

# GLASNIK

DRUŠTVA DIPLOMIRANIH INŽENJERA I PRIJATELJA  
KEMIJSKO TEHNOLOŠKOG STUDIJA U ZAGREBU

ALMAE MATRIS ALUMNI CHEMICAE INGENIARiae  
ZAGRABIENSIS (AMACIZ)



Broj 15

Zagreb, prosinac 1996.

## Predstavljamo Vam tvrtku PLIVA d.d. RIJEČ GOSTA-UREDNIKA

Ove godine PLIVA d.d. obilježava 75 godina svoga postojanja, a istovremeno i 60 godina istraživanja i razvoja analitike u tvornici. Stoga smo za ovaj broj Glasnika pripremili nekoliko članaka o djelatnosti tvornice PLIVA, s naglaskom na velikom doprinos što su ga razvoju tvrtke dali diplomirani inženjeri kemije i kemijske tehnologije, naši kolege različitih generacija.

U Plivi sada radi oko 220 naših kolegica i kolega, od toga blizu 80 u Istraživačkom institutu, 45 u PP Sirovine, 24 u Osiguranju kvalitete, 13 u PP Kozmetika i higijena, 10 u PP Farmaceutika, no naših kolega ima i u Upravi, Strateškom razvoju, Zaštiti okoliša, PP Prehrana, PP Veterina, Konzaltingu, Registraciji proizvoda i drugim dijelovima Plive.

Ovako veliki broj Plivaša u Plivi pokazatelj je da su inženjeri kemijske tehnologije vrlo širokog znanja i korisni u raznolikim poslovima, što svakako imaju zahvaliti svojem polivalentnom obrazovanju na matičnom fakultetu, ali i naknadnoj edukaciji kroz koju prolaze u Plivi. Vrlo dobro se prilagođuju drugim strukama i često su dobar kohezionali faktor u interdisciplinarnim timovima gdje rade zajedno s farmaceutima, biotehnologima, veterinarima, liječnicima, ekonomistima.

Zahvaljujem kolegama koji su se odazvali pozivu i pripremili priloge o pojedinim temama ili radnim sredinama. Tako je Antun Dürrigl opisao razvoj analitike, Zvonko Hranilović je pisao o projektantima, Antun Ćapeta, koji je bio direktor Odbora za proslavu, dao je cijelovitu sliku o događanjima vezanim uz 75. obljetnicu, a Stjepan Mutak ukratko je opisao rad kemičara u pojedinim dijelovima Plive. Također zahvaljujem Mati Batiniću, Juri Heraku, Ivanu Juratoviću, Ljubomiru Miriću, Nedjeljku Kujundžiću i Snježani Primer na pomoći u pripremanju ostalih tekstova. U svim pripremljenim tekstovima provlačila se bojazan da neki kolege možda nisu spomenuti, a trebali su biti. Stoga ističem u ime svih tekstopisaca, da to nije zbog zle namjere, nego zahvaljujući slučajnosti ili zaboravljenosti.

Ostali dio Glasnika, "društvene vijesti", uobičajena je sadržaja. Obavješćuje nas o Simpoziju posvećenom prof. V. Prelugu, o kolokvijima, o okupljanju generacije bruča od pred 35 godina, te o radu pojedinih sekcija Društva.

Kruno Kovačević

### U ovom broju GLASNIKA

#### PREDSTAVLJAMO VAM: PLIVA d.d.

- 75. obljetnica djelovanja
- Kemijski tehnolozi u kemijskoj proizvodnji
- 60 godina istraživanja u Plivi
- Razvoj analitičke kemije u Plivi
- Kemičari i tehnolozi u Plivinoj projektantskoj organizaciji
- Inženjeri kemijske tehnologije u ostalim dijelovima Plive

#### DRUŠTVENE VIJESTI

- Simpozij "Vladimir Prelog i hrvatska kemija"
- Sastali se bruči iz 1961. godine
- Raspored kolokvija za proljeće 1997.
- P. anin. rsli: a sekcija
- Sportska sekcija
- Opet nešto novo o zboru

## PROSLAVA 75. OBLJETNICE OSNIVANJA PLIVE d.d.

Čitavim nizom događanja u Tjednu PLIVE, od 30. rujna do 7. listopada 1996. obilježila je ova poznata hrvatska kemijska i farmaceutska tvrtka 75. obljetnicu svog postojanja. S puno ponosa i zadovoljstva plivaši i njihovi gosti potisjetili su se na razdoblje od 1921. godine, kada je u Karlovcu nastala mala proizvodnja Kaštel d.d. pa do najnovijih dana, 1996. godine, kada je i prestižna Londonska burza na kotaciji imala dionice dioničkog društva PLIVA, prve kompanije s područja zemalja tranzicije kojoj je uspio taj poslovni pothvat.

Proslava je otvorena u ponedjeljak 30. rujna svečanom sjednicom Uprave PLIVE d.d. U izlaganju predsjednika Uprave mr. Željka Čovića opisan je povijesni put razvoja PLIVE kao i današnji poslovni trenutak. Zatim je promovirano izdanje "Povjesnica PLIVE". Urednik izdanja inž. Antun Ćapeta, obrazlažući koncepciju knjige, naglasio je želju da se pričom o "najistaknutijim pojedincima koji su kreirali događaje" prikaže rast i razvoj PLIVE kroz desetljeća. Tekst izdanja pripremio je poznati zagrebački književnik Zvonimir Milčec. "Povjesnica PLIVE" svojim sadržajem i opremom izazvala je veliko zanimanje.

Na sjednici je, odlukom Uprave PLIVE d.d., dodijeljena i jubilarna nagrada najistaknutijim pojedincima koji su zadužili kuću. To su: Vladimir Prelog, Rativoj Seiwerth, Stipe Splivalo, Karlo Heimann, Juraj Razmilić, te grupa autora patenta za azitromicin (Slobodan Đokić, Zrinka Tamburašev, Gabrijela Kobrehel, Gorjana Lazarevski).

Tokom Tjedna, PLIVA je javnosti grada Zagreba i Hrvatske poklonila i novi izložbeno galerijski prostor. U prizemlju poslovne zgrade u Vukovarskoj 49 na 340 m<sup>2</sup> lijepo uređenog prostora tom su prigodom promovirane izložba o razvojnem putu i današnjem profilu PLIVINIH poslovnih programa u postavi prof. Vladimira Malekovića, kao i likovna izložba koju je postavio prof. dr. Antun Bauer izborom djela iz vlastite zbirke koju je donirao PLIVI.

Vrlo interesantan stručni skup održan je u petak 4. listopada u maloj dvorani "Vatroslav Lisinski". Pred otkrivanjem 300 uzvanika iz redova znanstvenog i stručnog života Zagreba i Hrvatske načinjen je presjek znanstveno-istraživačkog rada kao i razvoja osiguranja kvalitete u PLIVI. Tako su izlagali:

- inž. Darko Marinac, potpredsjednik Uprave za istraživanje i razvoj, temu : "PLIVA d.d. - spoj znanosti, stručnosti i brige za čiste tehnologije";
- dr. Krunoslav Kovačević, predsjednik Znanstvenog vijeća PLIVE: "Najvažniji rezultati postignuti u 60 godina istraživanja u PLIVI";
- mr. spec. Dubravka Smoijer, direktorka PLIVINA Osiguranja kvalitete, izlaganje: "Tijek razvitka sustava kvalitete i njegova uloga u PLIVINU poslovanju"; te
- dr. Radan Spaventi, direktor PLIVINOG Istraživačkog instituta: "Vizija budućnosti istraživačkog rada u PLIVI".

Uz mnogobrojne pozdrave koje su skupu uputili kolege iz ministarstava, mnogih fakulteta i instituta skup je svojim nastupom uveličao i akademski zbor AMACIZ lijepim glazbenim programom.

U subotu 5. listopada navečer u velikoj dvorani "Vatroslav Lisinski" održana je svečana večer PLIVE. U dvorani prepunoj uzvanika, gostiju i plivaša, u svečano-protokolarnom dijelu o PLIVI jučer, danas i sutra izlagao je predsjednik Uprave mr. Željko Čović. Skupu se obratio prigodnim riječima i predsjednik Hrvatske vlade mr. Zlatko Mateša. Prikazan je i kratki film o PLIVI.

U koncertnom dijelu večeri, poznatu skladbu Karla Orffa "Carmina Burana" izvela je Zagrebačka filharmonija i akademski zbor Ivan Goran Kovačić, te solisti Lidija Horvat Dunjko, Giovannino Raffanelli i Vitomir Marof pod ravnjanjem maestra Saše Britvića. Nakon prekrasnog koncerta u prostorima dvorane organiziran je domjenak s plesom uz zapaženi nastup zadarske grupe "Forum".

Nedjelja 6. listopada bila je posvećena športu. U dvorani "Sutinska vrela" u Podsusedu, ŠD PLIVA organiziralo je športsku natjecanja u malom nogometu, košarci, kuglanju, stolnom tenisu i šahu. Plivini sastavi odmjerili su svoje snage sa svojim športskim prijateljima iz drugih firmi i fakulteta. Najboljima, kao što je uobičajeno, dodijeljeni su pobjednički pehari i medalje.

Posljednjeg dana proslave, 7. listopada, PLIVI je u goste pristigla visoka delegacija američke farmaceutske kompanije Pfizer na čelu s predsjednikom g. W. C. Steerom. Tom prigodom obilježena je 10. obljetnica vrlo uspješne poslovne suradnje na projektu azitromicina. Podsetimo se na taj veliki PLIVIN istraživački i poslovni uspjeh - prodaju licence ovog vlastitog patentiranog makrolidnog antibiotika velikoj svjetskoj kompaniji i zajednički prodor na svjetska tržišta. Delegacije Pfizera i PLIVE bile su primljene i kod predsjednika Republike Hrvatske dr. Franje Tuđmana. Organiziran je i obilazak PLIVINOG pogona za proizvodnju azitromicina u Savskom Marofu gdje je sa završetkom prve faze izgradnje te dinamikom daljnjih radova do puštanja u proizvodnju 1998. godine, delegacije izvjestio direktor projekta i PLIVINOG Konzaltinga inž. Željko Brebić.

Na kraju ovog izvješća treba kazati kako svi sudionici proslave, i gosti van PLIVE kao i plivaši, vrlo pohvalno i sa zadovoljstvom ocjenjuju i sadržaj i odvijanje svih događanja. Ocjena je da je sama proslava organizirana na visokom nivou poslovne kulture kojom se odlikuje i sama slavljenica - PLIVA d.d.

Antun Ćapeta

## INŽENJERI KEMIJE I KEMIJSKE TEHNOLOGIJE U RAZVOJU PLIVINE KEMIJSKE PROIZVODNJE

### Počeci

Već je iz prve generacije diplomiranih inženjera na našem fakultetu, 1923. godine, bio jedan, inž. Vladimir Brajković, koji je počeo raditi u "Kaštelu - tvornici kemijsko-farmaceutskih proizvoda d.d." Zagreb, prethodniku "Plive". Slijedili su ga S. Orlić 1926., koji u "Kaštelu" postavlja sintezu arsenobenzena, te N. Muić, 1928., koji postaje šef proizvodnje arsenobenzena. A. Lukjanov (dipl. 1927.) postaje šef farmaceutske proizvodnje, 1931. dolazi M. Würth, a godinu kasnije i Lj. Trinajstić, koji postaje direktor proizvodnje.

Pred sam rat u "Kaštel" dolazi E. Rajner, a za vrijeme ili neposredno poslije rata pridružili su se E. i I. Guštak, V. Kovač, M. Crnčić, R. Popović, P. Mildner, a nešto kasnije D. Fleš i D. Sunko (1946.), M. Brajdić i B. Sajko (1947.), D. Dvornik, G. Geberta-Žunec, O. Šćedrov (1948.), M. Tadić-Jaeger (1950) i Z. Dobričević. Svi su oni radili u tadašnjim proizvodnim pogonima i pripadajućim laboratorijima.

Diplomandi 1951. i 1952. koji se upošljavaju u PLIVI su T. Ghyczy, N. Štimac, N. Mandić, Z. Lampert (Kleflin) i S. Đokić, koji su se opredijelili za istraživački rad.

