehnološkog fakulteta ili drugih fakulteta.

*Katedra za organsku kemiju s tehnologijom i za biokemiju*:

Laboratorij za organsku kemiju s tehnologijom (predstojnik red. prof. dr. Marijan Laćan), osnovan je 1956. kao Zavod za organsku kemiju s tehnologijom. Teorijsku nastavu iz kolegija *Organska kemija s tehnologijom I i II* u šk. god. 1956/57. predavao je prof. dr. Krešimir Balenović (Prirodoslovno-matematički fakultet), u zimskom semestru 1957/58. prof. dr. Pavao Mildner (Tehnološki fakultet), a od ljetnog semestra te godine do danas M. Laćan, koji je organizirao i praktičnu nastavu.

Laboratorij sudjeluje u nastavi II stupnja iz kolegija *Organska kemija* na Tehničkom fakultetu u Banjoj Luci.

U svom znanstvenom radu Laboratorij se bavi kemijom polioekso spojeva, metalocena, lignina i nebenzoidnih aromatskih spojeva, zatim problemom izbora konstrukcionih materijala s obzirom na kontakt s agresivnim-organskim spojevima i primjenom elektrokemijskih metoda u sintezi novih organskih spojeva.

Laboratorij surađuje s brojnim znanstvenim institucijama, fakultetima i tvornicama u zemlji. Naročito je intenzivna suradnja s Prehrambeno-tehnološkim institutom i Institutom za organsku kemiju i biokemiju Sveučilišta.

*Laboratorij za biokemiju* (red. prof. dr Pavao M i l d n e r) osnovan je 1956. kao Zavod za biokemiju. Prve godine nastavu iz kolegija *Bio-kemija I i II* održavao je K. B a l e n o v i ć, a od šk. god. 1957/58. do danas P. M i l d n e r koji je organizirao i praktičnu nastavu.

Suradnici Laboratorija sudjeluju kao predavači u nastavi II i III stupnja na Tehnološkom fakultetu u Novom Sadu, na Tehničkom fakultetu u Banjoj Luci i drugdje.

Znanstveno-istraživački rad u Laboratoriju obuhvaća kemiju amino kiselina i proteina, kinetiku enzimskih reakcija, organsku sintezu odgovarajućih supstrata i inhibitora, sintezu biološki aktivnih spojeva i njihovo djelovanje na enzimske sisteme u biljkama.

Laboratorij za biokemiju surađuje s Institutom za organsku kemiju i biokemiju Sveučilišta, Institutom »Ruder Bošković« i Prehrambeno-tehnološkim institutom, a održava stalne veze i izmjenu predavača s Medicinskim fakultetom u Frankfurtu i Heidelbergu, s »Istituto superiore di sanità« u Rimu i Državnim institutom za alkohol u Helsinkiju. Također surađuje s tvornicama lijekova, dijetetskih proizvoda i pesticida.

*Laboratorij za kemiju i tehnologiju celuloze, tanina i papira* nije osnovan, već se ugovorna nastava održavala pod vodstvom nastavnika i suradnika Šumarskog fakulteta u njegovim prostorijama.

Nastavu iz kolegija *Kemija i tehnologija celuloze, tanina i papira* održavao je prof. dr Ivo O p a č i ć (Šumarski fakultet) od šk. godine 1962/63. do 1965/66, kada je ona zbog ukidanja ugovorne nastave na Odjelu ukinuta.

*Laboratorij za fizikalnu kemiju* (v. d. predstojnika dr Pavao M i l d n e r), osnovan je g. 1956. kao Zavod za fizikalnu kemiju. Teorijsku i praktičnu nastavu iz kolegija *Fizikalna kemija I i II* održavao je u šk. god. 1956/57 prof. dr Božo T e ž a k (Prirodoslovno-matematički fakultet), a zatim do polovice šk. god. 1961/62. prof. dr Tihomil M a r k o v i ć kao stalni, a do šk. god. 1963/64. kao ugovorni nastavnik (Tehnološki fakultet, Tuzla). Od šk. god. 1964/65. povjereno je čitanje predavanja i održavanje ispita asistentu Laboratorija dr Zdravku J o v i č i ć u pod nadzorom prof. dra Miroslava K a r š u l i n a (Kemijsko-tehnološki odjel) koji od 1965/66. preuzima nastavu i održava je do danas.

Znanstveno-istraživački rad obuhvaća područje elektrokemije, fizikalne kemije, kemijske kinetike, korozije i zaštite materijala.

Laboratorij je surađivao s Institutom za fizikalnu kemiju Sveučilišta i Prehrambeno-tehnološkim institutom. Stalno je održavao veze sa Zavodima za fizikalnu kemiju Tehnološkog fakulteta u Tuzli i Novom

Sadu i Tehničkim fakultetom u Banjoj Luci, kojima su članovi Laboratorija pomogli savjetima u organiziranju praktične nastave na njihovim fakultetima. Osim toga, Laboratorij je šk. god. 1967/68. sudjelovao u izvođenju vježbi iz fizikalne kemije na novoosnovanoj Vojno-tehničkoj akademiji u Zagrebu.

*Laboratorij za kemiju i tehnologiju vitamina i hormona* (prof. dr Marijan L a ć a n), osnovan je u šk. god. 1960/61, i to najprije u sastavu Zavoda za organsku kemiju s tehnologijom Biotehnološkog odjela, a od 1964. kao samostalna znanstveno-nastavna jedinica. Od šk. god. 1960/61. do 1961/62. izborni kolegij *Kemija i tehnologija vitamina i hormona* predavao je mr Drago V e b l e (Tvornica »Pliva«), a zatim M. L a ć a n.

#### *Katedra za inženjerstvo:*

*Laboratorij za tehničku fiziku* nije osnivan, već se ugovorna nastava održavala pod vodstvom nastavnika i suradnika Elektrotehničkog fakulteta u njegovim prostorijama. Od šk. god. 1956/57. do 1957/58. nastavu iz kolegija *Tehnička fizika* održavao je prof. dr Vatroslav L o p a š i ć, od 1959/60. do 1962/63. asistent dr Draško G o s p o d n e t i ć, od 1963/64. doc. dr Petar T o m a š i ć od 1967/68. predavač mr Petar C o l i ć.

*Kabinet za termodinamiku* nije osnivan, već se ugovorna nastava iz kolegija *Termodinamika I i II* održavala pod vodstvom nastavnika i suradnika fakulteta strojarstva i brodogradnje. Teorijsku i praktičnu nastavu održavao je od šk. god. 1956/57. do 1961/62. prof. Veljko B r l e k, a od 1962/63. do 1965/66. prof. dr Ivan T u r k.

Od šk. god. 1966/67. do danas nastava je zajednička za Biotehnološki i Kemijsko-tehnološki odjel, a održava je, uz pomoć suradnika, prof. Ivo K o l i n.

