

GLASNIK

DRUŠTVA HEMIČARA
NR BOSNE I HERCEGOVINE

3

S A R A J E V O

GLASNIK

DRUŠTVA HEMIČARA NR BOSNE I HERCEGOVINE

Glavni urednik:

Prof. dr. Mladen Deželić

Odgovorni urednik:

Profesor Husnija Kurt

3

SARAJEVO 1954

**BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DE CHIMISTES
DE LA REPUBLIQUE POPULAIRE DE BOSNIE ET HERZEGOVINE**

Sarajëvo 1954.

Ann. III. Vol. 3

Rédacteur en chef:

Prof. Dr. Mladen Deželić

Sarajëvo, Jug Bogdana 10

Adresse de l' Administration:

Zavod za industrijska istraživanja

Sarajëvo, Danila Ozme 21 (Yougoslavie)

SADRŽAJ — SOMMAIRE

Radovi — Travaux

- S. Miholić: Kemijka analiza mineralnog vrela Veliki Guber kod Srebrenice (Chemical Analysis of the Mineral Water »Veliki Guber« near Srebrenica in Bosnia) 5
- M. Deželić i J. Grujić-Vasić: Polarografsko istraživanje autooksidacije vitamina C i problem njegovog stabiliziranja II. (Polarographische Untersuchungen über den Verlauf der Autooxydation und die Stabilisierung des Vitamins C in wässriger Lösung) 23
- M. S. Jančić: Prilog mikrometodici određivanja kaluma u krvi (Une contribution a la methodique du microdosage de potassium dans le serum sanguin) 37

Problemi naše industrije

- Savjetovanje Društva hemičara NRBiH o desetgodišnjem perspektivnom planu razvoja hemijske industrije NR Bosne i Hercegovine 41

Društvene vijesti

- Zapisnik III. godišnje skupštine Društva hemičara NRBiH, koja je održana 7 maja 1954 godine 88

KEMIJSKA ANALIZA MINERALNOG VRELA VELIKI GUBER KOD SREBRENICE

S. Miholić

Istočno od Srebrenice probili su vjerojatno u kredi tamne glinene paleozojske škriljavce daciti, koji su kasnije uslijed znatne hidrotermalne aktivnosti mjestimice silificirani i rastrošeni.¹⁾ Te su termalne vode dovele i do stvaranja rudišta (u glavnom srebronosni galenit i sfalerit), koja su bila predmet intenzivne rudarske eksploatacije u starom i srednjem vijeku. Kako znatna je ta eksploatacija bila, vidi se po tome, što je u mjestu Domavia, koje se nalazilo u blizini današnje Srebrenice bila rimska rudarska uprava za Ilirik, a mnogobrojne borbe između bosanskih, mađarskih i srpskih vladara, koje su se za posjed Srebrenice vodile u srednjom vijeku dokazuju njenu važnost i u tome razdoblju. Kao posljedica te rudarske djelatnosti ostali su u okolini Srebrenice mnogobrojni otvoreni ili već zarušeni potkopi. Kroz neke od tih protječu vadozne vode, koje zbog svog sadržaja na kisiku na svom toku oksidiraju sulfidne rudače i stvaraju ferosulfat i sumpornu kiselinu, koja sa svoje strane otapajući kamenje, kroz koje te vode protječu, daje aluminijev sulfat i druge sulfate. Kako sulfidne rudače sadrže i nešto arsena, to sve te vode sadrže i veće ili manje količine arsena. Od tih su voda danas poznatije: Veliki i Mali Guber, Očna voda, Izvor Crvene rijeke, te Velika i Mala kiselica.

Tamni glineni škriljavci srebreničke okolice, koji čine izvorište svih navedenih voda, pripadaju po F. KATZER-u²⁾ vrlo vjerojatno karbonu, s čime bi bio u skladu znatan radioaktivitet, koji sve te mineralne vode

¹⁾ M. Tajder, Petrografija rudnog područja Srebrenice u Bosni. Spomenica Miše Kšpatića. Zagreb. Str. 119—173.

²⁾ F. Katzer, Geologie Bosniens und der Herzegovina. I. Bd. Sarajevo 1925. Str. 405.

pokazuju. Novija su istraživanja naime utvrdila, da vode, koje izvire iz karbonskih, pa zatim iz mlađih arhajskih i kredinih sedimenata, naročito iz crnih bituminoznih škriljavaca pokazuju znatno veći radioaktivitet od voda, koje izvire iz sedimenata, koji pripadaju drugim geološkim formacijama.

Tako su već F. DIENERT i E. BOUQUET³⁾ našli znatan radioaktivitet kod voda, koje su izvirele iz slojeva nastalih u kredi. Postoje međutim znatne razlike u radioaktivitetu kod voda, koje izvire na raznim mjestima jednog te istog sloja, pa čak jedno te isto vrelo pokazuje znatne razlike tokom godine. Opaženo je, da je poslije jačih kiša radioaktivitet vrela redovno porastao. G. MUCHEMBLÉ⁴⁾ određujući radioaktivitet voda u sjevernoj Francuskoj, našla je, da najjače radiativne vode sve izvire iz karbonskih slojeva. U svojoj drugoj publikaciji⁵⁾ ispitala je niz arteških vrela u blizini mjesta Saint-Amand. Hladna vrela, koja izvire iz krede pokazuju radioaktivitet od 0.567—1.471 Macheovih jedinica (MJ), ona iz karbona 0.454—3.646 MJ, dok termalna vrela Saint-Amanda (25.4°—26.2° C), koja također izvire iz karbona, daju 3.787—30.94 MJ. Pri tom su interesantne znatne sezonske varijacije (Source Vauban 25.57—30.94 MJ, Forage Naudin 21.84—24.28 MJ, Fontaine Nouvel Evêque d'Arras 3.787—4.441 MJ).

Tabela I prikazuje radioaktivitet nekih mineralnih vrela srebreničke okolice.

Tabela 1

	Temperatura °C	pH	Radioaktivitet	
			Mache-ove jedinice	nC/1
Veliki Guber	12.4	5.0	17.19	7.02
Mali Guber	13.7	4.0	9.829	3.578
Očna voda	11.4	3.0	5.782	2.104
Velika kiselica	12.4	5.0	9.505	3.460
Mala kiselica	14.1	5.0	7.997	2.911

Razlog tom većem radioaktivitetu voda, koje izvire iz mlađih arhajskih, karbonskih i kredinih slojeva, moramo tražiti u biogenoj koncentraciji urana u tim slojevima. Na mogućnost biogene akumulacije radio-

³⁾ F. Dienert i E. Bouquet, Relation entre la radioactivité des eaux souterraines et leur hydrologie. Comptes rendus, 145, 894—896 (1907).

⁴⁾ Georgette Muchemblé, Sur la radioactivité élevée des roches marines du terrain houiller du Nord de la France. Comptes rendus, 216, 270—271 (1943).

⁵⁾ Georgette Muchemblé, Observations sur les eaux souterraines radioactives du nord de la France et la radioactivité des roches ensaisantes. Annales de l'Institut d'Hydrologie et de Climatologie, 23, 29—64 (1952).

aktivnih tvari upozorio je već J. JOLY,⁶⁾ koji je pokazao, da organogeni sedimenti dubokog mora sadrže gotovo deset puta više radija, nego kamenje na kopnu. I H. PETTERSSON^{7,8)} našao je akumulaciju radija i jonijs u manganskim konkrecijama dubokog mora, koji su po njegovom mišljenju nastali kemijskom precipitacijom, ali za koje C. W. CORRENS⁹⁾ drži, da su biogenog podrijetla, J. EKLUND¹⁰⁾ smatra, da se biogena akumulacija vrši u područjima sa bujnom vegetacijom planktona, koji ugibajući pada na dno i potrošivši kisik u vodi stvara na dnu anaerobne prilike uz razvijanje sumporovodika. I G. MUCHAMBLE u svojoj citiranoj drugoj publikaciji smatra biogenu akumulaciju vjerojatnom.

Iz tih opažanja moramo da zaključimo, da postoje organizmi koji u svom tijelu akumuliraju uran i druge radioaktivne tvari (jonij, radij), moguće kao izvor energije za životne procese, jer se radi o organizmima, koji žive na dnu mora u anaerobnoj sredini, dakle u nepovoljnim životnim prilikama. Ti su organizmi naročito obilovali u mlađem arhaiku, kako to dokazuju primjeri arhajskog ugljena (urbergskol) u Švedskoj, koji sadrže 0.008—0.040% urana.¹¹⁾

U ovim organizmima moramo možda nazrijevati najstarije organizme uopće, koji su se pojavili na zemlji,¹²⁾ kad, po mišljenju mnogih geokemičara, zemljina atmosfera još nije sadržavala kisika,¹³⁾ već se sastojala u glavnom iz ugljikovog dioksida poput današnje atmosfere planeta Venere. Teški oblaci sastavljeni iz kristala ugljikovog dioksida sprečavali su prodiranje sunčanih zraka na zemljinu površinu, na kojoj je vladao vječni mrak. Samo organizmi, čija se tvorna izmjena bitno razlikovala od tvarne izmjene većine današnjih organizama, mogli su da žive u takvoj sredini. I. V. GOLDSCHMIDT¹⁴⁾ smatra, da su u arhaiku odnosi rastrožbe kamenja i sedimentacije bili drugačiji, nego su danas, pa kao primjer navodi uslojena rudišta magnetita ranog arhaika. Te su se prilike izmi-

⁶⁾ J. Joly, Radioactivity of the Red Clay, Radiolarian Ooze and Globigerina Ooze, *Philos. Magazine*, [6], 16, 190—97 (1908).

⁷⁾ H. Pettersson, Manganese Nodules and the Chronology of the Ocean Floor. Göteborgs Kungl. Vetenskaps- och Vitterhets-Samhälles Handlingar. 7 ser. B. Bd. 2. No. 8. Göteborg 1943. Str. 18.

⁸⁾ H. Pettersson, Iron and Manganese on the Ocean Floor. *Ibid.* Bd. 3 No. 8. Göteborg 1945. Str. 20.

⁹⁾ C. W. Correns. *Ibid.* Str. 11.

¹⁰⁾ J. Eklund, Urantillgångar och energiförsörjning. *Kosmos* (Stockholm), 24, 74—90 (1946).

¹¹⁾ H. Hedström, Om vårt lands uran- (och radium-) haltiga bergarter och mineral. Sveriges geol. undersökning, Ser. C, 315, Stockholm 1923. Str. 6.

¹²⁾ S. Miholić, Genesis of the Witwatersrand Gold-Uranium Deposits. *Economic Geology*, 49, 537—540 (1954).

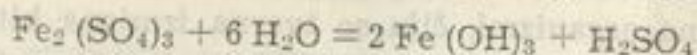
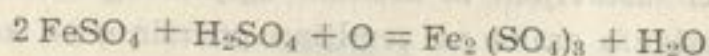
¹³⁾ Kalervo Rankama, Origin of Carbon in some Early Precambrian Carbonaceous Slates from Southeastern Manitoba, Canada. *Bull. de la Commission géologique de Finlande*, 166, 5—20 (1954).

¹⁴⁾ V. M. Goldschmidt, *Geochemistry*. Edited by Alex Muir. Oxford 1954. Str. 9.

jenile tek pred kojih 800 milijuna godina, kad se u zemljinoj atmosferi po prvi put pojavio elementaran kisik. Uranofilni organizmi su kasnije za vrijeme karbona i krede iz nepoznatih razloga ponova došli do jačeg izražaja, ali opet uvijek samo u anaerobnoj sredini, pa tako moramo da tumačimo jači radioaktivitet voda, koje izviru iz sedimenata, koji pripadaju tim formacijama.

Osim te primarne akumulacije urana mi kadšto susrećemo i sekundarnu akumulaciju, koja nastaje tako, da se kod stvaranja sedre, koja se često izlučuje iz mineralnih voda, sav uran iz vode kvantitativno obori sa feri-hidroksidom i na taj način sekundarno akumulira u sedri. Slično je F. HEINRICH¹⁵⁾ utvrdio za radiotorij, a to isto vrijedi i za jonijski, koji je izotop radiotorija. Zbog toga je obična pojava, da su vode, koje protječu naslage sedre, jače radioaktivne od istih voda, koje direktno izviru iz stijene. Lijep takav primjer imademo kod termalnog vrela u Fojnici, pa kod termalnog vrela Niške Banje.

Mineralne vode srebreničkog tipa, koje sadržavaju fero-sulfat i sumpornu kiselinu, nepostojane su u kontaktu sa atmosferskim kisikom. Voda brzo požuti, zamuti se, a zatim počinje da se taloži smeđ talog, koji konačno daje feri-hidroksid. Pri tom se količina slobodne sumporne kiseline, koja se u prvom času kod oksidacije fero-sulfata u feri-sulfat potroši, kod izlučivanja feri-hidroksida sve više povećaje



To dovodi do toga, da će konačno doći do ravnovjesja, kad otopina postane toliko kisela, da se feri-hidroksid neće više moći da taloži. Ali već sa prvom frakcijom feri-hidroksida izlučio se sav arsen.

U prirodi neutralizirat će se jedan dio sumporne kiseline zbog reakcije sa drugim mineralima (vapnenac, dolomit, glina), koje voda na svom putu susreće. Zato će takove vode uvijek sadržavati znatne količine ili kalcija i magnezija (Dürkheim) ili aluminija (Srebrenica).

Fero-soli relativno su postojane u jako kiselim otopinama, pa se na zraku tek vrlo sporo oksidiraju. Oksidacioni potencijal iznaša +0.77 volti i zavisen je od pH. Čim koncentracija vodikovih jona spadne ispod pH = 3 oksidacioni potencijal naglo pada i kod pH = 5 postaje negativan. Oksidacija fero-soli sad je brza i željezo ispada kvantitativno kao feri-hidroksid.¹⁶⁾

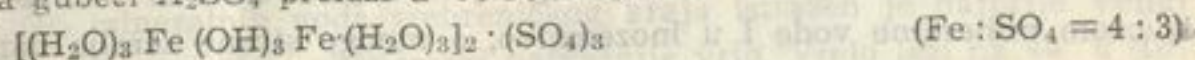
¹⁵⁾ F. Heinrich, Ueber die Anreicherung radioaktiver Substanz in eisenhaltigen Quellenabsätzen. Ber., 54, 1715 — 22 (1921).

¹⁶⁾ J. R. Castaño i R. M. Garrels, Experiments on the deposition of iron with special reference to the Clinton ore deposits. Economic Geology, 45, 755—770 (1950).

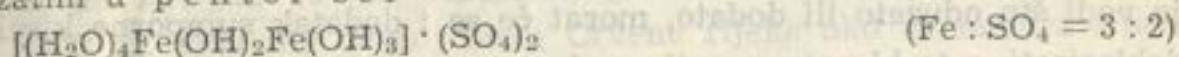
I ako je konačni produkt oksidacije tih voda feri-hidroksid, sam proces mnogo je složeniji, jer se najprije izlučuju bazični fero- i feri-sulfati, koji postepeno postaju sve bazičniji (omjer željeza prema sulfat-jonu raste), dok konačno ne daju čisti feri-hidroksid. Taj je proces tek u novije doba tačnije istražio TAKASHI ASHIZAWA.¹⁷⁾ Po njemu stvara se oksidacijom ferosulfata najprije polinuklearna diol-sol



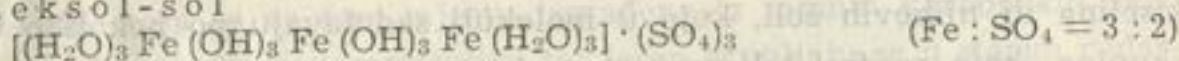
koja gubeći H_2SO_4 prelazi u triol-sol



pa zatim u pentol-sol



i heksol-sol



Pri tom otopina najprije požuti, boja postepeno postaje tamnija, kiselost vode raste i konačno se navedene soli počinju izlučivati kao talog. Slične soli dolaze u prirodi i kao minerali, koji su nastali rastvaranjem sulfidnih željeznih rudača, a opisani su pod raznim imenima: coquimbite, quenstedtite, inhlénite, copiapite, amarantite, fibroferite i dr.

Pošto se feri-hidroksid počinje izlučivati već iz slabo kisele otopine ($\text{pH} = 3$), moramo očekivati, da će svaka srebrenička mineralna voda, osim možda Očne vode, u doticaju sa zrakom izlučivati željeznu sedru, koja će se u glavnom sastojati iz ferihidroksida. U blizini srebreničkih izvora nalaze se doista velike naslage te željezne sedre (okera), koju E. LUDWIG samo za Veliki Guber cijeni na 20.000 tona i koja se tamo neko vrijeme i eksploatirala, da posluži kao zemljana boja. Eksploatacija je međutim prestala, jer ovaj oker sadrži arsena, pa je zato neprikladan za soboslikarske radove, kod kojih je upotreba boja, koje sadrže arsena, zabranjena. Stvaranje sedre je proces dosta spor. Tako E. LUDWIG spominje, da je izvor Velike kiselice stvorio otupljeni čunj željezne sedre visok 6 metara, koji je g. 1887 imao na vrhu promjer od 10 metara, a na osnovici promjer od 25 metara. G. 1954, kad sam bio na izvoru, našao sam, da čunj na vrhu ima promjer od 15 metara, a na osnovici 30 metara. Za 67 godina povećao se volum čunja za 65%, a njegova masa iznaša sada oko 800 tona.

Zbog te relativne nestabilnosti srebreničkih voda, kod kojih se izlučuje u vodi sadržano željezo kao feri-hidroksid, koji sa sobom obara

¹⁷⁾ Takashi Ashizawa, Vitriol springs. V. Polynuclear complex salts in vitriol waters. Reports Balneol. Lab. Okayama Univ., 3, 35 — 8 (1950) cit. po Chemical Abstracts, 47, 10774 (1953).

kvantitativno i sav u vodi sadržan arsen, voda stajanjem u doticaju sa atmosferskim kisikom gubi za kratko vrijeme gotovo sve svoje ljekovite sastojke. Zbog toga treba vodu prije razašiljanja stabilizirati. Za vrijeme austro-ugarske uprave vršila se ta stabilizacija na taj način, da je vodi dodano toliko sumporne kiseline, koliko je potrebno, da se koncentracija vodikovih jona povisi na $\text{pH} = 3$, za što je trebalo oko 0.08 gr koncentrovane sumporne kiseline na litru vode (uzevši 0.60 kao stepen disocijacije za sumpornu kiselinu). Time je svrha postignuta, ali je mineralnoj vodi dodana jedna tvar jakog djelovanja. Pošto se računa sa izvozom mineralne vode i u inozemstvo, a mnoge strane zemlje danas traže, da se na svakoj boci jedne mineralne vode mora deklarirati, ako je vodi što odužeto ili dodato, morat će se i dodatak sumporne kiseline deklarirati, a to bi prema vodi moglo izazvati izvjesno nepovjerenje.

Druga mogućnost stabilizacije leži u dodatku takovih organskih kiselina ili njihovih soli, koje u molekuli sadržavaju po nekoliko OH skupina, koje sa feri-željezom stvaraju u vodi topive komplekse. Od tih kiselina dolazi u obzir: limunova kiselina (4 OH skupine u molekuli), vinska kiselina (4 OH skupine u molekuli), mliječna kiselina (2 OH skupine u molekuli) i askorbinska kiselina (4 OH skupine u molekuli). Sve su te kiseline posvema neškodljive, a jedna od njih (askorbinska kiselina) čak je za život potrebna (vitamin C). Vinska kiselina manje je podesna za tu svrhu, jer daje talog sa kalijevim solima, mliječna kiselina slabo je efikasna, pa se moraju dodavati veće količine, a askorbinska kiselina veoma je skupa (u decembru g. 1954 stajao je 1 kilogram u Americi 16 dolara). Najbolja bi prema tome bila limunova kiselina, od koje je potrebno nekoliko miligrama na litru i koja se u Francuskoj već upotrebljava za stabilizaciju željezovitih mineralnih voda. Ona sprečava stvaranje taloga feri-hidroksida i ispadanje arsena, ali ne može da spriječi oksidaciju željeza. Zbog toga voda stabilizirana sa limunovom kiselinom s vremenom kadšto požuti. Time se gubi nešto na željezu, jer je feri-željezo fiziološki inaktivno, no fero-željeza u vodi još uvijek ima u dovoljnim količinama, ali ostaje u otopini sav arsen. U tom je pogledu askorbinska kiselina povoljnija, jer kao tvar, koja se lako oksidira, potroši sav kisik, koji se nalazi u boci i time sprečava oksidaciju fero-željeza u feri-željezo. Zbog gubitka pri oksidaciji potrebno je međutim više askorbinske kiseline za stabilizaciju (0.20—0.25 g. na litru vode), a time voda još više poskupljuje.

Još jedna mogućnost postoji, da se spriječi oksidacija mineralne vode, a to je punjenje vode u boce u vakuumu ili u jednom neutralnom plinu (dušik, argon, ugljikov dioksid). Ova metoda bila bi najidealnija

i nju E. HINTZ i L. GRÜNHUT¹⁸⁾ smatraju jedinom dopustivom, ali ona zahtijeva posebnu aparaturu, stalnu stručnu kontrolu i punjenje vode u male bočice (25—50 cm), jer se nakon otvaranja bočice voda kasnije ne bi mogla više upotrebiti.

Izlučivanje željeza pospješuju bakterije (*Galionella ferruginea*, *Chladothrix dichotoma*, *Leptotrix ochracea*), pa zato O. ADLER¹⁹⁾ preporuča zagrijavanje napunjenih i začepljenih boca na 60° C kroz 1—2 sata radi sterilizacije.

Od mineralnih voda srebreničkog kraja istražen je najprije Veliki Guber kao najjače i ekonomski najvažnije vrelo. Vrelo leži na 44° 6' 16" sjev. širine i 19° 19' 10" ist. dužine od Greenwich-a (isp. specijalnu kartu 1:75.000 br. 6362) na desnoj obali Crvene rijeke oko 40 metara iznad njenog korita na nadmorskoj visini od 563 m. Vrelo izvire iz zarušenog potkopa, a kao izvoriste dolazi u obzir jugozapadna padina Kvarca (1014 m), koja je na tom mjestu izgrađena iz tamnih karbonskih škri-ljavaca. Oborinske vode protječući taj teren skupljaju se u starim rudarskim radovima i u pukotinama dacita i tamo se mineraliziraju te konačno izlaze na površinu kroz otvor jednog zarušenog potkopa.

Kad sam u maju g. 1953 bio prvi put na vrelu, bilo je vrelo kaptirano u obliku jedne svodom iz cigle natkrite podzemne prostorije, veličine 2.5 × 3 metra, u koju se silazilo stepenicama. Sa sjeverne strane dolazio je iz stijene mlaz mineralne vode, dok je sa južne strane voda isticala žlijebom niz strminu. U junu g. 1953 izvršena je rekaptaza vrela Veliki Guber, koju je izvršio J. BAĆ. Cijev, kojom je voda pritjecala u kaptažnu građevinu, produljena je na 13.5 m, a sama kaptažna građevina na novo izgrađena. G. 1954 uređeno je i malo kupalište u upravnoj zgradi na vrelu Veliki Guber tako, da se sad mineralna voda može upotrebljavati i za kupanje.

Količina voda mjerena u aprilu i maju g. 1953 iznašala je 1.0—1.4 l/sek. Iz toga neki zaključuju, da je količina vode spala, jer E. LUDWIG daje količinu od 5 l/sek. Ali kako onda ta količina vode nije izmjerena, već samo od oka procijenjena, ne bi se neko opadanje izdašnosti od g. 1887 do danas sa sigurnošću moglo utvrditi. Mjerenja vršena u razdoblju od g. 1909—1931 dala su takode samo 1.0—1.2 l/sek.

Prvi je istražio Veliki Guber E. LUDWIG²⁰⁾ g. 1887. On je dao i kemijsku analizu toga, pa i nekih drugih vrela srebreničke okoline

¹⁸⁾ E. Hintz i Grünhut, Die Mineralwasser, Moore und Mineral-schlamm u Dietrich-Kaminer, Handbuch der Balneologie, medizinischen Klimatologie und Balneographie. Bd. I. Leipzig 1916. Str. 368.

¹⁹⁾ O. Adler, Deutsche medizinische Wochenschrift, 27, 431 i 916 (1901) cit. u Dietrich-Kaminer, Handbuch der Balneologie. Bd. I. Leipzig 1916. Str. 369.

²⁰⁾ E. Ludwig, Die Mineralquellen Bosnens. Tschernak's Mineralogische und Petrographische Mittheilungen, 11, 105—143 (1890).

Tabela II

- A) Veliki Guber. Tschermak's Mineralogische und Petrographische Mittheilungen, 11, 124 (1890).
 B) Mali Guber. Ibid., 11, 301 (1890).
 C) Crvena rijeka. Ibid., 11, 301 (1890).
 D) Velika kiselica. Ibid., 11, 127 (1890).
 E) Mala kiselica. Ibid., 11, 125 (1890).

	A	B	C	D	E
H	0.039			0.037	0.029
Na	0.248	0.349	0.230	0.919	0.414
K	0.978	0.568	0.350	0.589	0.600
Ca	0.834	1.666	2.960	6.643	3.770
Mg	0.587	1.485	1.463	2.615	1.557
Fe	17.93	21.42	23.45	14.84	16.92
Mn	0.039		0.121		0.400
Al	4.720	1.007	1.429	1.437	3.356
Cu		0.207	0.373		
Zn	0.404		0.287		0.229
Cl	0.117			0.259	0.157
SO ₄	63.44	65.89	66.49	63.38	64.94
HPO ₄	0.130				0.328
HA ₂ O ₄	1.121	0.426	0.522	0.377	0.614
SiO ₂	8.448	5.256	1.681	7.562	5.912
Org. tvar	0.965	1.730	0.643	1.343	0.771
Ukupno:	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Salinitet (u 1000 dijelova vode):	0.7670	0.7744	1.743	0.4245	0.7003

(Tabela II). Kad je bio na izvoru, mineralna se voda slijevala niz obro-
 nak čunja od sedre, koja se s vremenom oko izvora istaležila. G. 1889
 izgrađen je kolni put iz Srebrenice do vrela i vrelo je kaptirano, a slije-
 dećih godina podignute su zgrade za eksploataciju mineralne vode. Ras-
 pačavanje vode preuzela je tvrtka H. Mattoni u Beču, koja je dobrom
 organizacijom i reklamom osigurala vodi prođu po cijeloj tadanoj Au-
 stro-Ugarskoj, a i u mnogim drugim evropskim zemljama tako, da se
 broj izvezenih boca od 0.3 litre od 31.000 boca u g. 1889 podigao na
 219.206 boca u g. 1901.

Poslije g. 1918, kad je raspačavanje mineralne vode preuzela jedna
 domaća tvrtka (H. Fürst iz Sarajeva), pao je znatno broj godišnje raspa-
 čanih boca, jedno zbog slabe organizacije, a drugo i radi novih carinskih
 granica. G. 1927 uzeo je Veliki Guber u zakup V. Jocković iz Negotina.
 Tad je punjenje mineralne vode u bočice prestalo sasvim, pa je mjesto
 toga uređeno malo klimatsko lječilište za trideset osoba i izgrađen kod
 vrela basen za kupanje i dvije kade. G. 1930 odredio je D. JOVANOVIĆ
 radioaktivitet vode iz Velikog Gubera i našao $5.96 \text{ MJ} = 2.17 \text{ nC/l}$.
 Međutim već g. 1931 novi zakupnik napušta Veliki Guber i rad na vrelo
 prestaje sasvim.

Tek g. 1951 počela je opet medicinska upotreba mineralne vode Velikog Gubera. U Srebrenici uređeno je lječilište sa kapacitetom od 200 kreveta, dok je 50 pacijenata smješteno u privatnim zgradama. Za pacijente lječilišta voda se donosi tri puta dnevno sa vrela Guber i dijeli pacijentima pola sata prije svakog obroka. Nove kemijske analize mineralne vode Velikog Gubera izvele su MILICA GRDIĆ i JELENA DORIĆ, koje međutim do sad nisu objavljene. G. 1953 osnovano je i poduzeće za eksploataciju vrela Veliki Guber i izvršeni su pripremni radovi, da se opet započne sa razrašljanjem mineralne vode u bocama.

Voda za analizu uzeta je 17. maja 1953. Temperatura vode bila je 12.4°C . Voda je bistra, bez boje i mirisa, ukusa kiselotrpkog, reakcije kisele (lakmus); $\text{pH} = 5$ (univerzal-papir). Radioaktivitet mjeren 17. maja 1953 iznosio je $17.19 \text{ MJ} = 7.02 \text{ nC/l}$.

Određivanje radioaktiviteta. Određen je totalni radioaktivitet radona, radija A i radija C pomoću jonizacione komore providene bifilarnim elektrometrom po Wulf-u. Radon iz mineralne vode porazdijeljen je u čitavom sistemu pomoću gumenog balona. Tri sata iza toga određen je pad naboja elektrometra uzrokovan jonizacijom zraka zbog prisuća radioaktivnih tvari u jonizacionoj komori. Od te vrijednosti odbita je prirodna jonizacija određena prije pokusa i iz tako dobivene veličine I_{max} izračunat je sadržaj na radonu u Mache-ovim jedinicama po formuli:²¹⁾

$$R_n = \frac{I_{\text{max}} C \times 1000 (l_1 + l_2 + l_3)}{60 \times 500 \times l_3} \left(1 + \delta_T \frac{l_0}{l_1} \right) \frac{1000}{300 \alpha}$$

U formuli znači C kapacitet elektrometra i jonizacione komore (3.55 cm), l_0 volum mineralne vode (500 ccm), l_1 volum zraka u boci (750 ccm), l_2 volum zraka u cijevima (250 ccm), l_3 volum zraka u jonizacionoj komori (1000 ccm), δ_T koeficijent raspodjele radona između zraka i vode kod temperature T, a α koeficijent raspadanja radona u vremenu od uzimanja uzorka do časa, kad je radon porazdijeljen u aparatu.

Ovako dobivenu vrijednost treba ispraviti, pošto neće svaka α -čestica radona u punoj mjeri jonizirati zrak u jonizacionoj komori (Duane-ov efekat)²²⁾ Zbog toga treba dobivenu vrijednost pomnožiti sa faktorom 1.52. Kako međutim ne djeluje samo radon, koji se nalazi u mineralnoj vodi, već i radij A i radij C, koji su nastali radioaktivnim raspadanjem radona i koji također emitiraju α -zrake, to treba gornji umnožak pomno-

²¹⁾ H. W. Schmidt, Ueber eine einfache Methode zur Messung des Emanationsgehaltes von Flüssigkeiten. Physikal. Z., 6, 561—566 (1905).

²²⁾ A. Duane i A. Laborde, Sur les mesures quantitatives de l'emanation du radium. Comptes rendus, 150, 1421—1422 (1910).

žiti još sa faktorom 2.26.²³⁾ Prema tome ćemo ukupni radioaktivitet jedne mineralne vode dobiti po formuli

$$E = R_n \times 1.52 \times 2.26 = R_n \times 3.42$$

Određivanje teških metala. Za analizu odmjereno je 21550 ccm mineralne vode, što daje 21526.2 grama vode.²⁴⁾ Vodi dodan je kalijev hidroksid do jako alkalne reakcije, nakon čega je voda postepeno isparena na vodenoj kupelji na mali volum, a nastali talog filtriran i ispran vreloom vodom. Talog je otopljen u solnoj kiselini, isparen do suha, ostatak nakvašen solnom kiselinom, dodano vrele vode i tekućina filtrirana (Filtrat I). Talog, koji se u glavnom sastoji od silicijevog dioksida, žaren je u platinenoj zdjelici, dok je filter-papir izgorio, a kad se masa ohladila, dodana je voda, sumporna kiselina i fluorovodična kiselina, tekućina isparena na vodenoj kupelji i ostatak žaren. Ostatak taljen je iza toga sa natrijevim karbonatom, otopljen u vreloj vodi i filtriran. Talog otopljen je na filtru u toploj razrijeđenoj solnoj kiselini i otopina sjeđinjena sa Filtratom I.

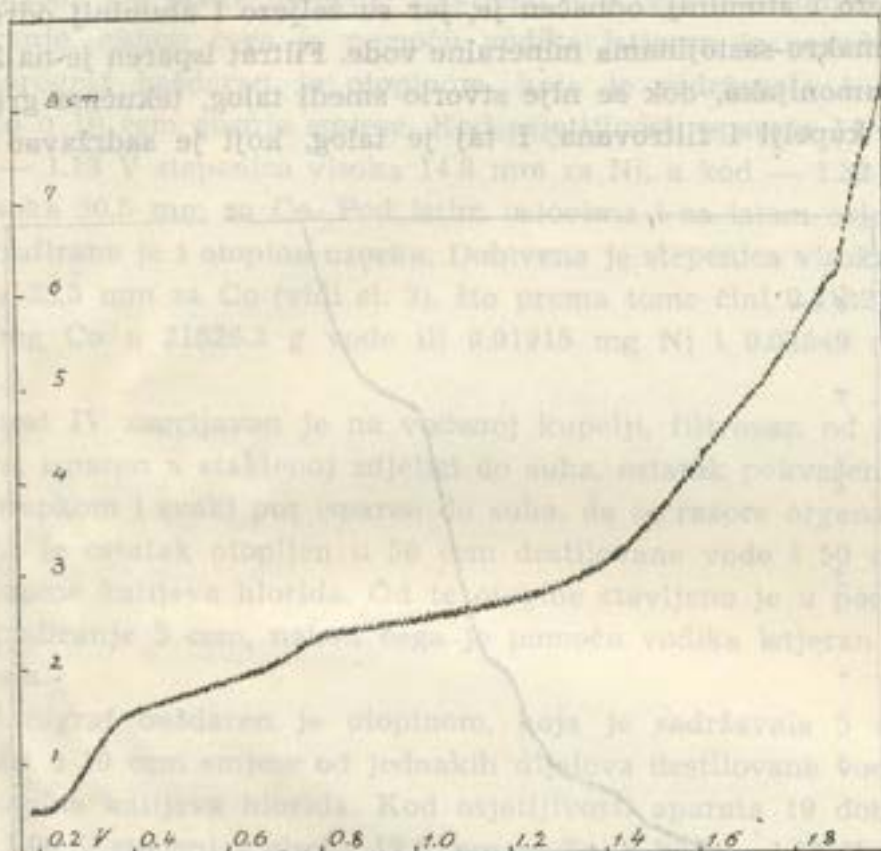
Otopina je zatim ugrijana do vrenja i kroz nju je provođena struja sumporvodika kroz dva sata, a zatim je tekućina ostavljena da stoji 24 sata. Nakon toga je filtrirana kroz filter od papira i talog na filtru ispran vodom, koja je sadržavala sumporvodika, a zatim digeriran sa otopinom amonijeva sulfida. Arsenov sulfid prelazi kao sulfosol u otopinu (Filtrat II), dok olovni i bakreni sulfid ostaju neotopljeni. Ostatak ispran je vodom, koja je sadržavala nešto amonijeva sulfida, otopljen u razrijeđenoj dušičnoj kiselini, otopina isparena u staklenoj zdjelici do suha, ostatak pokvašen tri puta sa zlatotopkom i svaki put isparen do suha, da se razore organske tvari. Konačno je ostatak otopljen u 10 ccm 0.3 m otopine kalijeva-natrijeva tartarata. Od bistre tekućine stavljeno je 5 ccm u posudicu za polarografiranje, nakon čega je pomoću vodika istjeran iz posudice kisik.

Polarograf po Heyrovskom (Československá zbrojovka, Brno) bažđen je otopinom, koja je sadržavala 1 mg Cu i 1 mg Pb u 10 ccm 0.3 m otopine kalijeva-natrijeva tartarata. Kod osjetljivosti aparata 14 dobivena je kod -0.21 V stepenica visoka 12.0 mm za Cu, a kod -0.67 V stepenica visoka 11.0 mm za Pb. Pod istim uslovima i sa istom osjetljivošću polarografirana je i otopina uzorka. Dobivena je stepenica visoka 9.5 mm za Cu, a 2.5 mm za Pb (vidi sliku 1), što prema tome čini 0.7916 mg Cu

²³⁾ O. Gübeli-Litscher i W. Kolb, Ueber die Emanationsmessung als analytische Untersuchungsmethode. Helvetica Chimica Acta, 33, 1526—1534 (1950).

²⁴⁾ S. Miholić, Odmjerivanje uzoraka kod analize mineralnih voda. VPS, 2, 89—90 (1936).

i 0.3602 mg Pb u 21526.3 g vode ili 0.03678 mg Cu i 0.01673 mg Pb u 1000 g.