Razvoj PLIVE tražio je sve veći broj novih stručnjaka, pa se godišnje upošljavalo između 5 i 15 novih inženjera. Jasno je da ih sve ne možemo pojedinačno spominjati. "Bogatija" razdoblja su bila 1951-1955., te 1961-1966.

### Sinteza I

Jezgru poslijeratne sintetske proizvodnje predstavlja je pogon Sinteza I. (izgrađen 1952.), čiji je prvi šef postao inž. M. Brajdić. Uz mogućnost provedbe brojnih kemijskih reakcija u odgovarajućim manjim reaktorima (od 50 - 400 lit) taj je pogon mogao proizvesti različite farmaceutske sirovine i to veoma zahtjevnih i osjetljivih sinteza. Taj pogon je zamišljen za proizvodnju manjih količina različitih farmaceutskih sirovina t.zv. *specijaliteta*, koje su se radi fleksibilnosti pogona i dobre opremljenosti mogle relativno brzo uvoditi u proizvodnju. Takva namjena ovog pogona zadržala se manje više do 70-ih godina, kada se proizvodilo čak 35 preparata, od kojih navodimo značajnije: acetazolamid, oksifenonijev bromid, niketamid, feroglicin sulfat kompleks, klorpropamid, etahel - 4H, dihidralazin, sukcinilholinklorid i jodid, metadon hidroklorid, dimerkaptopropanol, meklozin, sulfafenazol, pemolin, fenobarbiton, ethosukcimid, glutetimid i mnogi drugi. Prosječno je svaki proizvod imao tri reakciona stupnja, što ilustrira kompleksnost tehnoloških procesa i visoke stručne zahtjeve, koje su s uspjehom rješavali kako inženjeri-tehnolozi, tako i ostali djelatnici ove SINTEZE. S vremenom su zahtjevi postajali sve veći, pa su za pojedine veće proizvode građeni posebni pogoni, što je opisano u nastavku teksta. Sama pak SINTEZA suzila je svoj assortiman na ključne proizvode od kojih ističemo glutetimid, acetazolamid, renamid.

U razvoju, unapređenju i vođenju ove proizvodnje u prvih tridesetak godina pogona sudjelovali su: M. Brajdić, R. Antičević, T. Ghyczy, O. Šćedrov, M. Jaeger, L. Lopina, Z. Ivanšić, M. Radovani, M. Voch, V. Čakara, J.J. Herak, M. Host, S. Đigaš, M. Kovačević, J. Kalmar, A. Ruždija, S. Mutak, M. Koričić i drugi, te analitičari Z. Ivanšić, Lj. Đurić, D. Andrić, J. Fabijanić, I. Repušić.

Svakako je najvažniji među proizvodima ovoga pogona krajem 80-ih godina postao novi originalni Plivin makrolidni antibiotik **Azitromicin**, iz grupe *azalida*, aktivni sastojak Plivina Sumameda. (Za otkriće, pripravu, razvoj tehnologije i optimizaciju trebalo je mnogo godina rada, prijavljeno je 100-tinjak patenta i objavljeno 20-ak publikacija, te izrađeno nekoliko magisterija i doktorata. No, o tome detaljnije u tekstu o Istraživačom institutu). U koncipiranju i usvajanju ove moderne i zahtjevne tehnologije ključni su doprinos, pored istraživača na laboratorijskom nivou (G. Kobrehel, G. Radobolja-Lazarevski, Z. Tamburašev, S. Đokić) dali i kemijski tehnolozi M. Čorić, J. Kalmar, Ž. Brebrić, A. Dumbović, I. Herceg, K. Ivanišević, S. Mutak, D. Grgurić i dr.

### Sinteza II

Godine 1952./53. izgrađen je i novi pogon za proizvodnju **sulfonamide**, gdje su se tada proizvodili sulfanilamid, sulfagvanidin, sulfatiazol, sulfacetamid natrij, kao i njihovi međuproizvodi (npr. tiourea, gvanidin nitrat) i neki drugi sintetski proizvodi (npr. metilsalicilat, pentametilenterazol). Šef pogona je od 1954.-1957. godine bio O. Kosi, a od 1957. do 1963. godine Lj. Mirić. U tom razdoblju uveden je u proizvodnju novi postupak za pripravu sulfatiazola, čime je ostvareno sniženje cijene koštanja za gotovo 40%. Unaprijeden je postupak za pripravu sulfagvanidina, a izvršene su dvije veće rekonstrukcije u proizvodnji "sulfoklorida". Sulfadimidon je uveden u redovnu proizvodnju 1956. godine, a 1958. godine je izvršena primopredaja sulfizoksazola prema Plivinim postupcima patentiranim iz 1958., a 1961. godine je uveden N<sup>1</sup>-acetilsulfizoksazol. Početkom 60-ih godina napušta se proizvodnja sulfanilamida i sulfatiazola, uvode se sulfonamidi druge i treće generacije (npr. sulfamerazin, klorotiazid, hidroklorotiazid, sulfafenazol itd.). Tijekom 1964./66. godine zamjenjen je dotadašnji šaržni način priprave *p-acetylaminobenzensulfoklorida* kontinuiranim postupkom uz povećanje kapaciteta za gotovo 2 puta. Na pripremama, mjerjenjima i proračunima, te idejnom rješenju postrojenja najveći su doprinos dali M. Brajdić, te K. Heimann, a kod realizacije u proizvodnji J. Valenčeković i R. Ladika. Od 1964./66. godine izgrađena je nova proizvodna hala i postrojenje za proizvodnju sulfamerazina, a zamjenjena je i dotrajala oprema i rješena mnoga "uska grla" u proizvodnji i poboljšani pojedini proizvodni postupci (V. Šunjić), kao i prekristalizacije, sušenje, regeneracije otapala i dr. U tim je godinama je

zamjenjen dotadašnji šaržni način kloriranja metiletilketona kontinuiranim, jer su potrebe za sulfizoksazolom i N<sup>1</sup>-acetil-sulfizoksazolom stalno rasle, a ti su sulfonamidi bili najrentabilniji i namjenjeni isključivo izvozu. Kod izbora i koncipiranja aparature iz tehničkog stakla i izmjenjivača topline iz tantala, raznih crpki, protočnih mjerila i predloški, najveći su prilog dali K. Crnčić i K. Heimann, a kod puštanja u rad i usvajanja nove tehnologije procesa kloriranja J. Anušić. Ovo postrojenje još danas je u radnom stanju.

Tijekom 1972./73. izgrađeno je novo postrojenje za kontinuiranu proizvodnju p-acetilamino-benzen-sulfoklorida čiji je kapacitet učetverostručen, a istovremeno je izvršena kompletna rekonstrukcija **Pogona sulfonamida**, te nabavljena nova oprema 2-3 puta većih gabarita, što je kasnijih godina omogućilo povećanje kapaciteta sulfonamida na preko 1000 tona godišnje.

Od strane tehnologa iz proizvodnje najveći doprinos su dali R. Ladika, M. Jerbić, M. Batinić, M. Vilfan. Važno je istaknuti da su neprekidnom razvoju i inovacijama u toj proizvodnji usvajana vlastita originalna tehnološka rješenja, nekoliko puta povećavani kapaciteti uz veću sigurnost u radu i zaštitu okoliša. Tako je PLIVA postala jedan od vodećih proizvođača i izvoznika 14 različitih sulfonamida u svijetu.

Osim već spomenutih kolega, u svim tim godinama su na razvoju i usvajanju proizvodnje sulfonamida radili i mnogi drugi kemijski inženjeri, a među njima D. Kolbach, N. Tipić, G. Čubelić, B. Glunčić, K. Dostal, Z. Crnić, D. Grgurić, Z. Hranilović, S. Božić, V. Barbić, M. Imenšek-Zimmermann, M. Lozanović, D. Kirhmajer, A. Jureković, K. Mihelić, N. Ostojić i drugi.

### Sinteza III

U novo izgrađenom pogonu 1953. godine, kasnije nazvanom Sinteza III, započinje proizvodnja **barbiturata**, prvenstveno fenobarbitona, ciklobarbitona i veronala, u kojoj sudjeluju D. Dvornik, D. Veble, P. Hammes, M. Ščerdov. Prvi šef bio je D. Dvornik, a nakon njegova odlaska iz PLIVE rukovodilac proizvodnje postaje D. Veble. No, pošto je potražnja za barbituratima već u drugoj polovini 50-ih godina počela opadati i postajala nerentabilna, u tom su se pogonu privremeno, od 1956./59. godine proizvodile prve količine **vitamina C** iz uvozne diaceton-2-keto-L-gulonske kiseline.

U 1955. godini skupina kemičara i kemijskih inženjera PLIVE započela je istraživanja na sintezi vitamina B<sub>6</sub> na bazi *Harris-Folkersovog postupka*. Cijena tom vitaminu tada je na svjetskom tržištu bila nekoliko stotina dolara/kg. Do 1958. godine razrađen je laboratorijski i poluindustrijski postupak koji se sastojao iz 7 proizvodnih faza u kojem je jedan reakcijski stupanj zahtijevao provođenje kemijske reakcije hidriranja uz katalizator pod povišenim tlakom. Bilo je to prvo iskušće u radu s autoklavom u Plivi. U razvoju ovoga postupka i proizvodnji sudjelovali su R. Seiwerth, B. Majhofer-Oreščanin, S. Đokić, L. Lopina, K. Šestan, M. Šćedrov, R. Vidaković i dr.

U 1959. godini započela je proizvodnja sa kapacitetom od 200 kg godišnje. U razdoblju od 1960.-1966. godine stalno je unapredavana procesna tehnologija, povećavano iskorištenje, snižavani materijalni troškovi i poboljšavana kvaliteta. U razdoblju od 1964.-1966. godine zajedničkim radom skupine istraživača i kemijskih tehnologa dolazi do daljnog bitnog poboljšanja procesa i iskorištenja pojedinih faza, tako da je kapacitet uz minimalne investicije povećan sa 20 na 40 tona godišnje, što je bilo presudno, jer su se cijene na svjetskom tržištu neprekidno snižavale.

Tu skupinu istraživača pod vodstvom B. Glunčića i V. Slukana sačinjavali su A. Junašević-Holjevac, S. Fila-Hromadko, D. Korunčev, N. Tipić, G. Karlović, S. Trajkov, K. Krmpotić, Lj. Mirić, Z. Crnić, N. Kujundžić, te R. Marušić, Z. Hranilović, F. Zorko, I. Lövey.

Od 1969-1975. godine druga skupina specijalista izradila je novu procesnu tehnologiju priprave vitamina B<sub>6</sub> primjenom *azadienske sinteze*. Taj je postupak uveden u proizvodnju 1977./78. godine. Ovim postupkom potpuno je izmjenjen kemizam priprave i dotadašnja tehnologija, kapacitet povećan na 70 tona godišnje, uz bitno sniženje cijene koštaja. To je omogućilo njegovu proizvodnju i izvoz na svjetsko tržište sve do 1994. godine.

U tom je radu sudjelovala grupa od 22 inženjera, među kojima B. Glunčić, F. Zorko, K. Kovačević, N. Kujundžić, S. Mutak, N. Defterdarović, S. Škrebić, M. Marinac, M. Dumić, M. Đurinski, J. Lukšić, M. V. Proštenik, E. Polla i dr.

### Vitamin C

Mala polutehnološka proizvodnja vitamina C (L-askorbinske kiseline) iz L-sorboze kao polazne sirovine započinje u Plivi već 1953. godine. Prva prava proizvodnja Vitamina C uslijedila je 1956. godine i to iz diaceton-2-keto-L-gulonske kiseline, koja je hidrolizom u kiselom mediju, te laktonizacijom prevedena u vitamin C. Do izgradnje posebnog pogona proizvodnja se odvijala u pogonu za barbitu-rate (Sinteza III), a u prvoj godini proizvedeno je 12 tona.

Do 1959. godine riješene su i prethodne faze tj. katalitičko hidriranje D-glukoze u D-sorbitol i biološka oksidacija (fermentacija) D-sorbitola u L-sorbozu, kao i njeno acetoniranje (ketalizacija) u diaceton-L-sorbozu (DAS). Elektroksidacijom DAS-a dobiven je monohidrat diaceton-2-keto-L-gulonske kiseline, već spomenuti intermedijer za vitamin C.