*Kabinet za elemente strojeva i Kabinet za tehničko crtanje* (izv. prof. Đuro T a u b k i n) osnovani su 1957. pod nazivom Zavod za strojarstvo, a od 1964. nose današnje nazive.

Nastavu iz kolegija *Tehničko crtanje i deskriptiva* održavao je od šk. god. 1956/57. do 1957/58. Đ. T a u b k i n. Iduće šk. god. dolazi do promjene opsega kolegija, koji pod nazivom *Tehničko crtanje* predaje isti nastavnik od šk. god. 1958/59. do 1959/60, a zatim preuzimaju nastavu ugovorni predavači, i to od šk. god. 1960/61. do 1961/62. as. Boris K a n c i r (Fakultet strojarstva i brodogradnje), a od 1962/63. do danas Ernest Ž i d o v e c (Centar za strojarstvo i elektrotehniku). Nastavu iz kolegija *Elementi strojeva i tehnologija materijala* održavao je od šk. god. 1957/58. do 1958/59. Đ. T a u b k i n. Iduće šk. god. dolazi do promjene opsega kolegija koji pod novim nazivom *Elementi strojeva I i II*, predaje isti nastavnik do danas.

*Laboratorij za tehnološke operacije* (viši predavač Svetozar S t a n i š i ć) osnovan je 1956. kao Zavod za opće operacije prehrambene industrije s elementima projektiranja. Teorijsku nastavu održavao je od šk. god. 1956/57. prof. Veljko B r l e k (Fakultet strojarstva i brodogradnje), a od šk. god. 1957/58. prof. Ivan L o v r e č e k (Kemijsko-tehnološki odjel). Od šk. god. 1959/60. do danas teorijsku i praktičnu nastavu

iz kolegija *Tehnološke operacije I i II* održava stalni nastavnik Svetozar Stanišić, koji je od 1960. i predstojnik Laboratorija za tehnološke operacije.

Znanstveni rad Laboratorija za tehnološke operacije obuhvaća područja hidrauličkih i toplinskih operacija prehrambene industrije. Rezultate istraživačkih i stručnih radova Laboratorij je veoma uspješno primijenio u prehrambenoj industriji, pa je na toj osnovi i uspostavljena opsežna suradnja s većim brojem proizvodnih poduzeća i ustanova. Laboratorij je tako surađivao s tvornicama piva, dijetetskih proizvoda, stočne hrane i konditorskih proizvoda; hladnjačama; mlinovima; pekarama i mljekarama. Značajniji objekti koji su izrađeni prema projektima Laboratorija jesu: Beogradska tvornica piva, Zagrebačka pivovara, Sarajevska pivara, Nikšićka pivara, Tvornica stočne hrane u Gospiću, Tvornica dojenačke hrane u Zagrebu, Mljekara u Županji, Klaonica u Varaždinu i Tvornica slada i piva u Peći.

*Laboratorij za mjerenja, regulaciju i automatizaciju* (izv. prof. Ivan Hruška), osnovan je 1957. pod nazivom Zavod za mjerenja, regulaciju i automatizaciju. Teorijska i praktična nastava iz predmeta *Mjerenja, regulacija i automatizacija* započela je u šk. god. 1957/58, a izvodio ju je do šk. god. 1959/60. Ivan Hruška, dipl. inž. (Elektrotehnički fakultet u Zagrebu) kao ugovorni predavač i zatim kao stalni nastavnik.

U znanstveno-istraživačkom radu Laboratorij se bavi analizom i kontrolom procesa uz primjenu analognih metoda i elektrotehničkih mjernih sredstava.

#### *Katedra za kemiju prehrane s analitikom:*

*Kabinet za poznavanje namirnica i prehranu* (izv. prof. dr Ljubomir Milatović) osnovan je 1956. u sklopu Zavoda za poznavanje i analitiku životnih namirnica, a od 1964. postoji kao samostalni kabinet pod današnjim nazivom. Nastavu iz prvobitnog kolegija *Poznavanje životnih namirnica* održavao je od šk. god. 1956/57. do 1957/58. prof. dr Božidar Vajić (Farmaceutsko-biokemijski fakultet), a od 1958/59. do danas Lj. Milatović; nakon donošenja Statuta kolegij se naziva *Poznavanje namirnica i prehrana*.

U znanstveno-istraživačkom radu Kabinet se bavi ispitivanjem sastava pojedinih namirnica kao i prehranom gradskog stanovništva.

*Laboratorij za analitiku životnih namirnica* (red. prof. dr Mirko Filajdić) osnovan je 1956. pod imenom Zavod za poznavanje i analizu životnih namirnica s prof. dr Božidarom Vajićem (Farmaceutsko-biokemijski fakultet) kao prvim predstojnikom do god. 1958.

Nastavu iz kolegija *Analiza životnih namirnica* održavao je šk. god. 1956/57. B. Vajić, a zatim je preuzima stalni nastavnik M. Filajdić i održava je do danas; od 1963/64. naziv kolegija je prema Statutu izmijenjen i glasi *Analitika životnih namirnica I i II*.

Od šk. god. 1959/60. do 1960/61. nastavu iz kolegija *Specijalne metode analize životnih namirnica* za slušače Biotehnoško-analitičkog



smjera održava M. Filajdić, a zatim od 1961/62. preuzima je i održava stalni nastavnik prof. dr Franjo Mihelić; od 1963/64. kolegij nosi naslov *Analitika životnih namirnica III*.

U znanstvenom radu Laboratorij se bavi primjenom kemijsko-fizikalno-senzornih metoda u analitici namirnica i opreme (ambalaže) za namirnice, statističkom interpretacijom analitičkih rezultata, standardizacijom kvalitete namirnica i nomenklaturom biološki aktivnih spojeva.

Laboratorij surađuje s velikim brojem poduzeća prehrambene industrije, sanitarnim i tržnim inspektorima Jugoslavije, Republičkim zavodom za zaštitu zdravlja i Prehrambeno-tehnološkim institutom, kako u rješavanju neposrednih zadataka kontrole namirnica tako i u izradi zakonskih propisa za kvalitetu namirnica i provođenje kontrole kvalitete namirnica. Osim toga Laboratorij je povezan s međunarodnim organizacijama koje se bave izradom analitičkih metoda za ispitivanje kvalitete namirnica kao što su FAO, AOAC, ICC i druge.

*Laboratorij za analitičku kemiju* (red. prof. dr Sedeslav Žilić) osnovan je 1956. kao Zavod za anorgansku i analitičku kemiju Tehnološkog fakulteta. Od šk. god. 1956/57. do danas nastavu iz kolegija *Analitička kemija I i II* održavao je S. Žilić, i to do šk. god. 1961/62. kao ugovorni (Kemijsko-tehnološki odjel), a zatim kao stalni nastavnik.

U znanstveno-istraživačkom radu Laboratorij se bavi pitanjima instrumentalnih metoda analitičke kemije (polarografija, spektralna analiza, plamena fotometrija, elektroforeza) i primjene radioaktivnih izotopa u analitičkoj kemiji.