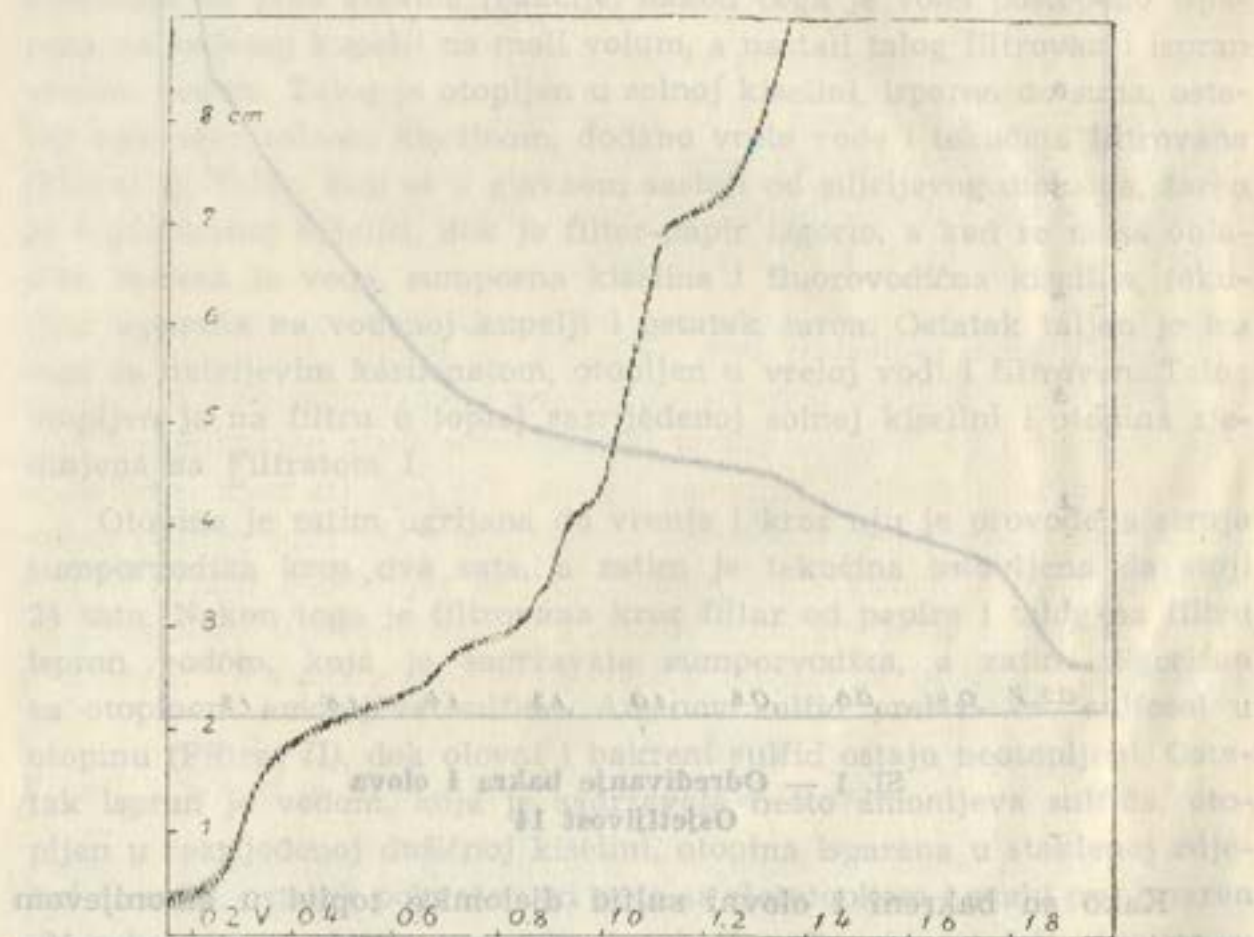
Sl. 1 — Određivanje bakra i olova
Osjetljivost 14

Kako su bakreni i olovni sulfid djelomice topivi u amonijevom sulfidu, prešli su prigodom otapanja arsenovog sulfida iz otopine sulfo-soli sa octenom kiselinom dijelom u filtrat, koji je zatim sjedinjen sa otopinom, u kojoj se određivao nikalij i kobalt, gdje se takođe mogao očekivati zaostali trag bakra i olova. Tako se na polarogramu dobivenom za nikalij i kobalt (vidi sl. 2) javljaju ponovno stepenice za bakar i olovo. Dobivena je stepenica visoka 17.2 mm za Cu i 4.4 mm za Pb, što prema tome čini 1.433 mg Cu i 0.6340 mg Pb u 21526.3 g vode ili 0.06659 mg Cu i 0.02945 mg Pb u 1000 g vode.

Ukupno dakle 0.1034 mg Cu i 0.04618 mg Pb u 1000 g vode.

Otopina nakon taloženja sulfida, koja je sadržavala sve elemente III, IV i V analitičke skupine, zagrijavana je kroz 2 sata na vodenoj kupelji, da se istjera H_2S , izlučeni sumpor uklonjen je filtracijom, ferojoni oksidirani u feri-jone sa nekoliko kapi dušične kiseline i dodano 20 g NH_4Cl , te toliko $(NH_4)_2CO_3$ u prašku uz neprestano mućkanje, dok se tekućina nije upravo zamutila. Nakon toga je tekućina zagrijavana

kroz 2 sata na vodenoj kupelji, filtrirana vrela i talog ispran vrelom 5%-nom otopinom amonijeva hlorida. Talog, koji je sadržavao gotovo sve željezo i aluminij, odbačen je, jer su željezo i aluminij određeni sa ostalim makro-sastojinama mineralne vode. Filtrat isparen je na 300 ccm, dodano amonijaka, dok se nije stvorio smeđi talog, tekućina grijana na vodenoj kupelji i filtrirana. I taj je talog, koji je sadržavao ostatak



Sl. 2 — Određivanje bakra, olova, niklja i kobalta
Osjetljivost 14

željeza i aluminijsa, odbačen, dok su filtrati poslije prvog i drugog taloženja sjedinjeni, ispareni na mali volum, stavljeni u Erlenmayerovu tikvicu i dodano im je svježe priređenog bezbojnog amonijeva sulfida, tikvica pokrivena staklom od sata i ostavljena da stoji 12 sati na toplom mjestu. Talog je zatim filtriran kroz filtar od papira, filtrat (Filtrat III) ostavljen za određivanje barija i stroncija, a talog ispran hladnom vodom, koja je sadržavala nešto amonijeva sulfida i otopljen na filtru u toploj razrijeđenoj dušičnoj kiselini. Filtrat (Filtrat IV) spremljen je za određivanje cinka i mangana, dok je talog sa filtrom kuhan u koncentrovanoj dušičnoj kiselini, filtriran, sjedinjen sa filtratom, koji je sadržavao ostatak bakra i olova, isparen do suha u staklenoj zdjelici, ostatak pokvašen tri puta sa zlatotopkom i svaki put isparen do suha,

da se razore organske tvari. Konačno je ostatak otopljen u 10 ccm smjese, koja je sadržavala u litri 17 g NH_3 i 53.5 g NH_4Cl , te 0.005% želatine kao supresor. Od bistre tekućine stavljeno je 5 ccm u posudicu za polarografiranje, nakon čega je pomoću vodika istjeran iz posudice kisik.

Polarograf baždaren je otopinom, koja je sadržavala 1 mg Ni i 1 mg Co u 10 ccm gornje smjese. Kod osjetljivosti aparata 14 dobivena je kod — 1.13 V stepenica visoka 14.8 mm za Ni, a kod — 1.32 V stepenica visoka 30.5 mm za Co. Pod istim uslovima i sa istom osjetljivošću polarografirana je i otopina uzorka. Dobivena je stepenica visoka 6.1 mm za Ni, a 23.3 mm za Co (vidi sl. 2), što prema tome čini 0.4122 mg Ni i 0.7640 mg Co u 21526.3 g vode ili 0.01915 mg Ni i 0.03549 mg Co u 1000 g.

Filtrat IV zagrijavan je na vodenoj kupelji, filtrovan od izlučenog sumpora, isparen u staklenoj zdjelici do suha, ostatak pokvašen tri puta sa zlatotopkom i svaki put isparen do suha, da se razore organske tvari. Konačno je ostatak otopljen u 50 ccm destilovane vode i 50 ccm zasićene otopine kalijeva hlorida. Od te otopine stavljeno je u posudicu za polarografiranje 5 ccm, nakon čega je pomoću vodika istjeran iz posudice kisik.

Polarograf baždaren je otopinom, koja je sadržavala 5 mg Zn i 5 mg Mn u 10 ccm smjese od jednakih dijelova destilovane vode i zasićene otopine kalijeva hlorida. Kod osjetljivosti aparata 19 dobivena je kod — 1.06 V stepenica visoka 13.5 mm za Zn, a kod — 1.53 V stepenica visoka 14.0 mm za Mn. Količini od 1 mg u 10 ccm smjese odgovara prema tome stepenica visoka 2.70 mm, a količini od 1 mg Mn stepenica visoka 2.80 mm. Sa istom osjetljivošću polarografirana je i otopina uzorka razrijeđena na $1/10$. Dobivena je stepenica visoka 41.4 mm za Zn, a 5.2 mm za Mn (vidi sl. 3), što prema tome čini 153.3 mg Zn i 18.57 mg Mn u 21526.3 g vode ili 7.123 mg Zn i 0.8627 mg Mn u 1000 g.

Određivanje barija i stroncija. Barij i stroncij određeni su metodom, koja je detaljno opisana na drugom mjestu.²⁵⁾ Dobiveno je 9.8 mg BaCrO_4 i 0.10 mg SrSO_4 , što čini 5.313 mg Ba i 0.04770 mg Sr u 21526.3 g vode ili 0.2468 mg Ba i 0.002216 mg Sr u 1000 g.

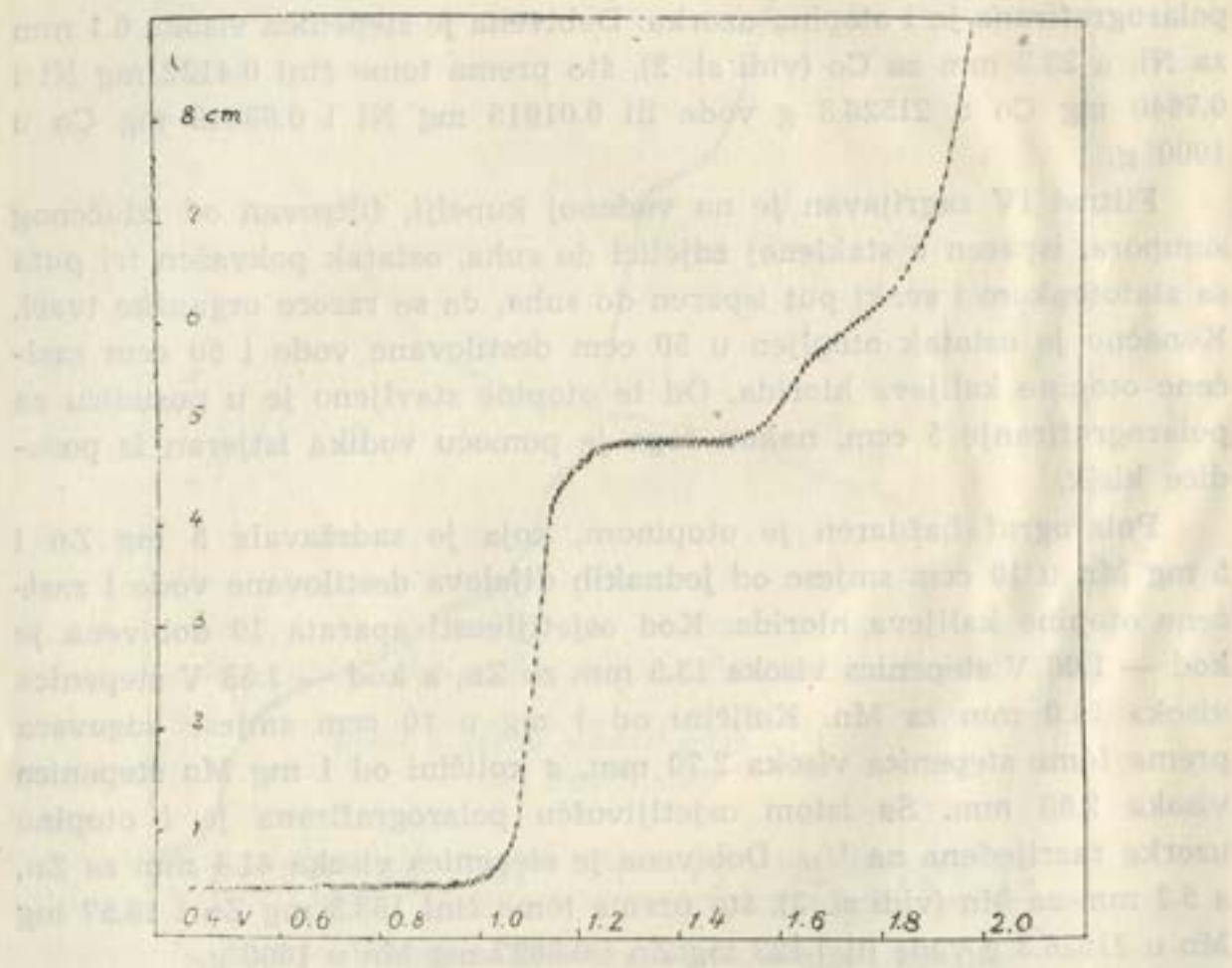
Određivanje arsena. Kad arsen dolazi u mineralnim vodama u malim količinama, obično se određuje po Marsh-u²⁶⁾ ili se pusti, da stvoreni arsin djeluje na papir nakvašen merkuri-hloridom i nastala smeđe-crvena boja usporedi sa standardima.²⁷⁾ Mjesto merkuri-hlorida upotreb-

²⁵⁾ S. Miholić, Određivanje teških metala u mineralnim vodama. Apotekarski Vjesnik, 19, 589—595 i 629—631 (1937).

²⁶⁾ F. P. Treadwell, Chemische Untersuchung der Schwefeltherme von Baden. Aargau 1900. Str. 35.

²⁷⁾ F. P. Treadwell, Kurzes Lehrbuch der analytischen Chemie. Ed. II. 5. A. Leipzig und Wien 1911. Str. 174.

ljava O. GÜBELI-LITSCHER²⁸⁾ merkuri-bromid i uspoređuje nastalu žutu boju sa standardima. NELLY KONOPIK²⁹⁾ uzimlje 5 kg vode, dodaje otopine feri-hlorida i nekoliko kapi amonijaka i tako kvantitativno obara sav arsen iz vode sa nastalim feri-hidroksidom. Nakon 24 sata se talog otfiltruje, otopi u solnoj kiselini, reducira i destiluje. U destilatu arsen se titrira amperometrijski sa 1/100 n otopinom kalijeve bromata.



Sl. 3 — Određivanje cinka i mangana
Osjetljivost 19; Razrjeđenje uzorka $1/10$

Pošto je međutim za određivanje teških metala uzeto 21526.3 grama vode, a mineralna voda Velikog Gubera sadržaje znatne količine arsena, to je arsen određen točnije gravimetrijski slijedećom metodom: Filtrat II, koji je sadržavao arsen kao sulfosol, zakiseljen je octenom kiselinom, tekućina ostavljena 24 sata, filtrovana kroz filter od papira, talog ispran nekoliko puta vodom, koja je sadržavala amonijeva hlorida, te zajedno sa filtrom stavljen u staklenu tikvicu, prelit koncentrovanom dušičnom

²⁸⁾ O. Gübeli-Litscher, Chemische Untersuchung von Mineralwässern. Innsbruck 1948. Str. 152.

²⁹⁾ Nelly Konopik, Der Arsengehalt der Gasteiner Thermalquellen. Österr. Chem. Zeitung, 55, 46—47 (1954).

kiselinom i zagrijavan na vodenoj kupelji kroz 3 sata. Nakon toga je tekućina razrijeđena vodom, filtrirana kroz filter od papira, filter ispran vrelom vodom zakiseljenom dušičnom kiselinom i bistar filtrat isparen na mali volum u staklenoj zdjelici na vodenoj kupelji. Ostatak je zatim razrijeđen vrelom vodom (oko 100 ccm), otopina prenesena u čašicu i zakiseljena sa 5 ccm koncentrovane solne kiseline. Nakon toga dodano je 10 ccm otopine, koja je u litri sadržavala 55 grama kristalizovanog $MgCl_2$ i 70 g NH_4Cl otopljeno u 650 ccm vode i nadolito do 1 litre sa jakim amonijakom, 2—3 kapi fenolftaleina i toliko amonijaka, da je reakcija bila jako alkalična. Poslije 24 sata filtrirana je tekućina kroz porcelanski lončić za filtriranje, talog ispran sa 2.5%-nim amonijakom, žaren u električnoj peći i vagnut kao magnezijev piroarsenat. Dobiveno je 0.1922 g $Mg_2As_2O_7 = 0.1733$ g $HAsO_4$ u 21526.3 g vode ili 0.008049 g $HAsO_4$ u 1000 g.

Kemijski sastav vode prikazuje analiza na str. 20.

Prema internacionalnoj klasifikaciji vodu kemijski karakterizuje sastav željezo, sulfat. Ukupna koncentracija $N/1000 = 21.26$; Fe 4.4; SO_4 10.7. Reakcija kisela.

Od teških metala preteže cinak, što bi ukazivalo na stariju alpinsku metalizaciju³⁰⁾, ³¹⁾ i prema tome je erupcija dacita uslijedila vjerojatno u kredi, a ne u miocenu, kako se to dosad općenito držalo.

U medicinskom pogledu predstavlja mineralna voda Velikog Gubera jedinstveni skup faktora, koji svi povoljno djeluju kod anemije, a to je najglavnija indikacija te vode. Tu je prije svega radioaktivitet vode, koji uzrokuju α -emitori (radon, radij A i radij C). Oni stimuliraju djelovanje koštane moždine, a pošto je radon element kratka vijeka, izbjegava se akumulacija, koja je kod drugih α -emisora (na pr. radij) toliko opasna. Osim toga usporava radioaktivitet djelovanje štitne žlijezde. Drugi faktor je željezo, koje je sadržano u fero-formi. Iskustvo je pokazalo, da se fero-željezo u prirodnim mineralnim vodama laglje resorbira, da je aktivnije i biološki prikladnije od željeza u umjetnim preparatima. Dalje igraju u vodi Velikog Gubera i elementi u tragovima, osobito bakar, mangan, cinak i kobalt kao aktivatori resorpcije željeza naročitu ulogu (anorganski vitamini, J. KÜHNAU.³²⁾ Konačno djeluje u vodi sadržani arsen kao tonikum, stimulans djelovanja koštane moždine i kao antagonista tireotoksina, u čemu pojačava djelovanje radioaktiviteta. On omogućava naročito intenzivnu medikaciju i postiza-

³⁰⁾ S. Miholić, Das Vorkommen von Schwermetallen in Mineralwassern. Chemie der Erde, 8, 440—444 (1933).

³¹⁾ S. Miholić, Ore Deposits and Geologic Age. Economic Geology, 42, 713—730 (1947).

³²⁾ J. Kühnau u H. Vogt, Lehrbuch der Bäder- und Klimaheilkunde. I. Teil. Berlin 1940. Str. 476.

ANALIZA
mineralnog vrela Veliki Guber
kod Srebrenice

Spec. težina: 1.00116 (kod 0°/0° C)

Temperatura: 12.4° C

Jona	1 kg vode sadržaje			Preračunano u posto- cima krute tvari
	grama	milimola	milivola	
Kationa:				H 0.0022
Vodika (H ⁺)	0.0000167	0.01657	0.01657	Na 0.5857
Natr. ja (Na ⁺)	0.004527	0.1969	0.1969	K 0.6645
Kalija (K ⁺)	0.005136	0.1314	0.1314	Ca 1.294
Kalcija (Ca ⁺⁺)	0.01000	0.2438	0.4876	Mg 0.5031
Magnezija (Mg ⁺⁺)	0.003888	0.1599	0.3198	Sr 0.0003
Stroncija (Sr ⁺⁺)	0.00000222	0.00003	0.00000	Ba 0.0319
Barija (Ba ⁺⁺)	0.0002468	0.00180	0.00360	Al 5.415
Aluminija (Al ⁺⁺⁺)	0.04185	1.552	4.656	Fe 15.94
Željeza (Fe ⁺⁺)	0.1232	2.206	4.412	Mn 0.1116
Mangana (Mn ⁺⁺)	0.0008627	0.01571	0.03142	Zn 0.9216
Cinka (Zn ⁺⁺)	0.007123	0.1089	0.2178	Pb 0.0060
Olova (Pb ⁺⁺)	0.00004618	0.00022	0.00044	Cu 0.0134
Bakra (Cu ⁺⁺)	0.0001034	0.00163	0.00326	Ni 0.0025
Niklja (Ni ⁺⁺)	0.00001915	0.00033	0.00066	Co 0.0046
Kobalta (Co ⁺⁺)	0.00003549	0.00060	0.00120	Cl 0.0704
Aniona:				SO ₄ 66.16
Hlora (Cl ⁻)	0.000544	0.0153	0.0153	HAsO ₄ 1.041
Sulfata (SO ₄ ⁼⁼)	0.5324	5.324	10.65	SiO ₂ 7.231
Hidroarsenata (HAsO ₄)	0.008049	0.05752	0.1151	100.00
Koloidalno otop- ljenih oksida:			10.78	
Silicijevog oksida (SiO ₂)	0.05589	0.9306		Salinitet (u 1000 di- jelova vode):
Ukupno:	0.7729	10.96		0.7729
Sulfatna kontrola:				
Računom	0.4098			
Nađeno analizom	0.4003			

vanje povoljnih rezultata u relativno kratkom vremenu i kod refrak-
 ternih slučajeva.

Svi će ti faktori doći do izražaja i u stabiliziranoj vodi osim radio-
 aktiviteta, koji se brzo gubi. Prednost prema tome ima medikacija na
 samom izvoru ili u njegovoj neposrednoj blizini.

Ing. Katarini Mirnik zahvaljujem na pomoći kod izrade analize.

INSTITUT ZA BALNEOLOGIJU I KLIMATOLOGIJU
 JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI
 ZAGREB

ABSTRACT

Chemical Analysis of the Mineral Water »Veliki Guber« near Srebrenica in Bosnia

by

Stanko Miholić

The dark paleozoic schists which cover wide areas East of Srebrenica and are considered by F. KATZER as probably belonging to the Carboniferous, were injected during the Cretaceous by dacites, which were subsequently partly silicified and decomposed by hot mineral waters. This hydrothermal activity was also responsible for the formation of mineral deposits (silver bearing galena and sphalerite) and subsequently for the extensive mining operations during Antiquity and the Middle Ages which left innumerable stopes and workings in the surrounding hills. Meteoric waters percolating the schists flow in their further course through some of those underground passages where they are mineralized, through oxidation of the sulphide ores, and enriched in ferrous and other sulphates. As all the ore contains some arsenic, the waters invariably contain so much of it that they can be counted among the strongest arsenical springs known.

Besides containing arsenic all the waters are also remarkably radioactive (Table I on p. 6). It has been shown in a previous publication (33) that waters issuing from carboniferous and cretaceous schists have a higher radioactivity than waters from sediments belonging to other geological periods. Yet unpublished investigations made in 1954 in Bosnia and Macedonia have amply confirmed those conclusions. This is ascribed to the accumulation of uranium in some organisms that flourished particularly during the Carboniferous and Cretaceous, but whose main development lies in the Archaean where they perhaps represent the oldest living organisms.

Besides the primary enrichment in radioactive substances, some mineral waters show a secondary enrichment. Where extensive beds of calcareous or ferruginous sinter have been formed in the past, the waters flowing through them often show a higher radioactivity than those that issue directly from the rock. The reason for this phenomenon is that all the uranium eventually contained in the water was precipitated in the sinter with the iron. Fojnica in Bosnia and Niška Banja in Serbia are good examples of this phenomenon.

The spring »Veliki Guber« lies 2.5 kilometers East of Srebrenica in the narrow valley of the Crvena Rijeka (Red River), 563 meters above sea level. The spring has been used locally for medical purposes for a long time, but it was not until the eighties of the last century that a rational exploitation of the spring was organized. In 1887 E. LUDVIG made the first analysis of the water (Table II A on p. 12). A few years later the necessary installations were completed and the water soon became known and appreciated even abroad. After the first World War, however, the exploitation met with difficulties and in 1931 it stopped altogether. Since the last war great strides have been made to exploit the spring again. In 1951 a sanatorium with

²³⁾ S. Miholić, Radioactivity of Waters Issuing from Sedimentary Rocks. *Economic Geology*, 47, 543—547 (1952).

200 beds was opened in Srebrenica and in 1953 preparations started for the bottling and the sale of the mineral water.

The sample of the mineral water analysis was taken on May 17, 1953, when the radioactivity was also determined, which amounts to 17.9 Mache units = 7.02 $\mu\text{C/l}$.

The water is clear, without colour or smell, has an acid adstringent taste and a pH = 5.

The chemical analysis is given on p. 20.

Of the heavy metals found in the mineral water zinc predominates by far pointing to an Early Alpine metallization. It is therefore likely that the injection of the paleozoic schists by dacites took place during the Late Cretaceous and not during the Miocene as was up to now generally believed.

The author wishes to express his thanks to Mrs. K. Mirnik for her valuable assistance in the making of the analysis.

INSTITUTE OF BALNEOLOGY AND CLIMATOLOGY
OF THE JUGOSLAV ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS.
ZAGREB, CROATIA

POLAROGRAFSKO ISTRAŽIVANJE AUTOOKSIDACIJE VITAMINA C I PROBLEM NJегоVOG STABILIZIRANJA II.

M. Deželić i J. Grujić-Vasić

U prijašnjem našem saopćenju¹⁾ započeli smo proučavati autooksidaciju l-askorbinske kiseline u vodenoj otopini. Za praksu je važno da se vodene otopine i ekstrakti vitamina C što duže održe nepromijenjeni. To je važno i u laboratorijskoj praksi kada se želi kvantitativno odrediti sadržaj askorbinske kiseline u voću, povrću ili urinu.

Poznato je naime, da je askorbinska kiselina stabilna u supstanciji, dok se vrlo brzo oksidira u otopljenom stanju, naročito kada su prisutni tragovi iona teških kovina. Ti ioni mogu doći u vodene ekstrakte vitamina C iz prirodnog materijala, ili se pače dodaju ekstraktima prigodom analize. Svi ovi ioni djeluju katalitički na autooksidaciju askorbinske kiseline. Brzina oksidacije ovisna je o prirodi metalnog iona, o pH otopini, kao i o temperaturi i svjetlosti.²⁾

Sve nas je to ponukalo da nastavimo sa istraživanjem kako utječu različiti metalni ioni na autooksidaciju askorbinske kiseline i kako da se ta oksidacija zapriječi. U prvom redu interesirao nas je utjecaj onih iona koji mogu doći u ekstraktima vitamina C iz prirodnog materijala, zatim i onih, koji mogu doći u ekstraktima iz posuda ili koji se dodaju kod analize. Nadalje smo pokušali zapriječiti ili bar usporiti autooksidaciju askorbinske kiseline dodavanjem raznih supstancija, koje bi mogle djelovati kao stabilizatori. U ovom su nam također poslužila iskustva nekih prijašnjih istraživača.^{2,3)} Katalitičko djelovanje Cu^{++} -iona može se znatno usporiti, kada se oni prevedu u teško topljive spojeve ili komplekse. Pošto ioni bakra daju teško topljive spojeve sa kalijevim ferocijanidom i sa kalijevim rodanidom, upotrebili smo te spojeve kao stabilizatore za askorbinsku kiselinu.

U nastavku započetih istraživanja u ovom smo radu ispitivali djelovanje iona željeza, cinka i olova na autooksidaciju askorbinske kiseline

u vodenoj otopini. Istovremeno smo ispitivali koliko usporuje tu oksidaciju kalijev ferocijanid i kalijev rodanid.

Brzinu autooksidacije askorbinske kiseline određivali smo polarografskom metodom, jer se ona pokazala vrlo podesnom za kvantitativna određivanja vitamina C. Ova metoda ima prednosti pred titracijom sa diklorfenol-indofenolom, naročito kada su otopine vitamina C obojene. Osim toga automatski registrirani polarogrami ostaju kao objektivni dokazni materijal.

Eksperimentalni dio

Polarografska mjerenja vršili smo aparatom »Polarograph Typ PO 3 h« — tvrtke »Radiometer, Copenhagen«. Upotrebljena askorbinska kiselina »Ascorbic Acid« bila je od firme L. Light & CO., Colnbrooc Bucks, England.

O metodi istraživanja, mehanizmu reakcije i nekim detaljima našeg rada govorili smo opširnije u prvom našem saopćenju,¹⁾ pa nećemo to ponavljati. Spomenut ćemo samo ono najnužnije što je potrebno za bolje razumijevanje dobivenih rezultata.

Elektrolitička oksidacija askorbinske kiseline zbiva se na živinoj anodi (živa kaplje iz kapilare). Budući da se askorbinska kiselina lako oksidira i sa atmosferskim kisikom, treba polarografiranje vršiti bez pristupa zraka. Mi smo polarografiranje vršili u struji vodika i uz acetatni pufer ($\text{pH} = 5,3$). Napetost se u polarografu mijenjala od 0—3 V. U koordinatnom sistemu: napetost — jakost struje, automatski su bilježene polarografske krivulje (polarogrami) pisaljkom. Kod polarografiranja askorbinske kiseline počinje penjanje anodne stepenice već kod napetosti nula. Zbog čega smo visinu stepenice određivali sa početkom polarografske krivulje. Okomitu udaljenost od nul linije do difuzne struje uzimali smo kao visinu stepenice i na taj način određivali koncentraciju askorbinske kiseline. Rezultati dobiveni na taj način podudarali su se sa onima dobivenim titracijom sa diklorfenol-indofenolom. Visina stepenice raste linearno sa koncentracijom. Polarografske stepenice imaju, i kod anodnog oksidiranja askorbinske kiseline, u pufer otopini normalni oblik.⁴⁾

Otopine askorbinske kiseline čuvali smo u tami, u dobro zatvorenim odmjernim tikvicama iz jenskog stakla, pri sobnoj temperaturi (od 18—25°C) i u frižideru (pri 0°C). Uzimali smo vodenu otopinu čiste askorbinske kiseline, zatim smo dodavali otopinu soli, koja je sadržavala ione: Fe^{++} , Fe^{+++} , Zn^{++} , odnosno Pb^{++} , a u paralelne probe dodavali smo jedan od stabilizatora. Budući da su sve te otopine uzimane u velikom razređenju, dodavali smo im u znatno većoj koncentraciji otopinu pufera, kao »osnovnu otopinu«, da bi bolje provodile struju.

U polarogramima odgovara 1 cm na apscisnoj osi napetosti od 100 milivolta, dok je razdioba mjerila na ordinati ovisna o osjetljivosti galvanometra. Mjerenja su vršena pri onoj osjetljivosti, koja je najbolje odgovarala uzetoj probi. Dodani tragovi metalnih soli nisu smetali polarografiranju. Mjerenja smo ponavljali nekoliko puta, pa smo se mogli uvjeriti, da su se rezultati podudarali, a razlike kod mjerenja nastale su samo onda kada uslovi nisu bili potpuno isti. Reproducirani polarogrami su originalni, a brojevi u tabelama za koncentracije askorbinske kiseline određivani su iz tih polarograma uz pomoć standardnih otopina.

Otopine kojima smo se služili kod ovih mjerenja:

- 1) Vodena otopina askorbinske kiseline (0,04 g u 100 ml svježe destilirane vode odgovara cca 0,002-molarnoj otopini)
- 2) Vodena otopina 0,0001-M- FeSO_4 (0,0015 g u 100 ml)
- 3) Vodena otopina 0,0001-M- FeCl_3 (0,0016 g u 100 ml)
- 4) Vodena otopina 0,0001-M- $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (0,0033 g u 100 ml)
- 5) Vodena otopina 0,0001-M- ZnSO_4 (0,0016 g u 100 ml)
- 6) Vodena otopina 0,001-M- $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ (0,0037 g u 100 ml)
- 7) Vodena otopina 0,001-M-KCNS (0,0010 g u 100 ml)
- 8) Vodena otopina pufera (octena kiselina — natrijev acetat) iz jednakih dijelova 0,1-M- CH_3COOH i 0,1-M- CH_3COONa , uz dodatak 20 ml 2%-tne otopine tiloze na 1000 ml pufera.^{5), 6)}

Otopina askorbinske kiseline bila je uvijek svježe načinjena, polarografski ispitana i nakon toga joj se dodalo otopine soli. Prije polarografiranja dodavalo se smjesi otopina pufera ad 10 ml. Smjesa je priređivana uvijek u omjeru: 2 vol. dijela otopine askorbinske kiseline, 1 vol. dio otopine soli i, kod paralelnih proba, 1 vol. dio otopine stabilizatora. Neposredno prije polarografiranja uzimane su brzo probe iz tikvica. Ipak su na taj način probe bile češće izlagane atmosferskom kisiku i svjetlosti, a one iz frižidera i promjeni temperature, što je svakako imalo izvjesnog utjecaja na ubrzanje autooksidacije askorbinske kiseline, ali te promjene nismo uzimali u obzir.

Standardnu otopinu, za uspoređivanje koncentracije, priredili smo tako, da smo uzeli 2—3 ml otopine askorbinske kiseline i tu otopinu uvijek smanjivali za 0,5 ml. ali ukupni volumen otopine sa puferom, koju smo polarografirali, bio je uvijek 10 ml. Visine stepenica dobivene kod tih mjerenja nanosene su u koordinatni sistem na milimetarski papir: na apscisu koncentracije u postocima askorbinske kiseline, a na ordinati odgovarajuća visina stepenice. Iz pravca, koji je na taj način dobiven, mogla se lako odrediti koncentracija askorbinske kiseline u istraživanim uzorcima. Rezultate smo provjeravali u više navrata titracijom sa diklor-

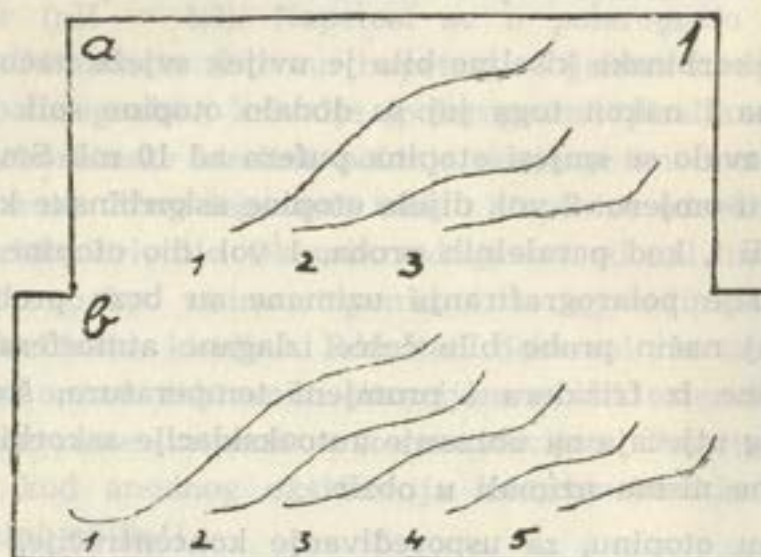
fenol-indofenol reagensom⁷⁾ (2,6-Dichlorphenol-indophenol-Natrium, F. Hoffmann La-Roche & Co., Basel).

I. Askorbinska kiselina + Fe^{++} -ioni. Istraživali smo utjecaj Fe^{++} -iona na autooksidaciju askorbinske kiseline. Uzorci su stajali pri sobnoj temperaturi i u frižideru. Rezultati mjerenja nalaze se u tabeli 1 i na polarogramu 1 (sl. 1).