Početkom 60-ih godina dolazi do izgradnje Pogona za proizvodnju vitamina C, kapaciteta 100 tona/godišnje, dok je pripadajuća hidrirnica bila iz sigurnosnih razloga smještena na Žitnjaku.

Od početnih desetaka, pa stotinu tona Vitamina C, proizvodnja je u narednim godinama do danas stalno unapredavana i povećavana, s originalnim i vlastitim tehnološkim rješenjima, tako da je sada dostigla 1350 tona na godinu. Tehnološki su riješene zahtjevne faze, među njima elektroksidacija, katalitičko hidriranje i industrijska primjena ionskih izmjenjivača.

Na razvoju kemijskog i proizvodnog procesa **vitamina C** sudjelovalo je preko 40 stručnjaka najviše kemijskih inženjera:, među njima S. Andrić, B. Balenović, V. Biškupić, M. Bošnjak, M. Brajdić, Z. Bunčić, V. Čakara, S. Dulčić, R. Duranović, N. Dužević, K. Gavez, M. Grubačić, S. Ivanišević, Z. Ivanšić, V. Jurak, I. Juratović, T. Keglević, A. Kolarić, M. Košćec, B. Löw, D. Marinac, S. Milić, R. Novina, I. Perić, M. Radovani, E. Rajner, A. Stroj, V. Šupek, B. Šušković, V. Tomašić, Z. Zeman.

### Oksitetraciklin

Krajem 50-ih godina u Plivi su započele pripreme za proizvodnju prvog antibiotika koji se dobiva biosintetskim putem, **oksitetraciklina**. Trebalo je savladati ne samo mikrobiologiju, nego i tehnologiju fermentativnih procesa, a prije svega sposobiti kadrove za to pionirsko područje. Već 1961. proradio je novi pogon za proizvodnju oksitetraciklina, s respektabilnim kapacetetom proizvodnje Plivinog važnog izvoznog proizvoda. Da bi se to postiglo, održalo i unaprijedilo, uz dr.G.Tamburaševa i suradnike drugih struka, velikoga udjela su dali inženjeri kemijske tehnologije K. Heimann, E. Rajner, D. Veble, M. Bošnjak, D. Vlašić, zatim V. Tomašić, Z. Tamburašev, B. Šušković, S. Opačić, A. Bošnjaković, J. Šistek, M. Fučić i mnogi drugi.

### Hormonski odjel

U tom pogonu odvijala se uglavnom proizvodnja insulina ekstrakcijom iz pankreasa. Nakon preseljenja u novu zgradu (1953.) prvi rukovodilac bila je M. Fleš. Nju početkom 60-tih naslijediće A. Gradišar, a u pogonu 70-ih godina rade S.Vuksan, B.Floreani i Đ.Škevin, koji uvođe nove tehnike. Početkom 80-ih godina rukovodilac postaje I. Alajbeg, koji modernizira i unapređuje proces proizvodnje. U odjel zatim dolaze Đ. Kobrehel i D.Kožul, te M.Pastuović kao rukovoditelj.

### Sinteza Savski Marof

Krajem šezdesetih godina u Plivi se donosi strateška odluka o gradnji novih farmaceutsko-kemijskih pogona izvan grada, na lokaciji u Savskom Marofu, uz staru tvornicu špirita i kvasca. Prvi pogon koji je trebalo izgraditi bio je predviđen za proizvodnju cca 350 t/god. farmaceutskih sirovina i intermedijera za tvrtku Ciba-Geigy iz Švicarske (klortalidon diklorida, klortalidona i benziloksifen-butazona). Na temelju šturih laboratorijskih propisa dobivenih od partnera, trebalo je u vrlo kratkom roku dati koncept za izgradnju pogona. Taj zadatak su dobili V. Čakara, Lj. Mirić i J. Kalmar. Zadatak je uz pomoć K. Heimanna uspješno izvršen, pa je nakon prezentacije

idejnih rješenja u Baselu 1972., prihvaćena izgradnja zajedničkog pogona, nazvanog **Joint Venture Pliva/Ciba-Geigy**. To je bio svojevrsni "ispit" Plivinih sposobnosti, uspješno savladan sredinom sedamdesetih, kada je pogon proradio.

Obzirom na kemijski složene i zahtjevne reakcije, ekološki izuzeno opterećene (nitriranje, redukcija po Bechamps-u, amidiranje, kondenzacija i dr.) te vrlo složen tehnološki postupak, Pogon je, za ono vrijeme, bio vrlo moderno koncipiran i opremljen. Osim vrlo moderne i često sofisticirane mjerno regulacione opreme koja je osiguravala konzistentnost reakcionih parametara i postupka (pH, tlak/vacuum, temperatura, režim hlađenja/grijanja, protok, inertizacija, različiti alarmni sistemi), u Pogon je ugrađeno i postrojenje za obradu otpadnih plinova i voda, što je u normalnom radu osiguravalo kvalitetan proizvod, ali i visok stupanj sigurnosti za ljude i okoliš. Postrojenje je smješteno na cca 2000 m<sup>2</sup> radne površine sa preko 40 reaktorskih jedinica Osim spomenutih kolega, u projektiranju, izgradnji i puštanju u proizvodnju sudjelovali su B.Löw, A.Paraščić, I.Juratović, M.Košćec i M.Host. Prvi je rukovodilac bio I.Juratović, a u pogon su kasnije došli kolegica J. Brebrić, te J. Franjul i D. Ivanov.

### Penicilinski antibiotici

Druga velika tvornica izgrađena na novoj lokaciji u Savskom Marofu bila je ona za proizvodnju β-laktamskih antibiotika. Uz istraživače koji su razradili tehnološke postupke za proizvode kao što su 6-aminopenicilanska kiselina, ampicilin, amoksicilin, kloksaciklin i cefaleksin (M. Kovačević, J.J. Herak, Z. Mandić, I. Lukić, M. Tomić, M. Čorić, T. Lazarevski, J. Lukšić), u pripremama za izgradnju pogona i pokusnoj proizvodnji sudjelovali su kemijski tehnolozi D. Marinac, M. Pajnić, M. Čorić, kasnije D. Kukavica itd.

Voditelj cijelog projekta, izgradnje i puštanja u proizvodnju bio je kolega D. Marinac ujedno i prvi direktor proizvodnje. Njega je kasnije zamijenio D.Kukavica, pa zatim M.Pajnić.

Plivini sintetski pogoni i dalje se razvijaju, a glavni objekt koji se gradi u Savskom Marofu je onaj za veliku proizvodnju azitromicina. Ovim kratkim pregledom ni izdaleka nisu mogli biti spomenuti svi kemijski tehnolozi u dosadašnjim bogatim desetljećima Plivine sintetske proizvodnje. Dolazak mladih generacija je stalni proces, a o njihovom doprinosu izvjestit ćemo u "Glasniku" jednom drugom prilikom.

*Kruno Kovačević*



## 60 GODINA ISTRAŽIVANJA PLIVI

Mnogima je u hrvatskoj stručnoj i akademskoj javnosti poznato da u Plivi djeluje Istraživački institut koji ima preko 400 djelatnika, od kojih je više od 200 s fakultetskim obrazovanjem, među njima 60 magistara znanosti i 35 doktora znanosti. Glavni dijelovi Instituta su Kemijska sinteza i tehnologija, Biosinteza i biotehnologija, Razvoj lijekova, Veterina i Biomedicina. Mnogi su korisnici Plivine knjižnice u sklopu Informacijskog centra za poslovne, stručne i patentne informacije, a s većim brojem zavoda sa sveučilišta i samostalnih instituta Pliva ima razvijenu suradnju na pojedinim područjima. No, vjerojatno rijetki imaju cijelovitu sliku kako je sve to počelo i kako se razvijalo, te koliko su cijelom procesu doprinijeli kolege s našeg fakulteta. Vidjet ćete da je taj doprinos nezamjenjiv, kako starijih kolega iz vremena Tehničkog fakulteta, zatim "srednje generacije" s Kemijsko-tehnološkog odjela, a doprinos "poletaraca" s današnjeg Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije tek se očekuje.

### Početak u 1936. godini

Vratimo se u 1936. godinu, kada je započela uspješna istraživačka suradnja dr. V. Preloga, tadašnjeg docenta Tehničkog fakulteta u Zagrebu i nekoliko inženjera iz tvornice "Kaštel", iz Ulice baruna Filipovića. Od 1936. pa do II. svjetskog rata u tom radu sudjeluju mnogi "Kaštelovi" namještenici, kao što su inženjeri kemije E. Rajner, Lj. Trinajstić i V. Hahn, te liječnik P. Štern i bakteriolog J. Kolačny.

Ekipa je vrijedno istraživački radila i postigla zapažene rezultate. Osim znanstvenih rezultata, razvili su postupke proizvodnje nekoliko proizvoda, od kojih je sulfanilamid postigao najveći finansijski uspjeh. "Kaštel" ga je, u nevjerojatno kratkom roku, već 1937. godine, stavio na tržiste pod imenom "Streptazol". Sve dok se nisu pojavili rezistencijski sojevi patogenih bakterija Streptazol je bio čudo od lijeka. Njegov je enormni uspjeh mnogo pridonio tome da je "Kaštel" počeo finansijsku potporu za znanstvenu suradnju s dr. Prelogom.

Tijekom II. svjetskog rata poduzeće PLIVA postaje većinskim vlasnikom "Kaštela", a istraživačka grupa doživljava tijekom i nakon rata velike promjene. Jedan dio istraživača (E. Cerkovnikov, V. Hahn i P. Štern) postali su sveučilišni profesori, a drugi dio (E. Rajner i Lj. Trinajstić, kasnije i E. Guštan i D. Kolbach) prelazi u pogon i pogonske laboratorije.

Kada su prebrođene prve poteškoće, počeo se u tim laboratorijima ponovno razvijati istraživački rad, a E. Rajner i Lj. Trinajstić ubrzano rade na opremanju zgrade budućeg Instituta.

Svečanom otvaranju, 13. listopada 1952. godine, prisustvovao je i prof. Prelog. Na slici se osim njega (gleda na sat) vide još R. Seiwerth, D. Kolbach, E. Guštan i D. Dvornik.

### PLIVA-Istraživački institut, razdoblja i direktori

Prvim direktorom Istraživačkog instituta postaje dr. Rativoj Seiwerth. U Istraživački institut se tada uključuju sve istraživačko-razvojne grupe i laboratoriji koji su već postojali uz proizvodnju. Godine 1953. osnovan je Kemijsko-tehnološki odjel, koji je ubrzo također pripojen Istraživačkom institutu. Odjeli novog Instituta bili su anorganski, organski, farmakološki, analitički (kasnije fizikalni), mikrobiološki, kemijsko-tehnološki i farmaceutsko-tehnološki.

Krajem 1953. godine u Institut prelaze Dragutin Fleš i Dušan Dvornik, a tijekom slijedeće godine i dr. Dragutin Kolbach. Time se situacija u organskom laboratoriju bitno poboljšala. Valja spomenuti E. Rajnera, te M. Brajdića prvog i drugog šefu Kemijske tehnologije.

Organски laboratorij je bio po svom opsegu i širokoj problematiki najveća radna jedinica Instituta. U početku je kratkoročni program rada bio usmjeren na razradu postupaka za proizvodnju već poznatih efikasnih lijekova. Kasnije su se istraživanja proširila i na područja boja, sredstava za zaštitu bilja i mirise, a nakon pojave antibiotika i u područje fermentacije. Dugoročni program istraživanja je obuhvaćao sintezu novih, biološki aktivnih, spojeva od kojih se očekivalo povoljno ljekovito djelovanje. Rad je bio podijeljen na šest grupa, vođenih istaknutim istraživačima, kao što su spomenuti D. Kolbach, D. Dvornik, D. Fleš, R. Seiwerth, E. Guštan, te F. Benzinger. U to je vrijeme, bile su to već šezdesete godine, u Zagrebu djelovala Kemijska industrijska zajednica, KIZ. Odlukom KIZ-a iz Plive je u "Katrani" izdvojena proizvodnja sintetskih mirisa, u "Chromos" su prenešene sintetske boje i sredstva za zaštitu bilja, a proizvodnju anorganskih kemikalija preuzela je "Kemika".