#### *Katedra za prehrambene tehnologije:*

*Laboratorij za opću tehnologiju životnih namirnica* (izv. prof. dr Ivo Milostić) razvio se iz Zavoda za opću kemijsku i prehrambenu tehnologiju Tehničkog fakulteta.

Nastavu iz kolegija *Opća tehnologija životnih namirnica* održavao je od šk. god. 1956/57. do 1964/65. prof. dr Božidar Rogina (Poljoprivredno-šumarski fakultet), koji je bio i prvi predstojnik Laboratorija, a od 1965/66. sadašnji stalni nastavnik i od 1966. predstojnik I. Milostić.

U znanstveno-istraživačkom radu Laboratorij se bavi proučavanjem utjecaja različitih tehnoloških postupaka na kvalitetu gotovih proizvoda prehrambene industrije.

Laboratorij surađuje s brojnim tvornicama prehrambene industrije (»Franck«, »Sljeme«, »Gavrilović«, »Josip Kraš« i dr.).

*Laboratorij za tehnologiju mesa i ribe* (doc. dr Branimir Čavlek) osnovan je 1957. u sklopu Zavoda za opću kemijsku i prehrambenu tehnologiju. Nastavu iz kolegija *Tehnologija mesa i ribe* održavao je od šk. god. 1957/58. do 1965/66. prof. dr Isidor Savić (Veterinarski fakultet, Beograd), koji je bio i prvi predstojnik Laboratorija, a zatim ju je 1966/67. preuzeo B. Čavlek.

Laboratorij se bavi proučavanjem utjecaja tehnoloških postupaka na kvalitetu mesa (očuvanje prirodne boje mesa, učinak topline na hranjive sastojine mesa), mesnih i ribljih preradevina.

Laboratorij surađuje s većinom tvornica za preradu mesa i ribe i sa srodnim institutima i tvornicama u inozemstvu. Osim toga sudjeluje u izradi projekata za hladnjače i tvornice mesnih i ribljih preradevina.

*Laboratorij za tehnologiju preradevina voća i povrća* (izv. prof. dr Tomislav Lovrić) osnovan je 1958. u sklopu Zavoda za opću tehnologiju životnih namirnica. Nastavu iz kolegija *Tehnologija preradevina voća i povrća* od šk. god. 1958/59. održava T. Lovrić.

Laboratorij se bavi proučavanjem tehnoloških postupaka u proizvodnji preradevina voća i povrća, odnosno postupcima konzerviranja u širem smislu (očuvanje prirodne boje namirnica u konzerviranim proizvodima, suvremeni postupci dehidracije, postojanost namirnica s niskom sadržinom vode).

*Laboratorij za tehnologiju mlijeka i mlječnih proizvoda* (izv. prof. dr Ante Petričić) osnovan je 1960, a nastavu iz kolegija *Tehnologija mlijeka i mlječnih proizvoda* održava od šk. god. 1960/61. A. Petričić.

Znanstveno-istraživački rad obuhvaća ispitivanje utjecaja tehnoloških postupaka na kvalitet i održljivost mlječnih preradevina, primjenu plastičnih folija za opremanje sireva, vitaminizaciji mlječnih proizvoda, upotrebu stabilizatora u mljekarskoj tehnologiji, ovčjem sirarstvu i dr.

Suradnja s mljekarskim pogonima (Zagreb, Bjelovar, Varaždin, Pula, Pag, Županja i dr.) vrlo je razvijena. Od 1963. Laboratorij organizira svake godine seminare za mljekarske stručnjake iz čitave zemlje.

Stručni kontakti uspostavljeni su s mljekarskim institucijama u Pragu, Varšavi i Sofiji, te s Međunarodnom organizacijom za prehranu i poljoprivredu (FAO) u Rimu i Prehrambeno-tehnološkim institutom u Zagrebu.

*Laboratorij za tehnologiju masti i ulja* (izv. prof. Marijan R a c) osnovan je 1957, a nastavu iz kolegija *Tehnologija masti i ulja* održavao je od šk. god. 1957/58. do 1961/62. M. R a c kao ugovorni (Tvornica ulja, Zagreb), a zatim kao stalni nastavnik.

U svom znanstveno-istraživačkom radu Laboratorij se bavi proučavanjem kemije i tehnologije lipida, a napose održljivosti masti, prehrane mastima i dr.

Laboratorij je razvio tijesnu suradnju s tvornicama ulja u zemlji (Zagreb, Brčko, Dubrovnik, Kranj, Čepin i dr.), odnosno institucijama kao što je Poslovno udruženje proizvođača biljnih ulja u Beogradu i Prehrambeno-tehnološki institut u Zagrebu. Od inozemnih institucija Laboratorij surađuje s poduzećem Sharples Co. u Londonu, Dr. Q. Fest u Münchenu i Međunarodnim društvom za ispitivanje masti. Svake godine Laboratorij organizira seminare za uljarske stručnjake iz čitave zemlje.

*Laboratorij za tehnologiju mlinarstva i preradu brašna* (izv. prof. dr Ljubomir Milatović) osnovan je 1960. Od tada održava nastavu iz kolegija *Tehnologija mlinarstva i prerade brašna* Lj. Milatović.

Znanstveno-istraživački rad usmjeren je ponajviše na istraživanje mogućnosti poboljšanja trajnosti i svježine kruha proizvedenog iz brašna slaboglutenskih visokorodnih sorti pšenice domaće proizvodnje.

Laboratorij surađuje vrlo široko s industrijom kruha i tjestenina u SR Hrvatskoj i Sloveniji; poduzećem »Dalmacija-bilje« (Dubrovnik); tvornicom »Pliva«; Tehnološkim fakultetom i Institutom za prehrambenu industriju u Novom Sadu; srodnim institutima za ispitivanja na području prerade žitarica u inozemstvu (Potsdam, Detmold, Sofija, Rim); gradskim i republičkim sanitarnim inspektoratom u Zagrebu. Svake godine redovito se održavaju seminari za sanitarne inspektore iz naše republike.

*Laboratorij za tehnologiju šećera i škroba* (v. d. predstojnika izv. prof. dr Ivo Milošić) koji je od svog osnutka 1957. vezan uz Laboratorij za opću tehnologiju životnih namirnica.

Nastavu iz kolegija *Tehnologija šećera i škroba* održavao je od šk. god. 1957/58. do 1965/66. prof. dr Slobodan Šušić (Tehnološki fakultet, Beograd), a zatim stalni nastavnik predavač Zvonimir Gerić.

U zajednici s Laboratorijem za opću tehnologiju životnih namirnica i Tehnološkim fakultetom u Beogradu Laboratorij je izradio poluindustrijsko postrojenje za alkalnu ekstrakciju šećera iz šećerne repe po postupku S. Šušića, a surađuje sa šećeranom u Županji, tvornicom »Josip Kraš«, poduzećem »Biljana« i Institutom za procesnu tehniku (svi u Zagrebu).