Tabela 1

Autooksidacija askorbinske kiseline uz Fe^{++} -ione, a) pri 18—24° C i b) pri 0° C, registrirana u raznim vremenskim razmacima

Polarografski registrirano	Koncentracija askorbinske kiseline	
	t = 18—24° C	t = 0° C
1. odmah	100,0%	100,0%
2. nakon 24 sata	44,5%	54,0%
3. nakon 48 sati	tragovi	38,0%
4. nakon 3 dana	—	23,0%
5. nakon 4 dana	—	8,5%



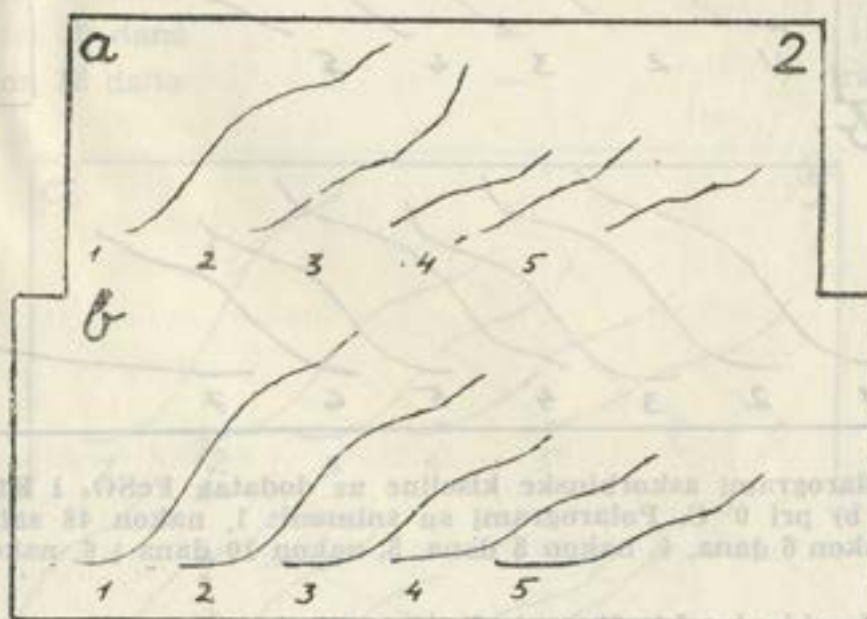
Sl. 1 — Polarogrami (1) askorbinske kiseline uz Fe^{++} -ione; a) pri 18—24° C i b) pri 0° C. Polarogrami su snimani: 1. odmah, 2. nakon 24 sata, 3. nakon 3 dana i 5. nakon 4 dana (vidi tab. 1).

II. Askorbinska kiselina + FeSO_4 + $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$. Svježe priređenoj otopini askorbinske kiseline dodana je otopina FeSO_4 i otopina $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$. Smjesa je čuvana pod ranije spomenutim uslovima. Rezultati mjerenja nalaze se u tabeli 2 i na sl. 2.

Tabela 2

Autoksidacija askorbinske kiseline u prisutnosti FeSO_4 usporena dodatkom $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$, a) pri 18–24° i b) pri 0° C

Polarografski registrirano	Koncentracija askorbinske kiseline	
	$t = 18-24^\circ \text{C}$	$t = 0^\circ \text{C}$
1. odmah	100,0%	100,0%
2. nakon 48 sati	66,0%	94,0%
3. nakon 96 sati	35,0%	61,5%
4. nakon 6 dana	15,0%	33,0%
5. nakon 8 dana	8,0%	20,0%
6. nakon 10 dana	—	tragovi



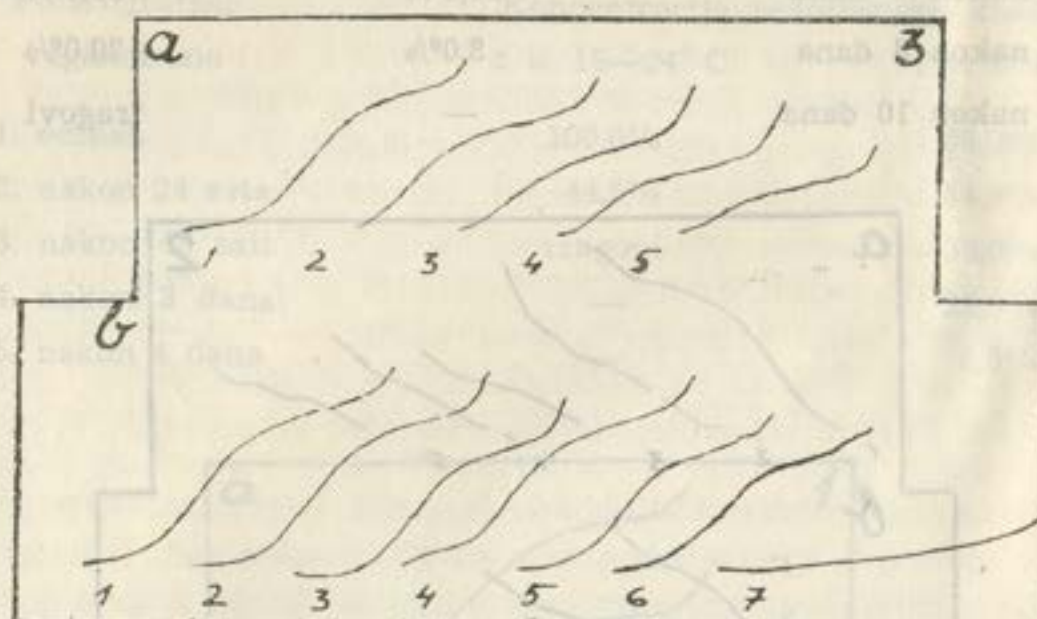
Sl. 2. — Polarogrami (2) askorbinske kiseline uz dodatak FeSO_4 i $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$. a) pri sobnoj temperaturi i b) pri 0° C. Polarogrami su snimani: 1. nakon 48 sati, 2. nakon 96 sati, 3. nakon 6 dana, 4. nakon 8 dana i 5. nakon 10 dana (vidi tab. 2)

III. Askorbinska kiselina + FeSO_4 + KCNS. Mjerena je autooksidacijom askorbinske kiseline u vodenoj otopini uz dodatak FeSO_4 soli, usporena dodatkom otopine KCNS. Smjesa je čuvana pri sobnoj temperaturi i u frižideru. Rezultati mjerenja uneseni su u tabelu 3 i nalaze se na polarogramima 3 a i b (slika 3).

Tabela 3

Autooksidacija askorbinske kiseline uz FeSO_4 usporena dodatkom KCNS,
a) pri 18–24° C i b) pri 0° C

Polarografski snimano	Koncentracija askorbinske kiseline	
	t = 18–24° C	t = 0° C
1. odmah	100,0%	100,0%
2. nakon 48 sati	56,0%	88,5%
3. nakon 96 sati	37,5%	82,5%
4. nakon 6 dana	29,0%	56,0%
5. nakon 8 dana	16,0%	40,5%
6. nakon 10 dana	—	29,0%



Sl. 3. — Polarogrami askorbinske kiseline uz dodatak FeSO_4 i KCNS, a) pri 18–24° C i b) pri 0° C. Polarogrami su snimani: 1. nakon 48 sati, 2. nakon 96 sati, 3. nakon 6 dana, 4. nakon 8 dana, 5. nakon 10 dana i 6. nakon 12 dana.

IV. Askorbinska kiselina + Fe^{+++} -ioni. Mjerena je autooksidacija vodene otopine askorbinske kiseline uz dodatak otopine FeCl_3 , a) pri sobnoj temperaturi i b) pri 0° C. Rezultati se nalaze u tabeli 4.

Tabela 4

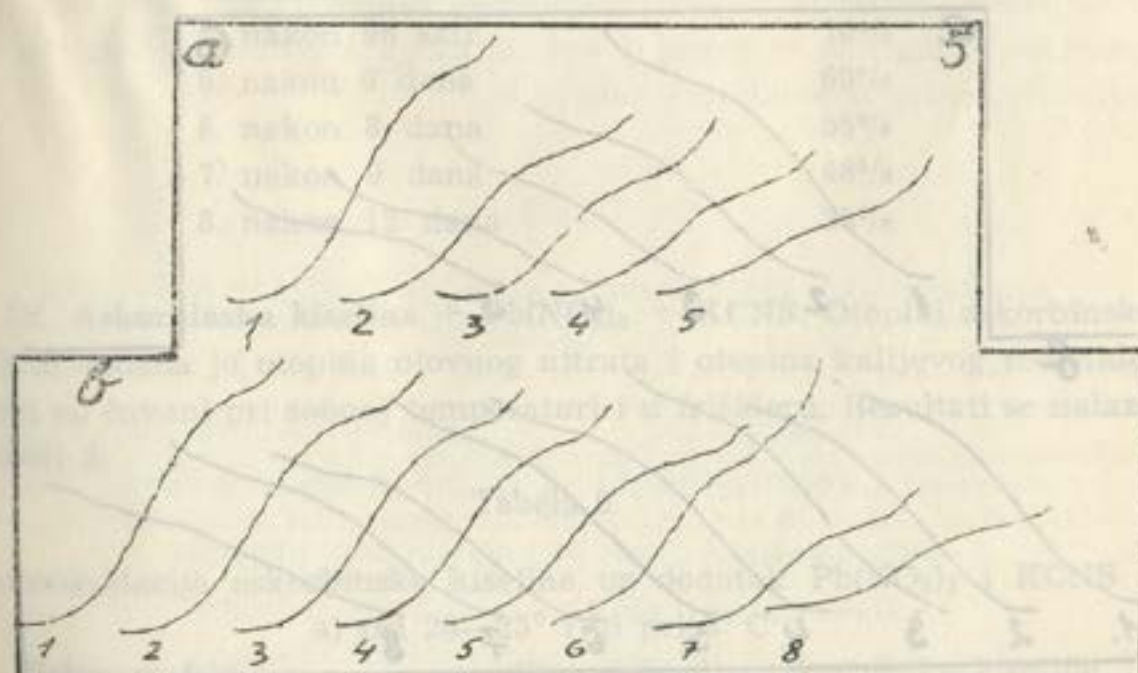
Polarografski snimano	Koncentracija askorbinske kiseline	
	t = 18–24° C	t = 0° C
1. odmah	100,0%	100,0%
2. nakon 24 sata	27,0%	53,0%
3. nakon 48 sati	tragovi	37,0%
4. nakon 72 sata	—	28,5%
5. nakon 96 sati	—	7,5%

V. Askorbinska kiselina + FeCl_3 + $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$. Određivana je auto-oksidiacija askorbinske kiseline uz dodatak FeCl_3 i $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ u vodenoj otopini pri sobnoj temperaturi i pri 0°C . Rezultati mjerenja nalaze se u tabeli 6 i na originalnim polarogramima 5 a i b (slika 4).

Tabela 5

Autooksidacija askorbinske kiseline uz dodatak FeCl_3 usporena dodatkom $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$, a) pri $18-25^\circ\text{C}$ i b) pri $t = 0^\circ\text{C}$

Polarografski snimano	Koncentracija askorbinske kiseline:	
	$t = 18-25^\circ\text{C}$	$t = 0^\circ\text{C}$
1. odmah	100,0%	100,0%
2. nakon 48 sati	56,0%	85,0%
3. nakon 72 sata	39,0%	80,0%
4. nakon 96 sati	28,0%	72,0%
5. nakon 5 dana	tragovi	60,0%
6. nakon 8 dana	—	42,5%
7. nakon 10 dana	—	18,5%
8. nakon 16 dana	—	tragovi



Sl. 4. — Polarogrami askorbinske kiseline uz FeCl_3 i $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$, a) pri sobnoj temperaturi i b) pri 0°C . Polarogrami su snimani: 1. odmah, 2. nakon 48 sati, 3. nakon 72 sata, 4. nakon 96 sati, 5. nakon 5 dana, 6. nakon 8 dana, 7. nakon 10 dana i 8. nakon 16 dana.

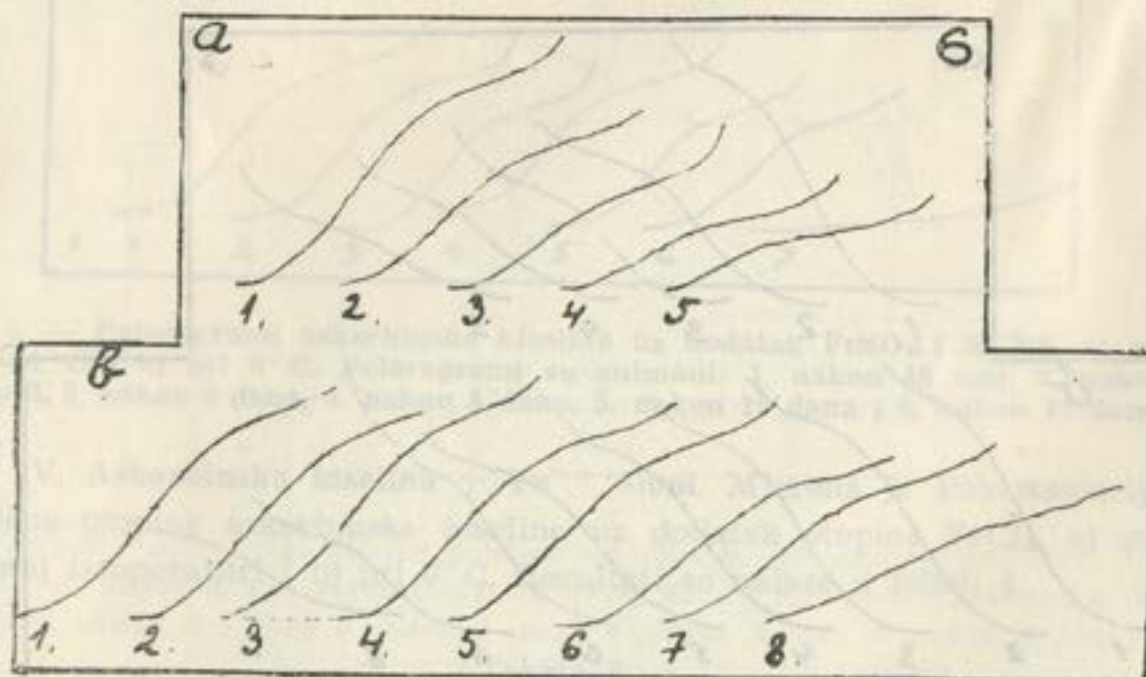
VI. Askorbinska kiselina + FeCl_3 + KCNS . Određivana je auto-oksidiacija askorbinske kiseline uz dodatak FeCl_3 i KCNS u vodenoj otopini. Otopine su čuvane pri sobnoj temperaturi i u frižideru. Rezul-

tati mjerenja nalaze se u tabeli 6 i na originalnim polarogramima 6 a i b (slika 5).

Tabela 6

Autooksidacija askorbinske kiseline uz dodatak FeCl_3 i KCNS ,
a) pri sobnoj temperaturi i b) pri 0°C

Polarografski registrirano	Koncentracija askorbinske kiseline	
	$t = 22-25^\circ \text{C}$	$t = 0^\circ \text{C}$
1. odmah	100,0%	100,0%
2. nakon 48 sati	60,0%	95,0%
3. nakon 72 sata	22,0%	70,0%
4. nakon 96 sati	tragovi	57,0%
5. nakon 5 dana	—	50,0%
6. nakon 8 dana	—	45,0%
7. nakon 10 dana	—	25,5%
8. nakon 12 dana	—	15,0%



Sl. 5. — Polarogrami askorbinske kiseline uz FeCl_3 i dodatak KCNS , a) pri $18-25^\circ \text{C}$ i b) pri 0°C . Polarogrami su snimani: 1. odmah, 2. nakon 48 sati, 3. nakon 72 sata, 4. nakon 96 sati, 5. nakon 5 dana, 6. nakon 8 dana, 7. nakon 10 dana i 8. nakon 12 dana. (Polarogrami 6 a i b)

VII. Askorbinska kiselina + Pb^{++} -ioni. Svježe priređenoj otopini askorbinske kiseline dodana je otopina olovnog nitrata. Uzorci su čuvani pri sobnoj temperaturi i pri 0°C . Rezultati mjerenja nalaze se u tabeli 7.

Tabela 7

Autooksidacija askorbinske kiseline u prisutnosti Pb^{++} -iona,
a) pri 18—25° C i b) pri 0° C

Polarografski registrirano	Koncentracija askorbinske kiseline	
	t = 18—25° C	t = 0° C
1. odmah	100,0%	100,0%
2. nakon 24 sata	50,0%	70,0%
3. nakon 48 sati	tragovi	50,0%
4. nakon 4 dana	—	tragovi

VIII. Askorbinska kiselina + $Pb(NO_3)_2$ + $K_4Fe(CN)_6$. Istraživana je autooksidacija askorbinske kiseline u vodenoj otopini uz dodatak $Pb(NO_3)_2$ i $K_4Fe(CN)_6$, pri 0° C. Dobiveni rezultati nalaze se u tabeli 8.

Tabela 8

Polarografski registrirano	Koncentracija askorbinske kiseline, t = 0° C
1. odmah	100%
2. nakon 24 sata	98%
3. nakon 48 sati	95%
4. nakon 96 sati	70%
5. nakon 6 dana	60%
6. nakon 8 dana	56%
7. nakon 9 dana	48%
8. nakon 12 dana	35%

IX. Askorbinska kiselina + $Pb(NO_3)_2$ + KCNS. Otopini askorbinske kiseline dodana je otopina olovnog nitrata i otopina kalijevog rodanida. Uzorci su čuvani pri sobnoj temperaturi i u frižideru. Rezultati se nalaze u tabeli 9.

Tabela 9

Autooksidacija askorbinske kiseline uz dodatak $Pb(NO_3)_2$ i KCNS
a) pri 20—25° i b) pri 0° C

Polarografski registrirano	Koncentracija askorbinske kiseline	
	t = 20—25° C	t = 0° C
1. odmah	100,0%	100,0%
2. nakon 24 sata	85,0%	98,5%
3. nakon 48 sati	67,5%	94,0%
4. nakon 96 sati	37,0%	87,5%
5. nakon 6 dana	28,0%	67,5%
6. nakon 8 dana	20,0%	65,5%

X. Askorbinska kiselina + Zn^{++} -ioni. Otopina askorbinske kiseline pomiješana je sa otopinom cinkovog sulfata i ostavljena pri sobnoj temperaturi, dok je paralelna proba stavljena u frižider. Rezultati polarografskih mjerenja nalaze se u tabeli 10.

Tabela 10

Autooksidacija askorbinske kiseline uz Zn^{++} -ione

a) pri 18—24° C i b) pri 0° C

Polarografski registrirano	Koncentracija askorbinske kiseline	
	t = 18—24° C	t = 0° C
1. odmah	100,0%	100,0%
2. nakon 24 sata	25,0%	62,5%
3. nakon 48 sati	—	37,5%
4. nakon 4 dana	—	—

XI. Askorbinska kiselina + $ZnSO_4$ + $K_4Fe(CN)_6$. Otopini askorbinske kiseline dodana je otopina cinkovog sulfata i otopina kalijevog ferocijanida. Probe su držane pri sobnoj temperaturi, i u raznim vremenskim razmacima mjerena je koncentracija askorbinske kiseline. Rezultati mjerenja uneseni su u tabelu 11.

Tabela 11

Autooksidacija askorbinske kiseline uz $ZnSO_4$ + $K_4Fe(CN)_6$
pri 18—25° C

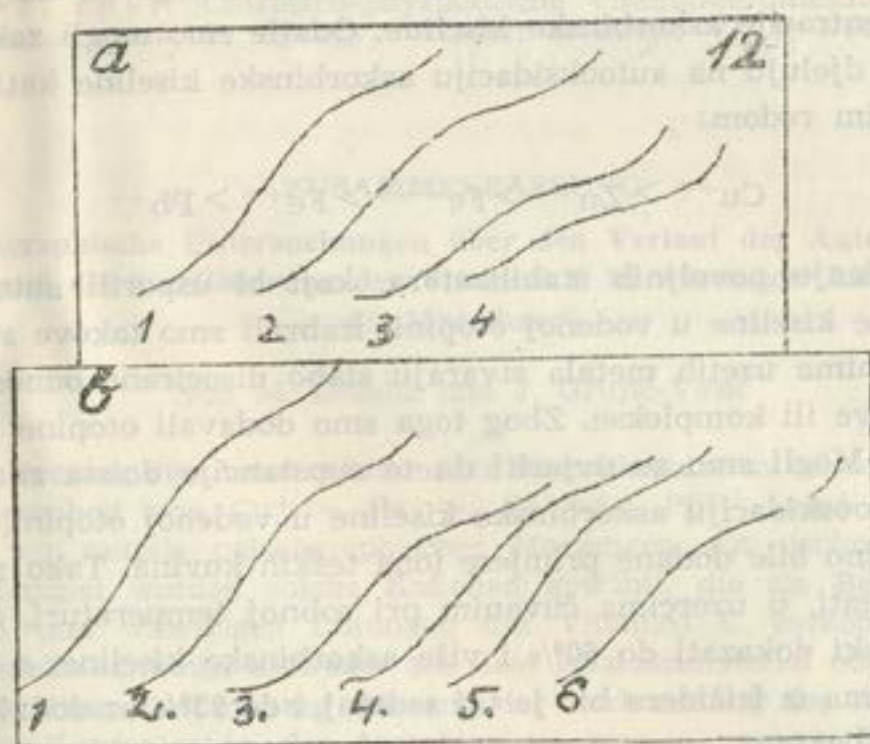
Polarografski registrirano	Koncentracija askorbinske kiseline t = 18—25° C
1. odmah	100,0%
2. nakon 24 sata	65,0%
3. nakon 48 sati	39,0%
4. nakon 4 dana	24,5%
5. nakon 6 dana	—

XII. Askorbinska kiselina + $ZnSO_4$ + $KCNS$. Otopini askorbinske kiseline dodana je otopina cinkovog sulfata i otopina kalijevog rodanida. Probe su držane pri sobnoj temperaturi i u frižideru. Rezultati mjerenja nalaze se u tabeli 12 i na originalnim polarogramima 12 a i b (sl. 6).

Tabela 12

Autooksidacija askorbinske kiseline uz ZnSO_4 i KCNS
pri 18–25° C i pri 0° C

Polarografski registrirano	Koncentracija askorbinske kiseline	
	t = 18–25° C	t = 0° C
1. odmah	100,0%	100,0%
2. nakon 24 sata	90,5%	95,0%
3. nakon 48 sati	76,0%	87,5%
4. nakon 72 sata	50,0%	75,5%
5. nakon 96 sati	15,0%	75,0%
6. nakon 7 dana	—	69,0%



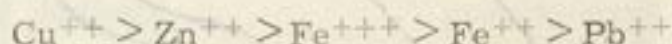
Sl. 6. — Polarogrami askorbinske kiseline uz dodatak otopine cinkovog sulfata i otopine kalijevog rodanida. Uzorci su čuvani pri sobnoj temperaturi i u frižideru. Polarogrami su snimani: 1. odmah, 2. nakon 24 sata, 3. nakon 48 sati, 4. nakon 72 sata, 5. nakon 96 sati i 6. nakon 7 dana.

IZVOD

Polarografskom metodom mogli smo dobro pratiti proces autooksidacija askorbinske kiseline u vodenoj otopini, kada su bili prisutni ioni bakra, željeza, olova i cinka. Izabrali smo takove katione, koji obično dolaze kao primjesa u vodenim otopinama ili ekstraktima vitamina C. Spomenuti ioni teških kovina potječu ili iz biljnog materijala ili se dodaju u probe prigodom kvantitativnog određivanja askorbinske kiseline.

Koncentracija askorbinske kiseline bila je uvijek ista (0,04 g u 100 ml svježe destilirane vode, što odgovara cca 0,002 molarnoj koncentraciji). Koncentracije dodanih soli bile su oko 20 puta manje (= 0,0001 molarne). Uzorci su stajali pri sobnoj temperaturi (18—25° C) i u frižideru pri 0° C. Prije polarografiranja dodavali smo $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$ -pufera kao »osnovnu otopinu«, da bi vrlo razrijeđene otopine postale dovoljno provodljive.

Nakon 24 sata spala je koncentracija askorbinske kiseline u uzorcima čuvanim pri sobnoj temperaturi, uz prisuće Cu^{++} , Zn^{++} i Fe^{+++} iona na 25—27%, dok je uz Fe^{++} i Pb^{++} -ione spala na 45—50%. Nakon 48 sati nismo mogli u tim uzorcima polarografski dokazati askorbinsku kiselinu, jedino su u probama sa fero i plumbo ionima dokazani tragovi te kiseline. Uzorci koji su čuvani u frižideru mnogo su dulje sačuvali veće koncentracije askorbinske kiseline. Odatle smo mogli zaključiti, da katalitički djeluju na autooksidaciju askorbinske kiseline kationi teških kovina ovim redom:



U traženju povoljnih stabilizatora, koji bi usporili autooksidaciju askorbinske kiseline u vodenoj otopini, izabrali smo takove supstancije, koje sa ionima uzetih metala stvaraju slabo disocirane odnosno netopljive spojeve ili komplekse. Zbog toga smo dodavali otopine $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ ili KCNS. Mogli smo se uvjeriti da te supstancije doista znatno usporavaju autooksidaciju askorbinske kiseline u vodenoj otopini, makar su joj prethodno bile dodane primjese iona teških kovina. Tako na primjer nakon 48 sati, u uzorcima čuvanim pri sobnoj temperaturi, mogli smo polarografski dokazati do 60% i više askorbinske kiseline, a u paralelnim uzorcima iz frižidera bio je taj sadržaj i do 95% uz dodatak spomenutih stabilizatora.

Na osnovu ovih istraživanja smatramo da je dobro prije kvantitativnih određivanja vitamina C dodati u otopine askorbinske kiseline malu količinu otopine $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ ili KCNS (na pr. 1—3 mg u 100 ml). Na taj će se način znatno usporiti autooksidacija askorbinske kiseline i rezultati kvantitativnog određivanja biti će točniji.

HEMIJSKI INSTITUT MEDICINSKOG FAKULTETA
SARAJEVO

LITERATURA

- 1) M. Deželić: J. Grujić-Vasić i B. Bobarević, Glasnik Društva hemičara NRBiH 2, 55—67 (1953)
- 2) H. Schümmer: Biochem. Z. 304, 1 (1940); Th. Schreus u. H. Schümmer: Biochem. Z. 304, 18 (1940)
- 3) B. A. Devjatnin: Vitamini, Moskva 1948
- 4) J. Heyrovsky: Polarographie, Wien 1941; J. M. Kolthoff and J. J. Lingane: Polarography, New York 1946; A. Scholander: Introduction to practical Polarography, Copenhagen 1950.
- 5) K. Schwarz, Z. analyt. Chem. 115, 161 (1939)
- 6) D. Gozzi, Ann. Chim. appl. 29, 434 (1939), isp. Heyrovsky, Polarographie str. 372.
- 7) E. Gestirner: Chemisch-physikalische Vitaminbestimmungs-Methoden, Stuttgart 1940; P. Gyorgy: Vitamin Methods, VI. I. New York 1950.

ZUSAMMENFASSUNG

Polarographische Untersuchungen über den Verlauf der Autooxydation und die Stabilisierung des Vitamins C in wässriger Lösung II. Mitteilung¹⁾

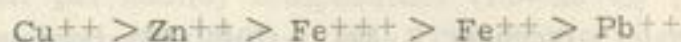
von M. Deželić und J. Grujić-Vasić

Den Vorgang der Autooxydation der Ascorbinsäure in wässriger Lösung, bei Anwesenheit von Cu^{++} -, Fe^{++} -, Fe^{+++} -, Pb^{++} - und Zn^{++} -Ionen konnten wir mittels polarographischer Messungen gut verfolgen. Für die Untersuchungen wurden solche Kationen gewählt, die als Beimischung in Extrakten und wässrigen Lösungen des Vitamins C vorkommen. Solche Schwermetalle stammen entweder aus dem Pflanzenmaterial oder sie werden zur quantitativen Bestimmung während der Vorbereitung der Analyse beigegeben. Die Konzentration der Ascorbinsäure war in unseren Proben immer 0,04 g in 100 ml frisch destillierten Wasser (ca. = 0,002 molare Lösung) während die Konzentration der dazugegebenen Salzlösungen 0,0001 molar war. Die Probelösungen wurden bei Zimmertemperatur (18—24° C) und im Kühlschrank bei 0° gehalten. Vor der polarographischen Messung gaben wir zu diesen als »Grundlösung« Essigsäure-Acetatpuffer (pH = 5,3), so dass die sehr verdünnten Lösungen den geeigneten pH-Wert und genügende Leitfähigkeit bekamen.

Nach 24 Stunden Stehen fiel der Gehalt an Ascorbinsäure in Anwesenheit von Kupfer-, Eisen- und Zink-Ionen auf 25% bis 27%, während in Anwesenheit von Ferro- und Plumbo-Ionen sich die Ascorbinsäurekonzentration auf 45—50% herabsenkte. Nach 48 Stunden fanden wir nur in Lösungen mit Fe^{++} und Pb^{++} , Spuren von Ascorbinsäure, während in den anderen Proben keine Ascorbinsäure polarographisch festzustellen war. Im Kühlschrank gehaltene Proben bewahrten ihren Gehalt an Ascorbinsäure viel

¹⁾ I. Mitteilung: Glasnik Društva hem. NRBiH 2, 55—67 (1953)

länger. Daraus konnten wir schliessen, dass die katalytische Wirkung verschiedener Schwermetallionen in folgender Reihe die Autooxydation der Ascorbinsäure beeinflusst:



Auf der Suche nach geeigneten Stabilisatoren, welche die Autooxydation der Ascorbinsäure hemmen, wählten wir solche Substanzen welche mit Schwermetall-Ionen schwach dissoziierte oder unlösliche Verbindungen bzw. Komplexe bilden. So nahmen wir zu diesem Kaliumferrozyanid und Kaliumrhodanid. Wir konnten beobachten, dass durch Zugabe der genannten Stabilisatoren die Autooxydation der Ascorbinsäure wesentlich langsamer verläuft. So konnten wir z. B. nach 48 Stunden in, bei Zimmertemperatur gehaltenen Proben, noch 60% und mehr Ascorbinsäure polarographisch feststellen, während in den Proben aus dem Kühlschrank die Ascorbinsäure bis zu 95% erhalten blieb.

Nach diesen Untersuchungen halten wir für zweckmässig den wässrigen Lösungen, in welchen der Vitamin C Gehalt bestimmt werden soll, sofort kleine Mengen $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ — oder KCNS — Lösung beizugeben (1—3 mg auf 100 ml). Dadurch verläuft die Autooxydation der Ascorbinsäure viel langsamer und bei ihrer Bestimmung werden dadurch genauere Resultate erhalten.

CHEMISCHES INSTITUT DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
SARAJEVO

PRILOG MIKROMETODICI ODREĐIVANJA KALIJUMA U KRVI

Miloš S. Jančić

Za određivanje kalijuma uopšte, imali smo do skora na raspoloženju samo mali broj reakcija, podesnih za tu svrhu. Klasična reakcija sa platinohlorovodoničnom kiselinom dolazi u obzir samo u izuzetnim slučajevima, zbog visoke cene reagansa. Određivanje putem polarografije također ne dolazi u obzir, zbog visokog napona kod kojega se izlučuje kalijum. U novije vreme se sve više uvodi određivanje kalijuma na principu fotometrije emisionog spektra kalijuma. Za ovu svrhu postoji već više modela aparata, pomoću kojih se meri intenzitet emisionih spektara natrijuma, kalijuma, kalcijuma i još nekih lakih metala i na osnovu ovih podataka određuje koncentracija ovih elemenata u materijalu koji se ispituje. Rad s ovim aparatima je brz i ekonomičan, a rezultati su najpouzdaniji, osobito za K i Na. Jedini nedostatak ovih aparata, jeste njihova visoka cena, koja ih čini nepristupačnim za većinu laboratorija.

Od hemijskih metoda prema tome ostaju samo one, koje su zasnovane na principu taloženja kalijuma pomoću natrijum kobalti-heksanitrita, kod većine metoda se određuje istaloženi kobalt, no ima i takovih, kod kojih se određuje istaloženi kobalt, no ima i takovih, kod kojih se određuje i nitrit-jon iz taloga. Metode zasnovane na ovoj reakciji koriste se najviše u kliničkoj hemiji, pošto se može raditi i sa 0,2 mg K u probi. Rezultati, dobiveni pomoću ovih metoda slabo zadovoljavaju, pošto kod njih treba vrlo strogo paziti na održavanje određenih uslova rada, a to je u praksi vrlo teško, s obzirom na to, da su sastavi rastvora za taloženje a isto tako i samog taloga vrlo nepostojani. Izvesni napredak pretstavlja taloženje kalijuma u obliku srebro-kalijum kobaltinitrita, pošto je ovaj talog manje rastvoran u vodi od samoga kalijum-kobaltinitrita. No i ove metode se ne odlikuju nekom pouzdanošću, pošto je

i ovde nitrit vrlo nepostojan. Pregled svih metoda, zasnovanih na taloženju kalijuma pomoću kobaltinitrita dao je Tinsley.¹⁾

U najnovije vreme se pojavio novi reagens za taloženje kalijuma a to je natrijum tetrafenilborat, čiju su sintezu objavili 1950 Wittig i Raff.²⁾ Ovo jedinjenje se već proizvodi i u industriji i dolazi u promet pod imenom Kalignost (TFB) (zaštićeno ime hem. fabrike Heyl & CO., Hildesheim). On daje u neutralnoj ili slabo kiseloj sredini obilan talog sa kalijum jonima, a tako isto i sa amonijumom, rubidijumom, cezijumom i mnogim teškim metalima. Pošto ni jedan od ovih kationa ne dolazi u krvnom serumu u količinama, koje bi mogle smetati određivanju kalijuma, pokušali smo da iskoristimo TFB za određivanje K u krvnom serumu.

Već 1951 objavili su Raff i Brotz prvu gravimetrijsku metodu za određivanje kalijuma u anorganskom materijalu,³⁾ a 1952 je Flaschka dao mikrogravimetrijsku metodu, no ove dolaze u kliničkoj hemiji samo izuzetno u obzir.⁴⁾

Rüdorff i Zanier su razradili više titracionih metoda ^{5), 6)} od kojih se poslednja pokazala odličnom. Ona se sastoji u tom, da se slabo kiseloj probi dodaje u višku vodeni rastvor TFB koji taloži kvantitativno kalijum. Talog se ofiltruje, ispere vodom, a filter vraća na posudu u kojoj je vršeno taloženje i rastvara u acetonu. Zatim se u ovom rastvoru dodaje 0,05 n. rastvor srebro-nitrata, koji daje sa TFB talog Ag [B(C₆H₅)₄] nerastvoren u vodi i acetonu a rastvoren u eteru. Rastvoru se zatim dodaje nekoliko ml. etera, snažno promućka a zatim uz indikator feriamon. sulfat odredi višak srebro-nitrata titracijom pomoću rodaina. Pri ovom određivanju ne smeta ništa prisustvo u probi Cl, Br, J, CH, CNS i PO₄ anjona i Na, Li, Mg, Ca, Sr, Ba, Al, Fe, Zn, Cr kationa. TFB daje također talog sa alkaloidima i drugim organskim bazama koje sadrže azot, pa se može također iskoristiti za određivanje ovih organskih jedinjenja. Nažalost, ova metoda bi se teško mogla koristiti u kliničkoj hemiji, pošto se može raditi sa razređenjem od 0,05 n., ali ne slabijim, pošto je u tom slučaju kraj titracije sa rodanidom vrlo nejasan. Međutim za rad sa ovim rastvorima bi trebalo uzimati najmanje 5 ml. seruma, pošto je vrednost 1 ml. 0,05 n. rastvora srebra jednaka 1,955 mg. K.

Reakcija kalijuma sa TFB je vrlo osjetljiva, tako da već 5 grama K u 1 ml. daje sa TFB mutež, što nas je dovelo da je pokušamo iskoristiti za nefelometriju. Ovaj pokušaj je dao vrlo dobre rezultate, pa smo radeći sa običnim elektrofotometrom izradili sledeći postupak:

U mali stakleni sud odmeriti 1 ml. bistroga seruma i 1 ml. 30% rastvora trihlorsirćetne kiseline, dobro razmućkati i dopuniti vodom do 10 ml., zatim dobro izmešati i profiltrovati. Na 1 ml. ovoga filtrata

dodati 4 ml. vode i 1 ml. 2% vodenog rastvora TFB, promešati obrtanjem posude i odrediti ekstinkciju u vremenu od 3 do 10 minuta nakon dodavanja TFB. Radi uklanjanja greške usled onečišćenja upotrebljenih reagensija, nasaditi u isto vreme slepu probu sa 1 ml % trihlorsirćetne kiseline, 4ml. vode i 1 ml. TFB i vrednost ove ekstinkcije odbijati od vrednosti dobivene sa probama. Dobiveni talog je vrlo voluminozan i sedimentira vrlo sporo, tako da se za vrednosti od 10,20 i 30 gama u 1 ml. dobije strogo pravolinijski dijagram ekstinkcije i koncentracije, a kalijum u krvnom serumu se kreće u granicama od 15 do 30 mg.‰.