U Institutu je 1956. godine osnovana grupa za mikrobiologiju i biokemijsku s biotehnološkim laboratorijem, koju je vodio dr. G. Tamburašev, čiji je zadatak bio izraditi postupak za proizvodnju oksiteraciciklina i drugih antibiotika ove grupe. Vrlo brzo bio je završen tehnološki postupak, izgrađeno postrojenje i krenula



proizvodnja ovog važnog antibiotika u povećanom mjerilu. Problem kadrova za novu vrstu proizvodnje riješen je organiziranjem postdiplomskog studija "Kemija i tehnologija antibiotika". Bio je to prvi postdiplomski studij iz područja tehničkih znanosti kod nas. Prvi postdiplomandi bili su također naši kolege kemijski inženjeri M.Bošnjak, D.Vlašić, N.Nadramija, D.Veble i H.Živković.

Ovo je razdoblje utrlo put razvoju Instituta, ali i Plive u cjelini i naznačilo osnovnu strukturu što ga sada nazivamo core-businessom, a to je proizvodnja farmaceutskih sirovina, te gotovih oblika lijekova.

Od 1962. do 1968. direktor Istraživačkog instituta bio je **dipl.ing. Eugen Guštak**. U to je vrijeme došlo do jačeg napredovanja farmaceutske tehnologije, zatim opsežnijeg organiziranja kliničkih ispitivanja lijekova, a koncipirana je i izgrađena posebna zgrada za istraživanje fermentativnih procesa u kojoj su zaposleni biokemičari i biotehnolozi. U tom je razdoblju stipendirano i ušlo u Istraživački institut Plive desetke mladih istraživača raznih struka, koji će kasnije postati glavni istraživači i voditelji važnih projekata. Inž. Guštak će generacijama Plivaša ostati u sjećanju kao čovjek enciklopedijskog znanja i čovjek koji je posebnu brigu posvećivao znanstvenoj i stručnoj biblioteci. Sticao se dojam da je sam upoznat s većinom njena sadržaja.

Institut su zatim, od 1968. do 1972. godine, zajedno vodili **dr. B. Glunčić i mr. D. Vlašić**. Kako je Glunčić bio doktor kemije, a Vlašić magistar biotehnologije, podijelili su područja rukovođenja na tom principu. U tom su razdoblju dovršeni tehnološki postupci za nekoliko kemoterapeutika, razvijen je i usvojen posve novi postupak za sintezu piridoksina, a biotehnolozi su ušli u novo područje, tehnologiju proizvodnje enzima.

U to su vrijeme bile u tijeku, ili su već bile provedene integracije Plive i drugih poduzeća s drugaćnjim proizvodnim programima, nametnula se potreba da Istraživački institut također diverzificira svoju djelatnost. Dolaskom **dr.Slobodana Đokića** na mjesto direktora Istraživačkog instituta 1972. godine (bio je direktor do kraja 1989.) promijenjena je organizacija, a djelatnost Instituta podijeljena na dva dijela, na tzv. bazni dio istraživanja i na prerađivački dio. U baznom dijelu su i nadalje ostali kemijsko-sintetski i biosintetski dio istraživanja, uključujući i odgovarajući scale-up procesa, a također i Odjel za medicinska ispitivanja gdje su se radili pretklinički i organizirali klinički pokusi. Glavne novosti su se desile u organiziranju tzv. prerađivačkog dijela, gdje je trebalo brinuti ne samo o formulacijama humanih, nego i veterinarskih lijekova, te o prehrambenim, dijetetskim i kozmetičkim proizvodima.

U to je vrijeme organsko-sintetski dio istraživanja preuzeo dr.B. Gašpert, iskusni znanstvenik koji je došao s IRB-a. Sa svojim suradnicima razvio područje beta-laktamskih (penicilinskih i cefalosporinskih) antibiotika, što je bila osnova za proizvodnju ovih antibiotika u novoj tvornici u S.Marofu. Osim toga, u to su vrijeme razvijeni postupci

za sulfametoksazol, trimetoprim, klorheksidin i druge proizvode. Najveći je uspjeh u tom razdoblju svakako postignut kreiranjem originalnog antibiotika azitromicina, o čemu će još biti govora kasnije.

Od 1990. do 1995. direktor Instituta bio je **mr. Mihajlo Ceraj-Cerić**. Prethodno postignuti uspjeh s azitromicinom promijenio je odnos prema bazičnim istraživanjima, te su u to vrijeme započeti dugoročni projekti na sintezi i biološkom ispitivanju novih kemijskih entiteta. Istraživanja za prehrambene i kozmetičke proizvode izdvajaju se iz Instituta i priključuju poslovnim programima. Istraživački rad u drugim područjima je velikim dijelom kompjutoriziran, tehnički i prostorno moderniziran i informatiziran.

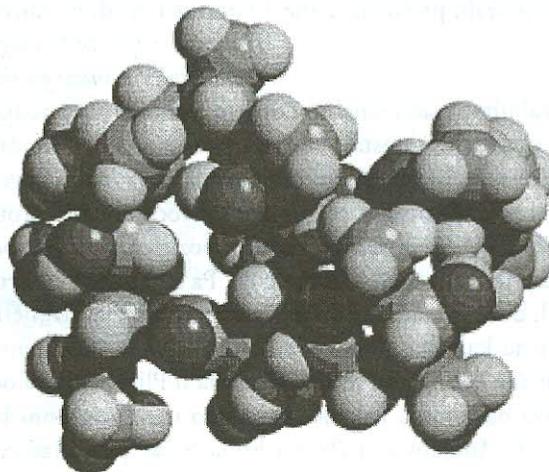
### Istraživači, inženjeri kemije i kemijske tehnologije

U ovom kratkom prikazu nešto ćemo se detaljnije zadržati na Kemijskoj sintezi i tehnologiji, te analitici, gdje su dominirali i još uvijek su nositelji razvoja kolege s našeg fakulteta (sada FKIT, ranije Kemijsko-tehnološki, a još ranije Tehnički).

Brojni su proizvodi za čiju su proizvodnju postupci razrađeni u Institutu, baš u navedenim laboratorijima. Počevši od spomenutog sulfanilamida iz 1937. godine, preko ostalih sulfonamida i sulfonilurea, vitamina C i B<sub>6</sub>, barbiturata, kemoterapeutika raznih vrsta, do polusintetskih antibiotika tetraciklinskog, penicilinskog, cefalosporinskog, makrolidnog i na kraju azalidnog reda. Prema tim se postupcima proizvodi praktički cjelokupna Plivina proizvodnja farmaceutskih sirovina. Detaljnije je o tome pisano u članku o kemijskoj proizvodnji.

Ipak, najvećim se uspjehom ove grupe, s pravom, smatra sinteza novog antibiotika azitromicina, što su ga proveli i patentno zaštitili također naši kolege i kolege Gabrijela Kobrehel (rođ.Vazdar), Gorjana Radobolja-Lazarevski, Zrinka Tamburašev i Slobodan Đokić. Pošli su od eritromicina i u nekoliko reakcijskih stupnjeva, preko odgovarajućeg oksima i unutarnjeg imino-etera, korištenjem originalnih reakcija, došli do azitromicina.

U radu svih laboratorijskih Kemijске sinteze i tehnologije radio je i radi respektabilan broj istraživača poteklih s našeg fakulteta, od kojih evo tek jednog dijela i to starije i srednje generacije. O mlađim kolegama bit će riječi kod slijedeće obljetnice. (Neki od nabrojenih istraživača su završili PMF ili neki drugi fakultet).



## PREDSTAVLJAMO VAM

D. Andrić, B. Balenović, N. Šarić-Balenović, N. Barbić, V. Bedenko, B. Belina, M. Boščak, N. Bošnjak, P. Brajda, M. Brajdić, D. Butina, I. Butula, M. Ceraj-Cerić, E. Cerkovnikov, Z. Crnić, M. Čorić, M. Čakara, Z. Dobričević, K. Dostal, D. Dvornik, S. Đokić, M. Đurinski, S. Fila-Hromadko, Habuš, M. Mehicić, I. Mihel, D. Fleš, B. Gašpert, B. Glunčić, S. Ghyczy, T. Ghyczy, D. Grgurić, E. Guštak, V. Hahn, J. Herak, J. Hranilović, S. Ilić, Lj. Ivanišević, A. Junašević-Holjevac, G. Karlović, G. Kobrehel, D. Kolbach, Lj. Koprivc, D. Korunčev, K. Kovačević, M. Kovačević, N. Kujundžić, S. Kukolja, J. Kurešević, T. Lazarevski, N. Lopotar, I. Lukic, M. Lukić, J. Lukšić, Z. Mandić, N. Manger, A. Markovac-Prpić, R. Marušić, I. Mihel, Lj. Mirić, R. Munk, S. Mutak, N. Nadramija, A. Naranda, B. Oreščanin-Majhofer, Lj. Pavlov, Lj. Polak, E. Polla, F. Plavšić, M. Ponračić, G. Radobolja-Lazarevski, M. Radovani, E. Rajner, D. Servis, R. Seiwerth, Lj. Šandrk, I. Šerman, K. Šestanj, B. Šimunić, I. Širola, N. Štimac, B. Šušković, Z. Tamburašev, N. Tipić, M. Tomašković, M. Tomic, S. Trajkov, A. Uglešić, B. Urbas, Z. Weitner, V. Vela, B. Vranešić.

Područje je sada organizacijski podijeljeno u laboratorije za kemijske sinteze, transformacije prirodnih spojeva, kemijsku tehnologiju i inženjerstvo, za ekološko inženjerstvo i fizikalnu kemiju. Cijelim područjem rukovodi Stjepan Mutak, a voditelji laboratorija su, redom, Nedjeljko Kujundžić, Božidar Šušković, Rajko Maločić, Lujo Dvoraček i Zlatko Weitner.

**Drugi** značajan dio Istraživačkog instituta je Biosinteza i biotehnologija, osnovana 1956. godine. Odjel je postigao rezultate u području biosinteze antibiotika, vitamina, enzima, hormona, kvasca i ljekovitog bilja. Sada Biosinteza i biotehnologija ima četiri grupe laboratorija: molekularna biologija, fiziologija mikroorganizama, biotehnologija i bioinženjerstvo i analitička biokemija.

**Treći** dio Istraživačkog instituta su poslovi Razvoja (formulacija) lijekova. Ne radi se samo o farmaceutskoj tehnologiji kao nekada, nego o poslovima koji uključuju i stvaranje formulacija lijekova, analitiku, stabilitet proizvoda, te ambalažu za gotove lijekove. Kroz ove laboratorije prošli su praktički svi lijekovi za humanu primjenu što se proizvode u Plivi.

**Cetvrti** područje su Istraživanja za veterinu i agrar. Glavna su područja istraživanja kemofarmaceutski proizvodi, dodaci stočnoj hrani, imunobiološki proizvodi i proizvodi za zaštitu bilja.

**Peta** grupa laboratorija u Istraživačkom institutu je Biomedicina, koja vuče korjen od predratne Farmakologije i Bakteriologije. Sada je ovaj odjel ospozobljen za pretklinička ispitivanja novih aktivnih tvari, uključivo farmakodinamiku i farmakokinetiku, te toksikologiju. To se naročito odnosi na antimikrobnii, protuupalni, imuno-modulatorni i antidiabetički učinak, te bioraspoloživost lijekova.

Logično je da u navedenim područjima razvoj nose biotehnoazi, farmaceuti, veterinari i liječnici. Međutim i u tim su istraživanjima svoje mjesto našli i naši kolege: I. Alajbeg, B. Bosnar, M. Bošnjak, R. Deponte, B. Devčić, B. Đurbabić, T. Ehrlich, K. Gomerčić, B. Jamnický, S. Joveva, S. Koprivanac, N. Nadramija, Đ. Kobrehel, M. Koričić, K.i L. Šestanj, Z. Perić-Tamburašev, D. Vlašić, M. Zubanović i niz mlađih kolegica i kolega.