*Laboratorij za tehnologiju vode i goriva* (viši predavač Zvonimir Kovač) osnovan je god. 1957; od šk. god. 1956/57. nastavu iz kolegija *Tehnologija vode i goriva* održavao je docent Veljko Korać, a zatim viši predavač Zv. Kovač.

Znanstveno-istraživački rad Laboratorija usredotočen je na ispitivanje tehnoloških i otpadnih voda prehrambene industrije i na uvođenje novih metoda u kemijskoj analitici vode.

Laboratorij surađuje s velikim brojem tvornica, ponajviše u prehrambenoj industriji, na pitanjima kondicioniranja otpadnih voda i opskrbe vodom.

#### *Katedra za biotehnologiju:*

*Laboratorij za biologiju s tehničkom mikroskopijom* (red. prof. dr Anto Jurilj), osnovan je 1958. u sklopu Zavoda za biologiju i mikrobiologiju Fakulteta.

Nastavu iz predmeta *Biologija s tehničkom mikroskopijom* održavala je šk. god. 1958/59. pod nadzorom ugovornog nastavnika dra Ivana Bacha (Centralni higijenski zavod) as. Marija Alačević, a od 1960/61. stalni nastavnik A. Jurilj.

Šk. god. 1956/66. Laboratorij je sudjelovao u nastavi II stupnja iz kolegija *Tehnička botanika* na Tehničkom fakultetu u Banjoj Luci.

U znanstveno-istraživačkom radu Laboratorij se bavi pretežno filogenijom i sistematikom alga kremenjašica.

*Laboratorij za opću mikrobiologiju* (izv. prof. dr Ivan B a c h) osnovan je 1956. u sklopu Zavoda za tehničku botaniku i mikroskopiju Tehničkog fakulteta.

Nastavu iz kolegija *Opća mikrobiologija* održavao je od šk. god. 1956/57. do odlaska s Fakulteta sredinom 1957/58. ugovorni nastavnik dr Boris V r t a r (Institut za industrijska istraživanja), a zatim je preuzima do šk. god. 1959/60. kao ugovorni (Centralni higijenski zavod) a potom kao stalni nastavnik I. B a c h.

Laboratorij se bavi proučavanjima s područja opće i primijenjene mikrobiologije (utjecaj okoline na proizvodnju mikrobnih metabolita; mikrobno kvarenje namirnica, zaštitnih premaznih sredstava i ulja za rezanje; mikrobna deparafinacija nafte; standardizacija mikrobiološke kvalitete namirnica; mikrobiocidna sposobnost detergenata i dr.).

Laboratorij surađuje s tvornicama prehrambene industrije, dječje hrane, detergenata, boja i lakova i dr.; Prehrambeno-tehnološkim institutom, službama sanitarne inspekcije; Republičkim zavodom za zaštitu zdravlja i dr.

*Laboratorij za tehnologiju vrenja* (izv. prof. dr Siniša B a n) osnovan je 1957., a nastavu iz kolegija *Tehnologija vrenja* održava od šk. god. 1957/58. S. B a n.

U znanstveno-istraživačkom radu, koji se odvija u suradnji s Tehnološkim fakultetom u Beogradu, Prehrambeno tehnološkim institutom u Zagrebu i tvornicama fermentativne industrije, Laboratorij se bavi pitanjima usavršavanja i uvođenja novih tehnoloških postupaka u proizvodnji alkohola iz melase, pekarskog i krmnog kvasca odnosno alkoholnog octa.

Laboratorij surađuje s većinom tvornica alkohola, kvasca i octa u zemlji. Ta se suradnja odražava, uz ostalo, i u projektiranju i rekonstrukciji industrijskih postrojenja za proizvodnju alkohola, kvasca i octa, od kojih su neka i izgrađena (Zupanja, »Marijan Badel«, »Pliva«, prije »Žumberak«, Brčko, PIK Peć). Laboratorij održava tijesne kontakte s institutima za vrenje u Moskvi i Pragu, Istraživačkim centrom za vrenje u Beču, Čehoslovačkom akademijom znanosti u Pragu i Tehnološkim fakultetom u Bratislavi.

*Laboratorij za industrijsku mikrobiologiju* (red. prof. dr Vera J o h a n i d e s) razvio se 1956. iz dotadašnjeg Zavoda za tehničku botaniku i mikroskopiju Tehničkog fakulteta koji je 1947. osnovao prof. dr Bogdan V a r i ć a k. Nastavu iz kolegija *Industrijska mikrobiologija* održavao je od šk. god. 1956/57. do 1957/58. ugovorni nastavnik Vojislav K r a j o v a n (Zavod za prehrambenu industriju), a zatim je preuzima i do danas drži stalni nastavnik V. J o h a n i d e s. Statut Fakulteta donio je izmjene u nastavi kolegija tako da od šk. god. 1964/65. svi studenti upisuju kolegij *Industrijska mikrobiologija I*, a slušači Biotehnološkog smjera još i kolegij *Industrijska mikrobiologija II*.

Laboratorij se bavi pitanjima proizvodnje različitih mikrobnih metabolita (enzimâ, vitaminâ, organskih otapalâ); mikrobnom deparafinacijom nafte uz sintezu proteina; kontinuiranom fermentacijom i mikrobnom genetikom.

Laboratorij je razvio tijesnu suradnju s velikim brojem tvornica i znanstveno-istraživačkih instituta u zemlji i u inozemstvu, napose s Mikrobiološkim institutom Čehoslovačke akademije znanosti u Pragu i s Istituto superiore di sanità u Rimu. Sudjelovanje u znanstvenim i istraživačkim radovima farmaceutske i fermentativne industrije stalni je zadatak članova Laboratorija kao i projektiranje i rekonstrukcija tvorničkih postrojenja u tim industrijskim granama.

*Laboratorij za kemiju i tehnologiju antibiotika* (izv. prof. Gavra T a m b u r a š e v) osnovan je 1957, a nastavu iz kolegija *Kemija i tehnologija antibiotika* za slušače Biotehnološkog i Biotehnološko-analitičkog smjera održava od šk. god. 1957/58. G. T a m b u r a š e v.

U suradnji s tvornicom »Pliva« Laboratorij je od šk. god. 1960/61. organizirao prvi postdiplomski studij Biotehnološkog odjela s područja *Kemija i tehnologije antibiotika*.

Znanstveno-istraživački rad usmjerio je na proučavanje parametara u proizvodnji antibiotikâ i alkaloidâ, važno za farmaceutske i prehrambene svrhe, a sudjeluje u projektiranju postrojenja za proizvodnju antibiotikâ i vitaminâ.