U toku eksperimenata primetili smo, da je optička gustina muteža zavisna u izvesnoj meri i od temperature reakcione smese, pa smo ispitivali i ovaj odnos. Količina od 20 gama K u probi, davala je ove ekstinkcije pri raznim temperaturama:

Na +4 C — 0,125; na +18 C — 0,120; na +27 C — 0,095

Prema tome, potrebno je da se radi sa reagensijama koje imaju prosečnu sobnu temperaturu, inače treba reakcionu smesu pre dodavanja tetrafenilborata temperirati u hladnoj vodi. Vodeći računa o ovoj okolnosti, jedini mogući izvor grešaka kod ovoga određivanja bio bi, ako bi se krv uzimala neposredno posle uzimanja većih količina alkaloida, antipirina, piramidona, heksametilentetramnia, što se može lako izbeći.

CENTRALNI HEMIJSKI LABORATORIJ
KLINIČKE BOLNICE MEDICINSKOG FAKULTETA
U SARAJEVU

LITERATURA

- 1) Tinsley, Analyst, 73, 86, 1948.
- 2) Wittig et Raff L'ebigs Ann., 573, 190, 1950.
- 3) Raff et Brotz, Z. anal. Chem. 133, 241, 1951.
- 4) Fraschka, ibid. 136, 99, 1952.
- 5) Rudorff et Zan'er, ibid., 137, 1, 1952.
- 6) Rudorff et Zanier, ibid., 140, 1, 1953.
- 7) Rudorff et Zanier, Angew. Chem., 20, 638, 1954.

RÉSUMÉ

Une contribution à la méthodique du microdosage potassium dans le serum sanguin

Par Miloš Jančić, pharmacien des hôpitaux

Dans le début de son mémoire, l'auteur passe en revue les méthodes anciennes du dosage de potassium.

Un réactif nouveau, synthétisé par Wittig et Raff (2), présente des avantages considérables sur les réactifs anciens, utilisés pour cet dosage. C'est le tétraphénylborate de sodium (TPB), un composé stable soluble dans l'eau, donnant un précipité volumineux avec le potassium, pratiquement insoluble dans l'eau. La spécificité de cet réactif est relative, car il réagit de même avec l'ammonium, rubidium, caesium et l'argent, puis avec les bases organiques azotées (les alcaloïdes etc.). Cela n'empêche pas l'utilisation de cet réactif, puisque les substances nommées ci-dessus se trouvent rarement dans la nature ou bien, se laissant facilement éliminer du matériel à examiner. Le TPB ne réagit point avec les cations Na, Li, Mg, Ca, Ba, Sr, Al, Cr, Fe, Zn, ni avec les anions CN, CNS, PO₄, les halogènes.

Plusieurs méthodes de dosage du potassium, utilisant le TPB sont publiées depuis 1952, ainsi une gravimétrique par Raff et Brotz (3) une microgravimétrique par Flaschka (4); trois titrimétriques, par Rudorf et Zanier (5, 6, 7). Toutes ces méthodes, excellentes dans l'analyse minérale, sont peu appropriées pour le laboratoire clinique ou similaires, à cause de la quantité du matériel à examiner, qui est souvent limitée à 1 ml. du sérum et s'il s'agit des petits animaux de laboratoire à 0,1 ml.

Puisque le TPB donne un louche appréciable déjà avec 5 microgrammes, l'auteur a utilisé ce fait, pour mettre au point une méthode néphélométrique, pour le dosage du potassium dans le sérum sanguin.

Mode opératoire: Mesurer dans un petit récipient 1 ml. du sérum, 8 ml. d'eau et 1 ml. d'une solution d'ac. trichloracétique à 30%, mélanger bien et filtrer. Mesurer dans un tube 1 ml. de ce filtrat, ajouter 4 ml. de l'eau et 1 ml. d'une solution de TPB à 2% et mélanger en renversant le tube. Il se produit un trouble, qui atteint son maximum au bout de 3 minutes, restant homogène pendant 10 minutes au moins. Pour éliminer les erreurs, inhérentes à la contamination des réactifs utilisés par des traces de potassium, il faut toujours préparer un essai à blanc, avec 1 ml. de la même solution de l'ac. trichloracétique, diluée au dixième. Mesurer l'extinction de la lumière au moyen d'un électrophotomètre et defalquer la valeur de l'essai à blanc de celle de l'échantillon. La densité optique du liquide trouble est influencée dans une certaine mesure par la température. Un échantillon, renfermant 20 microgrammes de K'donnait des extinctions de la lumière:

à 4 C. — 0,125; à 18 C. — 0,120; à 37 C. — 0,095

il en ressort, que la densité optique est moins influencée par les températures basses, et par conséquence, il faut tenir les réactifs à la température de chambre.

En opérant de cette manière sur les solutions rigoureusement titrées, renfermant 15,20 et 30 microgrammes par ml., on obtient un diagramme d'étalonnage rigoureusement rectiligne, qui est suffisant pour le sérum sanguin. La source possible des erreurs dans cet dosage serait, de prélever le sang immédiatement après l'administration de fortes doses d'alcaloïdes ou des médicaments pyrazoloniques, l'urotropine etc., ce qui est facile à éviter.

Laboratoire Chimique Central des Hôpitaux Cliniques
de la Faculté de Médecine à Sarajëvo

Problemi naše industrije

SAVJETOVANJE DRUŠTVA HEMIČARA NRBiH O DESETOGODIŠNJEM PERSPEKTIVNOM PLANU RAZVOJA HEMISKE INDUSTRIJE NR BOSNE I HERCEGOVINE

Održano 8 V 1954 g. u Koksari »Boris Kidrič« u Lukavcu kod Tuzle

Savjetovanje je počelo u 10 h prije podne i u radno pretssjedništvo su izabrani na prijedlog pretsjednika Društva prof. **H. Kurt**, ing. **Fridman**, ing. **Rutka** i ing. **Milosavljević**.

Prof. **Kurt** je otvorio Savjetovanje i dao riječ prvom referentu ing. **Predragu Radovanoviću** koji je podnio slijedeći referat:

Stanje i plan perspektivne izgradnje hemiske industrije u NRBiH

U našoj zemlji postoje vanredni uslovi za razvoj hemiske industrije. Kako međutim hemiska industrija, u širem smislu, dobija sve veći značaj u privredi svake zemlje, pa i naše, to se kod raspravljanja o daljem razvoju ove industrije, koristeći se iskustvima dosadašnje izgradnje, ne mogu zaobići sljedeći preduslovi:

1) Da je izgradnja novih i proširenje postojećih kapaciteta hemiske industrije kompleksan problem, koji se sastoji iz niza ekonomskih, tehnološko-naučnih, projektantskih, kadrovskih i drugih pitanja.

2) Da je praktički nemoguće sa lokalnog stanovišta potpuno ispravno ocijeniti probleme koji su od značaja za cijelu zemlju, i

3) Da novi privredni sistem sa najširim kompetencijama lokalnih organa vlasti, i radničkih savjeta zahtijeva najšire učešće inženjera i tehničara hemičara, kroz svoja stručna udruženja, u rješavanju stručnih problema, u organizaciji stručne diskusije na najširoj osnovi, o novim hemiskim tvornicama i samom perspektivnom razvoju hemiske industrije, ne samo jednog sreza, jedne republike, već u čitavoj FNRJ. Ta stručna diskusija treba da bude pomoć državnim ustanovama i zavodima za planiranje u donošenju zaključaka po tim pitanjima, naročito u pogledu dalje izgradnje i perspektive razvoja hemiske industrije.

Na plenumu Saveza hemičara-tehnologa FNRJ održanom u Beogradu 24 januara 1954 g. donijet je zaključak da se u republičkim DIT-ovima održe savjetovanja po pitanju izrade perspektivnih planova pojedinih republika, poslije čega bi uslijedilo savjetovanje DIT-a u Beogradu, na kome bi bili obuhvaćeni zaključci donijeti na pojedinim savje-

tovanjima u republikama u vezi izrade perspektivnih desetogodišnjih planova razvoja hemiske industrije. Ovo savjetovanje bi trebalo da se održi oktobra mjeseca u Beogradu, dok bi republički DIT-ovi trebalo da razrade svoje perspektivne planove do tog roka. Na ovom saveznom savjetovanju, koje organizuje Savez hemičara i tehnologa FNRJ, u Beogradu uskladili bi se republički zaključci, a u isto vrijeme bila bi organizovana i izložba hemiske industrije FNRJ.*)

S tim u vezi nameće se ozbiljan problem da na ovom našem savjetovanju treba da pretresamo i donesemo najpravilnije zaključke o našem prijedlogu perspektivnog razvoja hemiske industrije u BiH.

Koliko mi je bilo moguće da sagledam u cjelini problematiku ovog kompleksnog pitanja u pogledu stanja i daljeg razvoja naše hemiske industrije u BiH, ja bih vam iznio u glavnim crtama najvažnije probleme i dosadašnji razvoj, kao i mogućnosti daljeg razvoja, koje proizlaze bilo iz raspoložive sirovinske baze u BiH, bilo na bazi sadašnjeg stanja u kome se nalaze naša preduzeća hemiske industrije. Obzirom da je već izrađen perspektivni plan razvoja industrije celuloze i da je tu uglavnom čista situacija u pogledu daljeg razvoja ove grane industrije, to ću se ja u svom izlaganju osvrnuti samo na hemisku industriju, ne dodirujući prehrambenu industriju, mada, ukoliko budu problemi ove grane industrije imali indirektnu vezu sa hemiskom industrijom, možemo diskutovati i o njoj.

Pored toga, ovaj referat nije ulazio u detaljniju dokumentaciju i dublju analizu pojedinih preduzeća, ostavljajući naročito taj dio razrade i dopune plana našim stručnjacima i kolektivima koji su direktno zainteresovani u vezi sa problematikom svojih preduzeća. U daljoj razradi bi svakako trebalo da učestvuju i inženjeri koji su u toku svoje dugogodišnje prakse na ovom polju i u industriji stekli potrebno iskustvo koje bi trebalo da unesu u razradu plana i da dopune ovaj referat.

Stanje prije rata — Prije rata u Bosni i Hercegovini postojalo je nekoliko fabrika hemiske industrije, podignutih od stranog kapitala. Datum osnivanja ovih preduzeća datira još od okupacije bivše Austrougarske monarhije. Prirodno bogatstvo BiH u sirovinama: uglju, soli, kvarcu, drvetu i drugim rudama, bogatim izvorima za razvoj hidroenergije, kao i jeftinoj radnoj snazi, privlačilo je inostrani kapital na eksploataciju ovih sirovina BiH. Radi toga austrijski i njemački kapital je počeo podizati pretežno onu industriju koja je bila vrlo rentabilna i kao takva mogla da posluži svojom proizvodnjom za izvoz. Domaći kapital nije mogao da konkuriše inostranom kapitalu, te je morao da se usmjeri na osnivanje i podizanje sitnih i malih preduzeća čisto lokalnog značaja koja su nosila karakter zanatstva. Postojale su manje radionice za proizvodnju svijeća, za bojenje tkanina i radionice za proizvodnju sapuna i izradu raznih hemiskih preparata za potrebe domaćeg tržišta. Tek poslije svršetka prvog svjetskog rata počeo je privatni domaći kapital da podiže veća preduzeća, koja su se mogla uvrstiti u industriju, ali su ova bila malobrojna i, po obimu proizvodnje i po asortimanu, bez većeg značaja u odnosu na preduzeća u kojima je dominirao privatni inostrani kapital.

*) Savjetovanje hemičara FNRJ i izložba hemijske industrije FNRJ održana je u Beogradu u maju 1955 g.

Što se tiče državnog predratnog kapitala, ni on takođe nije bio u stanju da izdrži konkurenciju i borbu sa inostranstvom, te je sva inicijativa bila prepuštena strancima. Ovi su koristili domaću neorganizovanost proizvodnje, slabe saobraćajne komunikacije, kao i slabu vezu sa inostranim tržištima, te su podizali onu industriju koja je njima konvenirala. Tako je podignuta najprije fabrika suve destilacije drveta u Tesliću (1896), fabrika terpentina i kolofonijuma u Busovači (1912) i u Višegradu (1916), kao i fabrika šibica u Docu (1901). Prirodno bogatstvo slanih izvora u bazenu Tuzle, koji su se koristili u prvo vrijeme za proizvodnju kuhinjske soli, predstavljali su velike potencijalne mogućnosti, te su iskorišćeni kao osnovna sirovina za proizvodnju sode u novoizgrađenoj fabrici sode u Lukavcu (1893). Fabrika je prvo radila po sistemu Hornigmann-Stiebek, pa je 1910 godine rekonstruisana na Solvay-ev sitem. Raspoloživa vođena energija rijeke Plice, kao i nalazišta krečnjaka u Jajcu i kvarca u Busovači, omogućili su inostranom kapitalu podizanje elektrohemijske industrije u Jajcu (1897). Ovo preduzeće je u početku proizvodilo karbid, pored sode i hlornog kreča. 1905 g. počelo je sa proizvodnjom hlornih derivata, a 1908 g. obustavilo je proizvodnju karbida zbog male potražnje na svjetskom tržištu, a prešlo na proizvodnju fero-silicijuma. U periodu 1914—1918 godine nije vršena znatnija izgradnja hemijske industrije, osim što je 1914 g. izgrađena Gradska plinara u Sarajevu na bazi domaćeg privatnog kapitala i što su docnije podignuti manji pogoni za proizvodnju sapuna (1913), radionice za proizvodnju svijeća i voskova, masti za obuću, sa vrlo ograničenom proizvodnjom. 1933 g. podignuta je, namjesto srušene fabrike terpentina u Višegradu, ista fabrika u Dobrunu za preradu borove smole u kolofonijum i terpentin. Korišćenje kapaciteta u to vrijeme bilo je neravnomjerno i zavisilo je od plasmata robe na stranom tržištu. S druge strane konkurencija stranog kapitala kočila je dalji zamašniji razvoj hemijske industrije u BiH.

Period obnove — Za vrijeme II svjetskog rata i Narodno-oslobodilačke borbe glavna preduzeća hemijske industrije BiH bila su znatno oštećena. Naročito velika oštećenja u postrojenjima pretrpile su fabrike: Soda — Lukavac, Destilacija — Teslić i Elektro-Bosna — Jajce. Ova oštećenja iznosila su preko 367 miliona predratnih dinara. Poslije oslobođenja izvršena je u relativno kratkom roku obnova oštećenih fabrika. Postignuta je normalna proizvodnja koja je čak kod nekih fabrika i premašena. Tako je na pr. već 1948 g. Fabrika sode Lukavac proizvela 55.500 tona sirovog bikarbonata, dok je 1939 g. ova proizvodnja iznosila 41.000 tona.

Novo-podignuta industrija. Po završetku obnove, donošenjem Petogodišnjeg plana razvoja industrije u našoj zemlji, pristupilo se planskom podizanju hemijske industrije u cilju osiguranja potrebnih proizvoda za dalji razvoj i proširenu reprodukciju drugih industrijskih grana. Potrebe u sodi za industriju stakla, sapuna, aluminijuma, za tekstilnu i hemisku industriju, zahtijevale su povećanje kapaciteta postojeće Fabrike sode u Lukavcu. Novi kapacitet ove fabrike, koji će koštati cca 6,6 milijardi dinara i biti pušten u pogon početkom 1955 godine, podignut je u sklopu postojeće fabrike zajedno sa novim kapacitetom elektrolize po Solvay-postupku. Ovo povećanje kapaciteta iznosiće:

Proizvod	Jed. mj.	Sadašnji kapacitet	Novi kapacitet	Povećanje kapaciteta
Sirovi bikarbonat	tona	57.000	140.000	83.000
Kalcinirana soda	"	35.000	82.000	47.000
Kaustična soda	"	17.000	42.000	25.000
Tečni hlor	"	—	1.150	1.150
Sona kiselina	"	—	300	300
Natrijum-hipoklorit	"	—	440	440

Obzirom na ukazane potrebe u azotnim jedinjenjima za hemisku industriju rudarskih eksploziva i vještačkih đubriva, koja su se uvozila, pristupljeno je 1951 godine izgradnji Fabrike azotnih jedinjenja u Goraždu. Ova fabrika je locirana na Drini, na pruzi Ustiprača—Goražde u Vitkovićima, i izgrađena je na kapacitet od 10.000 tona godišnje amonijaka (međufaznog proizvoda) i 14.400 tona koncentrovane azotne kiseline, kao i 12.800 tona tehničkog amon-nitrata. Fabrika će biti puštena u pogon u toku 1954 g., a investicije će iznositi cca oko 6,6 milijardi dinara.*)

Prije rata medicinska industrija nije bila uopšte zastupljena u BiH, međutim, potrebe u lijekovima poslije rata su porasle. S druge strane domaće sirovine (lijekovito i aromatično bilje) kao i produkti hemiskih fabrika u BiH stvorili su mogućnost za razvoj jedne farmaceutske industrije u BiH. 1950 godine osnovana je fabrika lijekova i farmaceutskih proizvoda manjeg kapaciteta u Sarajevu »Bosnalijek«. Adaptacijom i rekonstrukcijom izvjesnih starih uređaja i mašina izrađen je mali kapacitet koji obuhvata proizvodnju tabletiranih lijekova, supozitorija, raznih sirupa i solucija, kao i galenskih preparata. Dosadanje stanje ove fabrike koja je još u razvoju, u pogledu tehničke opreme ne omogućava znatno proširenje asortimana iz oblasti farmaceutske industrije, te je potrebno što prije pristupiti kompletiranju potrebnih i modernijih mašina, kako bi se sadašnji nivo i obim proizvodnje proširio, te i rentabilnost fabrike povećala. Ova industrija ima uslova za dalji razvoj u BiH, obzirom na potrebe i sirovinsku bazu.

Od novopodignutih kapaciteta poslije rata svakako po svom značaju i važnosti na prvo mjesto dolazi novi kapacitet koksare u Lukavcu. Ova koksara po svom tehnološkom procesu proizvodnje nosi uglavnom karakter jednog velikog budućeg hemiskog kombinata, jer pored koksa već i u sadašnjoj fazi obuhvata proizvodnju od cca 4.000 tona amon-sulfata, 3.000 tona naftalina, 2.500 tona benzola, kao i ostalih derivata katrana. Izgradnjom ove koksare stvorena je nova sirovinska baza za dalji razvoj hemiske industrije u BiH.

Razvoj ostalih grana industrije poslije rata iziskivao je sve veću potrošnju kiseonika (autogeno zavarivanje i sječenje metala). Zbog toga je, poslije Oslobođenja, do danas podignuto nekoliko pogona kiseonika, i to u Rajlovcu, Jelšingradu, Jajcu, Zenici, Mostaru i Kreki. Kapacitet ovih kisikana iznosi preko 1.400 tona godišnje kiseonika i zadovoljava potrebe u BiH.

*) Fabrika azotnih jedinjenja puštena je u probni pogon u septembru 1954 godine.

U ostalim postojećim fabrikama nije bilo znatnijeg proširenja kapaciteta poslije rata, izuzev manjih rekonstrukcija i racionalizacija i otklanjanja uskih grla proizvodnje u postojećim fabrikama u cilju proširenja asortimana i poboljšanja kvaliteta proizvodnje.

Od hemiskih preduzeća lokalnog značaja poslije rata osnovana su još u Sarajevu slijedeća mala preduzeća: »Invalko«, koji proizvodi pastu za obuću i svijeće, kao i »Polet« koji proizvodi voskove, mastila, tuševe i sl.

Dosadašnji razvoj proizvodnje osnovnih produkata hemiske industrije BiH vidi se iz slijedećeg pregleda:

Proizvod u tonama	1939	1953 g. (izvršenje)
Kalcinirana soda	21.967	34.356
Kaustična soda	14.513	19.480
Sona kiselina	80	359
Tečni hlor	160	900
Fero-silicijum	2.800	3.350
Sapuni na bazi 60% masnih kisel.	717	1.172
Kozmetički preparata u 000 dinara	—	14.693
Sirćetna kiselina	495	600

U pogledu novih proizvoda poslije rata osvojena je proizvodnja slijedećih artikala: sredstva za čišćenje, živin-hlorid (sublimat), taložna kreda, vodonik, natrijum-acetat, metil-acetat, butil-acetat, metil-etil-keton, katrin, urotropin, farmaceutski bikarbonat, salicil, kreozot, amonijum-bikarbonat, amon-sulfat, sirovi naftalin, kozmetički preparati, a u medicinskoj industriji: sirupi, supozitorije, galenski preparati i izvjesni lijekovi.

Perspektive daljeg razvoja. Posmatrajući sirovinsku bazu BiH, njene postojeće fabrike, kao i fabrike koje su pri završetku izgradnje, saobraćajne veze, kao i razvoj ostalih grana industrije, nove izvore električne energije i bogatstvo uglja, kao i povoljnu lokaciju BiH sa geografsko-vojne tačke gledišta, postoje svi uslovi za razvoj hemiske industrije u BiH. Da bi usmjerili dalji razvoj hemiske industrije u BiH, potrebno je uzeti u obzir uglavnom tri faktora:

- sadašnje stanje hemiske industrije BiH u FNRJ,
- potrebe u proizvodima i
- glavne sirovine — sirovinsku bazu.

Ne obuhvatajući mala preduzeća hemiske industrije čisto lokalnog značaja, u BiH postoje slijedeće hemiske fabrike (bez vojne industrije):

- 1) Fabrika sode, Lukavac,
- 2) Destilacija drva, Teslić,
- 3) Fabrika sapuna i kozmetičkih proizvoda, Alipašin Most,
- 4) Fabrika za proizvodnju kolofonijuma i terpentina, Dobrun,
- 5) Fabrika za proizvodnju lijekova i farmaceutskih preparata, Sarajevo,
- 6) Novopodignuta koksara »Boris Kidrič«, Lukavac, kao i Koksara u Zenici, koja je u toku izgradnje,

- 7) Novosagrađena fabrika azotnih jedinjenja, Goražde,
- 8) »Elektrobosna«, Jajce — elektrohemiska industrija, kao i
- 9) dvije fabrike celuloze i to: Fabrika sulfitne celuloze u Prijedoru i Fabrika sulfatne celuloze i natron-papira u Maglaju, koja je u toku izgradnje i najzad
- 10) Rafinerija nafte Bosanski Brod.

Glavni proizvodi ovih fabrika su kaustična i kalcinirana soda, hlor, trihlor-etilen, sona kiselina, fero-silicijum, retortni ugalj, sirćetna kiselina, aceton, metil-alkohol, formaldehid, sapuni, kolofonijum, terpentin, lijekovi, azotna kiselina, amonijak, amon-nitrat, koks, amon-sulfat, sirovi naftalin i katran, benzol, kao i sulfitna i sulfatna celuloza i natron-papir i natron vreće, benzin, petrolej, tehnička ulja na bazi nafte, parafin, bitumen, metan i butan. Svi ovi proizvodi igraju važnu ulogu u industriji i to: stakla, aluminijuma, sapuna, boja i lakova, tekstilnoj industriji, metalurgiji, industriji celuloze i papira, hlornih derivata, prehranbenoj industriji i industriji vještačkih plastičnih masa, eksploziva, u hemiskoj industriji i industriji azotnih đubriva, zatim u saobraćaju, domaćinstvu i ostalim privrednim granama. Samo obilježje hemiske industrije BiH, s obzirom na namjenu ovih osnovnih proizvoda, ima karakter jedne veliko-hemiske industrije, kojoj nedostaje samo proizvodnja sumporne kiseline, da bi kao takva zaista predstavljala jednu kompletnu cjelinu u tehnološkom i ekonomskom smislu.

Sirovinska baza BiH. Poznato je da hemiska industrija treba za svoju proizvodnju na prvom mjestu velike količine uglja i električne energije, zatim raznih nemetala, kuhinjske soli, drveta, kao i metalurgijskih gasova, proizvoda nafte, sirovog katrana iz koksara, kao i dovoljno industrijske vode. BiH raspolaže skoro sa svim glavnim sirovinama koje su potrebne za razvoj hemiske industrije, dok s druge strane, sadašnji razvoj ostalih privrednih grana, naročito metalurgije i industrije celuloze i papira pruža također priličan priliv sirovina za razvoj hemiske industrije i otvara potrebno tržište sa mogućnošću potrošnje. Obzirom na povoljnu sirovinsku bazu, zadatak hemiske industrije bi bio da najekonomičnije iskoristi ovu sirovinsku bazu, da apsorbuje viškove uglja i električne energije, te da osigura normalan razvoj svih ostalih grana industrije, kao i poljoprivrede. Posmatrajući sa ove tačke gledišta zadatak hemiske industrije, obzirom na njene sirovine i postojeće i nove fabrike u BiH, kao i povoljne saobraćajne veze, budući razvoj hemiske industrije u BiH ima sve pogodne uslove za bliži i dalji razvitak hemiske industrije. Diskusija o perspektivnom razvoju mogla bi se u BiH usmjeriti ka mogućnostima podizanja postrojenja za proizvodnju sumporne kiseline, kapaciteta do 30.000 tona godišnje na bazi pirita i kontaktnog postupka.

Kod Koksare Lukavac trebalo bi razmotriti pitanje podizanja fabrike za proizvodnju krečnog amon-nitrata za potrebe poljoprivrede kao đubriva, na bazi iskorišćavanja sadašnjeg koksnog gasa.

Kod fabrike azotnih jedinjenja Goražde dolazi u obzir podizanje postrojenja za proizvodnju krečnog amon-nitrata, kapaciteta do 13.000 tona godišnje, za potrebe poljoprivrede, na bazi slobodnog kapaciteta.

U Destilaciji drva u Tesliću trebalo bi pristupiti rekonstrukciji destilacije drva i to, kako u pogledu sadašnjeg načina pougljavanja,

tako i u pogledu podizanja jednog postrojenja za dobijanje anhidrida ftalne kiseline, na bazi sirovog naftalina iz Koksare Lukavac, kao i pristupiti rekonstrukciji i modernizaciji jedne peći za dobijanje fero-silicijuma u Elektrobosni u Jajcu.

Na bazi katrana iz koksare Lukavac moglo bi se podići postrojenje za dobijanje sintetičkog fenola iz benzola koksare i to pri koksari ili pri fabrici sode u Lukavcu.

Na bazi fenol-plasta iz Koksare postoji mogućnost za podizanje postrojenja za proizvodnju sintetičkih ljepila za potrebe drvne industrije (šper, fazer-ploče i furnire).

Dalje postoji mogućnost podizanja postrojenja za proizvodnju formaldehida, na bazi katalitičke proizvodnje metil-alkohola, koje bi se postrojenje moglo eventualno podići u perspektivi uz fabriku azotnih jedinjenja u Goraždu.

Na bazi domaćeg ljekovitog i aromatičnog bilja, postoji mogućnost kompletiranja postojećeg preduzeća »Bosnalijek« sa potrebnim postrojenjima za proizvodnju lijekova od ovog bilja.

U industriji mineralnih sirovina, naročito barita, treba razmotriti mogućnost podizanja postrojenja za dobijanje barijumovih soli za potrebe proizvodnje farmaceutske industrije kao i za potrebe ostale hemiske industrije.

Na bazi domaćih sirovina, naročito kvarca i sode postoji mogućnost, obzirom na blizinu glavnih sirovina sode, uglja, pijeska i električne energije, da se u perspektivi podigne jedna fabrika stakla raznog asortimana, kao i staklenog krša.

Na bazi katranske smole iz koksare postoji mogućnost da se organizuje proizvodnja smolnog koksa za potrebe industrije aluminijuma (elektrode).

Na bazi sadašnjeg asortimana proizvodnje u postojećim fabrikama, postoji također mogućnost proširenja asortimana i uvođenja još novih proizvoda, naročito u Jajcu (Elektrobosna) i Destilaciji drva u Tesliću, kao i u fabrici sode u Lukavcu. Ako bi se usmjerila dalja izgradnja hemiske industrije u gornjem pravcu, onda bi se u pogledu učešća BiH u proizvodnji, po vrijednosti bruto produkta u 120 grani, prema ostalim republikama svakako povećao. Taj odnos danas izgleda približno ovako u %:

Srbija 28%	Hrvatska 32%
Slovenija 22%	NRBiH 14,6% (bez Koksare)
Makedonija 3%	Crna Gora 0,4%
FNRJ 100%	

Svakako da će se gornji % BiH u idućoj godini nešto povećati puštanjem u pogon proširenog kapaciteta fabrike sode u Lukavcu.

Da bismo razmotrili problematiku dalje perspektive podizanja hemiske industrije u BiH, potrebno je ukazati još na neke momente, kod nekih važnijih proizvoda.

Amonijačna i kaustična soda

Osnovne sirovine za ovu proizvodnju jesu: kuhinjska so (slana voda), ugalj, električna energija, koks, amonijačna voda, kao i industrijska voda. Velika nalazišta kamene soli u rudniku Tušanj, ugljeni bazen Tuzle i blizina Koksare u Lukavcu, kao i predviđena izgradnja akumulacionog bazena (Modrac) na Spreči, pružaju mogućnost za dalji perspektivni razvoj industrije sode kako po sistemu Solvay tako i na bazi elektrolitičkog dobijanja sode i hlora.

Predratni nivo proizvodnje. Prije rata proizvodnja sode u fabrici iznosila je 1939 g. kalcinirane sode 21.967 tona, a kaustične sode u 1939 g. 14.513 tona. U Elektrobosni — Jajce, proizvodnja je iznosila oko 2.000 tona elektrolitičke kaustične sode. Ovi kapaciteti nisu bili u potpunosti korišćeni, jer nerazvijena industrija Jugoslavije nije mogla apsorbovati cjelokupnu proizvodnju, mada je znatan dio proizvodnje išao i u izvoz.

Razvoj poslije rata. Podizanje ostalih grana industrije u FNRJ tražilo je veće količine sode. Dosadanje zadovoljenje domaćih potreba u sodi išlo je na teret izvoza, iako je postojeći kapacitet mnogo više korišćen nego prije rata. Međutim podizanjem novih kapaciteta u drugim granama industrije, tražilo je mnogo veće količine sode, nego što bi postojeći kapacitet mogao da obezbijedi. Zato je 1950 g. pristupljeno podizanju novog kapaciteta (proširenje za 100%) u sklopu postojeće fabrike sode u Lukavcu. Uz istu fabriku podiže se i elektroliza za proizvodnju hlora. Dovršetkom ove fabrike u Lukavcu, naša industrija i privreda biće podmirene u sodi, tako da će ostati znatan dio sode za izvoz u bližoj perspektivi.

Perspektivni razvoj. Pri sadašnjoj izgradnji proširenja fabrike sode u Lukavcu vodilo se računa i o drugoj eventualnoj fazi proširenja kapaciteta. Međutim, prema dole navedenom bilansu perspektivnog razvoja i potreba ostalih grana u zemlji, izgleda da neće trebati u bližoj perspektivi pristupiti daljoj izgradnji proširenja kapaciteta sode na bazi Solvay postupka. Međutim uslijed sve većih potreba hlora trebaće pristupiti proširenju elektrolize na koji način će se kao sporedan produkt dobiti i manja količina sode. Prema bilansu FNRJ potrebe sode iznosile bi u tonama:

	Sada	Poslije dovršenja	Perspektivno
Domaća reprodukcija i domaće tržište treba	39.000	83.500	100.200
Proizvodnja	53.000	124.000	124.000
Izvoz	14.000	40.500	23.800

Vidljivo je da u sodi u bližoj perspektivi neće biti deficita.

Azotna jedinjenja

Prije rata od azotnih jedinjenja u našoj zemlji jedino se proizvodio kalcijum cijanamid kao azotno đubrivo, čija je proizvodnja iznosila

prije rata oko 30.000 tona, i to u dvijema fabrikama: Ruše — Maribor i Dugi Rat — Split.

Poslijeratna proizvodnja. Postojeći kapaciteti za proizvodnju cijanamida korišćeni su oko 50%, tako da je proizvodnja iznosila oko 18.000 tona. Izgradnjom fabrike azotnih jedinjenja u Goraždu proizviće se 14.400 tona azotne kiseline, 12.800 tona amon-nitrata na bazi 10.000 tona amonijaka, kao međuproizvoda. Ova proizvodnja zadovoljiće predviđene sadašnje potrebe, kao i potrebe u perspektivi za proizvodnju baruta i rudarskih eksploziva, hemiske i druge industrije. Međutim najveći potrošač azota jeste poljoprivreda, za koju osim postojećih kapaciteta u cijanamidu i amon-sulfatu koji će davati koksare, kao i eventualnim proširenjem Fabrike azotnih jedinjenja u Goraždu, kojim se može dobiti oko 13.000 tona krečnog amon-nitrata, još uvijek potrebe poljoprivrede neće biti podmirene bez izgradnje velikih kapaciteta azotnih đubriva.

Perspektivni razvoj. Osnovne sirovine za proizvodnju azotnih đubriva jesu električna energija, lignit, koksni gas, krečnjak i voda. Izbor ovih sirovina zavisan je od postupka koji se primjenjuje za dobijanje vodonika i azota kao osnovnih komponenata za dobijanje amonijaka, odnosno azotnog đubriva. S druge strane izbor postupka zavisi od sirovina sa kojima se raspolaže. Imajući u vidu da je za prvu fazu hemizacije poljoprivrede po perspektivnom programu predviđeno da treba osigurati 350.000 tona svih azotnih đubriva na bazi 20% aktivnog azota, i da sadašnja proizvodnja ne prelazi ni 30.000 tona azotnih đubriva, proizlazi da je potrebno u prvoj etapi proizvodnja od cca 320.000 tona azotnih đubriva za potrebe poljoprivrede FNRJ.

Prema perspektivnom planu FNRJ predviđa se izgradnja dviju fabrika azotnih đubriva ukupnog kapaciteta od 200.000 tona godišnje, i to jedna na Savi kod Obrenovca, na bazi Kolubarskog lignita, kao i jedna fabrika azotnih đubriva na Kosmetu kod Prištine na bazi kosovskih lignita.

Nesumnjivo da je postavljena perspektiva podizanja ovih kapaciteta na bazi lignita opravdana. Međutim obzirom na neograničene potrebe u đubrivu, kao i na sticaj okolnosti da u Koksari Lukavac ima mogućnosti da se neiskorišćeni koksni gas, u količini od 400.000 m³ dnevno, sa prosječno 50% čistog vodonika, može iskoristiti u ovu svrhu, postoje uslovi da se u najbližoj perspektivi pristupi izgradnji jedne fabrike azotnih đubriva u sklopu Koksare Lukavac. Kapacitet ove fabrike na bazi neiskorišćenog koksnog gasa mogao bi da iznosi 100 tona amonijaka dnevno, odnosno 370 tona krečnog amon-nitrata dnevno, što znači da se može izgraditi kapacitet od 120.000 tona azotnog đubriva godišnje (sa 20% aktivnog azota). Uzevši u obzir moguće tehnološke postupke koji postoje za industrisku proizvodnju azotnog đubriva, i to:

- 1) gazifikacija koksa, mrkog uglja ili lignita,
- 2) frankcionisanje koksnog gasa,
- 3) elektroliza vode i
- 4) cijepanje metana iz zemnog gasa

proizlazi da za naše prilike dolaze u obzir postupci pod 1 i 2. Uzimajući u obzir da već postoji proizvodnja koksnog gasa, onda pri izboru između ovih dviju alternativa svakako je povoljnija varijanta pod 2, jer su

investicioni troškovi izgradnje ovakve fabrike niži. Ovdje se postavlja jedino pitanje roka početka izgradnje jedne fabrike azotnih đubriva uz Koksaru, imajući u vidu da istražni radovi na koksovanju još traju, kao i da je u toku izgradnja akumulacionog bazena vode. Ukoliko rezultati ovih radova budu dozvoljavali višak plina i vode, onda nas svi uslovi upućuju na izgradnju postrojenja za sintezu amonijaka na bazi koksnog gasa, čime će se pored novog kapaciteta za đubrivo postići i puni rentabilitet sadašnje proizvodnje Koksare u Lukavcu.

U Azotari Goražde takođe postoji mogućnost da se uz neznatne investicije proširi sadašnji asortiman proizvodnje, bilo na bazi amon-nitrata, uz postizanje proizvodnje od cca 13.000 tona krečnog amon-nitrata, bilo na bazi amonijaka u drugom pravcu. Ovom dogradnjom bi se u Goraždu iskoristio sadašnji kapacitet sa 100%, jer potrebe u tehničkom amon-nitratu i azotnoj kiselini neće iznositi više od 70% kapaciteta u perspektivi.