Opseg ovog članka nije nam dozvolio ulaziti u detalje, pa to, molim vas, uzmite kao ispriku za sve nespomenute ljude, proizvode, tehnologije. Ipak se nadam da je ovime upotpunjena Vaša dosadašnja mozaik-slika o Plivinom istraživanju. Kao što ste vidjeli, prednost je dana početcima, pionirima razvoja, a o sadašnjoj generaciji govorit će (nadam se) naši nasljednici prigodom neke sljedeće obljetnice, za 10 ili 25 godina.

Kruno Kovačević

## KRATKI POVIJESNI PREGLED RAZVITKA PRIMJENE ANALITIČKE KEMIJE U PLIVI

Obljetnice su kao kazališne premijere. Kad se zastor spusti i zamre pljesak, kad se ugase reflektori - slavljenici u tišini reminisciraju prohujale dane, kratko se u mislima zaustave i rezimiraju, kako bi zajedno s pjesnikom mogli zaključiti:

*"Taj san u slapu da bi mog'o sjati  
i moja kapljа pomaže ga tkati!"*

Zahvaljujući tradicionalno dobrom i kvalitetnom podučavanju analitičke kemije na KTO mnogi su se studenti posvetili tom području i postali aktivni, profesionalni kemičari - analitičari u brojnim hrvatskim tvornicama, znanstvenim ustanovama, istraživačkim institutima. Ovaj napis govori o Plivinim analitičarima i njihovom sudjelovanju u stvaranju i uspostavljanju sustava osiguranja kakvoće Plivinskih proizvoda - obuhvaća dakle raspon od pedesetak godina. Protekla su vremena uvijek za svakog čovjeka pozitivna, jer ga obogaćuju sjećanjima i uspomenama, ali katkad imaju i negativni utjecaj, jer osiromašuju pamćenje. Pa stoga neka autoru ovog napisa bude oprošteno zaboravio li je spomenuti kojeg od svojih dobroih kolega. Razlog sigurno nije u zloj namjeri, nego u .....

Procjena kakvoće proizvoda najvećim se dijelom temelji na podacima, koji se dobivaju s pomoću metoda i tehnika analitičke kemije. Ta je spoznaja bila u Plivi prisutna od najranijih početaka. Zametak (i početak) budućeg suvremenog sustava osiguranja kakvoće nalazimo u Kontrolnom laboratoriju čiju funkciju i djelovanje najočitije opisuje mr. ph. Vladimir Brajković u članku broja 5 časopisa Medicus tiskanom godine 1935 pod naslovom: "Kratki posjet fabrici Kaštel":

"Da sistematski razgledamo tok fabrikacije najbolje će biti da započnemo tamo gdje započinju svoj put i sve surovine koje se u fabrici upotrebljavaju. To je analitički laboratorij. U njemu se pod upravom inžinjera - hemičara (Irena Abony) ispituju sve surovine, ma odakle one dolazile, da li odgovaraju propisima naše farmakopeje ili drugim propisima koji su određeni za stanovitu robu. U istom se laboratoriju naravno vrši i kontrola gotovih proizvoda, jer kao što se ne uzima u upotrebu surovina koja nije preispitana, tako ni ne izlazi iz fabrike nijedan proizvod koji nije kontroliran"

Ovo organizirano djelovanje prvog analitičkog laboratorija 1935. godine bilježimo početkom brige o kvaliteti i prvom stubom na putu razvoja sustava osiguranja kvalitete u Plivi. Godine 1946. u poslijeratnoj tvornici Pliva, organiziran je u okviru Istraživačkog odjela analitički laboratorij površine 20 m<sup>2</sup> opremljen prema ondašnjim mogućnostima, a zapošljavao je 4 analitičara. Kada je Pliva 1951. godine proširila proizvodnju Sulfonamida broj analitičara se povećao na 16. Rukovoditelj tog Fizikalno-mikroanalitičkog laboratorija bio je Natko Manger. Osim "klasičnih" započeo je primjenjivati i metode anorganske elektrokemijske analize.

Početkom šezdesetih se godina (kao posljedica općeg naglog razvijanja Plive) analitika u Istraživačkom institutu Plive naglo razvija. Organizira se Odjel za fizikalnu kemiju u kojem se pod vodstvom Janka Hranilovića uvodi (za Hrvatsku potpuno nova) tehnika elektrokemijske organske sinteze. Od tog se vremena nadalje razrađuju i primjenjuju i ostale analitičke metode: spektrometrija u ultraljubičastom i infracrvenom dijelu spektra (Ljerka Koprivc, Branko Belina), polarografija (Zlatko Vajtner), tankoslojna kromatografija i elektrokemijske titracije (Nada Balenović, Zorica Mandić, Irena Esih-Lukić), plinska i tekućinska kromatografija visokog učinka (Nada Bošnjak, Sanja Ghyczy), a studiraju se i kinetika i mehanizam organsko-kemijskih reakcija (Eugenio Polla). Sve se ove tajnike i danas trajno koriste kao značajna podrška pri sintezi novih spojeva i razvoju novih lijekova.

Godine 1953. u Plivi je osnovan Kontrolni ured, a 1955. godine analitički se laboratorij odvaja od Istraživačkog instituta i spaja s Kontrolnim uredom u Kontrolno-analitički laboratorij (koji simbolički označavajući svoju ulogu i zadaću u Plivi kasnije mijenja ime u Kontrolno-analitički sektor, Radna zajednica Pliva - Kontrola i ZOI Osiguranje kvalitete). Kontrola i procjena kvalitete obavlja se u početku "klasičnim" analitičkim metodama. S proširenjem proizvodnje po vrsti i količini (sulfonamidi, antibiotici, C-vitamin ..... ) mijenja se i razvija sustav kontrole kvalitete. To se u prvom redu odnosi na izradu Plivine službene dokumentacije i razradu suvremenih analitičkih metoda (koncem šezdesetih i u sedamdesetim godinama) kao što su: spektrometrija (UV i IR), plinska i tekućinska kromatografija, atomska apsorpcionska spektrometrija, diferencijalna kolorimetrijska analiza, karakterizacija oblika i veličine kristalnih supstancija, reološka analiza tekućina, elektrokemijske titracije, ion-selektivne elektrode, suvremene mikrobiološke analitičke metode itd. U to su vrijeme u Laboratoriju za analizu

sirovina i Fizikalnom laboratoriju djelovali predstavnici više generacija bivših studenata KTO: Antun Ćapeta, Antun Dürrigl, Krešimir Cavar, Marinko Host, Zdravko Tomičić, Vesna Blažina, Tonica Flegar, Neda Ortner, Vesna Trnski, Vjera Witner, Marija Starčević, Dubravka Bulić i Đ. Augustin. Sve se ove metode koriste za procjenu kvalitete prema strogim zahtjevima svjetskog tržišta i specifikacijama formuliranim u tzv. farmakopejama, ali i kao trajna i vrijedna pomoć u razvoju, upoznavanju i poboljšanju tehnologija i novih proizvoda.

Početkom šezdesetih godina osnivaju se u okviru Plivinskih pogona za proizvodnju analitički laboratoriji, u kojima se prikladnim analitičkim metodama ispituju kritične faze proizvodnog postupka, a razvijaju se i nove specifične tehnike (spektrometrija, elektrokemija, kromatografija) kao sastavni dio trajnog poboljšanja tehnologija. Osnivači i dugogodišnji djelatnici u tim su laboratorijima: Drinka Andrić, Zlatka Ivanišić, Ljiljana Đurić, Jelena Fabijanić i Rudolf Novina. Ovi su laboratoriji od velikog značenja za prevenciju pogrešaka i predstavljaju preteču suvremene procesne kontrole, koja je u svijetu tek kasnije doživjela primjenu i procvat.

Suradnja sa svjetskim proizvođačima farmaceutike pojačala je već prije uočenu potrebu za uvođenjem sustava i postupaka kontrole kakvoće proizvodnje i proizvoda. To se novo shvaćanje pojma kakvoće razvilo u današnje suvremene sustave i postupke osiguranja kakvoće - temeljnog preduvjjeta za opstanak i konkurenčiju na svjetskom tržištu. Pliva je kao i uvek brzo reagirala na dolazeće promjene, a bivši su studenti KTO sedamdesetih godina i u tom području bili među pionirima i inicijatorima (Zdenka Lampert-Kleflin, Vilim Slukan), a većina prije spomenutih analitičara iz "Kontrole" do danas su aktivni djelatnici u novim organizacijskim oblicima, na novim područjima rada.

Ovaj povijesni pregled (namjerno) prestaje petnaestak godina prije trećeg milenija. Razlozi su slijedeći:

1. Postojeće analitičke metode i tehnike u Plivi nalaze se u svojoj zreloj dobi. Nove je potrebno trajno uvoditi i usavršavati.
2. Analitičari su čvrsto i s opravdanjem zauzeli svoje mjesto u timovima za rješavanje problema (tehnoloških i istraživačkih), a ne samo kao "servisno osoblje"
3. Dio analitičara aktivno i uspješno radi na ostalim metodama i postupcima osiguranja kakvoće (uvođenje sustava kakvoće, validacije, standardizacije, auditit itd.)
4. Započelo je i predstoji sustavno objedinjavanje analitičkih informacija i znanja radi stvaranja sustava za sveobuhvatno upravljanje kakvoćom s ciljem postizanja izvrsnosti.

Mlađi kolege - bivši studenti KTO - kojih su "laktovi" još topli od studentskih klupa imaju velik i odgovoran posao. Nadajmo se i poželimo im neka prigodom slijedećeg jubileja i o njima bude pisano - kao i o njihovim starijim kolegama u ovom napisu - s ponosom i sentimentom.

Antun Dürrigl

## KEMIČARI I TEHNOLOZI U PLIVINOJ PROJEKTANTSKOJ ORGANIZACIJI

Jedna od 14 zajedničkih organizacijskih jedinica, osnovanih na razini Društva, je Konzalting. Osnovna je funkcija te organizacijske jedinice priprema i provođenje svih investicijskih zahvata u cijelom Društvu od nabavke pojedinačne opreme, do izgradnje kompleksnih objekata proizvodnje s potrebnim općim, pomoćnim i sporednim objektima. Ovu funkciju Konzalting ostvaruje kroz 3 svoje radne jedinice, današnjih naziva :

- Tehničko projektiranje - tehnička priprema investicija
- Ekonomsko projektiranje - izrada ekonomskih ocjena za donošenje odluka o investiranju
- Realizacija investicija - organizacija izgradnje, ugovaranje opreme i radova i nadzor nad izgradnjom.

Tu neobično važnu investicijsku funkciju Plive je njegovala i razvijala još od šezdesetih godina, od vremena nagle ekspanzije Plive, u raznim organizacijskim oblicima i pod raznim imenima, ali uvijek u sadržajnom i funkcionalnom smislu kao istu cjelinu. Naši su kolege kemičari i tehnolozi u tom, za Plivu vrlo značajnom i uspješnom vremenu, bili nositelji glavnih uloga posebno kroz funkciju Plivine projektantske organizacije. Ovo je i logično, jer jedna je od matičnih Plivinskih djelatnosti proizvodnja farmaceutskih sirovina kemijskom organskom sintezom ili biosintezom pa su projektantsko - investicijski poslovi u tom segmentu poslovanja bili osnovnim razlogom osnivanja i djelovanja te organizacije.

Zasluga za ideju osnivanja Plivine projektantske organizacije pripada našem kolegi inž. Karlu Heimanu, tadašnjem tehničkom direktoru, a za realizaciju i početak uspješnog rada također kolegi inž. Branku Löwu. Oni su 1964. godine osnovali Odjel za projektiranje, djelomice od kadrova nekadašnjeg Konstrukcionog biroa pri Održavanju, a djelomice od iskusnih kadrova izvan Plive. Inž. Löw je postao prvim rukovoditeljem tog Odjela. Iz tih vremena potječe i jedina logična organizacijska struktura projektantskog odjela, sastavljenog od strukovnih skupina koje sudjeluju u projektiranju svakog i malo složenijeg objekta:

Procesnu skupinu čini jezgro procesnih projektanata, pretežno iskusnih diplomiranih inženjera s našeg fakulteta i povremeno s Farmaceutskog fakulteta. Po broju djelatnika najrazvijenije su zatim strojarska skupina i skupina za mjerjenje, upravljanje i regulaciju, a stalno su prisutni i projektanti u arhitektonsko-građevinskoj i elektro - skupini. Osnovni zadatak i razlog osnivanja tako strukturirane projektantske organizacije bila je šezdesetih godina ambicija Plive da na novoodabranoj lokaciji u Savskom Marofu stvori novi kemijsko - sintetski i biosintetski proizvodni kompleks s jakom infrastrukturom koja bi omogućila dugogodišnji razvoj okrenut prvenstveno izvoznim potrebama.