Laboratorij surađuje sa svim većim tvornicama lijekova u zemlji i Prehrambeno-tehnološkim institutom u Zagrebu, a tijesne veze održava sa Institutom za antibiotike u Pragu, s Istituto superiore di sanità u Rimu, sa Svesaveznim institutom za antibiotike u Moskvi i s Institutom za antibiotike u Varšavi.

#### *Kolegiji izvan katedara:*

*Kabinet za višu matematiku* (viši predavač Milan K r a j n o v i ć) osnovan je 1956. a nastavu je iz kolegija *Viša matematika I i II* u šk. god. 1956/57. održavao Zenon H a n d Ź e k, od 1957/58. do 1960/61. prof. Milenko S e v d i ć, a zatim M. K r a j n o v i ć.

U znanstveno-istraživačkom radu Kabinet se bavi numeričkim i grafičkim metodama, topologijom i primjenom matematike u kemijskim procesima.

*Laboratorij za anorgansku kemiju s tehnologijom* nije osnovan, već je nastava povezana sa Zavodom za anorgansku kemiju Kemijsko-tehnološkog odjela.

Zajedničku nastavu iz kolegija *Anorganska kemija s tehnologijom I i II* za slušače Biotehnološkog i Kemijsko-tehnološkog odjela održava od šk. god. 1956/57. do danas stalni nastavnik Kemijsko-tehnološkog odjela prof. dr Ivan F i l i p o v i ć.

Kabineti za predvojničku obuku, za osnove društvenih nauka, za ekonomiku i organizaciju industrijskih poduzeća i za strane jezike nisu osnovani. Nastava je, osim ekonomike i organizacije industrijskih poduzeća, zajednička za oba odjela Fakulteta. Osnove društvenih nauka

predaje od šk. god. 1962/63. stalni nastavnik Kemijsko-tehnološkog odjela doc. Josip Vidmar. Nastavu iz Ekonomike i organizacije industrijskih poduzeća održava od šk. god. 1956/57, s kraćim prekidom, prof. dr Dragutin Domainko (Fakultet strojarstva i brodogradnje) kao ugovorni nastavnik.

3. ORGANIZACIJA NASTAVE. Statutarnom Odlukom o organizaciji nastave, nastavnim planovima i uvjetima studija Tehnološkog fakulteta od 25. IX 1961. uokvirene su prve preinake i dopune nastavnog plana po kojem se nastava održavala od početka šk. god. 1956/57. U toj odluci obuhvaćena je nastava I stupnja u trajanju od 5 semestara (na koju se neposredno nadovezuje nastava II stupnja); nastava II stupnja u trajanju od tri semestra i uvjeti za prijelaz iz viših škola odgovarajućih smjerova na taj stupanj nastave; uvjeti za ponavljanje prve godine i za prijelaz u II semestar, odnosno više godine II stupnja nastave, kao i uvjeti za polaganje ispita i preuzimanje radnog mjesta u laboratoriju; nastava III stupnja u trajanju od 3—4 semestra; i izvanredna nastava I i II stupnja.

Dvije godine nakon toga donijet je Statut Tehnološkog fakulteta od 26. XI 1963. I u njemu su zadržana tri smjera: prehrambeno-tehnološki, biotehnološki i biotehnološko-analitički. Prve tri godine studija zajedničke su za sve smjerove, a u četvrtoj godini dolazi do usmjerenja. Uz takve fundamentalne discipline kao što su matematika i fizika okosnicu nastave u prve dvije godine studija čine tri grupe disciplina: biološke, kemijske i inženjerske. U četvrtoj godini od ukupnog fonda sati nastave 38% otpada na kolegije koji su zajednički za sva tri smjera, a preostalih 62% čine kolegiji pretežno specifični za pojedini smjer. Uočljivo je da usmjerenje nije osobito naglašeno; pogotovu se biotehnološko-analitički smjer neznatno razlikuje od druga dva smjera, jer slušači upisuju po izboru dvije tehnologije iz ostalih smjerova. Od šest prehrambenih tehnologija na prehrambeno-tehnološkom smjeru studenti biraju tri tehnologije i upisuju ih, a na biotehnološkom od četiri biraju dvije i obvezatno upisuju još kolegij *Industrijska mikrobiologija II*.

Diplomski se rad upisuje u osmom semestru, ali ga studenti u stvari izrađuju tek nakon postignutog apsolutorija.

U cjelokupnom studiju od ukupnog fonda nastavnih sati 52,5% otpada na vježbe (laboratorijske, poluindustrijske i industrijske) i seminare, a 47,5% na predavanja.

Preko ljetnih praznika, nakon završene treće i četvrte godine studija, studenti moraju provesti po mjesec dana na obvezatnoj stručnoj praksi, pa odlaze u tvornice prehrambene i fermentativne industrije ili tvornice ambalaže, a ponekad i u laboratorije kontrolnih ili znanstveno-istraživačkih ustanova širom Jugoslavije. Ta se praksa, predviđena Statutom, provodi od osnutka Odjela tako da studenti mogu testirati semestar samo nakon uredno obavljene prakse. Oni su, naime, dužni da nakon prakse podnesu nadzornom nastavniku-tehnologu pismeni referat prema prethodno primljenom zadatku (prikaz lokacije i kapaciteta

poduzeća; proizvodni asortiman; opskrba poduzeća električnom energijom, parom i vodom; struktura kadrova; organizacija poslovanja itd.), uz priloženi i ovjereni dnevnik rada. Nakon primljenog referata i položenog kolokvija iz prikazanog materijala (ocjenjuje se sa »zadovoljava« ili »ne zadovoljava«) studentima se u indeksu potvrđuje obavljena praksa.

Troškove boravka studenata na obaveznoj praksi izvan mjesta njihova stanovanja snose uglavnom poduzeća, a ostalo podmiruje Odjel. U okviru međunarodne razmjene studenata, poneki od njih provedu praksu i u inozemstvu.

Iako je studij organiziran kao četvorogodišnji, postojeći uvjeti studija i k tome opsežnost gradiva utječu na znatno dulje studiranje. Uvjeti za ponavljanje prve godine i prijelaz u više godine jesu položeni ispiti iz određenih predmeta prethodnih semestara. Takve okolnosti, kao i već uvriježeno ublažavanje uvjeta za upis u više semestre (s jednim ili dva uvjetna ispita manje od propisanih), koje se već godinama odobrava, dovede do nagomilavanja broja nepoloženih predmeta u četvrtoj godini studija, a to izaziva gubitak kontinuiteta i produžavanje studiranja (u posljednje četiri školske godine ono je iznosilo u prosjeku 6,7 godina).