Sumporna kiselina

Sumporna kiselina je svakako jedna od najvažnijih kiselina koja je kao sirovina potrebna za razvoj hemiske industrije, i koja nalazi široku primjenu i u melaturgiji, preradi nafte, tekstilnoj industriji, industriji kože, saobraćaju, medicinskoj industriji itd., kao i u industriji celuloze i papira.

Osnovna sirovina za sumpornu kiselinu jeste pirit, odnosno piritni koncentrat, sumpor, kao i gips. Za naše prilike uglavnom dolazi u obzir pirit.

Sadašnja proizvodnja. Dosadašnja proizvodnja iznosila je na predratnim kapacitetima oko 40.000 tona sumporne kiseline. Sa ovom proizvodnjom nije bila podmirena proizvodnja super-fosfata, čiji su kapaciteti korišćeni sa svega 50%. Dalji razvoj naše privrede kao i slobodni kapaciteti za super-fosfat, zahtijevaju izgradnju novih kapaciteta za sumpornu kiselinu.

Proizvodnja poslije dovršenja kapaciteta koji su u izgradnji. Proširenja koja se vrše u postojećim fabrikama (Zorki — Šabac, Merima — Kruševac, Zorka — Subotica i Cinkarna — Celje) daće kapacitet od 115.000 tona sumporne kiseline. Ovi prošireni kapaciteti trebali bi da podmire sve potrebe industrije i postojeće kapacitete super-fosfata. Prema bilansu FNRJ pregled potreba i proizvodnje izgleda ovako:

	Sadašnje	Poslije dovršenja	Perspektiva
Potrošnja sumporne kiseline	58.500	130.000	320.000
Potrebe	80.000	130.000	320.000
Proizvodnja	56.000	130.000	320.000

Međutim, imajući u vidu dalji razvoj poljoprivrede i drugih grana industrije, kao i to da potrošnja sumporne kiseline i vještačkih đubriva

iznosi 2,5 kgr, odnosno 4 kgr vještačkih đubriva po stanovniku, dok se evropski prosjek kreće na oko 20 kgr sumporne kiseline i 60 kgr đubriva po stanovniku, to proizilazi da se mogu vršiti nove izgradnje u razvoju industrije sumporne kiseline.

Perspektivni razvoj. Prema perspektivnom planu FNRJ predviđa se dobijanje sumporne kiseline na bazi otpadnih gasova u Borskom rudniku i Majdanpeku u iznosu od 230.000 tona, sa kojom bi količinom trebale da budu obezbijeđene potrebe industrije super-fosfata, čije se potrebe predviđaju na oko 650.000 tona super-fosfata. Međutim realizacija ovog razvoja kapaciteta na bazi otpadnih gasova zahtijeva dužu perspektivu i duži period izgradnje, obzirom na problematiku rješenja ovog problema otpadnih gasova. S druge strane potrebe u sumpornoj kiselini rastu bržim tempom nego što će proraditi novi kapaciteti u Boru. Konkretno uzev potrebe koksara i rafinerija, kao i ostalih potrošača u BiH već danas iznose oko 12.000 tona sumporne kiseline. Polazeći od toga da će ove potrebe i dalje rasti u perspektivi, kao i da je transport sumporne kiseline iz Srbije u BiH skup i neekonomičan i s obzirom na to da je sadašnja, kao i buduća proizvodnja koja se predviđa, po lokaciji uglavnom skoncentrisana u Šapcu i Boru, nameće se pitanje podizanja jedne fabrike sumporne kiseline od 28.000—30.000 t sumporne kiseline godišnje (100%), na bazi pirita po kontaktom načinu. Obzirom da nalazišta pirita u BiH još nisu dovoljno ispitana, a dosadašnje indikacije govore da pirita u BiH ima (Majevica) to bi se u prvoj fazi ovaj kapacitet bazirao na preradi pirita iz Majdanpeka. Lokacija ove fabrike bila bi uz lokaciju predviđene fabrike celuloze za viskozu, zato što ta fabrika treba sumporne gasove, a njih bi mogla da dobije iz fabrike sumporne kiseline kao sporedan proizvod. Transport pirita bio bi još uvijek rentabilniji za 20% nego transport sumporne kiseline iz Srbije u BiH. Ovo tim prije što je i onako glavni potrošač piritnih izgoretina livnica u Ilijašu. Zbog toga bi odgovaralo da lokacija ovog objekta bude u Doboju ili u bližoj okolini Doboja, ili pak uz fabriku celuloze. S druge strane hemiska industrija BiH upotpunila bi jednu prazninu u dosadašnjem svom razvoju, obzirom da raspolaže danas svim ostalim proizvodima iz oblasti velike hemiske industrije.

Kalcijum-karbid

Osnovne sirovine za ovu proizvodnju jesu jevtina električna energija, dobar krečnjak u neposrednoj blizini, koks i dovoljna količina industrijske vode, kao i dobre saobraćajne veze, a i radna snaga. Ako se ovi faktori uzmu u obzir kao i navedene sirovine koje BiH ima u dovoljnoj količini, onda proizlazi da bi lokacija Mostar—Jablanica, predstavljala možda zgodan položaj za izgradnju jedne ovakve fabrike karbida kapaciteta od 30.000 tona godišnje, od čega bi jedan znatan dio išao na izvoz, a ostatak se prerađivao u cijanamid ili usmjerio u drugu proizvodnju na bazi kalcijum-karbida.

Predratno stanje. Proizvodnja kalcijum-karbida postojala je prije rata u fabrikama Ruše i Dugi Rat. Kapacitet ovih fabrika iznosio je oko 60.000 tona, dok je potrošnja u zemlji bila mnogo niža, te je veći dio proizvodnje išao u izvoz.

Posljeratna proizvodnja. Poslije rata nije se podizao nikakav novi kapacitet za proizvodnju kalcijum-karbida. Postojeći kapacitet koristio se sa cca 65% od predratne proizvodnje. Najveći potrošač ovog proizvoda bili su hemiska industrija za proizvodnju cijanamida i za acetilensku hemiju, zatim metalna industrija, rudarstvo, saobraćaj i široka potrošnja.

Perspektivni razvoj. Perspektivnim planom hemiske industrije FNRJ predviđa se podizanje jedne fabrike karbida u okolini Titograda, kapaciteta 40.000 tona godišnje, na bazi hidroenergije iz centrale Perućica na Zeti. Sa izgradnjom ovog kapaciteta proizvodnja u FNRJ u perspektivi bi iznosila:

Postojeći kapaciteti	65.000 tona
Novi kapaciteti	40.000 tona
Ukupno	105.000 tona
dok bi za domaće potrebe iznosila	90.000 tona
a izvoz,	15.000 tona

Imajući u vidu povoljne uslove za podizanje jedne ovakve fabrike u reonu Mostar—Jablanica, kao i s druge strane, da je predviđena izgradnja u Crnoj Gori, u bližoj perspektivi ne bi bilo moguće jednovremeno podizanje oba kapaciteta, te bi ova izgradnja obzirom na lokaciju Titograd, mogla doći u obzir samo u daljoj perspektivi, ukoliko potrebe zemlje i izvoza budu tražile veće količine ovog proizvoda ili pak proizvoda na bazi acetilenske hemije, koja se predviđa na bazi kalcijum-karbida.

Hlor tečni

Osnovne sirovine za proizvodnju hlora jesu kuhinjska so i jevtina električna energija.

Stanje prije rata. Proizvodnja hlora prije rata postojala je kod nas samo u Elektrobosni — Jajce i iznosila je ukupno oko 1.800 tona godišnje.

Stanje poslije rata. Poslije rata podignuta je u fabrici »Jugovinil« Split elektroliza za proizvodnju hlora kapaciteta od preko 4.000 t za potrebe same fabrike, tako da od ukupnog proizvoda preostaje oko 150—200 tona hlora godišnje za potrebe tržišta. U okviru fabrike sode Lukavac nalazi se u izgradnji elektroliza čiji će kapacitet iznositi oko 1.150 tona robnog hlora godišnje.* U Elektrobosni — Jajce, poslije oštećenja za vrijeme rata i obnove, iznosi kapacitet proizvodnje robnog hlora oko 950 tona godišnje. Prema tome sadašnji bilans hlora izgleda ovako:

Ukupna proizvodnja:

»Elektrobosna« — Jajce	1.800 tona
»Jugovinil« — Split	4.000 tona
»Elektroliza« — Lukavac	1.200 tona
Ukupno	7.000 tona

*) Ova elektroliza biće puštena u pogon u toku 1955 g.

Od ove količine hlora dolazi u obzir za robnu proizvodnju, koja se može plasirati na domaćem tržištu, samo 2.250 tona hlora godišnje i to: Jugovinil 200 t/g; Lukavac 1.100 t/g; Jajce 950 t/g.

Ukupna potrošnja: Današnja proizvodnja naših dviju elektroliza (Jajce i Jugovinil) uglavnom je sva angažovana već dosadašnjim potrebama hlora, tako da ni danas tržište nije u potpunosti podmireno (Zorka — Šabac). Ova nestašica hlora biće privremeno likvidirana sa dovršenjem elektrolize u Lukavcu, koja će dati tržištu cca 1.110 t hlora godišnje.

Međutim, u međuvremenu pojavljuje se kao novi potrošač hlora fabrika celuloze u Prijedoru sa cca 600 tona hlora godišnje. Iz ovoga se vidi da će ostala industrija, do puštanja novih kapaciteta industrije celuloze za viskozu, kao i viskoze, i eventualno drugih kapaciteta koji angažuju hlor, biti uglavnom privremeno podmirena. Ako se međutim uzme u obzir da će samo fabrika celuloze za viskozu trebati godišnje 1.600 tona hlora, a ostali potrošači — fabrika viskoze kao i razvoj metalurgije i ostale grane privrede, da će također angažovati velike količine hlora, proizlazi da će nam se u bližoj perspektivi pojaviti manjak hlora od najmanje 3.200 tona godišnje. Kao što se vidi postavlja se ozbiljno već danas pitanje, na koje se mora misliti, da se blagovremeno izgrade novi ili prošire postojeći kapaciteti elektrolize u zemlji.

Analizirajući pitanje ko će biti glavni potrošači hlora u perspektivi, dolazi se do zaključka da bi lokacija novih kapaciteta za hlor mogla da bude ili u NR BiH ili u NRS, i to iz slijedećih razloga:

NR Srbija, kao potrošač hlora danas se snabdjeva uglavnom iz Elektrobosne — Jajce. Njene potrebe, s obzirom na postojeće kapacitete u Jajcu i »Jugovinilu« u odnosu na robni hlor, nisu u potpunosti podmirene (Zorka — Šabac). Izgradnjom viskoze, 100%-nim iskorišćenjem postojećih kapaciteta za proizvodnju sredstava za zaštitu bilja, kao i obojene metalurgije, zatim u perspektivi predviđene izgradnje jedne fabrike celuloze na bazi topole, potrebe u hloru u NR Srbiji iznosiće cca 2.000—2.200 tona hlora godišnje. Uzimajući u obzir ovako veliku perspektivnu potrošnju hlora u NR Srbiji i imajući u vidu da bi transport hlora u ovim količinama iz ma koje narodne republike bio skopčan sa teškoćama i većim materijalnim troškovima, bilo bi s gledišta ekonomske računice opravdano da se u NR Srbiji podigne jedna elektroliza kapaciteta cca 2.000 tona hlora godišnje. Izgradnja ove elektrolize uslijedila bi svakako poslije ispitivanja da li se novim postupkom za proizvodnju antimona u Zajači može dobiti kao sporedan proizvod hlor. Ukoliko ova ispitivanja ne bi dala pozitivne rezultate onda bi trebalo pristupiti izgradnji gore navedenog kapaciteta elektrolize. Svakako je potrebno ubrzati ova ispitivanja u Rudniku Zajači.

U pogledu lokacije druge elektrolize treba uzeti u razmatranje i analizu slijedeće momente:

- a) mogućnost proširenja dosadašnjih kapaciteta,
- b) nove velike potrošače hlora u perspektivi i
- c) sirovinsku bazu.

Analizirajući na ovoj bazi gdje bi bila najpovoljnija lokacija za jedan novi kapacitet elektrolize od cca 1.200—1.600 tona, došli bi do slijedećeg zaključka:

Po mogućnosti za proširenje postojećih kapaciteta dolaze u obzir za diskusiju: Jajce, Lukavac i »Jugovinil«. Po našem mišljenju, imajući u vidu sirovinsku bazu i mjesto ovih kapaciteta u pogledu transporta hlora do potrošača, najpovoljnija varijanta za proširenje kapaciteta bila bi svakako elektroliza pri Fabrici sode — Lukavac. Pošto osnovne sirovine za proizvodnju hlora, kuhinjska so (slana voda) i elektroenergija, nalaze se na licu mjesta, a saobraćajne veze i sam položaj su povoljniji nego kod ostalih elektroliza u zemlji. Što se tiče novih potrošača hlora u NR BiH na prvom mjestu dolazi fabrika celuloze za viskoznu, čija je izgradnja otpočeta, a koja će trebati oko 1.600 tona hlora godišnje.

Imajući u vidu činjenicu da će nova fabrika celuloze za viskoznu trošiti velike količine hlora, postavlja se takođe i eventualna mogućnost da se kao posebna varijanta za diskusiju uzme izgradnja odgovarajućeg kapaciteta elektrolize uz fabriku celuloze za viskoznu u NR BiH.

Veće proširenje elektroliza u Jajcu i »Jugovinilu« kod Splita, zbog njihovog položaja i saobraćajnih veza, po našem mišljenju, ne bi došlo u obzir, jer nastali eventualni višak hlora, koji bi se u ovom slučaju pojavio u NR BiH u bližoj perspektivi, lakše bi se transportovao u susjedne narodne republike kao potrošače hlora i bio bi jeftiniji nego u obrnutom slučaju da se eventualni manjak u NR BiH pokriva uvozom iz drugih republika. To dolazi otuda što bi ovakav transport hlora bio na duplom kolosjeku, s obzirom na sirovine, i bio bi svakako skuplji nego u prvom slučaju, što se može ustanoviti i jednom detaljnom kalkulacijom i analizom troškova, kao i računom rentabiliteta proizvodnje. Treba pri ovome napomenuti da će u daljoj perspektivi eventualno doći do obustave proizvodnje hlora u Jajcu, s obzirom na stanje pogona sadašnje elektrolize.

Rezimirajući naprijed navedenu problematiku hlora, naše mišljenje je prije svega, da je problem bilansa hlora došao u akutnu fazu za rješavanje i da bi ovom problemu blagovremeno trebalo posvetiti punu pažnju. To proizlazi iz prostog razloga da ne bi došli u situaciju da poslije završenja započetih drugih kapaciteta u industriji nemamo dovoljno hlora za pokriće njihovih potreba. Radi toga smatramo da bi bilo potrebno još jedanput tačno ustanoviti i provjeriti potrebe u hloru pojedinih narodnih republika i ostalih potrošača hlora, uzimajući u obzir i njihov bliži razvoj izgradnje industrije, kako bi se blagovremeno, poslije svestrane diskusije, pristupilo najpovoljnijem rješenju i izboru lokacije elektrolize.

Industrija stakla

Predratni nivo proizvodnje. Prije rata proizvodnja stakla u FNRJ kretala se u slijedećem obimu: u 1939 g. proizvodnja šupljeg stakla iznosila je 12.000 tona godišnje, a proizvodnja ravnog stakla 1.678.000 kvadratnih metara.

Zbog velikih potreba u sirovinama, izvršena su poslije rata ispitivanja novih nalazišta kvarcnog pijeska, pored već ranije poznatog nalazišta u BiH, i to u NR Sloveniji i NR Hrvatskoj (Istri), u NR Srbiji i NR Makedoniji. Sem toga izvršena su proširenja i rekonstrukcije već postojećih kapaciteta, naročito u fabrici stakla u Pančevu i u Paraćinu, kao i izgradnja novih kapaciteta u Skoplju i Puli. Ovim se do sada pove-

čala proizvodnja u odnosu na proizvodnju od prije rata, i to u ravnom staklu od 1,678.000 m² na 4,200.000 m² ili cca za 350%. Od ove proizvodnje angažovane se za građevinarstvo oko 2,000.000 m²/g., računajući tu i široku potrošnju. Za ostale potrošače se predviđa cca 1,415.000 m², dok ostatak od 700.000 m² ide na izvoz.

Pomenutim rekonstrukcijama, proširenjima, i podignutim novim kapacitetima povećaće se i proizvodnja šupljeg stakla do visine od 40.000 tona godišnje. Ovakva proizvodnja iznosi 2,35 kg po stanovniku, prema 0,38 kg u 1939 g., ali je još uvijek manja od proizvodnje u evropskim zemljama, gdje na pr. ova proizvodnja u Francuskoj iznosi preko 7 kg po stanovniku.

Razvitak industrije šupljeg stakla u FNRJ zadovoljiće povećanje potrošnje raznih asortimana ovog stakla, tako da će i za izvoz ostati oko 4.000 tona šupljeg stakla.

Perspektivni razvoj. Dosadašnjom izgradnjom kapaciteta stakla dosadašnje domaće potrebe biće uglavnom podmirene. Međutim ipak će biti potrebno u budućnosti vršiti i dalje forsirano istraživanje na poznatim i novim nalazištima sirovina kvarcnog pijeska za proizvodnju ravnog i šupljeg stakla, naročito u cilju povećanja izvoza ravnog stakla.

Kretanje proizvodnje

	Jed. mj.	1939	1952	1953	1954
Ravno stakno u 000 m ²	1000 m ²	1.678	3.415	3.400	4.200
Šuplje staklo u tonama	tone	12.000	19.858	19.620	30.400

Ako se ima u vidu da je prema Petogodišnjem planu (do 1951) bila predviđena proizvodnja od 30.000 tona šupljeg stakla i 4,600.000 m² ravnog stakla, onda proizlazi da su dosadašnji kapaciteti dostigli tu proizvodnju.

Međutim uzimajući u obzir dalji naš tempo razvitka prehranbene i poljoprivredne proizvodnje, kao i ostale industrije (farmaceutske, medicinske i hemiske), kao i građevinarstva, te i porast standarda i široke potrošnje, ovaj porast proizvodnje u daljoj perspektivi za 5 godina trebao bi da iznosi:

ambalažnog stakla	50.000 tona
staklo za široku potrošnju	30.000 tona
tehničko staklo	5.000 tona
ravno staklo	12,000.000 m ²

Takođe bi trebalo otpočeti proizvodnju onog ravnog stakla koje se danas malo ili uopšte ne proizvodi: biljurno staklo, brušeno staklo i polirano staklo, zatim sigurnosno staklo i građevinsko staklo (prizme i opeke).

Sa ovim porastom buduće proizvodnje stakla, porasla bi proizvodnja po stanovniku: kod šupljeg stakla na 5,4 kg, a kod ravnog stakla na 5,2 kg, čime bi postigli znatan skok ako se ima u vidu da je prije rata proizvodnja iznosila po 1 stanovniku:

kod šupljeg stakla 0,77 kg

kod ravnog stakla 0,67 kg

dok se danas kreće:

kod šupljeg stakla 1,62 kg

kod ravnog stakla 1,75 kg

Upoređujući ovo sa proizvodnjom stakla u zapadnoj Evropi koja je 1937 g. iznosila po 1 stanovniku u: Francuskoj 13,5 kg, SAD 11,5 kg i Čehoslovačkoj 12,5 kg, mi bi se sa budućom proizvodnjom od 10,6 kg stakla po stanovniku približili predratnom nivou proizvodnje u Zapadnoj Evropi.

Uzimajući u obzir dalju izgradnju druge industrije u zemlji, koja je možda u današnjoj situaciji potrebnija nego dalje povećavanje kapaciteta u industriji stakla, ovaj tempo povećanja proizvodnje stakla treba vremenski podesiti tako da eventualna izgradnja ovakve fabrike ide postepeno u periodu od možda 5 godina i da uslijedi poslije osiguranja tržišta i plasmana, kako u zemlji tako i u inostranstvu (radi izvoza). U ovom smislu trebalo bi postaviti i buduću eventualnu izgradnju jedne fabrike stakla u BiH, koja je inače ranije bila u perspektivnom planu FNRJ.

Sirovinska baza Tuzlanskog bazena. U ovom pogledu su do sada vršena i neka ispitivanja koja su pokazala da je kvarcni pijesak tuzlanskog bazena obojen glinom u sivo, a hidroksidom gvožđa u žuto do smeđe crveno. Primjese gline su minamalne i ispiraju se lako u emulziji sa vodom. Uopšte postotak primjesa glina nije veći od 3%, dok % hidroksida gvožđa kod žutog i crvenog pijeska prelazi taj postotak. Primjera radi navešćemo iz analize kvalitativno najboljih pijeskova iz Mramora sadržaj ovih primjesa: % Fe_2O_3 iznosi 0,008%, a u Bukinju 0,003%. Opšta karakteristika pijeska je da je sitnozrnaste strukture, te da su i kakvoća ovih bijelih pijeskova, kao i njihove zalihe zadovoljavajuće za fabrikaciju bijelog stakla. Zalihe ovog pijeska su naslage kongregijske prirode i iznose cca 80,000.000 m³/24,000.000 tona), od čega 15—20% otpada na zalihe bijelog kvarcnog pijeska.

Što se tiče same lokacije za fabriku stakla, ona bi najpovoljnije odgovarala u Bukinju, jer ostale sirovine: ugalj, soda, električna energija, voda, u neposrednoj su blizini, a dobre su i saobraćajne veze do potrošačkih centara. Ako bacimo jedan pogled na zalihe u ostalim narodnim republikama, vidjećemo da su rezerve kvarcnog pijeska u Tuzlanskom bazenu najveće. Tako na pr. rezerve pojedinih nalazišta iznose:

Novo Mesto (Slovenija)	4,000.000 tona
Rogotina	1,200.000 tona
Skoplje	9,000.000 tona
Pula	15,000.000 tona
Kolubarski bazen	20,000.000 tona
Tuzlanski bazen	24,000.000 tona

S druge strane, ako se pogleda današnji ekonomski radius postojeće industrije stakla, on je prilično nepovoljan s obzirom na položaj sirovina, kao i na gotovu robu. Manje-više sve današnje fabrike stakla postavljene su relativno daleko od sirovinske baze, dok su izvjesni potrošni centri takođe vrlo udaljeni, tako da bi lokacija za jednu fabriku stakla u Tuzlanskom bazenu imala daleko povoljnije uslove u ekonomskom pogledu, kao i u pogledu cijena proizvodnje. Ovo utoliko više ako

se uzme u obzir da transport igra u industriji stakla veliku ulogu, jer na 1 tonu stakla dolazi 2,5 tone sirovina. Ova neuravnoteženost sadašnjih lokacija postojećih fabrika stakla, može se lako uočiti kada se ima u vidu položaj sadašnjih fabrika stakla:

Pančevo: ravno, trgovačko i tehničko staklo
Hrastnik: ambalažno staklo
Paraćin: ambalažno staklo
Straža: ambalažno staklo
Rogaška Slatina: trgovačko i tehničko staklo
Arandelovac: ambalažno staklo
Skoplje: ravno staklo
Pula: laboratorisko staklo

Dok bi u perspektivi izgradnjom fabrike stakla u Tuzli (bazenu), njen asortiman trebao da bude slijedeći:

Tehničko i trgovačko staklo kapaciteta od	7.000 tona/god.
ambalažno staklo	17.000 tona/god.
građevinsko staklo	45.000 tona/god.
stakleni krš za ostale tvornice stakla	30.000 tona/god.

Odnosno ukupni kapacitet ove fabrike iznosio bi oko 100.000 tona godišnje.

Ovdje treba napomenuti važnost proizvodnje staklenog krša, čime bi se uštedile znatne količine sode (80%) uz povećanje postojećih kapaciteta fabrika stakla za cca 10—15% ili za 4.000 tona kapaciteta, dok bi se na drugoj strani smanjio utrošak goriva (uglja) i drugih sirovina.

Zbog ostalih sirovina, kao goriva, pare, krečnjaka, sode, električne energije i male upotrebe industrijske vode, mislim da bi uža lokacija jedne ovakve fabrike bila najzgodnija u Bukinju, tj. na samom izvoru sirovina.

Investicije. Za ovakav kapacitet koji bi se gradio sukcesivno u jednom periodu od cca 5 godina, investicije bi iznosile ukupno oko 5 milijardi dinara i to:

Za opremu oko 3 milijarde, od čega iz uvoza 1 milijarda;

Za građevine 1 milijarda.

Za društveni standard oko 800 miliona dinara, dok bi amortizacija ove fabrike po puštanju u pogon punog kapaciteta trajala cca 3—3,5 godine. Ukoliko se pokaže bilans tržišta i plasman pozitivan u sklopu bilansa FNRJ, podizanje jedne fabrike odgovarajućeg kapaciteta svakako bi bilo korisno i potrebno. Zato smatram da bez obzira na momenat početka izgradnje ove fabrike u perspektivi daljeg povećanja kapaciteta industrije stakla u zemlji, treba prvenstveno imati u vidu ovu lokaciju u BiH i radi toga do tog momenta izvršiti sva potrebna ispitivanja u cilju najekonomičnijeg izbora samog kapaciteta fabrike, te za tu svrhu blagovremeno izraditi detaljan program izgradnje, kako bi se zaista povoljni uslovi, s obzirom na sirovinsku bazu, najbolje iskoristili u pogledu eksploatacije kvarcnog pijeska u ovom reonu.

Svakako da podizanje ovog kapaciteta treba rješavati u sklopu bilansa i ekonomskih momenata sa tačke gledišta ne samo BiH, nego i

FNRJ. U tom smislu biće potrebno pri izradi perspektivnog plana industrije stakla svakako održati stručno savjetovanje sa stručnjacima za staklo pod rukovodstvom Zavoda za plan FNRJ i Saveznog DIT-a u Beogradu.

Proizvodi Destilacije drva

Destilacija drva u Tesliću radi već preko 50 godina. Predratni kapacitet iznosio je 300.000 prostornih metara drveta godišnje. U toku Drugog svjetskog rata fabrika je velikim dijelom porušena, te je tokom obnove osposobljena za rad na bazi kapaciteta od 100.000 prost. metara drveta godišnje. Glavni proizvodi ove fabrike su: retortni ugalj, sirćetna kiselina, kao i razni derivati. Ova proizvodnja važna je za našu industriju i trgovinu. Pored nje postoji u NR Hrvatskoj (Belišće) također jedna destilacija drva, čiji kapacitet iznosi 40% od sadašnjeg kapaciteta u Tesliću. Sirovinska baza drveta oko Teslića znatno je iscrpljena, a i same instalacije su vrlo zastarjele, naročito pogon peći za pougljavanje. Radi prilagođavanja ove fabrike sirovinskoj bazi, kao i da bi se ostvario prelazni period na docniji prelaz na čisto hemisku industriju, koja bi se bavila preradom poluproizvoda koksare i proizvodnjom organskih hemijskih proizvoda, predviđena je izgradnja nove savremene peći za pougljavanje kapaciteta od cca 50.000 prost. metara drveta godišnje, kao i uređaj za proizvodnju finalnog anhidrida na bazi prerade sirovog naftalina iz koksare u Lukavcu.

Ovo postrojenje došlo bi kao prvo u nizu proizvoda Koksare, koji se nigdje u svijetu ne prerađuju u samoj koksari. Kapacitet ovog postrojenja iznosio bi 400 tona ftalnog anhidrida, odnosno 400 tona ftalnog omekšivača i 200 tona čistog ftalnog anhidrida. Plasman ovih proizvoda bio bi osiguran u potpunosti.

Ferosilicijum

Prije rata proizvodnja ovog proizvoda bila je u Jajcu. Kapacitet pogona koji se nalazi u sklopu »Elektrobosne« u Jajcu, iznosio je 3.500 t godišnje, na bazi 75% silicijuma. Poslije rata kapacitet nije proširivan, niti je u pogledu rekonstrukcije i modernizacije znatno šta učinjeno. Međutim razvojem metalurgije poslije rata povećale su se i potrebe za ferosilicijumom, tako da će one u bližoj perspektivi iznositi oko 8.000 t ferosilicijuma godišnje. Proizvodnja ferosilicijuma, koja je u Dugom Ratu, biće u perspektivi obustavljena. Prema posljednjim podacima, započeta je izgradnja novog kapaciteta u Makedoniji od 7.000 tona ferosilicijuma godišnje. Prema tome bilans poslije završetka izgradnje u Makedoniji iznosio bi:

Postojeći — »Elektrobosna« — Jajce	3.350 tona
Novi kapacitet Makedonije	7.000 tona
Ukupno:	10.350 tona

Prema ovome potrebe FNRJ bile bi u fero-silicijumu u bližoj perspektivi podmirene. Međutim, obzirom da je postrojenje u »Elektro-

bosni« — Jajce u tehnološkom smislu zastarjelo, a u mašinskom pogledu dotrajalo, kao i da su sadašnji uslovi rada vrlo teški, predviđa se, obzirom na porast crne metalurgije u BiH, izgradnja jedne nove peći kapaciteta od 4.700 tona godišnje, koja bi zamijenila sadašnju staru neekonomičnu peć. Osnovne sirovine za ovu proizvodnju jesu kvarc i električna energija, kao i retortni ugalj, a iste se nalaze u neposrednoj blizini. Pri ovom glavni potrošač ferosilicijuma bili bi: 70% BiH, 25% Slovenija i 5% Srbija. Obzirom na saobraćajne veze i lokaciju »Elektrobosne« Jajce, potrebno je izvršiti zamjenu dotrajale peći, odnosno podići gore navedeni kapacitet.

Ostali hemiski proizvodi

Plastične mase. Izgradnjom koksara u Lukavcu i Zenici, stvorena je sirovinska baza za širi razvoj hemiske industrije u BiH, i to uglavnom na bazi derivata iz katrana iz koksara. Destilacija drva u Tesliću vrši pripreme za izgradnju uređaja za proizvodnju ftalnog anhidrida, koji pored proizvodnje ftalnog anhidrida i omekšivača, omogućava proizvodnju glicero-ftalnih sintetičkih smola, koje služe kao sirovina za dalju preradu, tj. preradu u artikle široke potrošnje, kao i za industriju lakova i boja.

Drugi izvor za proizvodnju plastičnih masa za jeftine masovne artikle (elektrotehnički materijal) pretstavlja kumarska frakcija katranskog ulja i sirovog benzola. Kapacitet ftalnog anhidrida iznosiće oko 800 tona, a kumarske smole oko 150—200 tona godišnje. Treća mogućnost proizvodnje plastičnih masa jeste na bazi etilena iz koksnog gasa, koji bi se frakcionisanjem mogao izdvojiti prilikom pripremanja gasa za sintezu amonijaka. Kapacitet koksare u Lukavcu mogao bi iznositi oko 1.380 t etilena godišnje, koji bi se dao preraditi ili u poli-etilenske mase ili pak u alkohol, u kome bi se slučaju moglo dobiti oko 2.400 tona 100% etilalkohola godišnje. Lokacija ovog kapaciteta bila bi vezana za koksaru Lukavac.

Sirovine za katranske boje. Preradom katrana i drugih derivata koksovanja dobija se: benzol, toluol, ksilol, fenol, krezol, naftalin, antracen, tj. sirovine koje pretstavljaju osnovne početne proizvode za dalju preradu i proizvodnju organskih boja. Prema ovome postoje uslovi za izradu međufaznih produkata za sintezu organskih boja, naročito ako se u BiH pristupi izgradnji naprijed pomenutog jednog manjeg kapaciteta sumporne kiseline, obzirom da već postoje sve ostale potrebne hemikalije, kao kaustična soda, sona kiselina, azotna kiselina i kalcinirana soda. Izgradnju ovih kapaciteta daljne prerade produkata katrana trebalo bi locirati ili u blizini same Koksare ili u sastavu iste, no u svakom slučaju na saobraćajnim centrima i u blizini razvodnika električne energije i industrijske vode.

Sintetička ljepila. Sintetički fenol iz benzola. Pored navedenih produkata iz oblasti hemiske prerađivačke industrije na bazi katrana, potrebno je svakako pristupiti izgradnji postrojenja za sintetički fenos iz benzola Koksare u Lukavcu, čija sinteza može da bude na bazi sulfoniziranja ili hlorigiranja. Obzirom da je odnos hlora 1:1 to bi ovaj kapacitet fenola na bazi hlora zahtijevao novi kapacitet elektrolize (1.500 t/g.). U svakom slučaju lokacija ovog postrojenja bila

bi pogodna u Lukavcu i to u jednom slučaju uz Fabriku sode — Lukavac, a u drugom slučaju uz Koksaru. Kapacitet ovog postrojenja mogao bi iznositi oko 1.000 do 1.200 tona godišnje čistog fenola, koliko je potrebno hemiskoj industriji u čitavoj zemlji, a naročito drvenoj industriji za proizvodnju sintetičkih ljepljiva na bazi fenol-plasta za šper-ploče, fajer-ploče, furnire itd.

Formaldehid. Kao druga važna komponenta za proizvodnju plastičnih masa i sintetičkih ljepljiva, jeste formaldehid. Proizvodnja formaldehida je danas u našoj zemlji ograničena i uslovljena proizvodnjom metil-alkohola u Destilaciji drva u Tesliću i Belišću. Ove količine formaldehida ne podmiruju potrebe u zemlji, te se nameće potreba izgradnje jednog odgovarajućeg kapaciteta metil-alkohola, odnosno formaldehida. Za ovu izgradnju postoji mogućnost da bi se podigao uređaj na bazi katalitičke proizvodnje metil-alkohola, eventualno uz Fabriku azotnih jedinjenja u Goraždu. Same investicije ne bi bile znatno velike. Kapacitet bi iznosio 3.000 tona godišnje, tj. cca 4.300 tona formaldehida. Ove količine bi zadovoljile perspektivne potrebe zemlje u formaldehidu za proizvodnju plastičnih masa, kao i za druge potrebe hemiske industrije. Ovdje je potrebno spomenuti i mogućnost proizvodnje urotropina na bazi amonijaka.

Hemiska prerada mineralnih sirovina

Bosna i Hercegovina raspolažu raznovrsnim nalazištima minerala: barita (Kreševo), arsena (Hrnza) i mangana (Čevljanovići). Na bazi ovih sirovina mogla bi se razviti industrija odgovarajućih soli za potrebe hemiske industrije. Naročito je od interesa proizvodnja barijumovih soli na bazi barita, za potrebe medicinske i hemiske industrije. Kapacitet ovakve jedne tvornice iznosio bi oko 600—700 tona godišnje raznih barijevih soli, naročito barijum-sulfata i barijum-hlorida.

Na bazi arsena mogla bi se razviti industrija za proizvodnju sredstava za zaštitu bilja (arsenati). Kapacitet ovog postrojenja iznosio bi oko 1.500 tona godišnje.

Dalje mogućnosti razvoja proizvodnje hemiske industrije u postojećim preduzećima BiH u vezi njihovog sadašnjeg stanja

Tako na pr. »Elektrobosna« — Jajce mogla bi usmjeriti svoj dalji razvoj u osvajanju: proizvodnje natrijum-hlorata (NaClO_3) koji je potreban za održavanje i čišćenje korova na željezničkim nasipima, za što se godišnje troše velika finansijska sredstva. Ovo čišćenje se kod nas danas vrši uglavnom mehanički i angažuje veliki broj radne snage, pa ipak nije tako efikasno kao kad bi se vršilo hemiskim putem. S druge strane bi se stvorile znatne uštede našoj privredi.

Prema jednoj analizi optimalan kapacitet postrojenja za proizvodnju natrijum-hlorata iznosio bi 1.500 tona godišnje, dok bi investicije iznosile oko 220 miliona dinara. Ukupne uštede koje bi se ostvarile kroz 9 godina iznosile bi 2—3 milijarde dinara. Lokacija ovog postrojenja najzgodnija bi bila u Jajcu, »Jugovinil«-u ili Lukavcu.

Proizvodnja metalnog natrijuma. Kao sirovina za metalni natrijum dolazi u obzir kaustična soda ili kuhinjska so. Tehno-

loški proces se sastoji u elektrolizi rastopa. Elektroliza teče na oko 350—400° C sa istosmjernom strujom niskog napona. Samo topljenje elektrolita vrši se sa strujom, te postoji mogućnost da se pristupi rješavanju osvajanja i ove proizvodnje u Jajcu.

Proizvodnja hloroforma, kao i proizvodnja bezvodnog aluminijum-hlorida, oksida gvožđa i cink-hlorida, predstavljaju probleme kojima bi se trebalo da pozabave naša elektrohemiska preduzeća u zemlji, kao i industrijski zavodi za hemijska istraživanja.