U ostvarivanju tog cilja u vremenu od 1965. do 1978. projektirani su i izgrađeni u Savskom Marofu objekti rekonstruirane i modernizirane proizvodnje špirita i kvasca, proizvodnja sorbitola (katalitičkim hidriranjem glukoze) kao prve faze u proizvodnji vitamina C, te novi pogon za proizvodnju farmaceutskih sirovina (Joint Venture između

Cibe-Geigy i Plive). U istom vremenu na matičnoj zagrebačkoj lokaciji na današnjem Prilazu baruna Filipovića, nakon ranije dovršene izgradnje proizvodnje oksitetraciklina, niknuli su novi pogoni rekonstruirane i znatno povećane proizvodnje sulfonamida i novi tada vrlo moderno koncipiran pogon proizvodnje gotovih oblika lijekova. Stručni nositelji projektantskih poslova na tim izgradnjama bili su uvijek uz jezgro procesnih projektanata iz Plivinog Odjela za projektiranje i vrsni inženjeri - kemičari i tehnolozi iz postojećih proizvodnji. Zasluge za ta u Plivinim razmjerima "životna djela", nažalost zbog skromnosti naših kolega često nepriznate, pripadaju uz spomenute inž. Heimanna i inž. Löwa i slijedećim kolegama: Vladimиру Tonu, Matiji Ivšiću, Trpimiru Đogiću, Alojzu Redenšeku, Matiji Grubačiću, Voji Čakari i Ivanu Juratoviću, Matiji Batiniću, Valentu Barbiciu, Slavenu Božiću, Rajku Ladiki.... 1976. godine inž. Löwa na mjestu rukovoditelja Plivinog Odjela za projektiranje zamjenjuje Zvonimir Hranilović, koji taj stručno i organizacijski visokozahtjevan posao obavlja do danas. U tom vremenu, uz i dalje do umirovljenja aktivnog inž. Löwa, projektantske su poslove vodili kao članovi procesne skupine Vojo Čakara, Tomislav Keglević, Josip Kalmar, Jovo Kurešević, Vinko Biškupić, Josip Lokobauer, Franjo Kralj, Slaven Rački. Tehničko projektiranje postaje centrom stručne inženjerske misli u Plivi. To je vrijeme u kojem su nastavljene ranije započete vrlo opsežne projektantske aktivnosti na pripremi izgradnje novog, većeg pogona za proizvodnju vitamina C u kojima su aktivno sudjelovali kolege iz proizvodnje : Svetislav Andrić, Sergije Ivanišević, Ivan Bunčić, Ivan Perić, Vladimir Jurak, Krešimir Gavez i dr. Ovaj krupan posao, osim u manjim rekonstrukcijskim segmentima, nažalost nije doživio realizaciju zbog raznih prepreka tržišne, financijske i dr. naravi. Pliva je u tom vremenu realizirala nekoliko većih investicijskih zahvata u programima prehrane, kozmetike i higijene, te farmaceutike, uz diverzifikaciju poslovanja i osnivanje novih lokacija. Na području kemijske sinteze u tom je vremenu izgrađen novi pogon za proizvodnju penicilinskih i cefalosporinskih antibiotika i obavljen niz modernizacijskih i rekonstrukcijskih zahvata u proizvodnjama oksitetraciklina, vitamina C, vitamina B<sub>6</sub>, sulfonamida i dr., te u jednom od pogona na Prilazu baruna Filipovića ugrađeno postrojenje za proizvodnju vlastitog Plivinog antibiotika azitromicina. Na tim je projektantskim poslovima radio, uz ranije spomenute inženjere kemije i kem. tehnologije, veliki broj suradnika iz proizvodnje i drugih Plivinskih službi : Darko Marinac, Mladen Pajnić, Aleš Stroj, Nafis Defterdarović, Franjo Zorko, Dora Kirhmajer, Željko Brebrić, Ivan Herceg, Ivan Pudić, Alojz Dumbović.

U Savskom Marofu je izgrađeno postrojenje za obradu otpadnih voda bazirano na anaerobnoj i aerobnoj biološkoj razgradnji, koje je projektantski vodio mr. Josip Lokobauer. Posljednje dvije godine gotovo svi stručni kapaciteti Tehničkog projektiranja angažirani su na do sada najzahtjevnijem projektu Plive: novom pogonu za proizvodnju

azitromicina, projektiranom kao višenamjenska sinteza, čija je izgradnja započela u Savskom Marofu. Nadamo se da će enormni stručni i radni napor koji veliki tim ulaže u ovaj projekt s imenima nositelja projektiranja biti opisani u jednom od brojeva ovog lista u povodu 80. godišnjice Plive, nakon što pogon bude uspješno pušten u rad...! Ako je i jedno od zaslužnih imena iz povijesti procesnog projektiranja u obuhvaćenom vremenu ispušteno, molim da taj propust pripišete zaboravljenosti autora ovog članka, nikako ne njegovoj zloj namjeri.

Zvonimir Hranilović



### INŽENJERI KEMIJSKE TEHNOLOGIJE U OSTALIM DIJELOVIMA PLIVE

Područje farmaceutske i kemijske proizvodnje je povjesno vezano uz nastanak Kaštela odnosno Plive, a prije 60 godina to je bila osnova i za početak organiziranih istraživanja. Tijekom sedamdesetih godina raznim udruživanjima u sustav Plive ušle su tvornice Žumberak, Jugodjetetika, Serum zavod Kalinovica, Biljana, Favorit i Neva. Time se djelatnost Plive proširila i na druga područja, koja su imala mnogo sličnih proizvodnih procesa, a gdje su također naši kemičari dali i daju veliki doprinos.

#### VETERINA I AGRAR

Plivin Poslovni Program Veterina i agrar je vezan uz lokaciju Kalinovica. Gospođa Mira Ručević bila je jedna od prvih diplomiranih inženjera tehnologije koji su svojim radom unapređivali tehnologije proizvodnje u pogonima Kalinovica. Godine 1970., Serum zavod Kalinovica postao je dio PLIVE. Niz stručnjaka sticao je tu prva radna iskustva u proizvodnji. Među prvima se zaposlio Miroslav Oklješa, koji kontinuirano radi od 1968. god. na poslovima proizvodnje pesticida. Tih godina došli su Miroslav Cvar (radio na formulaciji krutih oblika pesticida) i Ljudevit Vadjon (radio na proizvodnji tekućih oblika pesticida). Tomislav Liszt radi cijelo to vrijeme na poslovima razvoja pesticida i uvođenja novih proizvoda. Veterinom i agrarom je najprije rukovodio Antun Čapeta, a 1985. god. na mjesto direktora došao je Darko Marinac. Osamdesetih godina se u Kalinovici zapošljavaju mladi inženjeri. Branko Stuburić je radio u Pogonu Stočna hrana na poslovima tehnologa u proizvodnji, sve do prelaska na dužnost direktora Proizvodnje Veterine i agrara. Snježana Primer se zapošljava 1985. god u Pogonu Zaštite bilja radi na tehnologiji proizvodnje tekućih oblika. Tada je sa radom u Pogonu Kemofarmaceutike, započela i Tatjana Majav na tehnologijama proizvodnje suspenzija i masti.

U Istraživačkom institutu je od 1970. do 1978. godine, na sintezi djelatnih supstancija pesticida i formulaciji gotovih proizvoda, radio Marijan Pejčić. Zatim dolazi Miroslav Horvat

(tehnologije granulata, močivih prašiva i sprayeva), te Zdravka Knežević (tehnologija proizvodnje tekućih oblika).

#### KOZMETIKA I HIGIJENA

Godine 1970. se kozmetička tvornica NEVA pripojila PLIVI. Tada su već tamo radili naši kolege Mladen Slovenc i Zoran Cesar. Danas je direktor proizvodnje Dragan Kukavica, a rukovoditelj pogona kozmetičke proizvodnje je Zvonko Šalek. U Marketingu rade Mladen Slovenc i Dunja Jelačić-Bužimski. Razvojni laboratorij kozmetike je jedno vrijeme bio u okviru Istraživačkog instituta, a u posljednjih nekoliko godina opet je priključen u Poslovni program. Tu već dugi niz godina rade naše kolegice Neda Emanović, Vera Biškupić-Majurec, Nevenka Mihovilović, Tatjana Pompe i Đurđica Levak.

#### PREHRANA

Na području prehrane, koja uključuje proizvodnju kvasca, djetetskih proizvoda i dječje hrane, poslije priključenja Plivi dugi niz godina rukovodilac je bio Jozo Anušić, dok je proizvodnju kvasca u Savskom Marofu vodio Antun Kolarić. Kasnije su u tom poslovnom programu radili Časlav Naletilić i Vjera Wittner, dok glavninu stručnjaka čine biotehnolozi i farmaceuti. Posve telegrafski, evo i kratkih naznaka gdje se još nalaze naši kemijski inženjeri i tehnolozi:

Plan i analiza (A. Ruždić), Farmaceutika (Ž. Žagrović), Održavanje i energetika (M. Čurčić), Informatika (V. Širanović, S. Letilović), Kadrovski poslovi (V. Gobec i A. Čapeta), Strateško planiranje (J. Anušić, S. Dulčić i S. Ivanišević), Uprava i inozemstvo (D. Marinac, Z. Tomićić i S. Božić), Zaštita okoliša (V. Kaupa, Lj. Palinkaš, M. Marković), Registracija proizvoda (V. Vidmar, J. Brebrić, V. Blazina), Projekt azitromicina (Ž. Brebrić, J. Kalmar, A. Dumbović, V. Biškupić, S. Ricićaš). Nadam se da će područja s kojima se bave spomenuti kolege također biti obrađene u jednom od budućih brojeva Glasnika.

Stjepan Mutak

## ODRŽAN SIMPOZIJ "VLADIMIR PRELOG I HRVATSKA KEMIJA"

Prigodom devedesetog rođendana prof.dr. Vladimira Preloga, dobitnika Nobelove nagrade za kemiju 1975. godine, održan je u Zagrebu 27. rujna 1996. godine simpozij "Vladimir Prelog i hrvatska kemija".

Simpozij su organizirali bivši doktorandi i postdoktorandi prof.dr. Vladimira Preloga u suradnji s Hrvatskim kemijskim društvom, Fakultetom kemijskog inženjerstva i tehnologije i tvrtkom Pliva d.d. Zagreb.

U predavaonici Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije na Marulićevu trgu 20 okupili su se kemičari brojnih generacija iz zemlje i svijeta. Mladi kolege koji su netom diplomirali, stariji kolege različitih generacija kao i neki od prvih suradnika dr. Vladimira Preloga našli su se zajedno u istoj onoj predavaonici u kojoj je svoje prve nastavničke korake započeo mladi dr. Vladimir Prelog daleke 1935. godine.



Skup je otvorio i vodio dr. Mladen Žinić, predsjednik Organizacijskog odbora Simpozija. Nakon pozdravnih riječi dr. Žinić pročitao je pismo prof.dr. Vladimira Preloga, koji zbog poodmaklih godina i zdrastvenih poteškoća nije mogao biti među nama. Sudionike Simpozija pozdravili su zatim prof.dr. Jure Zovko, pomoćnik ministra u Ministarstvu za znanost i tehnologiju R.H., prof.dr. Marijan Šunjić, rektor Sveučilišta u Zagrebu, prof.dr. Gordana Kralik, prorektor Sveučilišta u Osijeku, prof.dr. Zlatko Meić, predsjednik Hrvatskog kemijskog društva, akademik prof.dr. Smilko Ašperger, redovni član HAZU, prof.dr. Marin Hraste, dekan Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije, dr. Nikola Zovko, ravnatelj Instituta Ruđer Bošković i dr. Kruno Kovačević, podpredsjednik Skupštine Pliva d.d. Zagreb.