Djelomično zbog toga, a djelomično i zbog potrebe usklađivanja nastave s razvitkom znanosti i tehnike te potrebama suvremene tehnologije prišlo se u šk. god. 1966/67. reviziji nastavnog plana, nastavnih programâ i uvjetâ studija. Zadržavajući dosadašnji ukupni fond nastavnih sati, izrađen je prijedlog novog nastavnog plana koji se bazira na petogodišnjem studiju i u kojem je smanjeno opterećenje po semestrima i reduciran broj predmeta (i ispita) sažimanjem u veće i zaokruženije cjeline. Ostajući i dalje kod tri smjera (po novom planu to su: prehrambeno-tehnološki, biokemijsko-tehnološki i prehrambeno-analitički smjer) gradivo je za svaki pojedini smjer upotpunjeno u završnom dijelu studija zaokruživanjem obvezatnog dijela koji je specifičan za dotični smjer, a fond je sati izbornih predmeta smanjen.

Taj progresivni proces u organiziranju nastave nije se, na žalost, mogao još provesti u život radi odgađanja izrade novog Statuta Tehnološkog fakulteta. Imajući u vidu nužnost stvaranja jakih znanstvenih i nastavnih jedinica, Biotehnološki odjel je stao na stanovište da bi u novoj organizacionoj shemi Tehnološkog fakulteta trebalo predvidjeti spajanje svih istovrsnih i srodnih kolegija u jedinstvene organizacione jedinice. Nasuprot tome, Kemijsko-tehnološki odjel pokrenuo je na početku 1966. godine postupak za izdvajanje iz sastava Tehnološkog fakulteta, iako je nastavni plan u prve dvije godine studija gotovo identičan. Biotehnološki odjel je smatrao da cijepanje Fakulteta nije poželjno, napose ne u razdoblju općeg kretanja prema racionalizaciji i koncentraciji fakultetskih ustanova, pa je o tom dao svoje mišljenje i uputio fakultetskoj Komisiji za Statut prijedlog o reorganizaciji Tehnološkog fakulteta.

Odmah na početku postojanja Odjela, tj. od šk. god. 1957/58. do 1961/62. bio je uveden i i z v a n r e d n i s t u d i j, ponajviše zbog toga da se omogući studiranje stručnjacima (naročito onima koji su završili

Prirodoslovno-matematički, Poljoprivredni, Farmaceutski, Veterinarski ili Medicinski fakultet) zaposlenim u prehrambenoj industriji. Pokazalo se da je vrlo teško uskladiti obaveze na radnom mjestu sa zahtjevima studija koji ima pretežno eksperimentalni karakter, pa je nakon petogodišnjeg trajanja izvanredni studij ukinut.

Iskustva u organizaciji nastave i znanstveno-istraživačkog rada, koja su stekli u toku razvoja Odjela, nastavnici i suradnici prenose i na druge, između ostalog, i svojim sudjelovanjem u izvodenju i uspostavljanju teorijske i praktične nastave iz određenih disciplina na srodnim fakultetima u Zagrebu, Banjoj Luci, Tuzli, Sarajevu, Novom Sadu i Beogradu. Neki laboratoriji provode u okviru studijskih boravaka i obostranu razmjenu svojih članova sa stručnjacima inozemnih fakulteta ili instituta.

Zbog sve težih materijalnih uvjeta poslovanja Fakulteta moralo se posljednjih godina pristupiti posvemašnjoj redukciji plaćenih demonstratora (studenata starijih godišta) na Biotehnološkom odjelu. Njihova se odsutnost, prema ocjeni samih studenata koji traže i nadalje takvu pomoć, znatno osjeća u svladavanju vrlo složenih zadataka laboratorijskih i poluindustrijskih vježbi. Dodamo li k tome da su ti isti materijalni uvjeti onemogućili Odjel i u nastojanjima da popuni sve svoje nastavno-organizacione jedinice dovoljnim brojem mlađeg suradničkog kadra (neki laboratoriji nemaju još ni danas nijednog asistenta), onda se lako može uvidjeti da svladavanje takvih zadataka prelazi mogućnost Odjela i da zahtijeva drukčiji pristup njihovom rješavanju.

Zaostajanje nekih grana prehrambene industrije za općim razvojem industrijske proizvodnje namirnica u našoj zemlji, do kojeg je došlo, između ostalog, i zbog pomanjkanja stručnih kadrova odgovarajućih profila, tražilo je da se nađe što brži izlaz iz tog položaja.

Tako je Biotehnološki odjel prihvatio 1965. poziv Centra za stručnu izobrazbu kadrova Tehničko-ekonomskog biroa industrije za proizvodnju i preradu brašna u Zagrebu da organizira izobrazbu kadrova više stručne spreme za potrebe te industrije. Spomenutom su Centru uputile poziv »Žitozajednice« (poslovna udruženja organizacija za proizvodnju, promet i preradu žitarica i brašna) većine republika. Nakon temeljitih priprema osnovan je *Odvojeni I stupanj studija* na kojem se izobrazuju inženjeri za proizvodnju i preradu brašna u trajanju od pet semestara, od koji četiri semestara obuhvaćaju predavanja i vježbe, a 5. sem. izradu diplomskog rada. Tema diplomskog rada odnosi se na neki problem iz tekuće proizvodnje, a izrađuje se na Fakultetu ili u tvornici pod nadzorom pojedinih nastavnika i suradnika Odjela.

U prvu godinu tog stupnja nastave mogu se upisati kandidati koji su završili gimnaziju, odnosno srednju tehničku školu kemijskog, prehrambenog ili strojarškog smjera, i to nakon položenog kvalifikacionog ispita, a kandidati koji su završili neodgovarajuće škole ili samo osmogodišnju školu, odnosno školu učenika u privredi, i uz to proveli pet godina na radu u industriji za proizvodnju i preradu brašna, nakon položenog prijemnog ispita.



Nastavu izvode nastavnici i asistenti Biotehnoškog, a i Kemijsko-tehnološkog odjela uz sudjelovanje stručnjaka iz proizvodnje i prerade brašna. Troškove nastave snose poduzeća u kojima kandidati rade na osnovi zaključenog 5-godišnjeg ugovora između spomenutog Centra i Tehnološkog fakulteta.

U prvu šk. god. 1966/67. upisala su se 22, a u šk. god. 1967/68. 18 kandidata. Ti kandidati rade najvećim dijelom u tvornicama na području SR Hrvatske, a ostali su iz SR Srbije i Makedonije. Po završetku studija inženjeri za proizvodnju i preradu brašna radić će kao rukovodioci u proizvodnji ili kao analitičari u laboratorijima.

4. POSTDIPLOMSKI STUDIJ. U toku postojanja Biotehnoškog odjela bila su organizirana dva tipa postdiplomske nastave, usklađena sa zahtjevima pojedinih grana industrije.

Tako je Odlukom Savjeta Fakulteta od 15. I 1960. uvedena nastava III stupnja iz područja *Kemija i tehnologija antibiotika* u trajanju od tri semestra. Taj je studij Odjel organizirao na inicijativu tvornice lijekova »Pliva«, koja je osjećala manjak u visokokvalificiranim kadrovima pripravnim za znanstveno-istraživački rad u svom novoosnovanom odjelu za proizvodnju antibiotika. Zbog toga su studenti u toku nastave slušali predavanja i izvodili vježbe iz kolegija, kao što su: enzimologija, kemija i biokemija antibiotika, opća i industrijska mikrobiologija, kemija šećera i aminokiselina, analitičke metode u kontroli proizvodnje, operacije i aparati fermentativne industrije i tehnologija antibiotika.