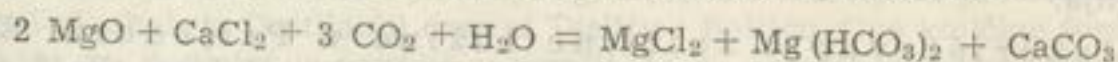
Iskorišćavanje sulfitne lužine u Prijedoru. Kod proizvodnje bijeljene celuloze dobija se po 1 toni celuloze, oko 8 m³, a kod normalne celuloze oko 5,5 m³ otpadne lužine, koja se može upotrebiti bilo za produkciju sulfitnog špirita, bilo za proizvodnju krmnog kvasca ili najzad za transformaciju u kalorije (55%-tna lužina odgovara količini od 300 kg kamenog uglja sa 6.500 cal/kg). Obzirom na to da se kod nas proizvodnja alkohola bazira na melasi, kukuruzu i drugim poljoprivrednim sirovinama, to bi bila interesantnija proizvodnja stočne hrane (krmnog kvasca) od ove lužine. Prema postupku »Waldhof« dobija se cca 0,4—0,5 kg suhog krmnog kvasca po 1 kg redukovano šećera u sulfitnoj lužini. Ako uzmemo sadašnji kapacitet naše tvornice celuloze u Prijedoru, koji iznosi preko 30.000 tona, onda proizlazi da bi se na bazi od po 6 m³ po 1 toni proizvedene celuloze, moglo dobiti 18.000 m³ sulfitne lužine godišnje. Na bazi ove lužine moglo bi se dobiti po 1 m³ lužine cca 8 kg suhog krmnog kvasca ili na ukupnu količinu otpadne lužine cca 140 vagona sušenog krmnog kvasca godišnje. O samoj vrijednosti ovog kvasca, koji služi kao odlična stočna hrana, zbog svoje velike prehranbene vrijednosti, naročito za mladu perad i prasad, ne treba mnogo govoriti. Ova fabrika bi se mogla podići uz postojeću fabriku celuloze, tako da bi u Prijedoru mogla doći u obzir jedna ovakva fabrika kapaciteta od cca 1.400 tona suvog krmnog kvasca godišnje. Približni investicioni troškovi iznosili bi cca 150.000.000 din. (227.500 \$). Imajući u vidu i ostale fabrike celuloze u zemlji, o ovom problemu iskorišćavanja sulfitne lužine trebalo bi diskutovati na savjetovanju DIT-a u Beogradu.

Iskorišćavanje drvnih otpadaka. Problem koji zanima privredu svake zemlje, naročito je interesantan za našu zemlju, gdje je drvna industrija dosta razvijena. Tehnologija ploča iz drvnih vlakana, kao i ploča koje se izrađuju iz piljevine, blanjevine, otpadaka i proizvodnje furnira, zatim proizvodnja drvnog šećera, vanilina itd. predstavlja poseban problem za diskusiju, da bi se riješilo u kome pravcu da se usmjeri ovo korišćenje drvnih otpadaka.

Proizvodnja magnezijum-hlorida u Lukavcu. U sklopu ostalih mogućnosti proširenja asortimana proizvodnje u Fabrici sode Lukavac, nalazi se i problem proizvodnje magnezijumovih soli i metalnog magnezijuma, čija je upotreba raznovrsna. Imajući u vidu da se u fabrici sode u Lukavcu mogu koristiti otpadni rastvori kalcijum-hlorida, kao i višak ugljen-dioksida, to je svojevremeno ovaj problem bio postavljen u Fabrici sode. Pri ovome se imalo u vidu korišćenje siromašnih magnezita ili dobrih dolomita. Potrebe u dolomitu za ovu proizvodnju iznosile bi cca 35.000 t/god. U ovom cilju su takođe svojevremeno

meno vršena i neka ispitivanja ovih ruda, pa su rezultati pokazali da ove rude u blizini samog Lukavca nema, već da su najbliža nalazišta dolomita u okolini Zvornika, a magnezita u okolini Maglaja (Moševac).

Imajući međutim u vidu buduću izgradnju normalnog kolosjeka pruge Tuzla—Zvornik, to bi ova nalazišta mogla doći u obzir za organizovanje proizvodnje magnezijumovih soli. Prema ranijim podacima izgleda da skoro sve potrebne investicije za ovu proizvodnju postoje u Lukavcu, a dodatni eventualno potrebni uređaji, kao sušionica, ne bi mnogo koštali. Hemijski proces može se prikazati jednačinom:



Minimalne potrebe, koje istina nisu tačno još do danas provjerene, iznosile bi cca 3.000 tona godišnje, koji kapacitet pretstavlja donju granicu ekonomičnosti samog postupka.

Od glavnih sirovina za dobijanje Mg-metala i njegovih soli, najvažnije su: magnezit (MgCO_3), dolomit ($\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$), serpentin ($3 \text{MgO} \cdot 2 \text{SiO}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$) i otpadne lužine solana, kao i morska voda. Obzirom na primjenu Mg-soli za potrebe u građevinarstvu, za ksilolit podove, za građevinske ploče, kao i za proizvodnju sored-cementa, proizvodnja ovih soli je od velikog značaja za našu privredu.

Imajući u vidu sirovinsku bazu BiH, kao i završetak industrijskih objekata i buduću razvoj elektroenergetskih izvora, te izgradnju saobraćaja i same lokacije BiH u širem smislu te riječi, ukoliko bi dozvoljavala finansijska sredstva i ukoliko bi se sagledao u cjelini bilans budućih potreba FNRJ u svim navedenim proizvodima, kao i ravnoteža u razvoju proizvodnih snaga pojedinih republika, Bosna i Hercegovina, s obzirom na ove uslove, kao i na druge, mogla bi usmjeriti u perspektivi svoj razvoj hemijske industrije u naprijed izloženom smislu.

Ako bi rezimirali naprijed navedenu problematiku proizlazi da bi imalo uslova i svog ekonomskog opravdanja da se u BiH pristupi izgradnji sljedećih objekata; čiji se efekat izgradnje može vidjeti iz slijedećeg obrazloženja:

Predviđeni kapaciteti fabrike azotnih đubriva, koji bi se izgradio uz Koksaru »Boris Kidrič« Lukavac iznosio bi 200 t amonijaka dnevno ili 244.000 tona krečnog amon-nitrata godišnje. Vrijednost proizvodnje iznosila bi na bazi cijene 1 kg 20 dinara ukupno 4.880 miliona dinara, dok bi investicioni troškovi iznosili u 000 din.

Građevinski radovi	1,400.850
Domaća oprema	2,900.000
Uvozna oprema (1 \$ 600 din.)	6,700.000
Ukupno	11,000.850

Izgradnja ove tvornice azotnog đubriva trajala bi tri godine (1956—1957—1958) i mogla bi se izgraditi u dvije faze i to na taj način što bi se u I fazi izgradnje podigao kapacitet od 120.000 t/g azotnog đubriva,

za koji kapacitet bi bila potrebna finansijska sredstva u iznosu od 6,5 milijardi dinara, od čega bi uvoz opreme sa montažom iznosio 4 milijarde dinara (1 \$ 600), a domaća oprema i građevinski radovi 2,5 milijardi dinara. Ovaj kapacitet bi se izgradio u periodu od tri godine, a investicije bi po godinama iznosile u 000 din.:

	1956	1957	1958
domaće	500.000	1.000.000	1.000.000
uvoz	1.000.000	2.000.000	1.000.000
Ukupno	1.500.000	3.000.000	2.000.000

Predviđeni kapacitet postrojenja za ekstrakciju i rektifikaciju sirovog fenola iz katranskog ulja, godišnjeg kapaciteta od cca 700 t čistih fenola i njegovih homologa, i postrojenje za presovanje i sublimovanje naftalina godišnjeg kapaciteta od cca 1.600 t sirovog naftalina, trebali bi uslijediti u cilju racionalnog korišćenja nuzprodukata koji se pojavljuju pri koksovanju, a za kojim proizvodima naša privreda osjeću potrebu.

Proizvodnja sirovog katrana u Koksari-Lukavac, iznosi godišnje 10.442 t sirovog katrana, dok će Koksara-Zenica proizvoditi oko 20.885 t/g, iz čega proizlazi da bi se u Koksari Lukavac prerađivalo ukupno 31.325 t katrana godišnje. Destalacijom ove količine katrana dobilo bi se oko 70%, ili 2.193 t srednjeg ulja, iz koga se ekstrakcijom može izdvojiti oko 550 t sirovog fenola. Dalje bi se ekstrakcijom amonijačne vode izdvojilo još 200 tona, tako da bi se preradom ovih količina dobilo oko 700 t finalnih proizvoda, sljedećeg asortimana:

čisti kristalni fenol	105 tona
orto i para krezol	140 tona
meta krezol	105 tona
sirovi krezol	245 tona
krezolna kiselina	105 tona

Proizvodnja fenola i meta-krezola je važna zbog toga, jer ovi proizvodi služe kao osnovna sirovina za proizvodnju fenol-plast-masa (ljepila. Današnji uvoz ovih proizvoda iznosi oko 300 t/g, naše fabrike fazer ploča u Foči i šper ploča u Blažuju trebaće 500 t/g fenola. Krezolna kiselina, kao i orto i para krezol predstavljaju takođe važne polazne supstance za proizvodnju dezinfekcionih sredstava, u kojima naša zemlja takođe oskudjeva i uvozi ih, dok sirovi krezol nalazi veliku primjenu za impregnaciju željezničkih pragova i PTT stupova.

Vrijednost ove predviđene proizvodnje iznosila bi oko 239 miliona dinara, dok bi ukupne investicije iznosile oko 250 miliona dinara, od čega iz uvoza 65 miliona dinara, građevinski radovi 60 miliona dinara, a domaća oprema 125 mil. dinara. Oba ova postrojenja mogla bi se izgraditi u 1956 i 1957 godini, tako da bi finansijska sredstva iznosila u 1956 g. 180 mil. dinara, a u 1957 g. 70 mil. dinara.

U cilju modernizacije i rekonstrukcije pomenuta je naprijed i izgradnja nove peći za proizvodnju ferosilicijuma u »Elektrobosni« — Jajce sa kapacitetom od 5.200 t godišnje ferosilicijuma. Izgradnjom nove peći izvršila bi se zamjena stare dotrajale i neekonomične peći, na kojoj su uslovi rada vrlo teški. Pored toga potrebe u ferosilicijumu se svake godine povećavaju, a i u pogledu izvoza postoje takođe velike mogućnosti plasmana. Ovom proizvodnjom dobila bi se vrijednost od 1.300 miliona dinara, od čega bi se znatne količine mogle odvojiti za izvoz.

Potrebne investicije za izgradnju ove peći iznosile bi ukupno oko 280 mil. dinara od čega iz uvoza 73 mil. dinara (1 \$ 600), domaća oprema 113 mil. dinara, a građevine i ostalo oko 94 mil. dinara. Ova peć bi se izgradila u roku od dvije godine, a trebalo bi početi sa izgradnjom u 1955 g. i obezbijediti preduzeću »Elektrobosna« — Jajce u istoj godini 280 mil. dinara.

Elektroliza hlora. Imajući u vidu ono što je naprijed rečeno u pogledu bilansa hlora u FNRJ, koji će u najbližoj perspektivi biti deficitaran, a s druge strane imajući u vidu povećanje u hloru, u vezi sa izgradnjom nove fabrike celuloze u Banja Luci, kao i da se osnovne sirovine (so, slana voda i električna energija) nalaze u NR BiH ekonomska računica svakako ide u prilog tome, da se što prije pristupi izgradnji nove elektrolize, bilo uz Fabriku sode Lukavac, bilo uz fabriku celuloze — Banja Luka.

Vrijednost proizvodnje koja bi se dobila ovim kapacitetom od 2.000 t hlora/god. iznosila bi oko 345 mil. dinara/god. od čega bi se za izvoz moglo odvojiti ukupna količina sode u vrijednosti od 113.328.000 din. Potrebne investicije za ovaj kapacitet elektrolize iznosile bi ukupno oko 380 mil. dinara, od čega uvoz 280 mil. dinara (1 \$ 600), domaća oprema 60 mil. dinara i građevinski radovi 40 mil. dinara. Izgradnju ove elektrolize cjelishodno bi bilo početi 1956 g. i dovršiti krajem 1958 g. zajedno sa stavljanjem u pogon nove fabrike celuloze u Banja Luci. U ovom cilju bi investicije u 1956 g. iznosile 130 mil. dinara, u 1957 g. 180 mil. dinara, u 1958 g. 75 mil. dinara.

Postrojenje za proizvodnju metilalkohola uz fabriku azotnih jedinjenja u Goraždu. Izgradnja ovog postrojenja obrazlaže se potrebom za ovim proizvodom u zemlji u cilju proizvodnje formaldehida. Proizvodnja bi se zasnivala na bazi viška plina u ovoj fabrici, a vodila bi povećanju rentabiliteta i većem korišćenju kapaciteta u ovoj fabrici. Kapacitet ovog postrojenja iznosio bi oko 1.000 t metilalkohola u vrijednosti od 8 mil. dinara, a iz njega bi se moglo proizvesti oko 1.600 t/god. formaldehida u vrijednosti od 165 mil. dinara. Potrebne investicije za ovo postrojenje iznosile bi ukupno oko 240 miliona dinara, od čega iz uvoza 140 mil. dinara, građevinski radovi 40 miliona dinara, a domaća oprema 60 mil. dinara. Cjelokupno postrojenje moglo bi se izgraditi u 1956 i 1957 godini, i u tom slučaju bi za 1956 godinu investicije iznosile 130 mil. dinara, a u 1957 g. 110 mil. dinara.

Fabrika sumporne kiseline, kapaciteta 28.000 t/g (monohidrata) na bazi kontaktnog postupka, u vrijednosti 400 mil. dinara, potrebna je u NR BiH i mogla bi se podići uz novu fabriku celuloze u

Banja Luci, koja bi istovremeno koristila SO_2 gasove u svom tehnološkom procesu, ili pak u Doboju. Potrebna finasiska sredstva iznosila bi ukupno oko 958 mil. dinara, od čega uvoz 550 mil. dinara, domaća oprema 268 mil. dinara, a građevine 140 mil. dinara. Ovaj kapacitet mogao bi se podići u roku od tri godine, paralelno sa izgradnjom fabrike celuloze u Banja Luci, tako da bi godišnje investicije iznosile: 1956: 190 mil. dinara, 1957: 530 mil. dinara i 1958: 238 mil. dinara.

Ftalni anhidrid. Za ovo postrojenje, koje bi trebalo podići pri Destilaciji drva u Tesliću, na bazi sirovina iz Koksare Lukavac, potrebna finansiska sredstva bi iznosila oko 110 mil. dinara, od čega iz uvoza 68 mil. dinara. Kapacitet ovog postrojenja iznosio bi oko 480 t/g. ftalnog anhidrida u vrijednosti od 200.000 \$ godišnje. Ovaj proizvod je veoma važan za našu industriju («Jugovinil», Chromos), koja ga danas uvozi.

Pored napred navedenih objekata, koje bi trebalo što prije započeti, postoje i druge mogućnosti i opravdane potrebe sa ekonomske strane, da bi se pri rješavanju novih investicija moralo voditi računa i o njima. Tako na pr. pri Destilaciji katrana u Koksari Lukavac, smolni ostatak se može podvrći koksovanju, čime bi se dobio smolni koks, koji je kao elektrodni koks veoma potreban našoj industriji, naročito u vezi sa razvojem industrije aluminijuma, a s druge strane ovakva prerada ove smole bila bi najrentabilnija za Koksaru. U ovoj koksari postoji također mogućnost da se podigne jedno postrojenje, pored naprijed navedenih, za proizvodnju sintetičkog fenola na bazi sadašnje proizvodnje benzola. Kapacitet ovog postrojenja, iznosio bi 1.800 tona čistog fenola godišnje, u ukupnoj vrijednosti od 648 mil. dinara. Znatna količina ovog fenola mogla bi se dati u izvoz (1.500 t) u vrijednosti od 500.000 \$ godišnje, dok bi investicije iznosile oko 260 mil. dinara, od čega iz uvoza 80 mil. din. Ako bi rezimirali koliko bi finansiskih sredstava bilo potrebno uložiti za dalji razvoj hemiske industrije u iduće tri godine u NRBiH, vidjeli bi da ona na prvi pogled pretstavljaju znatnu vrijednost. Međutim, ako bi se upustili u detaljniju ekonomsku analizu, vidjeli bi takođe da su ove investicije vrlo rentabilne i nužne u daljem razvoju hemiske industrije u BiH.

U slijedećem pregledu (vidi str. 66) data je vrijednost potrebnih investicija po godinama pri čemu je oprema iz uvoza računata na bazi 1 \$ = 600 dinara.

S obzirom na to da je pitanje stručnih kadrova vrlo važno za dalji nesmetani razvoj hemiske industrije, potrebno je takođe posebno razmotriti i ovaj problem.

Pitanje stručnih kadrova u hemiskoj industriji BiH. Ako pogledamo kako danas hemiska industrija stoji sa svojim stručnim kadrovima, vidjećemo slijedeće:

U hemiskoj industriji sa njenih 10 preduzeća (Jajce, Lukavac, Gorazde, «Bosnalijek», «Astro», Rajlovac, Maglaj, Prijedor, Teslić, Dobrun) bez Koksare, uposlano je danas cca 4.200, a dovršenjem Maglaja biće 4.690 uposlenih radnika i službenika. Od ovog ukupnog broja zaposlenog osoblja na inženjere otpada 38 i na tehničare 96. Po preduzećima stanje izgleda slijedeće: (vidi tabelarni pregled str. 67).

Investicije

U milionima din.

Naziv objekta	Ukupne investicije	Od toga iz uvoza	Od toga po godinama					
			1956	1957	1958			
			Ukupno	Od toga uvoz	Ukupno	Od toga uvoz	Ukupno	Od toga uvoz
Fabrika azotnih đubriva — Koksara Lukavac I faza	6500	4000	1500	1000	3000	2000	2000	1000
Postrojenje za ekstrakciju i rektifikaciju sirovog te- nola iz katranskog ulja	250	65	180	35	70	30	—	—
Peć za proizvodnju ferosili- cijuma 1)	280	73	280	73	—	—	—	—
Elektroliza hlora	380	280	130	80	180	130	70	70
Postrojenje za proizvodnju metilalkohola	240	140	130	60	110	80	—	—
Fabrika sumporne kiseline	958	550	190	50	530	350	238	150
Postrojenje za proizvodnju ftalnog anhidrida 2)	110	68	42	—	26	26	42	42
Postrojenje za sintetički fenol	280	80	130	30	130	50	—	—
Rekonstrukcija peći za pougljavanje u D. D. Teslić 3)	254	114	108	38	108	38	38	38
Postrojenje za proizvodnju flotacionih sredstava	150	70	150	70	—	—	—	—
Ukupne investicije	9382	5440	2842	1436	4154	2704	2388	1300

Napomena: 1) Predviđeni kapacitet bi trebalo izgraditi u 1955—1956 god.

2) Predviđeni kapacitet bi trebalo izgraditi u 1955—1957 g.

3) Predviđena rekonstrukcija peći trebala bi da se izvede u 1955—57 g.

Ako se pri tom uzme u obzir da bi odnos inženjera i tehničara, prema ostalom zaposlenom osoblju trebao da iznosi, prema svjetskom prosjeku u hemijskoj industriji 5%, onda se vidi da je situacija u našoj hemijskoj industriji vrlo ozbiljna s obzirom da % iznosi 2,8%, a sa kok-sarom 3,3%, i to ne samo u inženjersko-tehničkom osoblju, nego i u kvalifikovanom ostalom osoblju, konkretno u majstorima i poslovođama dobrih kvalifikacija. Većina naših postojećih fabrika ne raspolaže još uvijek sa dovoljnim brojem stručnjaka. Ovo naročito pogađa, kako naša manja preduzeća, tako i ostala veća preduzeća, čiji se normalni rad ne može zamisliti bez dobre organizacije rada, stručnog rukovođenja i efikasne stručne kontrole rada u pogonima. Nesumnjivo je međutim, da se stanje u pogledu stručnih kadrova znatno popravilo u odnosu na ranije godine, kada se broj inženjera i tehničara kretao kako slijedi:

1947: 88, 1948: 104, 1949: 118, 1950: 128, 1951: 125, 1954: 134. Porast koji se javlja u 1954 g. potiče uglavnom zbog novih objekata Lukavac i Goražde.

P R E G L E D
stanja stručnih kadrova u hemiskoj industriji BiH

Preduzeće	Ukup. br. uposlenih	Od toga		Ukupno ing. i tehn.	%		%		Nedostaje	
		ing.	tehn.		$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	ing.	tehn.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Fabr. sode Lukavac	1176	7	15	22	0,6	1,3	1,9	2	6	
Elektr. Jajce	578	4	5	9	0,7	0,9	1,6	2	3	
Fabr. azot. jed. Goražde	617	10	25	35	1,6	4	5,6	2	12	
D. D. Teslić	750	3	10	13	0,4	1,3	1,7	1	3	
Fabr. celuloze Prijedor	750	8	36	44	1,1	4,8	5,9	1	—	
Fabrika kolofon. i terpent. Dobrun	64	—	—	—	—	—	—	1	2	
Fabr. sapuna Astro Alipašin Most	54	—	1	1	—	1,8	1,8	1	2	
Bosnalijek Sarajevo	47	2	1	3	4,2	2,1	6,4	1	3	
Kisikana Rajlovac	24	—	—	—	—	—	—	—	3	
Fabr. celuloze Maglaj	630	4	3	7	0,64	0,48	1,1	5	18	
Ukupno	4690	38	96	134	0,8	2,05	2,84	16	52	
Koksara Lukavac	1200	16	46	62	1,3	3,8	5,1	—	—	
Svega	5890	54	142	196	0,93	2,4	3,3			

Kao što se vidi sa izgradnjom novih objekata izgleda na prvi pogled da su se i kadrovi izgradili. Međutim ovo je samo donekle tačno, jer ne treba zaboraviti da izgradnja stručnih kadrova mnogo sporije ide naprijed od izgradnje novih fabrika. Sličan je slučaj i sa izgradnjom ostalog kvalifikovanog osoblja, konkretno kvalifikovanih radnika i majstora. Naša preduzeća su ovaj problem rješavala na razne načine, bilo kroz industrijske škole, kurseve, tečajeve, bilo dolaskom iz drugih NR i preduzeća, uglavnom sa velikim natezanjem.

Međutim ovaj akutni i stalni problem stručnih kadrova za hemisku industriju, naročito u BiH, postaje sve veći i oštriji sa dovršenjem naših objekata u izgradnji (Lukavac, Maglaj, pa i Goražde koje je samo djelimično riješilo pitanje treba voditi računa, da nedostatak stručnih kadrova ne dovede do nepoželjnih momenata, kako u pogledu puštanja na vrijeme u pogon pojedinih objekata, kao i u pogledu održavanja normalnog rada svih postrojenja u ovim fabrikama. Poseban je problem uzdizanje stručnih kadrova za one naše fabrike, kakvih do danas nismo imali, jer se ti kadrovi moraju slati u inostranstvo radi obuke i specijalizacije. Mada se i u ovom pogledu dosta uradilo, ipak smatramo da nije dovoljno uspjeha postignuto slanjem tih kadrova na usavršavanje i obuku u inostranstvo, da bi mogli preuzeti odgovorna mjesta u pogonu. Naši direktori tih novih fabrika to najbolje znaju, jer su morali da se

bore sa raznim teškoćama dok bi obezbijedili odlazak minimalno potrebnog broja ljudi na obučavanje u inostranstvo. Uvijek je to išlo u zadnji čas i bez dubljeg poznavanja stručnih kvalifikacija i sposobnosti tih kadrova koji se upućuju i da li ti kadrovi mogu sagledati onu problematiku koju moraju savladati da bi docnije mogli samostalno rukovoditi pojedinim pogonima i mašinama u fabrici.

Pored toga, bilo je uskih shvatanja i u nekim našim preduzećima u odnosu na visokokvalifikovano osoblje zaposleno u postojećim fabrikama. Prilično se škrtarilo za uzdizanju ovih kadrova, jer se zaboravljalo na rezultate koji bi se postigli ovim izdacima utrošenim na slanje ljudi u slične fabrike u inostranstvu. Ne treba zaboraviti da se tehnološki procesi proizvodnje, organizacija rada u fabrikama, aparature i postrojenja, kao i metode produkcije iz dana u dan usavršavaju i napreduju. Sve ovo treba vidjeti i znati da bi mogli to novo primijeniti i prilagoditi našim uslovima proizvodnje i učiniti našu proizvodnju rentabilnijom. Da bi se to postiglo, naši radni kolektivi (radnički savjeti i upravni odbori) trebalo bi da omoguće što većem broju kvalifikovanog osoblja da posjete i vide druge fabrike, kako u zemlji tako i u inostranstvu, pa ne samo da odu u fabrike, nego i na razne sajmove, kongrese, skupštine, savjetovanja i slično.

Kada je već riječ o uzdizanju naših stručnih kadrova, potrebno je naglasiti još jedan problem koji je tijesno vezan za nivo znanja kod naših inženjera i tehničara. Naime kod naših drugova, kako mladih, tako i starijih, postoji jedno, po našem mišljenju, nepravilno shvatanje da nivo znanja kod inženjera i tehničara treba da se kreće samo u granicama njegove tehničke struke, dok se poznavanje ekonomske računice i gledanje na probleme u preduzeću i proizvodnji, sa ekonomske strane, zapostavlja ili gleda sporadično. Međutim u našim uslovima danas, naročito u privredi, od inženjera i tehničara se traži da pored tehničkog znanja, raspolažu takođe i sa znanjem ekonomike. Inženjeri i tehničari moraju pratiti razvoj našeg privrednog sistema i pri svakom rješavanju tehničkog problema, sagledati isti i kroz prizmu ekonomiste. Jedno bez drugog nije kompletno rješenje. Zbog toga mislimo da ovom pitanju ekonomskog uzdizanja treba posvetiti takođe veću pažnju i naći načina da uže stručno znanje proširimo i sa ekonomske strane.

Uopšte uzev pred hemisku industriju BiH, pa i FNRJ postavlja se kao jedan od najprečih zadataka da svim silama nastoji da svoja preduzeća osigura sa dovoljnim brojem stručnih kadrova, da tim kadrovima obezbijedi svestrane mogućnosti usavršavanja i praćenje razvoja i napretka industrije u svijetu i kod nas, jer nije daleko vrijeme kad će od sposobnosti stručnog kadra preduzeća, da usavršavaju proces proizvodnje i podižu proizvodnost i ekonomičnost rada, zavisiti ekonomska sposobnost preduzeća da izdrži konkurenciju stranih i domaćih preduzeća.

Referat ing. Radovanovića trajao je od 10 do 11,10 h.

Poslije ing. Radovanovića dobio je riječ prvi koreferent, ing. Slavko Baum, direktor »Koksare Boris Kidrič« — Lukavac. On se najprije izvinio da neće moći sve onako iznijeti kako bi želio, jer je kasno obaviješten da će biti koreferent i zatim je ukratko iznio:

GLAVNI PROBLEMI KOKSARE »BORIS KIDRIČ« — LUKAVAC

(Koreferat ing. Bauma)

Problemi u našoj koksari bili bi slijedeći:

- 1) Pitanje mješavina za koksovanje od domaćih ugljeva;
- 2) Problem švelovanja lignita radi dobijanja komponente za mješavine, koja bi poboljšala kvalitet koksa;
- 3) Gasifikacija otpadnog uglja i prerada dobijenog gasa u hemiske proizvode;
- 4) Iskorišćenje koksnog gasa iz koksare;
- 5) Prerada katrana;
- 6) Ostali hemiski proizvodi koksare (fenol itd.).

Perspektiva korišćenja domaćih ugljeva za koksovanje. Koksara je građena za mješavinu ugljena $\frac{1}{4}$ Kreka, $\frac{1}{4}$ Kakanj i $\frac{1}{2}$ Raša. Radi sticanja iskustava, u početku se radilo samo sa uvoznim ugljem koji se dobro koksuje. U maju prošle godine prvi put je dobijen sušeni ugalj-lignit i sa njime je pravljena smjesa od 25% lignita, 10% Raše i 65% američkog uglja. Ova mješavina je odmah dala koks, ali isti nije zadovoljio zahtjeve crne metalurgije, jer nije bio dovoljno mehanički čvrst. Zbog nepostojanja tačne orijentacije kojim putem treba dalje ići, bilo je riješeno da se izvrše mnogobrojne probe sa raznim mješavinama, da bi se dobilo što više uporednih rezultata, koji bi mogli da ukažu na pravac daljeg rada. Za takvu odluku trebalo je prilično hrabrosti, jer sušeni lignit eksplodira, a i pri radu sa njim sasvim je drukčiji termički režim rada. Ovi ogledi dali su rezultate koji su pomogli u daljem radu. Morao se pronaći postupak za sprečavanje eksplozije lignita, dobiti standardni koks i postići da sam postupak bude rentabilan.

U zajednici sa Institutom za ugalj SAN i Institutom za ugalj TVŠ — Ljubljana, došlo se do dosta dobrih rezultata. Tako je na pr. mješajući do 33% domaćih ugljeva sa 66% američkog uglja, moguće dobiti koks koji je upotrebljiv u crnoj metalurgiji. Od stranih ugljeva u tehnološkom pogledu najviše nam odgovara jedan američki ugalj, koji nije bio mješavina, a koji u smjesi od 47% domaćeg uglja i 53% američkog uglja daje dobar koks. Ovdje međutim postoje teškoće trgovačke prirode, jer se taj ugalj teško može nabaviti iz inostranstva.

Nedavno smo koksovali i same domaće ugljeve i dobili smo 400 tona koksa, koji smo poslali željezari Sisak na ispitivanje. Ovaj koks se pokazao nedovoljno čvrst i ima 3,5% sumpora, ali je to ipak najbolji koks koji se iz ovakvih mješavina uopšte može dobiti. Izgleda da će biti upotrebljiv u obojenoj metalurgiji, što je takođe važno jer potrebe iste iznose 60—80.000 tona koksa godišnje za cijelu FNRJ. Bez preteranog optimizma Ing. Baum smatra da smo danas sagledali osnovne elemente ovog problema i da se može dalje forsirano raditi.

Izgradnja azotare. Ova izgradnja se nameće kao potreba preko koje se teško može preći. Pošto će Ing. Tramer detaljnije govoriti o tom problemu, Ing. Baum se samo ukratko osvrnuo na taj problem. On je iznio da danas Koksara mora da sagorijeva velike količine kok-

snog gasa u baklji, tako da se računa da dnevno izgori gasa u vrijednosti od 1,2 miliona dinara. Koksni plin sadrži 62% vodonika i 23% metana. Pored toga koksara trpi gubitke u koksnom plinu i zbog njegove neracionalne primjene. Tako se na primjer sa plinom od 4.800 kalorija suši lignit od 2.500 kalorija. Zbog svega ovoga i pored predviđene izgradnje azotara u Kolubari i na Kosmetu, trebalo bi izgraditi i azotaru uz koksaru, jer su investicije znatno manje, a potrebe u đubrivu su tolike da neće biti hiperprodukcije.

Gasifikacija otpadnog uglja. Ovaj postupak je potrebno uvesti radi toga što koksara ima znatne količine sitnog uglja-lignita, koji se gasifikacijom može upotrebiti za proizvodnju kalorički siromašnog gasa, sa kojim se može zamijeniti skupocjeni koksni gas.

Sada se u koksari takođe radi na tome da se smanji učešće uglja Raše u mješavinama za koksovanje, jer isti sadrži mnogo sumpora, koji smanjuje kvalitet dobijenog koksa, mada danas postoji jedan švedski postupak, kod koga se otsumporavanje vrši u toku metalurškog procesa. Osim toga radi se i na procesu švelovanja lignita, sa kojim bi se onda išlo u mješavinu, jer bi to izgleda poboljšalo kvalitet koksa.

Pošto će o preradi katranskih smola govoriti detaljnije Ing. Dvornik, a o fenolu i naftalinu — Ing. Popović, prešao je koreferent na probleme ostale hemiske industrije u BiH.

Tako je on podržao predlog Ing. Radovanovića da se izgradi jedan kapacitet sumporne kiseline u BiH, inače će to uvijek da bude problem za industriju BiH.

Što se tiče staklare, Ing. Baum smatra da taj problem treba ponovo razmotriti i u sekciji hemičara u tuzlanskom bazenu i u Društvu, i da se to pitanje konačno raspravi na jednom od budućih sastanaka Društva. Po pitanju elektrolize hlora, Ing. Baum je za to da se novi kapacitet za hlor izgradi u Fabrici sode Lukavac, jer bi se time uštedilo u energiji, transportu, kotlovima za uparavanje natrijum-hidroksida, pošto fabrike sode te kapacitete uglavnom ima.

U perspektivnom planu hemiske industrije NR BiH treba obuhvatiti i srodne hemiske industrije, koje su u referatu Ing. Radovanovića samo spomenute. Napr. razvitak industrije celuloze takođe treba uzeti u obzir, a naročito voditi računa o izgradnji treće fabrike celuloze, koja treba da se locira u Banja Luci. Ing. Baum dalje predlaže da Upravni odbor društva vodi računa o perspektivnim objektima i da zasjedanja plenuma Upravnog odbora budu naizmjenično u Sarajevu i u bazenu (Tuzla). Potrebno bi bilo da se na sastancima odbora sva ova pitanja redom prodiskutuju, a Društvo hemičara bi trebalo da podupire i pitanje vodoopskrbe u tuzlanskom bazenu. To je jedan zamašniji projekat, koji je već u rješavanju. Neka Društvo prodiskutuje sve ove probleme i neka donesene zaključke dostavi nadležnim organima.

Poslije koreferata Ing. Bauma riječ je dobio Ing. Tramer, koji je podnio koreferat:

PROIZVODNJA SINTETIČKOG AMONIJAKA I AZOTNIH GNOJIVA NA BAZI KOKSNOG PLINA U KOKSARI »BORIS KIDRIČ« U LUKAVCU

(Koreferat Ing. Tramera)

U duhu principijelnih postavki iz referata druga Radovanovića u pogledu perspektivnog razvoja hemiske industrije u našoj Narodnoj Republici, Koksara »Boris Kidrič« svestrano je proučila mogućnosti racionalnog korišćenja koksnog plina, kao jednog od najvrednijih nusprodukata svoje djelatnosti.

Prema procjeni svjetskih prilika, vrijednost tog koksnog plina iznosi oko 15% od ukupne vrijednosti svih proizvoda koksare, uključivši tu i koks, i postizanje maksimalnog rentabiliteta preduzeća samo je u tom slučaju moguće, ako postoji način upotrebe plina na takav način da će se u realizaciji, tj. putem prodaje, ostvariti gore navedeni procentualni odnos.

Prema tome upotreba visoko-vrijednog koksnog plina s preko 4.000 kalorija po m³ za čisto termičke svrhe, kao na pr. za proizvodnju vodene pare ili električne energije, ne može se smatrati kao najracionalnije rješenje, pogotovu kada se u neposrednoj blizini nalaze jevtini izvori čvrstih goriva, kao što je to slučaj u Lukavcu, obzirom na blizinu rudnika Kreke.

Koksnii plin sadrži oko 55% vodonika i oko 25% metana pored manjih količina ugljenmonoksida, ugljendioksida i nešto teških ugljovodonika i azota. Ovakav hemiski sastav čini plin predestiniranim za hemisku preradu putem sinteze, i stvarno ekonomska analiza svake vrste hemiske prerade pokazuje znatno povoljnije rezultate nego njegova upotreba kao goriva.

U toku razmatranja u vezi izbora hemiske prerade koksnog plina, Koksara je bila stavljena pred dvije alternative:

- a) da se putem Fischer-Tropschove sinteze proizvode tečna goriva, ili
- b) da se na bazi koksnog plina proizvodi sintetički amonijak, odnosno azotna gnojiva.

Već prva ekonomska analiza ovih alternativa nedvojbeno je ukazala na prednosti drugog prijedloga, tj. proizvodnje amonijaka, odnosno azotnih gnojiva iz koksnog plina. Ovu je odluku još potkrijepila i činjenica da problem masovne proizvodnje azotnih gnojiva, odnosno brzo ostvarenje tog zadatka, pretstavlja ključni problem hemizacije naše poljoprivrede. Iz uporednog proučavanja prijedloga perspektivnog razvoja, kako poljoprivrede, tako i hemiske industrije proizlazi da su preduzete opširne mjere za osjetno povećanje upotrebe vještačkih gnojiva i za proizvodnju istih, ali da su te pripreme uglavnom ograničene na proizvodnju super-fosfata. Prema prijedlozima perspektivnog razvoja industrije superfosfata očekuje se za relativno kratko vrijeme produkcija od oko 680.000 tona superfosfata godišnje. Dok su pripreme za povećanje proizvodnje superfosfata dosta odmakle, zaostale su pripreme za izgradnju kapaciteta azotnih gnojiva u takvoj mjeri da će se pojaviti ogromna disproporcija u proizvodnim ciframa ovih osnovnih vještačkih gnojiva.