Usljedilo je zatim promoviranje i dodjela prve Nagrade za Organsku kemiju Vladimir Prelog. Nagradu za mlade organske kemičare do 35 godina starosti, koja se sastoji od diplome i novčanog dijela u iznosu od 1000 USD (protuvrijednost u kunama što sponzorira Pliva d.d. Zagreb) utemeljili su Hrvatsko kemijsko društvo i Pliva d.d. Zagreb. Izvješće o radu Komisije te izboru kandidata podnijeli su dr. Miljenko Dumić, član i dr. Vitomir Šunjić, predsjednik Komisije. Prvu Nagradu za organsku kemiju Vladimir Prelog dobila je gospoda dr. Mirjana Gelo-Pujić, koja će na XV. Skupu hrvatskih kemičara u Opatiji 1997. godine održati predavanje o svom znanstvenom radu. Nagradu su dr. Mirjani Gelo-Pujić uručili predsjednik Hrvatskog kemijskog društva prof.dr. Zlatko Meić i član Uprave Pliva d.d. Zagreb, dipl.inž. Darko Marinac.

Prezentacija nekih tema vezanih uz znanstveni opus prof.dr. Vladimira Preloga i njihova direktna ili indirektna povezanost s razvojem pojedinih područja kemije u Hrvatskoj bio je sadržaj šest izlaganja na ovom Simpoziju:

K. Jakopčić "Zavod u kojem je profesor Prelog započeo svoju akademsku karijeru";

B. Gašpert "Utjecaj Vladimira Preloga i njegove škole na razvoj organske kemije u Hrvatskoj";

K. Majerski "Adamantan-pola stoljeća od Prelogove sinteze";

K. Humski "Vladimir Prelog i počeci fizikalno-organske kemije u Zagrebu";

V. Šunjić "Vladimir Prelog i biokatalitička istraživanja u Hrvatskoj";

M. Žinić "Vladimir Prelog i počeci supramolekularne kemije".

Izložena predavanja biti će tiskana u jednom od narednih brojeva časopisa Kemija u industriji.

Završnu riječ na ovom Simpoziju održao je prof.dr. Rativoj Seiwerth, jedan od prvih suradnika prof.dr. Vladimira Preloga i njegov nasljednik u Zavodu za organsku kemiju ondašnjeg Tehničkog fakulteta. Bilo je to prisjećanje na mlađog dr. Vladimira Preloga, na njegovo djelovanje u Zagrebu, te prisjećanje na njegove trajne veze sa domovinom po odlasku iz Zagreba. Te veze bili su i ostali do danas brojni susreti, pomoći i podrške kolegama, pomoći znanstveno-nastavnim ustanovama, pomoći farmaceutskoj industriji i domovini u cijelosti. Ta veza bio je i ovaj Simpozij posvećen nama dragom prof.dr. Vladimиру Prelogu.

*Miće Kovačević*

## GENERACIJA BRUCOŠA IZ 1961. OBILJEŽILA 35 GODINA OD UPISA

Bez velike buke i najave tiho, ali uz savršene pripreme održan je susret generacije '61. Ta, po mnogim izuzetna generacija, sastaje se svakih nekoliko godina, ne prepustajući zaboravu davnu 1961., godinu upisa na naš fakultet. Organizacijski odbor (Krešimir Cavar, Anamarija Perinović-Grancarić, Marija Šoštarić-Tomašić, Zdenka Gremljica-Kodžoman, Krunic Kovačević, Stjepan Mutak) utvrdio je datum i program susreta, koji se održao u petak 11. listopada 1996. u poslijepodnevnim i večernjim satima. U uvodnoj riječi i pozdravu naš kolega Krešimir Cavar posebno je toplo pozdravio dragog gosta, doajena prof.dr.Ivana Filipovića, zatim domaćina, prodekanu FKIT-a prof.dr.Tomislava Matusinovića, predsjednika AMAC-a prof.dr.B.Kunsta i kolege iz generacije, koji su došli iz svih krajeva svijeta. Od 190 brucosa iz 1961. godine, pozivu se odazvalo njih preko 90, a nekoliko nam se pozdravnim telegramom obratilo iz inozemstva (USA, Kanada itd.). Bilo je lijepo vratiti se 35 godina unatrag, u istim klupama i sa istim mirisima koji su nekada izazivali strepnju, a sada ushićenje i radost.

Sve životne priče koje ćemo jedni drugima reći, ostavljene su za koktel i druženje, a skupu u velikoj dvorani FKIT-a obratio se domaćin, prodekan prof.dr.Tomislav Matusinović. Bilo je vrlo lijepo i korisno čuti kako se od davnih dana fakultet razvijao i po kojem aktualnom programu studija sada radi. Nakon toga, pala je vesela opaska da će biti i dalje nobelovaca s našega fakulteta, odn. studija, jer je iz te generacije do sada proizašlo osam sveučilišnih profesora, te mnogo doktora i magistara znanosti.

Manje veseli dio bio je kada smo se, nakon prozivke, ponovo sjetili naših rano preminulih kolega (njih pet), što je obilježeno minutom šutnje kako za njih, tako i za sve u domovinskom ratu poginule djelatnike i studente Sveučilišta u Zagrebu.

Prof. dr.Branko Kunst, predsjednik Društva, iznio je impresivni podatak o broju članova AMACIZ-a (oko 1000) i njihovim djelatnostima kroz sekcije. Iskoristio je priliku i pozvao kolege koji još nisu članovi AMACIZ-a da se uključe u Društvo, odn. rad pojedinih sekcija i da među mlađim kolegama šire duh AMACIZ-a. Tada se desilo jedno od najugodnijih iznenađenja večeri, kada je mîrni Mijo Kedmenec donio kristalnu vazu na kojoj su bila ugravirana imena svih kolegica i kolega koji su upisali studij na Tehničkom fakultetu, Kemijsko-tehnološkom odjelu, u akademskoj godini 1961/62. Kristalna vaza je predana predsjedniku AMACIZ-a prof. dr. Branku Kunstu, koji će se pobrinuti da se vaza čuva u vitrini Društva, gdje će sve podsjećati na ovaj dragi susret i na ovu generaciju.

A onda se, na kraju, uz burni pljesak obratio nama, njegovim nekadašnjim studentima, prof. dr. Ivan Filipović, baš kao i one davne 1961. godine. Pozdrav je bio kratak, mudar i s porukom. Profesor je ustvrdio da je očito velika većina poslušala njegov savjet dan prije 35 godina, jer je broj koji je uspješno završio studij više nego impresivan. Nakon riječi prof. Filipovića krenulo se u obilazak dijela Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije na novoj lokaciji, na Marulićevom trgu 19, gdje smo bili ugodno iznenađeni lijepim radnim i nastavnim prostorima.

Slijedio je koktel u Klubu Plive, gdje se sa par riječi skupu obratila prof. dr. Jasna Helena Mencer, prorektorka Sveučilišta, inače naša kolegica. Nakon "križevačkog pozdrava" uživalo se u krasno pripremljenoj hrani pa je sve bolje prijalo. Na kraju, potrebno je uputiti riječ zahvale svima koji su omogućili da se održi ovako lijepi susret generacije '61, a posebno domaćinima s Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije i iz tvrtke Pliva d.d., organizacijskom odboru, a jasno i svim kolegicama i kolegama koji su se odazvali pozivu. Čulo se i obećanje da se neće čekati sljedećih 5 godina do novog susreta.

Krešimir Cavar

## RASPORED KOLOKVIJA ZA PROLJEĆE 1997.

10.02.1997. Biserka Raspors, viši znanstveni suradnik IRB:  
BITI ILI NE BITI OVLAŠTENI LABORATORIJ

3.03.1997. Marija Kaštelan-Macan, pomoćnica ministra razvijka i obnove:  
ULOGA ZNANSTVENIKA U RAZVOJNIM PROJEKTIMA

7.04.1997. Antun Meleš, Vlasta Čizmić, INA - Rafinerija Zagreb:  
PRIMJENA ISO 9001 U INA, RAFINERIJI ZAGREB

12.05.1997.: Novi nastavni programi na FKIT-u Da li su prepoznati interesi gospodarstva?  
predstavnici FKIT-a, PLIVE, INE, CHROMOSA

Predavanja se održavaju ponedjeljkom u 13 sati u velikoj predavaonici FKIT, na Marulićevom trgu 19.

Štefica Cerjan-Stefanović

## PLANINARSKA SEKCIJA

Poštovani čitatelji naših izvješća !

Kao što vidite došlo je do (privremene) promjene u naslovu prikaza aktivnosti naše sekcije. Nema riječi izletnička. Zašto ? Pročitajte izvješće do kraja pa će te saznati. No podimo redom od početka jesensko-zimskog razdoblja.

U rujnu smo u cijelosti realizirali planom predviđene izlete. Prvo je bilo po Moslavačkoj gori. HPD "Jelengrad" iz Kutine organizirala je druženje planinara u sklopu Voloderskih jeseni pa su se članovi naše sekcije pridružili planinarima iz Kutine i iz drugih hrvatskih gradova i mesta. Kako se radilo o subotu, što većini naših članova manje odgovara, u Moslavini nas je otišlo samo četvero. Ukupno se okupilo 40-ak planinara koji su prošli stazama Moslavačke gore, kojima dosada još nismo prolazili. Iako je prethodnih dana bilo kišovito tijekom samog izleta vrijeme je bilo sunčano pa smo uživali u prekrasnim pejsažima moslavačkih voćnjaka, vinograda i šumaraka. Nakon 6 sati hoda od Popovače preko Popovačkog podbrda i Paklenice spustili smo se u Voloder. Tu nas je dočekala narodna veselica, šarenilo sajamskih štandova i otvaranje Voloderskih jeseni. Nakon okrijepe i kratkog odmora vratili smo se puni utisaka vlakom u Zagreb, jedino nam je bilo žao što nismo kušali pečenog vola, što se pripremalo za nedjelju.

Krajem rujna, točnije 28. i 29. 09. krenuli smo na već dugo pripremano "osvajanje" Velebita. Sjetite se rujna i kišnih vikenda i bit će vam jasan riziko tog izleta. To je sigurno bilo presudno da nas se okupilo samo 20, ali mnogi su kasnije žalili što nisu bili s nama. Cijeli tjedan prije polaska pratili smo vremenske prognoze (naročito one dugoročne) i tragali za slobodnim planinarskim domom za smještaj. Odabrali smo Oltare a naši domaćini iz HPD "Sisak" bili su nam na usluzi od smještaja, pripreme čaja i kave do vodiča po stazama sjevernog Velebita. Na dan polaska sunčani dan oraspoložio je i pospance i vrlo brzo preko Duge Rese i Josipdola stižemo do Brinja, gdje smo se osvježili dobrom kavom. Lakše smo tako podnijeli spust preko Vratnika do Senja i uspon do Oltara (950 m). Tu nam se pridružuju kolege iz Siska s kojima smo se dovezli do doma na Zavižanu (1594 m). Nakon kratkog odmora i ručka u vlastitoj režiji krenuli smo u obilazak Velebitskog botaničkog vrta, Velikog Zavižana i Vučjaka. Kratkotrajni pljusak u ranim popodnevnim satima podsjetio nas je na prethodne kišne dane, no

nije nas previše smetao pri povratku u Oltare (1,5 sat). Na tom su putu poznavatelji gljiva došli do izražaja. Nabralo se dosta rujnica i upotpunio jelovnik za večeru (svih 20 članova sekcije vratilo se s Velebita i još su živi !!). Po dolasku u zagrijani dom zauzimale su se pozicije za spavanje. Nakon večere i konstruktivne rasprave o stazama za sljedeći dan malo se zapjevalo i nakon kraće večeri poezije neki su brže a drugi malo sporije utešili u san.