Na taj studij, koji je započeo u ljetnom semestru šk. god. 1960/61, prijavio se 21 kandidat, ispite je polagalo 9 kandidata a izradilo magistarski rad i diplomiralo 5 kandidata. Studirala ga je samo jedna generacija studenata, jer su svršeni magistri zadovoljili časovite potrebe u toj grani industrije pa nije bilo potrebe za njegovim daljnjim održavanjem.

Zbog toga su na Biotehnoškom odjelu razrađeni nastavni plan i programi za novi postdiplomski studij šireg profila u trajanju od četiri semestra. Tako je Odlukom Savjeta Fakulteta g. 1965. osnovan redovan postdiplomski studij iz područja: *Prehrambene tehnologije, Kemijska mikrobiologija, Fermentativna tehnologija i Analitika namirnica*. Nastava tog stupnja odvija se neprekidno od 1965. do danas, a polaznici su diplomirani inženjeri s tehnoloških, prirodoslovno-matematičkih i poljoprivrednih fakulteta, odnosno diplomirani farmaceuti s farmaceutskih fakulteta iz cijele zemlje.

Po nastavnom planu svi studenti slušaju predavanja i izvode vježbe iz ovih predmeta: dinamička biokemija, enzimologija, kemija prirodnih spojeva, kemija koloida, mikrobiologija, a upoznaju se i sa suvremenim fizikalno-kemijskim metodama u analitici prirodnih spojeva i sa statističkom obradom rezultata eksperimentalnog rada.

Slušači prehrambenih ili fermentativnih tehnologija slušaju uz to odabrana poglavlja iz tehnoloških operacija i odgovarajuće tehnološke discipline. Slušači područja kemijske mikrobiologije slušaju mjesto prehrambenih tehnologija i tehnoloških operacija kolegije iz mikrobne genetike.

U nastavi sudjeluju pored nastavnika Tehnološkog fakulteta i nastavnici drugih srodnih fakulteta i znanstvenih ustanova u Zagrebu i Beogradu te istaknuti inozemni stručnjaci i nastavnici fakulteta iz Italije, SSSR, ČSSR, Finske, Savezne Republike Njemačke i Velike Britanije.

Do sada je taj studij upisalo i pohađalo ukupno 45 polaznika zaposlenih u SR Hrvatskoj, Sloveniji, Srbiji, Bosni i Hercegovini te Crnoj Gori. Nakon završetka studija polaznici uspješno rade kao mikrobiolozi, mikrobnj genetičari, biokemičari, tehnolozi ili analitičari u različitim granama prehrambene, farmaceutske ili fermentativne industrije, odnosno u odgovarajućim znanstveno-istraživačkim ustanovama.

Uviđajući svu zamršenost problema korozije u našoj industriji, na inicijativu nastavnika Biotehnoškog odjela Tihomila Markovića i člana Zavoda za fizikalnu kemiju Kemijsko-tehnoškog odjela organiziran je zajednički postdiplomski studij obaju Odjela iz područja: *Korozija i zaštita materijala*. Nastava je započela u šk. god. 1960/61, a polaznici su bili stručnjaci iz prehrambene, farmaceutske, kemijske i brodograđevne industrije, odnosno iz pojedinih znanstveno-istraživačkih ustanova. U prvu šk. god. upisalo se 9 kandidata, od kojih su 3 magistrirala.

Odlaskom T. Markovića iz Zagreba potkraj 1961, a tim i jedinog nastavnika Biotehnoškog odjela na tom studiju, nastava se idućih godina odvijala isključivo u organizaciji Kemijsko-tehnoškog odjela.

5. DOKTORATI. Na Biotehnoškom odjelu postigla su u toku dvanaest godina njegova postojanja stupanj doktora nauka 43 kandidata. Nešto manje od jedne trećine kandidata doktoriralo je u šk. god. 1964/65.

6. ZNANSTVENO-ISTRAŽIVAČKI RAD. Prvih godina nakon osnutka nastavnici i suradnici Biotehnoškog odjela bili su zaokupljeni rješavanjem organizaciono-nastavnih zadataka tako da se nisu mogli dovoljno baviti znanstveno-istraživačkim radom. Preseljenjem u novogradnju Tehnološkog fakulteta u šk. god. 1962/63. započinje i veća aktivnost na tom polju. Ono se poklapa s područjem nastavne djelatnosti, tj. s problemima znanstvenih ispitivanja u prehrambenoj i fermentativnoj industriji i u kontroli kvalitete namirnica. To su naročito područja iz analitičke kemije i analitike namirnica; kontinuiranih procesa u prehrambenoj i fermentativnoj industriji; proizvodnje bjelančevina iz nafte; uzgoja mikroorganizama za fermentativnu industriju; konzerviranja namirnica s posebnim osvrtom na očuvanje njihove hranjive vrijednosti; proizvodnje i primjene zaštitnih sredstava u poljoprivredi, i mnoga druga.

U proteklom razdoblju treba napose istaknuti grupe nastavnika i suradnika koji su bili organizatori nekih domaćih i međunarodnih znanstvenih manifestacija, kao što je bilo II savjetovanje mikrobiologa Jugoslavije (Tehnološki fakultet, Zagreb, 1965), II jugoslavenski kon-

gres o prehrani (Tehnološki fakultet, Zagreb, 1968), i Internacionalni simpozij o genetici streptomiceta (Moderna galerija JAZU, Dubrovnik, 1968), te drugih u kojima su sudjelovali kao organizatori i nosioci velikog broja referata.

Kao daljnja poteškoća u jačanju znanstveno-istraživačke djelatnosti Odjela ističe se pomanjkanje prostora za izgradnju odgovarajućih laboratorija u kojima bi se izvodila istraživanja u poluindustrijskom mjerilu, pa je to zadatak koji Odjel ne može u postojećim uvjetima financiranja riješiti.

7. ODNOS PREMA PRIVREDI. Već pri osnivanju Prehrambeno-tehnološkog odjela ostvarena je vrlo široka suradnja s tvornicama prehrambene, fermentativne i farmaceutske industrije, jer je taj Odjel i osnovan baš na poticaj spomenutih grana industrije. Zato su za nastavnike mnogih tehnoloških disciplina na Biotehnološkom odjelu bili pozvani ugledni tehnolozi koji su svoju stručnu ili znanstvenu afirmaciju stekli radom u tvornicama. Na taj je način bila već od osnutka Odjela postignuta vrlo dobra povezanost znanstvenog rada i prakse. Takva tijesna suradnja bila je od obostrane koristi, kako za suvremeni razvoj tehnologije tako i za brz i uspješan razvoj Biotehnološkog odjela.