Kako prema teoriji tako i prema iskustvu poljoprivrednih stručnjaka neophodna je uporedna upotreba azotnih gnojiva i superfosfata, jer isključiva upotreba superfosfata može da djeluje čak i nega-

tivno i da kod naših poljoprivrednika potpuno diskredituje hemizaciju zemljišta. Ako se prihvati minimalan odnos super-fosfata prema azotnim gnojivima od 1:0,53, koji se na strani smatra kao najniži prihvatljiv odnos, onda se naša hemiska industrija mora osposobiti da u doglednom vremenu proizvodi oko 380.000 tona azotnih gnojiva godišnje. Samo u tom slučaju bićemo u mogućnosti da poljoprivredi pružimo oba vještačka gnojiva u onom odnosu u kojem su našoj zemlji potrebni. Ako izgradnja kapaciteta za proizvodnju azotnih gnojiva zaostane iza proizvodnje super-fosfata, bićemo prisiljeni da deficit pokrivamo iz uvoza što opet znači ogromno devizno opterećenje za našu privredu. To bi bilo opterećenje koje je skoro veće nego potrebna investiciona sredstva i ono bi bilo potpuno izlišno ako se blagovremeno pristupi izgradnji dovoljnog broja azotara.

Ova dva faktora, tj. povoljan ekonomski efekat i značaj za našu poljoprivredu opravdavaju odluku radnog kolektiva Koksare »Boris Kidrič« da otpočne sa svim tehničkim pripremama oko ostvarenja ovog prijedloga, tj. izgradnje posebnog postrojenja za proizvodnju azotnih gnojiva na bazi koksnog plina.

Odmah na početku rada trebalo je donijeti nekoliko principijelnih odluka:

Trebalo je u prvom redu odlučiti da li je izgradnja takvog postrojenja na bazi koksnog plina stvarno najjeftiniji način proizvodnje azotnih gnojiva ili postoji neka druga mogućnost na bazi drugih sirovina izvan koksare, koja bi bila jeftinija i prema tome za našu privredu povoljnija, bez obzira na ekonomiku Koksare.

Pažljiva ekonomska analiza drugih proizvodnih mogućnosti, kao na pr. na bazi lignita iz kolubarskog bazena dokazala je, da su potrebna direktna investiciona sredstva za izgradnju jedne fabrike azotnih gnojiva na bazi gazifikacije lignita najmanje za 2.000.000 dolara veća nego odgovarajuća sredstva za podizanje istih kapaciteta u sklopu Koksare. Pri toj ocjeni uzeti su u obzir samo direktni troškovi za podizanje fabrike bez obzira na potrebu uporedne izgradnje objekata društvenog standarda. Prema tome rezultat ekonomske analize je u potpunosti opravdao zahtjev da se izgradnja fabrike azotnih gnojiva u okviru Koksare u Lukavcu da prioritet nad drugim lokacijama.

Jedan drugi problem, koji je kod svakog izbora lokacije od velikog značaja, jeste pitanje snabdjevanja industriskom vodom i električnom energijom.

Potrebno je naglasiti da su fabrike sintetičkih azotnih gnojiva veliki potrošači kako industriske vode tako i električne energije. Jedno postrojenje koje po kapacitetu odgovara raspoloživim količinama koksnog plina, treba za normalan pogon oko 800 litara vode na sekundu i električne energije od oko 10.000 KW.

Problem snabdjevanja vodom riješen je na taj način što se predviđa izgradnja posebnog vodo-akumulacionog sistema kod mjesta Modrac, koji nije samo namijenjen budućoj azotari, nego koji će biti svakako potreban i izgrađen radi drugih potreba ovog industriskog bazena. Izgradnjom baraže kod Modraca postići će se povećanje raspoložive količine vode do 3.500 l/sek., dakle u svakom slučaju dovoljno za normalan rad fabrike azota.

U pogledu snabdijevanja električnom energijom takdoer nema poteškoća pošto se Koksara nalazi na republičkom distribucionom sistemu i to u neposrednoj blizini jedne od glavnih trafo-stanica. Prema tome ni s gledišta vode niti električne energije ne postoje smetnje za izgradnju predloženog postrojenja u Lukavcu.

Nakon povoljnog rješenja ovih principijelnih pitanja trebalo je riješiti još i slijedeće:

- 1) Izbor vrsta predviđenog azotnog gnojiva
- 2) Kapacitet postrojenja i
- 3) Izbor tehnološkog postupka.

Odgovor na prva dva pitanja nije pružio naročite poteškoće.

Poznato je da su većina naših zemljišta izrazito kiselog karaktera, naročito u glavnim žitorodnim krajevima, te je prema tome bilo potrebno odlučiti se za neko neutralno ili čak alkalno azotno gnojivo, da se ne bi pogoršao aciditet zemljišta. Odluka je donijeta u korist t. zv. krečnog amon-nitrata, sa oko 20—21% vezanog azota. To azotno gnojivo sasvim je bezopasno pri rukovanju i lagerovanju, nije higroskopno i uslijed svoje zrnatosti dozvoljava laganu i ravnomjernu raspodjelu na zemljištu.

U pogledu kapaciteta proizvodnje odlučilo se, da se predloži izgradnja u dvije etape, od kojih bi prva dala oko 120.000, a druga daljih 150.000 tona krečnog amon-nitrata godišnje. Na taj način bi konačni kapacitet iznosio oko 270.000 tona azotnih gnojiva godišnje. Ova dinamika izgradnje predložena je iz slijedećih razloga: naša je poljoprivreda u pogledu upotrebe vještačkih gnojiva još jako zaostala, te se ne može pretpostaviti da će prelaz od današnjeg ekstenzivnog do predviđenog, ili bolje reći poželjnog, intenzivnog načina obrade, uslijediti tako reći u skokovima i bez prelaza. Potrebno je izvršiti opsežne agitacione i tehničke pripreme da bi se mogla ostvariti ona primjena vještačkih gnojiva, koja je perspektivnim planom razvoja naše poljoprivrede predviđena. Zbog toga se smatra oportunistim da se izgradnja kapaciteta za azotna gnojiva odvija u etapama; uporedo sa razvojem mogućnosti za upotrebu istih, i to utoliko prije što će također i proizvodnja super-fosfata pokazati sličnu dinamiku. Postepeni način izgradnje predložen je još i zato što će svakako našoj privredi biti lakše da potrebna sredstva mobilise postepeno za vrijeme jednog dužeg vremenskog perioda i to na taj način da će prvi dio investiranih sredstava dati osjetne prihode bilo direktno, bilo kroz povećani poljoprivredni doprinos koji će omogućiti dovršenje konačnih kapaciteta.

Mnogo komplikovaniji bio je odgovor na treće postavljeno pitanje, tj. na izbor tehnološkog postupka.

Ne bih se radi kratkoće vremena htio upuštati u opširno opisivanje svih mogućih postupaka, nego mi dozvolite da samo naglasim da za preradu koksnog plina u sintetički amonijak postoje dva principijelna rješenja.

Prvo rješenje upotrebljava vodonik, koji ili se već nalazi preformiran u koksnom plinu, ili koji se dobija dopunskim cijepanjem i konverzijom iz metana bez ikakvog naročitog odvajanja pojedinih sastojaka, te dodaje tako dobijenom vodoniku potrebna količina azota putem generatorskog gasa koji sadrži 65—70% azota.

Drugi postupak predviđa međutim frakcioniranje koksnog plina na vodonik, metan i dr. sastojke putem dubokog hlađenja i naknadno potrebnog čistog azota, koji se dobija u posebnom uređaju za likvefakciju vazduha po sistemu Linde—Frenkel. I jedan i drugi postupak, iako su po troškovima proizvodnje skoro jednaki, imaju svoje prednosti i nedostatke. Razlike se ukratko mogu okarakterisati tako da prvi postupak zahtijeva veći utrošak termičkih energetske jedinica, tj. goriva, pored nešto manjeg utroška električne energije, dok je taj odnos kod drugog postupka obrnut. Pitanje je prema tome cijene pojedinih oblika utrošene energije, kao i pitanje potrebnih investicionih sredstava, da bi se mogla donijeti konačna odluka. Stvarno ta konačna odluka još nije donijeta, jer pretstoji još obilazak raznih postrojenja koja rade po jednom ili drugom postupku, ali izvjestan broj stručnjaka naginje više prema drugom postupku koji radi isključivo na bazi koksnog plina bez dopunskog generatorskog plina. Međutim, ova će neizvjesnost biti kroz kratko vrijeme riješena, kako je spomenuto, na osnovu direktnog pregleda dotičnog postrojenja.

Iz dobijene mješavine vodonika i azota, bez obzira na koji je način dobijena, proizvodi se katalitičkim putem amonijak. Polovina toga amonijaka spali se na platinskom kontaktu u prisustvu kiseonika i vazduha, te se na taj način pretvori u azotnu kiselinu. Dobijena azotna kiselina neutrališe se sa drugom polovinom amonijaka čime se dobija jako zasićen rastvor amon-nitrata. Poslije ukuhavanja i hlađenja toga rastvora, počinje kristalizacija i u tom stadijumu dodaje se toliko sitno samljevenog krečnjaka da sadržaj azota u konačnom osušenom produktu iznosi 20—21%. Kako je već naglašeno taj produkt, tj. krečni amon-nitrat, iz više razloga je naročito podesan kao azotno gnojivo za poljoprivredu.

Na kraju mi dozvolite da još ukratko spomenem visinu potrebnih investicionih sredstava, kao i ekonomski efekat predložene proizvodnje.

Prema prikupljenim podacima iznosila bi cijena uvozne opreme za prvu fazu, tj. za 120.000 tona krečnog amon-nitrata godišnje, oko 6.500.000 dolara, što kod kursa od 600 dolara za 1 dolar iznosi oko 3.900.000.000 dinara. Ovom se iznosu dodaje još 15% ili oko 600.000.000 dinara na ime troškova montaže, kao i daljnih 2.000.000.000 dinara za domaću opremu i građevinske radove, iz čega proizlazi da bi ukupan investicioni trošak iznosio oko 6.500.000.000 dinara.

Priznajem da je ovaj iznos dosta visok i da će biti znatnih poteškoća da naša privreda mobilise tako zamašna sredstva, ali se ta sredstva ne moraju pripremiti u toku jedne godine, nego kroz period od 30 mjeseci, a osim toga može se jedan dio pokriti inostranim zajmovima ili dugoročnom mjeničnom obavezom.

Računajući da današnja uvozna cijena jedne tone krečnog amon-nitrata iznosi oko 25.000 dinara (računajući 1 dolar jednak 600 dinara) proizlazi da ukupna vrijednost godišnje proizvodnje samo u prvoj fazi izgradnje pretstavlja vrijednost od oko 3.000.000.000 dinara. Pošto je poznato da višak vrijednosti koji se postigne kroz povećanje poljoprivrednog prinosa iznosi 2—3 puta vrijednost utrošenog gnojiva, to će naša zajednica u toku jedne godine ostvariti uštedu od oko 6.000.000.000 dinara, što opet znači da se uloženi kapital, iako indirektnim putem, već nakon jedne godine vraća zajednici.

Izgradnja druge faze koja je znatno jeftinija i koja bi koštala oko 4.500.000.000 dinara, povećala bi vrijednost viškova poljoprivrednih doprinosa na oko 14.000.000.000 dinara.

Smatram da sam kroz ovaj nešto duži koreferat dovoljno jasno podvukao ogroman društveni značaj racionalnog korišćenja koksnog plina u cilju proizvodnje azotnih gnojiva, te sam slobodan predložiti da Društvo hemičara naše Narodne Republike prihvati prijedlog radnog kolektiva Koksare »Boris Kidrič« i da sa svoje strane, kao najmjerodavniji stručni forum, preduzme potrebne korake kod naših privrednih organa, u prvom redu u Odboru za privredu Narodne skupštine, da bi se omogućilo ostvarenje ovog korisnog plana.

Zajednički naponi sviju nas moraju biti krunisani uspjehom.

Zatim je ispred D. D. Teslić podnio koreferat ing. Sudar, kako slijedi:

REKONSTRUKCIJA I MODERNIZACIJA POSTROJENJA U DESTILACIJI DRVA U TESLIĆU

(Koreferat ing. Sudara iz Destilacije drva — Teslić)

Budući da se drug ing. Predrag Radovanović u uvodnom referatu samo ukratko dotakao pitanja rekonstrukcije i modernizacije D. D. u Tesliću, najstarijeg preduzeća hemiske industrije u našoj Republici, a jednog od najstarijih u cijeloj našoj državi, smatram za potrebno da u, možda malo dužem, izlaganju upoznam ovaj skup sa programom naše perspektivne izgradnje.

To smatram za potrebno tim prije što je opšte uvjerenje našeg kolektiva da je Destilacija drva u Tesliću u tom pogledu do sada bila zapostavljena, te apelujem na ovaj naš elitni stručni skup u ime cijelog kolektiva i naše komune, da prilikom izrade plana perspektivnog razvoja hemiske industrije naše Republike uključi navedenu perspektivnu izgradnju našeg preduzeća, jer to radni kolektiv od preko 900 članova, naša komuna i ostala hemiska industrija sa punim pravom očekuju.

U našem perspektivnom razvoju predviđamo slijedeće:

1) Rekonstrukcija uređaja za pougljavanje u destilaciji drva u Tesliću

Današnje postrojenje za pougljavanje bukovog drveta u Destilaciji drva u Tesliću ne odgovara više zahtjevima savremene tehnike iz više razloga:

1) Ovo postrojenje koje je konstruisano oko 1911 godine radi po diskontinuiranom postupku sa vanjskim loženjem, te su doprinosi u sirćetnoj kiselini znatno niži nego kod modernih postupaka sa kontinuiranim radom i unutarnjim sagorijevanjem. Kod savremenih postupaka postižu se doprinosi od 27—27,5 kg sirćetne kiseline i oko 10 lit. metilalkohola, dok današnji naš postupak, pod najpovoljnijim uslovima rada, daje doprinos od 11—12 kg sirćetne kiseline i oko 9 lit. metilalkohola. Osim toga je kvalitet dobijenog drvenog uglja mnogo bolji i pokazuje sadržaj fiksnog ugljenika do 84%, dok danas Destilacija drva u Tesliću

u normalnom radu ne može da proizvodi drveni ugalj sa većim sadržajem fiksnog ugljenika od 79—80%.

2) Današnje postrojenje u Tesliću nalazi se u veoma lošem stanju, te njegovo održavanje zahtijeva neopravdano visoka sredstva koja nikako nisu u srazmjeri sa radom postrojenja.

Jedno moderno postrojenje, koje radi sa kontinuiranim postupkom i koje nema toliko pokretljivih dijelova kao današnji uređaj i koje nije izloženo stalnim promjenama temperature kod punjenja i pražnjenja komora, zahtijeva znatno manje održavanje. Ako se taj trošak održavanja još uporedi sa postignutim doprinosom, onda se taj odnos još više poboljšava u korist novih uređaja.

3) Uslijed diskontinuiranog rada sadašnjeg postrojenja, isti zahtijeva veoma mnogo radne snage, što naravno nepovoljno utiče na visinu troškova proizvodnje. Međutim kod navedenog postrojenja, koje radi po kontinuiranom postupku i sa znatnim stepenom mehanizacije, radna snaga svedena je na minimum.

Proučavajući ovaj najvažniji problem u svojoj proizvodnji, radni kolektiv Destilacije drva došao je do zaključka, da je u interesu ne samo samog preduzeća, nego također i u interesu same naše privrede, bezuslovno potrebno u što kraćem roku pristupiti rekonstrukciji uređaja za pougljavanje drveta.

Nakon svestranog proučavanja savremenih postupaka, došlo se do zaključka da najbolje odgovara postupak koji je u stručnim krugovima poznat pod nazivom »SIFIC«.

Ovaj postupak radi kontinuirano u vertikalnoj jamastoj peći prečnika 2,70—2,80 metara i visine oko 20 metara. Zagrijavanje se vrši pomoću struje inertnog plina, koji se dobija parcijalnim spaljivanjem jednog dijela destilacionih plinova.

Navedeni sistem »SIFIC« daje od svih danas upotrebljenih postupaka najviši doprinos u sirćetnoj kiselini i metil-alkoholu, pored odličnog kvaliteta proizvedenog drvenog uglja i minimalnog utroška radne snage, goriva i električne energije.

U cilju provjeravanja kvaliteta iz stručne literature i navoda inostrane firme Lambiotte & CO Brisel, koja je vlasnik »SIFIC« postupka, izvršeno je u februara 1953 godine probno pougljavanje od oko 160 prostornih metara našeg domaćeg bukovog drveta u Marbehanu u Belgiji. Taj pokus je u cijelosti potvrdio navodi firme Lambiotte, pa je Destilacija drva na osnovu tih rezultata sklopila preliminarri ugovor i izradila program i generalni projekat rekonstrukcije peći za pougljavanje.

Prema ovom već odobrenom generalnom projektu, a u vezi sa sporazumom sa firmom Lambiotte & Co, ukupni troškovi izgradnje nove kontinuirane peći sa kapacitetom od oko 66.000 prostornih metara godišnje, iznosili bi:

115,304.000 dinara za domaće radove i

9,275.000 belgiskih franaka.

Od deviznog iznosa od 9,275.000 belgiskih franaka isplaćuje se u toku izgradnje suma od 3,500.000 belgiskih franaka, dok je ostatak od 5,775.000 belg. franaka predviđen da se otplaćuje u vidu mjenične obaveze sa dospjećem od 5 godina, tj. u 1959 i 1960 godini.

Kod ovog projekta smanjen je utrošak drva sa sadašnjih 100.000 prostornih metara godišnje, na svega 66.000 godišnje i to zato što su raspoložive drvene mase u okolini Teslića u opadanju, te se smatra potrebnim da se sječa bukovog drveta u toku idućih 20 godina ograniči što je moguće više.

Međutim i pored ovog predviđenog smanjenja količine prerađenog drveta od 100.000 na svega 66.000 prostornih metara godišnje, povećava se količina proizvedene sirćetne kiseline, uslijed znatno boljeg prinosa, od 715.000 kg na 1.755.000 kg, a u vezi s tim, kao i na osnovu znatno smanjenih troškova proizvodnje, dolazi i do povećanja bruto dobiti od sadašnjih 338.730.000 dinara na 536.671.000 dinara, tj za 197.941.000 din.

Smatramo da ova činjenica, tj. ušteda od skoro 40.000 prostornih metara drveta i povećanje bruto dobiti za oko 198.000.000 dinara, najefikasnije dokumentuje kako privrednu, tako i društvenu opravdanost i hitnost predložene rekonstrukcije, i da će, kao zaključak ovog savjetovanja, kod mjerodavnih mjesta omogućiti brzo pravdanje predloženih investicija.

2) Postrojenje za proizvodnju ftalnog anhidrida

Iz referata o potrebama rekonstrukcije uređaja za pougljivanje u Destilaciji drva u Tesliću, proizlazi da su raspoložive drvene mase u stalnom opadanju i da se mora računati sa osjetnim smanjenjem količine prerađenog drveta u idućim godinama. Zbog toga radni kolektiv Destilacije drva u Tesliću stoji na stanovištu da je potrebno blagovremeno sprovesti preorijentaciju radnog programa svog preduzeća i, pored drveta, uključiti i druge sirovine u svoj program prerade.

Jedna veoma važna nova sirovina naše privrede jeste sirovi naftalin, koji će se kroz kraće vrijeme početi da proizvodi u destilaciji katrana u koksari u Lukavcu. Među ostalim proizvodima iz ove se sirovine proizvodi i anhidrid ftalne kiseline koji služi kao veoma važna sirovina za proizvodnju ftalnih omekšivača za industriju sintetičkih plastičnih masa i za proizvodnju glicero-ftalnih smola za visoko-vrijedne lakove i boje.

Današnje potrebe naše industrije u tom proizvodu prema potpuno realnim podacima iznose 480 tona godišnje i pokrivaju se isključivo iz uvoza, te se time angažuju oko 192.000 \$ godišnje.

Destilacija drva svestrano je proučavala problem proizvodnje ftalnog anhidrida na bazi domaćeg sirovog naftalina iz Koksare Lukavac i također i za taj konkretni problem izradila odgovarajući program investicione izgradnje, kao i genralni projekat koji je već revidiran i u cijelosti odobren.

Na osnovu raznih ponuda iz inostranstva, kao i od firme Union chimique — Belgija, Cioni — Milano, Krebs — Berlin odlučilo se preduzeće na kraju za jedan veoma povoljan postupak koji nudi firma Lecocq iz Brisela, a koji se upotrebljava u Italiji kao i kod firme »Imhausen — Chemie« u Njemačkoj. Karakteristika ovog postupka sastoji se u tome da se oksidacija naftalina vrši pomoću atmosfenskog kiseonika u gasovitoj fazi u prisustvu specifičnog katalizatora V_2O_5 . Kod predloženog postupka nalazi se katalizator u cjevnom reaktoru na temperaturi od 380—420° C, dakle nešto višoj nego obično,

ali su zato prinosi veoma povoljni i stvaranje je nepoželjnih nusprodukata minimalno, kao na pr. anhidrida maleinske kiseline.

U već odobrenom generalnom projektu predviđa se izgradnja postrojenja godišnjeg kapaciteta od 480 tona sa mogućnošću naknadnog udvostručenja tog kapaciteta.

Ukupno potrebna investiciona sredstva iznose: 41,731.000 dinara za domaće radove i 5,025.000 belgiskih franaka za uvoznu opremu, od kojih se u toku izgradnje uplaćuju svega 1,900.000 belg. franaka, dok se za ostatak od 3,125.000 belg. franaka preuzimaju mjenične obaveze sa rokom dospjeća od 5 godina uz 6% kamata. Prema tome konačna isplata uslijedila bi u godinama 1959 i 1960.

Na osnovu tog predloga postizava se kod proizvodnje od 480 tona godišnje ne samo čista dobit od oko 25,000.000 dinara, nego i devizna ušteda u visini od oko 139.000 \$.

Iz ovog kratkog referata jasno proizlazi da postoji mogućnost znatnih ušteda u deviznim sredstvima kao i osvajanje jednog novog veoma važnog proizvoda na bazi čisto domaćih sirovina i da je prema tome bezuslovno potrebno poduprijeti odgovarajući prijedlog Destilacije drva koji ima puno privredno, ekonomsko i društveno opravdanje.

3) Proizvodnja flotacionih sredstava

U duhu referata našeg potpretsjednika druga Predraga Radovanovića, prema kojem se kao stalan zadatak naše hemiske industrije mora smatrati osvajanje novih proizvoda i zamjene uvoznih hemikalija sa produktima domaće hemiske industrije, Destilacija drva je razmotrila mogućnost i potrebu proizvodnje osnovnih flotacionih sredstava u svom preduzeću.

Za flotaciona sredstva, naročito za ona na bazi ksantata, postoji u našoj zemlji velika potražnja, koja se na mjerodavnom mjestu cijeni na 850 tona godišnje. Ova se količina za sada potpuno podmiruje iz uvoza, te se za tu svrhu angažuje oko 212.000 \$ godišnje.

Osnovna sirovina za proizvodnju ksantatnih flotacionih sredstava jeste ugljen-disulfid. Do sada proizvodnja tih sredstava na bazi domaćih sirovina nije bila moguća, jer ne raspolažemo sa domaćom proizvodnjom ugljen-disulfida.

Međutim izgradnjom tvornice viskoze u Loznici ovo se stanje mijenja, jer je u okolini te tvornice također predviđena proizvodnja od 8.000 tona ugljen-disulfida. Ako bi samo jedan mali dio te proizvodnje, cko 400 tona, tj. svega 5%, rezervisalo za proizvodnju ksantatnih flotacionih sredstava, ne postoji nikakva daljna smetnja da se pristupi proizvodnji natrijum-etil-ksantata, na bazi čisto domaćih sirovina.

Destilacija drva ne raspolaže još sa detaljnim podacima o potrebnoj opremi, ali su pretstavnici tog preduzeća imali priliku da razgledaju odgovarajuće postrojenje u Skomarde u Belgiji, te su se tom prilikom mogli uvjeriti da je oprema dovoljno jednostavna da bi se mogla izraditi u domaćim fabrikama mašinogradnje, izuzev, moguće, potrebnih vakuum-pumpi, koje su normalne izvedbe i mogu se nabaviti po povoljnim cijenama u inostranstvu.

Prema našim procjenama ukupni troškovi investicija ne bi prelazili, zajedno sa potrebnim građevinskim radovima, sumu od 150.000.000 din., što je potpuno prihvatljivo s obzirom na ukupnu vrijednost proizvoda od oko 200.000.000 dinara.

Iako proizvodnja odjeljenja za proizvodnju ugljen-disulfida u Loznici još nije tako napredovala da se u kratkom roku može računati sa početkom rada, ipak smatramo da je već danas potrebno pripremiti svu potrebnu tehničku dokumentaciju i eventualno postrojenje već i izgraditi, da bi se odmah, kad otpočne proizvodnja ugljen-disulfida, moglo otpočeti i sa proizvodnjom domaćih flotacionih sredstava.

Radi toga je Destilacija drva u Tesliću već stupila u kontakt sa Rudarskim fakultetom u Beogradu i apeluje na svestranu podršku u njenom nastojanju za osvajanjem novih proizvoda domaće hemiske industrije.

4) Sintetička proizvodnja fenola na bazi benzola

Čisti fenol pretstavlja veoma važnu hemisku sirovinu čija se potrošnja nalazi u stalnom porastu, tako da prvobitni način dobijanja fenola iz katrana od koksovanja kamenog uglja više ne zadovoljava. Zato je hemiska industrija bila prinuđena da pronađe nove sirovine i postupke za proizvodnju ovog važnog proizvoda.

Kao osnovna sirovina za proizvodnju sintetičkog fenola služi uglavnom benzol. Za proizvodnju fenola iz benzola postoje danas tri osnovna postupka, koji imaju još nekoliko specifičnih varijanti.

Osnovni postupci za dobijanje fenola iz benzola jesu: 1) Sulfoniranje benzola i naknadna saponifikacija dobijene benzol-sulfonske kiseline.

2) Hloriranje benzola do mono-hlor benzola i naknadna hidroliza tog međuprodukta.

3) Vezivanje propilena na benzol putem produkta po Friedel-Kraft-u i naknadno oksidativno cijepanje dobijenog kumola do fenola i acetona.

Postupci sulfonovanja i hloriranja imaju još razne varijante, koje omogućuju izvjesnu ekonomiju u toku proizvodnog procesa i tako pružaju povoljne uslove rada.

Svakako da je postupak kumoliziranja, tj. vezivanja propilena na benzol, najekonomičniji, ali je uslovljen raspoloživim količinama propilena, što u našoj hemiskoj industriji još ne dolazi u obzir. Prema tome ovaj postupak za sada potpuno otpada.

Drugi postupak hloriranja mogao bi za naše prilike da bude prihvatljiv, ali naša privreda nije u stanju da odvoji znatne količine hlora po minimalnim cijenama, tako da bi upotreba hlora ili primjena ovog postupka bila veoma skupa.

Prema tome za naše uslove rada još uvijek je najpovoljniji način rada onaj postupak koji upotrebljava sulfonovanje, samo što se danas upotrebljava jedna savremna varijanta tog tzv. »klasičnog postupka«.

Predloženi modernizovani postupak zasniva se na slijedećim reakcijama:

- 1) $C_6H_6 + H_2SO_4 \longrightarrow C_6H_5 \cdot SO_3H + H_2O$
- 2) $2 C_6H_5 \cdot SO_3H + Na_2SO_3 \longrightarrow 2 C_6H_5 \cdot SO_3Na + SO_2 + H_2O$
- 3) $C_6H_5 \cdot SO_3Na + 2 NaOH \longrightarrow C_6H_5 \cdot ONa + Na_2SO_3 + H_2O$
- 4) $2 C_6H_5ONa + SO_2 + H_2O \longrightarrow 2 C_6H_5 \cdot OH + Na_2SO_3$

Prema tome se teoriski potroši još jedan mol fenola (94 kg), dva mola NaOH (80 kg) dok je stvarna potrošnja nešto veća i iznosi oko 115 kg čistog fenola.

Veoma značajna kod ovog postupka jeste činjenica da se mjesto bezvrijednog natrijum-sulfata, dobija tehnički natrijum-sulfit i to 170 kg za svakih 100 kg fenola. Taj kristalni natrijum-sulfit služi za proizvodnju »Semiceluloze« koja je u industriji kartonaže našla veliku primjenu.

Na osnovu nove proizvodnje benzola u Koksari »Boris Kidrič« u Lukavcu i u duhu nastajanja naše hemiske industrije da se što veći broj važnih hemikalija proizvodi u domaćim fabrikama i na bazi domaćih sirovina, predlaže se izgradnja odgovarajućih uređaja sa kapacitetom od 150 tona mjesečno ili 1.800 tona godišnje. Za ovu produkciju ima dovoljno benzola, jer će produkcija koksare za kratko vrijeme iznositi preko 2.000 tona benzola godišnje.

Predloženi postupak radio bi sa čisto domaćim sirovinama sa kojima raspolažemo u dovoljnim količinama i po povoljnim cijenama. Pored glavnog proizvoda — fenola- postupak bi davao i 3.000 tona tehničkog natrijum-sulfita za proizvodnju »Semiceluloze«. Suvišak fenola mogao bi se izvoziti, što bi veoma povoljno uticalo na naš devizni bilans. Fenol je na današnjem svjetskom tržištu tako tražen artikal da njegov plasman po cijeni od oko 400 \$ po toni ne čini nikakve poteškoće.

Proizvodnja fenola na bazi sulfonovanja i naknadnog saponifikovanja sa istovremenom proizvodnjom natrijum-sulfita, danas se na mnogim mjestima u svijetu upotrebljava, kao na pr. Posta Manglera kod Venecije, Bordjas u Švedskoj, Monsanto Kompanija u USA.

Ukupna investiciona sredstva za postrojenje predloženog kapaciteta po navedenom postupku iznose otprilike:

Za domaće radove i domaću opremu 160.000.000 din.

Inostrana oprema i inostrani troškovi 111.000 \$.

Računajući 1 \$ 900 dinara, ukupni troškovi predložene investicije iznosili bi oko 261.000.000 din.

Na osnovu dobijenih podataka o normativima proizvodnje proizlazi da ukupni troškovi proizvodnje za 1800 t čistog fenola iznose 432.015.000 dinara, uračunavajući u te troškove takođe i kamate na osnovna sredstva i na obrtna sredstva, kao i normalan amortizacioni otpis i održavanje.

Nasuprot ovim proizvodnim troškovima stoji vrijednost proizvodnje od ukupno 708.000.000 dinara koja se sastoji od:

vrijednosti za 1.800 tona fenola po 360.000 din. 648.000.000 din.

vrijednosti za 3.000 tona Na_2SO_3 po 20.000 din. 60.000.000 din.

Ukupno kao gore

708.000.000 din.

Iz ovih brojki rezultira bruto dobit od oko 275,985.000 dinara.

Prema tome predloženi postupak za sintezu fenola na bazi sulfoniziranja benzola pruža pored visokog ekonomskog efekta još i izvanrednu mogućnost oplemenjivanja naših novih sirovina od koksovanja i nadalje omogućuje znatan izvoz jednog veoma traženog produkta. Vrijednost izvoza mogla bi da dostigne visinu od 300.000 \$ godišnje.

Preporučuje se ovom savjetovanju da poradi na ostvarenju ovog predloga.

Poslije saslušanih koreferata prešlo se na diskusiju o iznesnim problemima i potrebama.

Diskusija po referatima

Prvi diskutant bio je prof. Fridrih Gerl iz Ljubljane. On je prvo govorio o značaju prirodnih bogatstava BiH za razvoj hemiske industrije. Korišćenje tih bogatstava i problemi koji se u vezi s tim postavljaju po svom značaju prelaze okvire NRBiH, pa i same FNRJ. Referat ga je vrlo prijatno iznenadio po dubini i objektivnosti sa kojim su problemi zahvaćeni i obrađeni. Uvjeran je da ovakvi referati mogu da posluže kao uzor i ostalim društvima za pripreme oko savjetovanja u Beogradu, i zato predlaže da ovo Savjetovanje dade inicijativu i ostalim republikama da do oktobra sastave svoje perspektivne planove. Zato predlaže da se glavni referat umnoži i dostavi ostalim društvima.

Što se tiče iznesenih problema, smatra da je u referatu možda ispuštena djelatnost koja izvire iz poljoprivredne proizvodnje. Tako je na primjer čuo da se radi na projektovanju fabrike šećera, a smatra da bi takođe trebalo misliti na bogatstvo naše republike u šljivama. Hemičari trebaju da i u pogledu razvoja prehrambene industrije preuzmu inicijativu, pošto agronomi do sada nisu pokazali dovoljno interesa za to. On je takođe skrenuo pažnju kolektivu Koksare da pored nastojanja da proizvedu koks pogodan za naše željezare, moraju istu toliku pažnju da obrate i na ekonomski momenat.

Osvrćući se na pitanje kadrova, prof. Gerl je naglasio da ako hoćemo da rad naše industrije bude uspješan moramo imati dovoljno stručnog kadra, a mi ga imamo svega 10%. Ako pogledamo iz čega se sastoji taj jedan procenat stručnog kadra, vidjećemo da su to većinom mladi ljudi bez iskustva, a starih je malo i oni su decimirani. Zbog toga je za rješavanje svih problema potrebna uska saradnja društava sa industrijom. Hemiska industrija mora punom snagom da učestvuje u radu Društva. Ona treba da se osjeća kao osnovni dio ovoga foruma ovdje i da mu da materijalna sredstva za rješavanje problema. Radni kolektivi ne smiju da budu uski i egoistični u tom pogledu.

Sem toga potrebno je obratiti pažnju i na istraživački rad. Bez svoje hemiske laboratorije jedna hemiska fabrika ne može da živi. Također je potrebno da se taj rad povezuje sa naučno-istraživačkim institutima i ustanovama. Što se tiče kadra za te laboratorije, njega također ima malo, ali on postepeno pristiže, samo je problem u tome na koji način osposobiti te mlade kadrove da mogu učestvovati u rješavanju indu-

striskih problema. Zato smatra da industrija treba da pomogne one škole koje joj daju kadrove. Na kraju je iznio da po njegovom mišljenju bez rješavanja hemisko-tehnoloških problema ne možemo ići dalje.

Ing. K o c k a r, šef proizvodnje fabrike »Katran« — Zagreb: Interesovao se kada će biti podignute instalacije za fenol i naftalin. Dalje je iznio da je njegovo preduzeće u toku prošle godine preradilo 5.000 t katrana mrkog uglja i 2.200 tona katrana kamenog uglja. Imaju kapacitet za ekstrakciju fenola koji daje 2.200 tona ulja. Svoje su kapacitete prošle godine koristili samo sa 20%, pa misli da bi njima i dalje trebalo davati katran na preradu dok koksara ne bude imala svoje instalacije. Inače, imali su dosta teškoća u radu, jer su dobijali katran raznih kvaliteta, što je zavisilo od načina proizvodnje i mješavina upotrebljenih za koksovanje. Naftalina su nalazili 5—6%, a fenola 10—20%. Dalje je upozorio da se kod destilacije sirovih fenola dobija dosta viših fenola, kojih danas imaju oko 140 tona, a koje ne mogu da prodaju. Smole koje dobijaju mogu da služe za briketiranje ili za pravljenje vodenih emulzija za asfaltiranje. U pogledu kadrova izjavio je da kadrove smatra najvažnijom sirovinom hemiske industrije. Koliko je njemu poznato bilo je predviđeno da se u I petogodišnjem planu »proizvede« oko 3.000 tehnologa a misli da se u tome nije uspjelo. Dalje se osvrnuo na pojavu vrbovanja kadrova iz jedne industrije u drugu i smatra da to nema smisla, jer ne dopušta stručnim kadrovima da se usavrše u jednom poslu i da se zato treba više orijentisati na izgrađivanje svojih sopstvenih kadrova.