U nedjelju krasan, sunčan dan navijestio je dobar planinarski učinak. Oprostili smo se od ljubaznih domaćina i autobusom ponovno krenuli na Zavižan do botaničkog vrta. Dalje smo planinarili kako je bilo predviđeno Premužićevom stazom do Rossijeve kolibe, odakle se pruža prekrasan pogled na more i primorske otoke. Uzduž staze nailazimo na predivne pejsaže gdje se smjenjuje oštro stijenje i bujna vegetacija, ali i duboke provalije (nekima se zavrtjelo). Sve su to čari Velebita koje treba doživjeti. Jedna grupa otišla je do vrha Crikvene i odgumlila alpiniste, jer se na vrh uspinje uz pomoć klinova. Na povratak bilo je i "gumidefekata" na gojzericama, no nakon 2 sata za povratak sve se sretno svršilo i na večer smo autobusom preko Oltara i Svetog Jurja krenuli u Zagreb. Sunce i bonaca na cesti uz more uspavalii su pola autobusa, pa nam je dobro došla kavica u Brinju, uz pomoć koje smo se lakše dovezli do Zagreba.

Taj "pohod" na Velebit pokazao je da smo prava planinarska sekcija i sad vam je jasno zašto smo za ovo izvješće izostavili riječ izletnička.

Nakon uzbudljivog rujna u listopadu se planinarilo u indidualnim aranžmanima. Plan za studeni predviđao je posjet Samoborskom gorju, a ostvarili smo to odlaskom na Okić dne

8.11. Okupilo nas se 19 (neki su zbog maglovitog jutra autobus ispratili pogledom), a uputili smo se preko Klinča sela. Za oko 3 sata hoda stigli smo do planinarskog doma pod Okićem. Uključili smo se u akciju samoborskih planinara "stazama zdravlja". Nakon ručka i uspona na stari grad Okić krenuli smo put Samobora. Do tamo nam je trebalo 2,5 sata tako da smo ostvarili našu normu hodanja od oko 5,5 sati. U studenom zajedno s HPD Zagreb-Matica idemo na Ivanšćicu. O tome u sljedećem broju Glasnika. Srdačan pozdrav !

Emir Hodžić



## SPORTSKA SEKCIJA

### 10. SPORTSKI SUSRETI AMACIZ-a "Jesen '96", 10. studeni 1996.

Ovojesenski Sportski susreti AMACIZ-a bili su već deseti po redu, što znači da smo proslavili značajan jubilej, a održani su u Sportskoj dvorani Kemijске i geološke tehničke škole u Zagrebu. Činjenica da se odazvalo 70-ak sportaša (bez tenisača) pokazuje da su nam svi dosadašnji Sportski susreti ostali u lijepoj uspomeni, a sigurni smo da i ovojesenski jubilarni nisu razočarali, već naprotiv, mišljenja smo da su oduševili sve prisutne i sportaše i navijače.



#### MALI NOGOMET

Ekipa CHROMOS-a je po drugi puta u dosadašnjim Sportskim susretima potpuno zaslужeno osvojila prvo mjesto, pobedivši u finalu u izvanredno uzbudljivoj utakmici studente FKIT-a, tek nakon izvođenja sedmeraca. Drugo mjesto osvojili su studenti FKIT-a, a do trijumfa im je nedostajalo samo nekoliko minuta, budući da su do pet minuta prije kraja vodili 2 : 0. Treće mjesto je, nakon tri uzastopna trijumfa, osvojila ekipa PLIVE, koja ulazak u finale nije izborila zbog nešto slabije gol razlike.

# DRUŠTVENE VIJESTI

## REZULTATI

### PREDNATJECANJE:

VJEĆNI STUDENTI - CHROMOS	3 : 3
KGTŠ - FKIT	1 : 2
INA - PLIVA	2 : 3
FKIT-studenti - VJEĆNI STUDENTI	3 : 1
CHROMOS - KGTŠ	8 : 0
FKIT - INA	2 : 3
FKIT-studenti - PLIVA	1 : 1

Dvije najuspješnije ekipe iz prednatjecanja bile su CHROMOS i FKIT-studenti koji su odigrali finalnu utakmicu za prvaka Sportskih susreta Jesen '96.

FINALE: CHROMOS - FKIT-studenti 3 : 2 (2 : 2)

CHROMOS: Damir Markić, Boris Vrenko, Zvonimir Srzić, Josip Herceg, Željko Kaše, Bruno Brener, Ante Srzić, Dubravko Flegar  
FKIT-studenti: Nikola Lokmer, Dubravko Draženović, Dušan Katić, Mirko Budija, Ivan Kostović, Tomislav Sinovčić, Denis Zlatić, Nenad Arbutina

Strijelci: 0 : 1 Zlatić (2'), 0 : 2 Zlatić (20'), 1 : 2 Vrenko (25'), 2 : 2 Kaše (28'), 3 : 2 Vrenko (nakon izvođenja sedmeraca)

Sudac: Zdenko Krištafor

KONAČNI REDOSLJED:  
1. CHROMOS  
2. FKIT-studenti  
3. PLIVA

## STOLNI TENIS

Drugi puta za redom Mirko Koščec osvaja prvo mjesto, ispred Borisa Perhača i Đure Futača. Pokazao je izvanrednu sigurnost, a posebno i hrabrost u trećem setu finala, kada je s nekoliko riskantnih udaraca osvojio odlučujuće poene.

## REZULTATI

### PREDNATJECANJE:

Grupa A		Četvrtfinale:	
PERHAČ-BRENER	2 : 1	PERHAČ- KUKAVICA	2 : 0
PERHAČ-MEŠTROVIĆ	2 : 0	FUTAČ - GLASNOVIĆ	2 : 0
BRENER-MEŠTROVIĆ	2 : 0	SIŠUL - BRENER	0 : 2
		BREBRIĆ - KOŠČEC	0 : 2
Grupa B		Polufinale:	
KOŠČEC-GLASNOVIĆ	2 : 1	PERHAČ- FUTAČ	2 : 1
GLASNOVIĆ-KUKAVICA	2 : 1	KOŠČEC- BRENER	2 : 1
KUKAVICA-TOMAŠ	2 : 0		
KOŠČEC-TOMAŠ	2 : 0		
GLASNOVIĆ-TOMAŠ	2 : 0	Za treće mjesto:	
KOŠČEC-KUKAVICA	2 : 0	FUTAČ - BRENER	2 : 0
(w.o)			
Grupa C		Finale:	
FUTAČ - BREBRIĆ	2 : 0	KOŠČEC- PERHAČ	2 : 1
SIŠUL - POGAČAR	2 : 0		
BREBRIĆ - SIŠUL	2 : 1		
FUTAČ - POGAČAR	2 : 0	KONAČNI REDOSLJED:	1. MIRKO KOŠČEC
SIŠUL - FUTAČ	2 : 0	2. BORIS PERHAČ	
BREBRIĆ - POGAČAR	2 : 0	3. ĐURO FUTAČ	



Boris Perhač u majici AMACIZ-a u Lillihameru

## OSTALE AKTIVNOSTI SPORTAŠA VELIKI USPJEH BORISA PERHAČA

Nakon uspješnog nastupa na Svjetskom prvenstvu za veterane u Lillihameru, gdje je osvojio 9. - 16. mjesto u muškim parovima, o čemu smo izvjestili u prošlom broju Glasnika, Boris Perhač je nastupio na Međunarodnom veteranskom prvenstvu Mađarske u Bekescsabi. U izvanrednoj konkurenciji osvojio je drugo mjesto, te ponovno afirmirao naše društvo AMACIZ.

*Antun Glasnović*

## OPET NEŠTO NOVO O ZBORU

Izgleda da ne može izići niti jedan broj Glasnika, a da ne spomenemo naš zbor "Chemicae ingenariae alumni". Razlog je tome velika aktivnost i česti nastupi koje valja zabilježiti. Evo stoga kratkog izvještaja o nastupima nakon ljetne stanke.

Najprije je, 4. listopada, zbor nastupio na svečanom skupu organiziranom povodom 75 godina Plive i 60 godina istraživanja u Plivi. Događaj se zbio u prilično neakustičnoj maloj dvorani Vatroslava Lisinskog. No, mi smo bez obzira na to izveli naš program, koji se sastojao od "Za Hrvatsku" A.Canjuge, "Quando corpus" G.Rossinia, narodne "More moje" i "Pipe" (A. Baša). Komentari slušatelja, s kojima smo se pomiješali na prigodnom domjenku, bili su pozitivni.

Drugi u seriji nastupa uslijedio je već u srijedu, 9. listopada u 20 sati u Domu Hrvatske vojske u Zvonimirovoj ulici. Bio je to koncert što se već tradicionalno organizira na Međunarodni dan zbornog pjevanja. U društvu s ostalim zagrebačkim zborovima (INA-Naftaplin, Lira, Industrogradnja, Ivan pl. Zajc, Katedralni zbor, Emil Cossetto, Cantores sancti Marci, Palma) izveli smo svoje tri skladbe (Stabat mater, Pipa i Za Hrvatsku), ali smo imali čast otpjevati i državnu himnu, kao i zajedničku pjesmu E.Cossetta "Pjevajte zborovi svijeta". Ovu posljednju skladbu dirigirao je naš dirigent Zdravko Vitković.

Svega nekoliko dana potom, putovali smo u Zadar, gdje smo 14. i 15. listopada sudjelovali na obilježavanju 600 godina Dominikanskog visokog učilišta i 40 godina Filozofskog fakulteta. Organiziran je bio koncert sveučilišnih zborova Hrvatske, na kojem su osim nas nastupili domaćini iz Zadra, te zborovi iz Splita, Osijeka i s Bogoslovnog fakulteta u Đakovu. Koncert je održan u zadarskoj katedrali Sv.Stošije, pred mnogobrojnim publikom. Pred koncert smo se upjevali u crkvi Sv.Donata, pa smo doživjeli što znači ugodaj prave akustične dvorane. Sam koncert je bio vrlo dobro primljen, a i mi smo zadovoljni našim nastupom, u kojem smo izveli Ave Maria (Ivan pl. Zajc), Stabat mater (Zoltan Kodaly), Agnus Dei (Stjepan Horvat), Quando corpus (G.Rossini), Protulete (Mirko Kolarčić). Zadar će nam ostati u lijepom sjećanju i zbog dobrog smještaja u hotelu "Novi Park" u Boriku, zbog ugodnog puta (autobus se nije pokvario?!), te po hrabrim kupacima u hlanom moru (Duško, Miško).

Naporne nastupe nastavili smo u subotu, 19. listopada prije podne na pozornici Hrvatskog narodnog kazališta u Zagrebu. Bilo je to za nas novo iskustvo, koje je donijelo i nemalo uzbudnje. Na poziv Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta sudjelovali smo u njihovoj proslavi 40. obljetnice djelovanja. Izveli smo samo himnu i "Gaudeamus", no led je probijen i na toj pozornici!

Još jedna nova dvorana bila je "osvojena" tjedan kasnije, 26. listopada. Iskušali smo, naime i novu dvoranu našeg fakulteta na Marulićevom trgu 19. Nastupili smo na promociji novih diplomiranih inženjera kemijske tehnologije s kratkim programom i utvrdili da je dvorana pogodna za naše nastupe.

Prije Božića još nas čeka manji nastup na svečanosti Srednje tehničke kemijske škole, koja slavi svoju 50. godišnjicu, te tradicionalni božićni koncert. Ovaj puta bit će to u subotu, 21. prosinca u 20 sati, u crkvi Sv.Katarine. Vrijedno pripremamo novi internacionalni program, a o tome da li smo bili uspješni čitajte u slijedećem Glasniku.

Sada, na kraju, posljednja vijest! Sredinom studenog u dvorani je osvanuo novi pianino, na veliko veselje dirigenta Zdravka Vitkovića i svih članova zbara. Zahvaljujući donacijama Plive, Kraša, te Fonda za kulturu grada Zagreba, proračun Društva je omogućio i ovu vrijednu nabavku. Oko provedbe najviše se angažirao član Odbora Stojan Trajkov, pa zaslužuje sve naše pohvale!

Kruno Kovačević



Gost-Urednik ovog broja: Kruno Kovačević

Izdavač: AMACIZ, Zagreb, Marulićev trg 20  
Uredništvo: Upravni odbor AMACIZ

Grafički urednik: Adi Čajević, PLIVA Istraživački institut  
Tisk: CHROMOS, Tvorница grafičkih boja, Samobor