Kontakti s privredom ostvaruju se izravno između pojedinih znanstveno-nastavnih jedinica Biotehnološkog odjela i tvornica, a djelomično putem Prehrambeno-tehnološkog instituta kojem je osnivač bio Tehnološki fakultet.

Stalna suradnja s privredom provodi se također i savjetodavnom pomoći nastavnika i suradnika pojedinim tvornicama. Pogodan je oblik suradnje i organizacija stručnih godišnjih seminara za pojedine grane industrije, što omogućuje izmjenu iskustava i uvođenje modernih tehnoloških i kontrolnih procesa u industriji. Tako se redovito održavaju seminari za mljekarsku industriju, za industriju ulja i masti te za sanitarne inspektore, i to u suradnji sa Prehrambeno-tehnološkim institutom. Svi ti seminari imaju već svoju tradiciju, a broj sudionika se svake godine povećava.

Osobito veliku aktivnost pokazali su nastavnici Biotehnološkog odjela u projektiranju novih objekata prehrambene industrije, u razradi novih tehnoloških procesa i u rekonstrukciji zastarjelih industrijskih pogona.

Nastavnici Biotehnološkog odjela sudjelovali su u izradi investicijskih i generalnih projekata za velik broj industrijskih postrojenja u SR Hrvatskoj i većini ostalih republika, te u izradi nekih projekata za inozemstvo. Tu treba spomenuti projekte za hladnjače; tvornice voćnih sokova, dječje hrane, mesnih proizvoda, tjestenina; mljekare; uljare; pivovare; tvornice alkohola, pekarskog i krmnog kvasca, antibiotika, nekih farmaceutskih proizvoda, sredstava za zaštitu bilja i insekticida.

Pri izradi tih projekata i izgradnji novih tvornica ostvaruju se bliski odnosi s privrednom problematikom i stručnjacima u tvornicama. Brza modernizacija naše prehrambene, fermentativne i farmaceutske industrije u toku posljednjih deset godina posljedica je baš takve tijesne suradnje Tehnološkog fakulteta s privredom.

### III. KEMIJSKO-TEHNOLOŠKI ODJEL ZA NAFTU I METALURŠKI ODJEL U SISKU

Odjeli Tehnološkog fakulteta u Sisku osnovani su Zakonom o osnivanju Strojarskog fakulteta u Rijeci, Elektrotehničkog fakulteta i Kemijsko-tehnološkog fakulteta u Splitu, te Visoke poljoprivredne škole u Osijeku. Taj je zakon objavljen u Narodnim novinama od 3. kolovoza 1960. i njegov član 2. glasi: »U sastavu Tehnološkog fakulteta u Zagrebu osnivaju se Metalurški odjel i Tehnološko-pogonski odjel za naftu tog fakulteta u Sisku.«

Do kraja šk. god. 1968/69. upisalo se na ove odjele ukupno 938 studenata, i to na Metalurški odjel 356, a na Kemijsko-tehnološki odjel za naftu 582 studenta.

Od g. 1964, kada je prva generacija završila studij, do kraja šk. god. 1967/68. diplomiralo je na oba odjela 109 kandidata. Osim toga, na tim odjelima obranila su svoje disertacije i dva doktora nauka.

U toku proteklih osam godina osnovani su: Laboratorij za tehničku fiziku, Laboratorij za anorgansku kemiju, Laboratorij za analitičku kemiju, Laboratorij za fizikalnu kemiju, Laboratorij za organsku kemiju, Laboratorij za kemijsko inženjerstvo i tehnološke procese, Laboratorij za kemijsku tehnologiju nafte i Laboratorij za metalurgiju. Uređena je i opsežna zbirka mineralnih preparata, a u okviru Škole stranih jezika, kojoj su odjeli suosnivači, postoje laboratoriji za audiovizuelnu nastavu tih jezika. Takva materijalna baza omogućuje odjelima da organiziraju suvremene vježbe iz inženjerskih i tehnoloških disciplina i izradu diplomskih radova.

Odjeli su za vrijeme svoje izgradnje bili usko povezani s komunom i privredom Siska koje su im pružile znatnu i dragocjenu pomoć. Materijalna osnova za odvijanje nastave proširena je mogućnošću što se praktične vježbe iz stručnih predmeta održavaju u pogonima odnosno laboratorijima Željezare Sisak, Instituta za metalurgiju i Rafinerije nafte u Sisku.

Diplomski radovi imaju zadatak da zaokruže primjenu stečenog znanja na stvarnom problemu. Većina diplomskih radova povezuje se s problematikom industrije, čime se budući inženjer uvodi u realne probleme i zadatke koje postavlja praksa.

Organizacijom prvog stupnja studija u šk. god. 1967/68. uspostavljena je mogućnost izobrazbe kadrova s višom stručnom spremom. Taj profil stručnjaka treba da popuni prazninu što se javlja u današnjoj kompleksnoj tehnologiji, koja za čitav niz složenih poslova traži stručnjaka potpuno orijentiranog na praksu, ali dovoljno upoznatog s teoretskim osnovama, da može u svako vrijeme brzo i sigurno reagirati na promjenjive uvjete rada u kompleksnim postrojenjima. Nagli razvoj tehnologije, te teoretskih osnova i naučnih saznanja na kojima ona počiva zahtijeva sve veću koncentraciju kadrova na problematici usavršavanja, unapređenja i razvoja tehnologije. Stručnjaci koji treba da rade na tim poslovima moraju raspolagati produbljenim znanjem osnovnih disciplina i velikim praktičnim iskustvom na području eksperimenata.

Treći stepen nastave, na koji je šk. god. 65/66. upisana jedna generacija polaznika, ima zadaću da izобрази takav profil stručnjaka koji će u potpunosti zadovoljiti tim zahtjevima i samostalno vršiti naučna istraživanja u okviru svoje discipline tj. metalurgije i procesnog inženjerstva.

Fakultetski su odjeli organizirani tako da se svi administrativno-financijski poslovi obavljaju preko tajništva i računovodstva, a u okviru Štarješinstva odjela, dok se nastava odvija u okviru katedara koje su god. 1963. osnovane kao pedagoško-naučne jedinice. Zaposlenih je u stalnom radnom odnosu na oba odjela 71, od čega na nastavno osoblje otpada 39, a na pomoćne tehničke službe i administraciju 32. Pored stalnih nastavnika sudjeluje u nastavi i 17 nastavnika i suradnika u honorarnom radnom odnosu. Odjeli nastoje da se učešće honorarnih nastavnika s vremenom smanji na neophodan minimum, i to tako da suradnici podizanjem kvalifikacije preuzmu s vremenom odgovarajuću satnicu. Za nekoliko godina očekuje se da će se nastava u honorarnom radnom odnosu provoditi samo na onim predmetima gdje zbog male satnice ili specifičnosti predmeta nije opravdano namještanje stalnog nastavnika.