Ing. N e n a d O b r a d o v i ć — Koksara — Lukavac: Pošto proizvodi Koksare treba da posluže kao baza za proizvodnju drugih preduzeća hemiske industrije, to su uz koksaru predviđene i odgovarajuće instalacije. Tako koksara ima destilaciju katrana kapaciteta 150 tona katrana dnevno, pa je u stanju da preradi sav katran iz zemlje. Dalje Koksara ima uređaj za defenolaciju koji daje natrijum-fenolat (polusirovinu) koga treba dalje preradivati. U srednjoj frakciji imaju 25% fenola i misle da dijele ove frakcije na fenolnu i krezolnu. Naftalin će biti sirov i kao takav ne može se prodati, nego se mora prečistiti. Kod rektifikacije benzola imaju problema sa frakcijom koja sadrži ugljen-disulfid, koji lako može da eksplodira.

U ime narodnih vlasti Savjetovanje je pozdravio potpretsjednik Sreskog narodnog odbora — Tuzla, I v i c a G u d e l j e v i ć. On je govorio o potrebi stručne pomoći Društva komunama po pitanju daljeg razvoja hemiske industrije u njihovoj oblasti. Komune nemaju dovoljno stručnjaka koji bi mogli da daju iscrpne analize korišćenja i ekonomičnosti raznih industrija. Zato daje predlog da komune široko pomažu Društvo hemičara a da Društvo sa svoje strane razradi elaborate o dužem perspektivnom razvoju svih komun, jer je samo Društvo u stanju da dade takve elaborate koji će voditi računa o realnim mogućnostima, potrebama i zajedničkim interesima cijele zemlje. Tako bi i Društvo došlo do znatnih sredstava. Potrebno je dati analize svih mogućnosti jedne komune, jer je sigurno da ima sitnih mogućnosti, koje se pored krupnih objekata i ne primjećuju. S tim u vezi on je naglasio

da će tuzlanska komuna imati i sopstvenih investicionih sredstava, koja bi trebalo iskoristiti za izgradnju sitnih objekata, i ko prvi podnese realne predloge taj će i dobiti ta sredstva.

Ing. Muftić — Elektroprojekat — Sarajevo: On je takođe skrenuo pažnju na značaj podizanja malih preduzeća, koja izrađuju robu široke potrošnje. Čini mu se da su ona do sada bila zanemarena. Zato smatra da Društvo hemičara mora da se ozbiljno pozabavi problemom izgradnje i razvoja sitnih fabrika, a ne samo giganata. On pledira dalje da se pitanje fero-legura postavi na širu osnovu, baš u vezi sa daljim investicijama, i da treba voditi računa da lokacija takvih postrojenja treba da bude u blizini izvoza lakih metala, jer ovi sa znatnim procentom učestvuju u takvim legurama.

Ing. Mundrić — predstavnik DIT-a hemičara NR Srbije: Najprije se zahvalio na iscrpnim referatima koji će korisno poslužiti za Savjetovanje u Beogradu. Što se tiče kadrova smatra da će Unija hemičkih društava morati ozbiljno da uzme u razmatranje ovo pitanje. Preporučuje da se u Društvu osnuje nastavna i tehnološka sekcija, jer će rad tako biti bolji. Sekcija tehnologa mogla bi iznesene probleme još znatno da produbi i da ih tako obrađene pošalje u Beograd kao i drugim republikama. Inače on smatra da će se problemi hemiske industrije u BiH morati na Savjetovanju u Beogradu pravilno da shvate i riješe.

Ing. Fridman — Rafinerija nafte — Bosanski Brod: Ukratko je iznio istorijat rafinerije u Brodu, koja je za vrijeme rata bila uništena za 80%. Poslije rata preduzeće je obnovljeno i uskoro će pustiti u rad još tri postrojenja (nafta, kreking, parafin) koja su prilično moderna. Najveći problem predstavljaju stručni kadrovi, čije sadašnje stanje jedva zadovoljava 50% punih potreba. Zato je zamolio Društvo da im pomogne u rješavanju ovog problema. Dalje on je zamolio Upravni odbor da stručnjake preduzeća kolektivno upišu u Društvo.

Mg ph. Blum — »Bosnalijek« — Sarajevo: Preduzeće je suviše malo, pa se uglavnom bavi prerađivanjem gotovih sirovina. Nemaju dovoljno za preradu domaćih sirovina i često uvoze i ono što bi sami trebali da proizvodimo. Dalje je ukazao na potrebu gajenja opijuma u Hercegovini, koji se sada gaji samo u Makedoniji. Sinteze još ne izvode zato što nemaju za bazu dovoljno jaku hemisku industriju. Po njegovom mišljenju farmaceutska industrija mora uvijek da se oslanja na jaka hemiska preduzeća i da se nalazi u njihovom okviru. Misli, da je kod nas velika greška što se farmaceutska industrija ne vezuje za velike fabrike koje mogu da ulože velike investicije u farmaceutsku industriju. Ni farmaceutska industrija nema dovoljno stručnog kadra. Na kraju predlaže da Upravni odbor osnuje sekciju koja bi vodila računa o razvoju farmaceutske industrije.

Ing. Hasanagić, direktor Zavoda za ind. istraživanja BiH — Sarajevo: Ukazao je na to da NR BiH nema svoju cementnu industriju, iako bi to zbog intenzivne izgradnje bilo potrebno. Mogući izvori siro-

vina za tu industriju bili bi otpaci Fabrike sode u Lukavcu, koja daje šljaku i kalcijumkarbonat, koji bi se mogli koristiti za proizvodnju cementa. Zato predlaže da se i ova industrija unese u plan. On je takođe ukazao i na to da Fabrika sode baca svakog dana oko 150 tona kalcijum-hlorida, koji bi se takođe mogao upotrebiti u građevinarstvu. Dalje je govorio o rivalstvu srezova po pitanju izgradnje prehranbene industrije, koji pri tome ne gledaju mnogo na rentabilnost i ekonomičnost. Zato smatra da Društvo hemičara NRBiH treba da vodi računa da se ta industrija izgrađuje tamo gdje će to da bude rentabilno. Kao ilustraciju naveo je problem izgradnje vinarskih podruma u Hercegovini. Predlaže da Društvo stvori posebnu komisiju za prehranbenu industriju.

Što se tiče proizvodnje hlora ing. Hasanagić smatra da je najrentabilnije da se novi kapacitet podigne u Fabrici sode Lukavac.

Prof. Kurt je skrenuo pažnju na nedovoljno interesovanje farmaceutske industrije za radove o aromatičnom bilju koji su vršeni na Poljoprivredno-šumarskom fakultetu u hemiskom institutu. On je dalje apelovao na narodne vlasti da daju sredstva za rad Društva, jer samo tada Društvo može da bude efikasno.

Ing. Numić — Željezara Ilijaš: Skrenuo je pažnju na metalurgijski gas koji će se dobijati iz elektro-peći u Ilijašu. Tri elektro-peći Ilijaša davaće dnevno oko 150.000 N m³ toga gasa, od čega će sama fabrika trošiti oko 100.000 m³, a 50.000 m³ bi trebalo hemsiki preraditi. Hemičari treba da riješe šta je najkorisnije da se uradi sa ovim gasom. On je dalje podupro predlog ing. Hasanagića za podizanje fabrike cementa i iznio da Zenica daje oko 200 tona šljake dnevno.

Prof. ing. Hrustanović Poljoprivredno-šumarski fakultet Sarajevo: Najprije je ukazao na značaj proizvodnje Barium-soli. Kao primjer naveo je da se redukcijom Barium-sulfata dobija Barium-sulfid, koji topljenjem sa kalcijum-hloridom daje Ca-sulfid i Ba-hlorid. Ovaj posljednji se može upotrebiti za proizvodnju drugih Barijevih soli, a iz Ca-sulfida se može dobiti sumpor. Predlaže da se Društvo hemičara pozabavi ovim problemom. Dalje je govorio o potrebi proizvodnje arsenovih soli i ukazao na neka stara nalazišta arsenika kod Bakovića, koja bi trebalo ponovo koristiti za proizvodnju arsenovih soli za zaštitu bilja. Dalje u dolini Ustiprača ima bakarne rude sa 12% bakra, što bi takođe trebalo ispitati. Rentabilnost proizvodnje sredstava za zaštitu bilja on je obrazložio činjenicom da godišnje štete koje biljne štetočine nanose našoj poljoprivrednoj proizvodnji iznose oko 30 milijardi dinara, što bi značilo da se za jednu godinu mogu isplatiti sve investicije za proizvodnju zaštitnih sredstava.

Dalje je ukazao na značaj korišćenja drvnih otpadaka putem hidrolize za dobijanje lignina i glukoze. Iz lignina se danas hidriranjem dobija tečno gorivo, a glukoza se može upotrijebiti kao stočna hrana i sirovina za alkohol. Nama treba oko 40.00 tona etil-alkohola godišnje, koga danas proizvodimo iz dragocjene sirovine, kao što je kukuruz, a ta ista proizvodnja mogla bi se postići i hidrolizom drvnih otpadaka sa naših pilana. U vezi sa pitanjem kapaciteta za sumpornu kiselinu, ing.

Hrustanović je naveo da je sumporna kiselina potrebna i za preradu melase u šećer. Za ovu svrhu je potrebno ko 8.000 tona sumporne kiseline. Kao moguću sirovinu za proizvodnju ove kiseline u BiH on predlaže gips, čijim bi se žarenjem dobijao sumpor-dioksid i klinker, koji se može upotrebiti za proizvodnju cementa. Čvrsti Mg-hlorid potreban je građevinarstvu za proizvodnju izolacionih sredstava, ksilolit itd. Također treba misliti i na proizvodnju elementarnog magnezijuma i njegovih legura. Zato i ovu industriju treba imati u vidu kod izrade plana.

Na kraju je komuni Mostara, koja se bavi problemom izgradnje aluminiskog kombinata, skrenuo pažnju na jedan nov način dobijanja aluminijuma po Levenštajnovom postupku, koji izgleda vrlo rentabilan.

Ing. Tramer je dopunio izlaganje ing. Numića o mogućnosti korišćenja gasa iz elektro-peći u Ilijašu, za proizvodnju metil-alkohola i formaldehida, dok se frakcionisanjem koksnog plina može dobiti čist etilen za proizvodnju etil-alkohola.

Na kraju je ing. Radovanović dao rezime diskusije, a u vezi sa svojim referatom istakao je da neke probleme nije namjerno iznio da bi dao šire mogućnosti diskusiji. On dalje misli da gips kao sirovina za sumpornu kiselinu traži suviše skupe i velike instalacije i vezivanje za fabriku cementa. Dalje smatra da se amonijak za Fabriku sode treba osigurati iz Koksare. On je takođe konstatovao da se naša preduzeća brinu o uzdizanju kadrova, ali da na tome treba više raditi.

Upozorio je da će se na Savjetovanju u Beogradu morati ozbiljno razmotriti pitanje bilansa retortnog uglja, jer potrebe za njim stalno rastu, a kapaciteti za proizvodnju istog postepeno se smanjuju. Ovo je vrlo važno pitanje i na njega treba na vrijeme skrenuti pažnju.

Time je Savjetovanje završeno.

ZAKLJUČCI

**sa Savjetovanja Društva hemičara NRBiH o desetogodišnjem
perspektivnom planu razvitka hemiske industrije NRBiH**

I — U cilju postizavanja maksimalnog rentabiliteta proizvodnje i pravovremnog obogaćivanja naše privrede sa novim proizvodima hemiske industrije, Društvo hemičara smatra za potrebno, da se u preduzećima hemiske industrije omogući rad po savremenim metodama i sa modernim uređajima, da se pristupi svestranom korišćenju svih međufaznih i sporednih produkata i time da se ostvari prvenstveno proizvodnja finalnih proizvoda hemiske industrije. U vezi sa time predlaže se:

1) Izgradnja postrojenja za proizvodnju azotnih đubriva na bazi koksnog plina u Koksari »Boris Kidrič« — Lukavac. Predviđeni kapacitet u prvoj fazi izgradnje iznosio bi 120.000 tona godišnje krečnog amonitrata, a u drugoj fazi 270.000 tona.

2) Rekonstrukcija uređaja za primarnu destilaciju drveta (pougljivanje) i izgradnju uređaja za proizvodnju ftalnog anhidrida u Destila-

ciji drva — Teslić. Kapacitet nove peći za pougljavanje drveta iznosio bi 66.000 prostornih metara destilacionog drveta godišnje, a izgradnja uređaja za proizvodnju ftalnog anhidrida predviđena je za kapacitet od 900 tona ftalnog anhidrida godišnje.

3) Izgradnja nove peći za ferosilicijum u »Elektrobosni« — Jajce, kapaciteta 4.700 tona ferosilicijuma godišnje.

4) Izgradnja postrojenja za hemsiku preradu katranskih ulja u Koksari — Lukavac. (Proizvodnja fenola, krezola i čistog naftalina). Kapacitet ovog postrojenja iznosio bi 1.100 tona fenola i krezola i 1.000 tona naftalina godišnje.

5) Izgradnja postrojenja za proizvodnju smolnog koksa u Koksari u Lukavcu, kapaciteta od 10—12.000 tona godišnje.

6) Izgradnja postrojenja za proizvodnju vještačkog đubriva u fabrici azotnih jedinjenja u Goraždu, kapaciteta od cca 13.000 tona godišnje krečnog amon-nitrata.

II — U cilju unapređenja hemiske industrije, kao i postizavanja ekonomsko-tehnološke cjeline ove grane industrije u NRBiH, Društvo hemičara smatra da je potrebno takođe pristupiti podizanju i drugih novih objekata na bazi nedovoljno ili uopšte neiskorišćenih sirovinskih izvora. U vezi sa time predlaže se:

1) Podizanje postrojenja za proizvodnju sumporne kiseline na bazi pirita, kapaciteta od 30.000 tona godišnje koji bi se objekat mogao izgraditi u sastavu Fabrike celuloze ili koje druge fabrike na teritoriji NRBiH.

2) Podizanje postrojenja za elektrolitičku proizvodnju hlora, radi podmirenja potreba u zemlji kapaciteta od cca 1200 tona hlora godišnje. Ovaj objekat mogao bi se izgraditi u sastavu Fabrike sode — Lukavac i time povećati kapacitet već podignute elektrolize.

3) Podizanje postrojenja za sintetičku proizvodnju fenola na bazi benzola iz koksare u Lukavcu, kapaciteta 1.000 tona godišnje. Ovaj objekat mogao bi se izgraditi u sastavu ili Koksare u Lukavcu, ili Destilacije drva u Tesliću.

4) Podizanje jedne fabrike stakla na bazi kvarcnog pijeska u Tuzlanskom bazenu. Kapacitet ove fabrike iznosio bi u prvoj fazi oko 30.000 tona godišnje.

5) Proučiti mogućnost podizanja postrojenja za proizvodnju sintetičkog metil-alkohola na bazi generatorskog gasa, kapaciteta od 1.000 t godišnje metil-alkohola (Goražde ili Ilijaš), kao i mogućnost podizanja jedne fabrike cementa na bazi koksne šljake, prema elaboratu Koksare — Lukavac.

III — U cilju jačanja prehrambene industrije u NRBiH, Društvo hemičara smatra za potrebno da se izradi poseban perspektivni plan razvitka ove grane industrije.

IV — U okviru bilansa FNRJ proizvodnje i potreba papira i celuloze u zemlji i za izvoz, a u cilju što rentabilnijeg iskorišćavanja drveta i jačanja ove industrije u NRBiH, Društvo hemičara smatra da je po-

trebno, ne samo dovršiti u cijelosti kapacitete celuloze koji su već u procesu izgradnje, nego i pristupiti izgradnji i novih objekata. U vezi s tim predlaže se:

1) Pored izgradnje nove fabrike celuloze za snabdjevanje fabrike viskoze u Loznici, za čiju se izgradnju već danas vrše pripreme, sa kapacitetom od 40.000 tona celuloze godišnje; podizanje postrojenja za proizvodnju papira u sastavu Fabrike celuloze u Prijedoru. Kapacitet ove fabrike papira iznosio bi: 6.000 tona srednje finih i 10.000 tona omotnih papira godišnje.

2) Podizanje fabrike celuloze u Drvaru na bazi raspoloživih sirovina (bukovog drveta i pilanskih otpadaka) u ovom reonu, kapaciteta od 12—14.000 tona celuloze godišnje.

V — Obzirom na oskudicu stručnih kadrova u hemiskoj industriji NR BiH, od vanrednog je značaja, kako za postojeće, tako i za buduće objekte hemiske industrije, obezbijediti blagovremeno potreban broj stručnih kadrova. U vezi sa tim predlaže se:

1) Da se izradi nacrt uredbe u vidu predloga uredbe o sticanju kvalifikacija za sva radna mjesta u hemiskoj industriji.

2) Da se poboljša rad Srednje tehničke škole hemisko-tehnološkog odsjeka, u kome cilju treba da se posveti puna pažnja nastavnom programu, nastavnom kadru, prostorijama i nastavnoj opremi.

3) Da se razmotri mogućnost osnivanja odsjeka za hemisku tehnologiju u okviru Tehničkog fakulteta u Sarajevu.

VI — U cilju unapređenja hemiske industrije u NR BiH, Društvo hemičara smatra da je potrebno pojačati istraživački rad u svim granama hemiske industrije. U vezi sa tim potrebno je pružiti punu pomoć postojećem Zavodu za industrijska istraživanja i pogonskim laboratorijama, kako u pogledu stručnih kadrova, tako i u pogledu mogućnosti nabavke potrebne opreme i stručne literature. Pored toga potrebno je postojeći Zavod i istraživačke laboratorije industrijskih preduzeća osposobiti za izradu programa i projekata, naročito tehnoloških projekata za nove postupke.

VII — Radi podizanja stručnog nivoa svojih članova, Društvo hemičara smatra za potrebno i veoma korisno:

1) Da se još više učvrsti i razvije započeta saradnja između Društva i preduzeća u cilju što uspješnijeg rješavanja problematike u hemiskoj industriji NR BiH.

2) Da se ojačaju veze sa srodnim društvima i organizacijama, kako u zemlji tako i van naših granica.

3) Da se povremeno šalju najaktivniji članovi Društva na međunarodne izložbe i kongrese, koji se održavaju u inostranstvu jedanput godišnje.

Donoseći sve naprijed navedene zaključke u pogledu perspektivnog razvoja hemiske industrije u NR BiH, Društvo hemičara smatra za potrebno da naglasi da izgradnji novih postrojenja i objekata treba da se pristupi postepeno i to na bazi prioriteta pojedinih potreba, imajući u vidu kompleksni razvoj hemiske industrije u FNRJ.

ZAPISNIK

sa III godišnje skupštine Društva hemičara NRBiH, koja je održana
7 maja 1954 godine u Koksari »Boris Kidrič«
u Lukavcu kod Tuzle

Dnevni red:

- a) Otvaranje skupštine i pozdrav pretsjednika Društva
- b) Izbor radnog pretsjedništva, zapisničara i ovjerovača zapisnika
- c) Izvještaj sekretara, blagajnika i glavnog urednik »Glasnik«;
- d) Izvještaj nadzornog odbora;
- e) Diskusija po izvještajima i davanje razrješnice;
- f) Biranje novog Upravnog i Nadzornog odbora.

Otvarajući skupštinu, pretsjednik Društva prof. Kurt pozdravio je sve prisutne i naročito se zahvalio delegatima i gostima iz drugih republika što će prenošenjem iskustava iz rada svojih društava omogućiti ovoj skupštini da što bolje obavi svoj posao. Pretsjednik je posebno pozdravio predstavnika Saveznog DIT-a dr. ing. Mundrića, predstavnika Hrvatskog kemijskog društva dr. ing. Guštaka, predstavnik DIT-a Hrvatske ing. Kockara, pretsjednika Društva hemičara NRS iz Novog Sada, kao i ostale goste.

Zatim je izvršen izbor radnog pretsjedništva u koje su ušli: prof. Kurt, prof. dr. Deželić i ing. Baum.

Skupštinu je zatim u ime Saveznog DIT-a pozdravio dr. ing. Mundrić iz Beograda, koji je iznio da Savezni DIT prati naš rad i može da konstatuje da taj rad nije bio mali, što se vidi i iz programa ove skupštine i »Glasnika« Društva. Pozdravljajući skupštinu, predstavnik Društva hemičara NRS iz Novog Sada izrazio je želju svoje sekcije da ostvari što tješnji kontakt sa Društvom hemičara NRBiH.

Ispred kolektiva Koksare »Boris Kidrič« i Fabrike sode, kao domaćina, skupštinu je pozdravio ing. Slavko Baum. On je izrazio zadovoljstvo što se skupština održava u Tuzlanskom bazenu kao najvećem centru hemijske industrije u našoj Republici i nadu da će rad ove skupštine, kao i savjetovanje o perspektivnom planu u znatnoj mjeri doprinijeti daljem pravilnom razvoju Tuzlanskog industrijskog bazena.

Ing. Kockar je pozdravio skupštinu i ideju da se godišnje skupštine društva hemičara održavaju u centrima naše hemijske industrije, jer to omogućava bolje razumijevanje problema industrije i dovodi do prisnije saradnje Društva i industrije.

Ing. Guštak je takođe pozdravio praksu održavanja godišnjih skupština u industrijskim centrima, kao jasan primjer neposrednog kontakta nauke i industrije. On je takođe pohvalio napore našeg Društva na izdavanju Gla-

snika, iznoseći da su hemičari u Zagrebu bili impresionirani solidnošću našeg Glasnika. On je izrazio želju za što tješnijom saradnjom hemiskih društava u FNRJ i njenom iskustava među njima.

Prof. Kurt se zahvalio gostima i delegatima na iskrenim željama za uspješan rad Društva, a domaćinima što su prihvatili ideju da se skupština održi u Tuzlanskom bazenu i solidnom organizacijom omogućili uspješan rad skupštini. On je dalje konstatovao da skupštini prisustvuje dovoljan broj članova pa skupština može donositi punovažne zaključke.

Zatim je sekretar Društva ing. Kosta Kosmaenکو podnio izvještaj sekretara o radu Društva u periodu od prošle godišnje skupštine do danas.

Izvještaj sekretara

Protekla 1953 g. bila je godina učvršćenja našeg novog privrednog sistema i daljne demokratizacije u našoj zemlji. Pokazali su se vidni rezultati naše privredne politike i uspjeha na svim poljima društvene djelatnosti. U tim uslovima je i Društvo hemičara NRBIH usmjerilo svoju djelatnost u slijedećim pravcima:

- 1) po organizacionim pitanjima unutar društva,
- 2) po pitanjima problematike industrije,
- 3) po pitanjima stručne nastave i uzdizanja kadrova,
- 4) po pitanjima zastupanja staleških interesa Društva i članova pojedinačno,
- 5) po pitanjima izdavanja društvenog glasila.

Odmah po konstituisanju Upravnog odbora pristupilo se izradi nacrtu perspektivnog plana rada i preduzete su mjere za aktiviziranje mlađih članova društva, ali se ovdje mora da napomene da Društvo ima mali broj članova, koji su uz to mahom preopterećeni svojim osnovnim dužnostima. Zbog pomenutih uslova Društvo se nije moglo odlučiti za rad šire perspektive. Upravni odbor Društva od II godišnje skupštine do danas održao je 30 sastanaka, a osim ovih održan je i veći broj nezvaničnih sastanaka Upravnog odbora, prouzrokovanih hitnošću pojedinih problema. Na sastancima su pretrčani razni tekući problemi kao i pitanja čije rješavanje zahtijeva dužu obradu. Specijalno sazvanih sastanaka plenuma članova nije bilo. U organizacionom radu Društvo je imalo kao jedan od glavnih zadataka povezivanje sa podružnicama u provinciji. U tome se međutim slabo uspijevalo, jer gotovo nikako nije bilo izmjene mišljenja između naših podružnica i Upravnog odbora Društva, za šta su u svakom slučaju krivi i Upravni odbor i podružnica.

Društvo je smatralo i smatra da osnivanje i funkcionisanje podružnica u unutrašnjosti, kao i njihovo osamostaljivanje u duhu demokratizacije u zemlji, predstavlja jedan od glavnih zadataka Društva. Na ovaj način Društvo bi došlo u tješnju saradnju sa podružnicama na terenu i imalo bi širi uvid u problematiku pojedinih industrijskih preduzeća, što takođe predstavlja jedan od najvažnijih zadataka društvenog rada. Ostvarenje ovoga stvorilo bi mogućnosti za tretiranje istih problema u Društvu, kao i za donošenje stručno-tehničkih rješenja. Nedovoljna veza sa podružnicama prouzrokovana je djelomično i rijetkim ličnim kontaktom, jer su za taj kontakt nedostajala materijalna sredstva.

Broj članova društva se od prošle godine povećao i iznosi sada 151 redovnih članova. Međutim ima još izvjestan dio hemiskih tehničara koji nisu obuhvaćeni u našem Društvu. Društvo nema svojih vlastitih prostorija, pa svoje sastanke i predavanja održava u prostorijama Saveza DIT-a. Društvo ima i četiri podružnice i to u: Lukavcu, Mostaru, Vogošći i Goraždu. U toku ove godine došlo se i do poslovnog administratora Društva, čiju je funkciju do sada vršila jedna službenica Zavoda za industrijska istraživanja. Od podružnica do sad nisu primljeni nikakvi izvještaji o radu, iako smo ih u više mahova molili da nam te izvještaje pošalju.

Kao svoj glavni zadatak Upravni odbor je sebi postavio stvaranje solidne materijalne baze, kao osnovne podloge za svoj dalji rad. S tim pravcem se može reći da se u tome i uspjelo, i to tako što su učlanjena u Društvo slijedeća preduzeća hemijske industrije: Fabrika celuloze — Prijedor, Fabrika sode Lukavac, Solana — Kreka, Koksara »Boris Kidrič« — Lukavac, Azotara — Goražde,

«Elektrobrana» — Jajce, Destilacija drva — Teslić i Željezara — Zenica. Učlanjenjem ovih preduzeća sa većim članskim ulogom, Društvo je došlo do materijalnih sredstava, te su na taj način Upravnom odboru stvoreni bolji uslovi za rad. Potrebno je napomenuti da je u sadašnjim uslovima potrebno već ozbiljno pomicati na postavljanje stalnog administrativnog sekretara, kao i na prostorije za društveni rad.

U vezi sa decentralizacijom i demokratizacijom kao osnovnim principima našeg socijalističkog razvika, uloga stručnih udruženja u privrednom životu Republike postala je veoma značajna. Društvo treba da daje konkretne prijedloge i stručna mišljenja kod tretiranja svih problema stručne, tehnološke, kao i nastavne problematike, u cilju njihovog pravilnog rješavanja od strane nadležnih organa. Zato je problemima naše industrije i perspektivne izgradnje Društvo posvetilo dužnu pažnju. Na sjednicama Upravnog odbora ti problemi su uvijek temeljno i svestrano pretresani, a pojedini članovi — stručnjaci pomagali su i pri rješavanju tekućih stručnih problema u republičkom Sekretarijatu za privredu i u Zavodu za privredno planiranje NRBiH (po granama hemiske, tekstilne i kožarske industrije). Smatramo da u daljem radu na ovom polju treba probleme više specificirati i donositi po njima potpunije i određenije zaključke.

Društvo je takođe bilo upoznato sa predlogom Uredbe o projektovanju u hemisko-tehnološkoj struci, tj. trebalo je da po ovom pitanju dađe konkretan prijedlog za donošenje jednog takvog nacrt. S tim u vezi zaključeno je da kod izrade projekata za gradnju preduzeća i ustanova hemisko-tehnološke struke i naše Društvo daje u buduću svoje mišljenje. Međutim pitanje prave uloge Društva na ovom polju nije dovoljno razrađeno, tj. nisu dati konkretni prijedlozi nadležnim organima koje funkcije tačno treba da ima naše Društvo kao stručna zajednica na ovom polju.

Također je tretirana i Uredba o porezu na fond plata. Društvo je svoje primjedbe i amandmane na nacrt ove Uredbe dostavilo nadležnim organima.

Po pitanju stručne nastave i uzdizanja kadrova, Društvo se nalazilo pred više zadataka koje je trebalo da izvrši. Najvažniji od njih bili su:

1) nastavni plan i program industrijskih srednje-tehničkih i nižih stručnih škola;

2) pitanje plata i honorara nastavnika tih škola i

3) pitanje liku našeg savremenog tehničara.

Kod ovoga su nastavni planovi i programi za sve vrste srednjih i nižih stručnih škola i to ne samo za predmet hemije, nego i za predmete mehanika i hemiska tehnologija, trebali da budu ključno pitanje, baš u vezi sa diskusijom o školskim problemima u javnosti i Saveznoj narodnoj skupštini. Međutim po prvom i drugom pitanju, naše Društvo nije donijelo nikakvih konkretnih zaključaka, dok je o liku našeg savremenom tehničara dosta raspravljalo i dalo prijedlog da se svršenim učenicima srednjih tehničkih škola omogućiti upis na odgovarajući fakultet odnosno otdjel TVŠ. Jedan član Društva pokrenuo je pitanje školovanja nastavnika za stručne teorijske predmete u nižim stručnim školama. Ovaj prijedlog za osnivanje otdjeka za mehaničku i hemisku tehnologiju pri VPS u Sarajevu, pretresan je na plenumu nastavnika stručnih škola NRBiH. Zemaljski odbor udruženja nastavnika stručnih škola već je dostavio i svoj prijedlog Savjetu za prosvjetu, nauku i kulturu za osnivanje takvog otdjeka.

Upravni odbor Društva je također izradio program za polaganje državnog stručnog ispita za zvanje mlađeg industrijskog inženjera i tehničara hemisko-tehnološke struke i isti je dostavio na razmatranje mjerodavnim organima. Predloženi su također i članovi-ispitivači u komisijama za polaganje državnih stručnih ispita, u hemisko-tehnološkoj struci. I pitanju nedostatka dovoljnog broja visokokvalifikovanog kadra u našoj hemiskoj industriji posvećeno je dosta vremena na sjednicama Upravnog odbora Društva.

U cilju uzdizanja svog članstva Društvo je, u zajednici sa Društvom farmaceuta, organizovalo prikazivanje filma o atomskoj energiji, a unutar Društva održana su dva veoma uspješna stručna predavanja koja su održali predavači sa strane. Sem toga i neki naši članovi održali su uspješna predavanja, kao na pr. ono o mirisljivim materijama, o vitaminima itd. Želja je i članova i Upravnog odbora da se bar jednom mjesečno održavaju predavanja u Društvu, ali se to nije moglo sistematski da ostvari, kako zbog malog broja članova, tako i zbog neposjedovanja svojih vlastitih prostorija.

Pojedini članovi našeg Društva bili su veoma aktivni u održavanju predavanja iz oblasti tehnologije i hemije na Narodnom i Radničkom univerzitetu, u Sarajevu i u provinciji. Tako je grupa članova našeg Društva razradila plan predavanja za Radnički univerzitet, a pojedini članovi su po tom planu i održali cklusna predavanja iz oblasti hemije.

U želji da svojim članovima omogući bliže upoznavanje sa dostignućima hemije i hemijske tehnologije u inostranstvu, Upravni odbor je uspio da četvorica članova Društva posjete od 18 do 29 juna II hemisku izložbu u Parizu. Šteta je samo što je izostao referat o toj izložbi.

Društvo se dalje angažovalo kod nadležnih faktora po pitanju nepravilnog razvrstavanja nekih svojih članova. Osim toga Društvo je ispitalo i pretresalo mnoge slučajeve nepravilnog odnosa nekih preduzeća prema stručnjacima inženjerima. Skrenulo je pažnju mjerodavnim faktorima na ove pojave primitivizma kod pojedinih preduzeća i tražilo ličnim kontaktom i putem prelistavki, da se ubuduće u takvim slučajevima uvijek konsultuje Društvo hemičara NRBiH.

Članovi Društva prisustvovali su Kongresu hemičara NRH i I skupu hemičara FNRIJ u Zagrebu, kao i III savjetovanju hemičara i tehnologa NRS u Beogradu.

Naročitu brigu Društvo je posvetilo svom društvenom organu »Glasnik«. Obezbjedenje materijalnih sredstava predstavljalo je glavnu teškoću u ostvarivanju blagovremenog izlaženja »Glasnika«. Međutim je sada situacija nešto bolja, jer su sredstva za izdavanje »Glasnika« obezbjeđena učlanjivanjem u Društvo pojedinih preduzeća, na čemu naše Društvo najtoplije zahvaljuje svim radnim kolektivima.

Kad bi se sumirao cjelokupan rad Društva u protekloj godini, mogli bi ukratko istaći slijedeće uspjehe i nedostatke u radu Društva u ovom periodu:

Od krupnih uspjeha Društva treba spomenuti da je Društvo ove godine postavljeno na solidnu materijalnu bazu i organizaciono učvršćeno. Na taj način novoizabrani Upravni odbor imaće više materijalnih mogućnosti za rad na svim poljima.

Drugi krupan uspjeh predstavlja naš časopis »Glasnik«. Može se reći da ovaj časopis nailazi na sve bolji prijem u stručnim krugovima u zemlji i inostranstvu, jer pojedini naučno-istraživački radovi iz »Glasnika« već se referišu u pojedinim stranim časopisima.

U glavne nedostatke u društvenom radu treba ubrojiti:

1) Slab kontakt Upravnog odbora sa podružnicama na terenu. S obzirom na činjenicu da se neke podružnice nalaze organizovane u mješovitim DIT-ovima, rad tih podružnica ne dolazi do izražaja i veza sa Upravnim odborom nije stalna.

Društvo je bilo slabo angažovano po nastavnim pitanjima, naročito po pitanju nastave hemije u srednjim i nižim stručnim školama.

3) Nedovoljno tretiranje hemisko-tehnoloških problema u Društvu, kao i neodržavanje predavanja sa takvim temama u Društvu, što bi se moglo ostvariti formiranjem tehnološke sekcije.

4) Problemu visokokvalifikovanog i srednjeg stručnog kadra u industriji, školama i ustanovama treba posvetiti veću pažnju.

S obzirom na izloženo, novi Upravni odbor mogao bi da zahvati širu problematiku i da među ostalim kao zadatak postavi sebi i slijedeće:

- a) Dalje organizaciono jačanje Društva;
- b) Odrediti kompetencije rada podružnica i pojačati njihovu vezu sa Društvom u Sarajevu;
- c) Nastojati da se društveni časopis »Glasnik« brže i više rastura;
- d) Oformiti dvije sekcije: hemisko-tehnološku za rješavanje tehničkih problema, i nastavno-naučnu za tretiranje pitanja naučnog rada, školstva itd.
- e) Oformiti biblioteku Društva;
- f) Posvetiti naročitu brigu položaju i uslovima rada svih hemičara i tehnologa u republici;
- g) Pojačati saradnju sa svim hemiskim društvima u državi i vršiti razmjenu iskustava sa istim.

Poslije izvještaja sekretara, glavni urednik »Glasnika«, prof. dr. Mladen Deželić podnio je izvještaj o radu na izdavanju društvenog časopisa »Glasnik«.

Izvještaj glavnog urednika »Glasnika«

U drugoj godini svoga opstanka izašao je naš »Glasnik« u jednoj knjizi na devet i pol štampanih araka. Prema tome je druga knjiga »Glasnika« veća za jedan štampani arak od prve knjige.

Što se tiče sadržaja, karaktera i oblika lista pridržavali smo se direktiva Upravnog odbora, kao i u prvom našem broju, pa su u časopis ušli eksperimentalni naučni radovi, originalni članci koji tretiraju probleme naše kemijske industrije, kao i članci koji tretiraju pitanja nastave. Kao društveno glasilo naš »Glasnik« donosi i »Društvene vijesti«.

Veći dio radova, članaka i rasprava primila je redakcija do septembra 1953 g., ali zbog pomnjkanja materijalnih sredstava nismo mogli rukopise predati odmah u štampu, nego istom u novembru 1953 g. Pod konac godine bio je Štamparski zavod »Veselin Masleša« u Sarajevu preopterećen štampanjem raznih knjiga i časopisa, tako da je samo jedan dio radova bio složen do konca 1953 g. Uz to su u štampariji nastale neke tehničke smetnje, tako da je naš »Glasnik« mogao izaći iz štampe istom u februaru 1954 g.

U drugoj knjizi »Glasnika«, koju ste vjerovatno svi vidjeli, štampano je 10 originalnih eksperimentalnih naučnih radova naših članova, na ukupno 99 stranica. U prvoj knjizi bilo je 7 naučnih radova na 71 stranici. Iako su ti radovi počeci naučno-istraživačkih radova u području hemije u Bosni i Hercegovini, oni pokazuju ozbiljna nastojanja i po mome mišljenju najbolja su afirmacija naših mladih kemijskih institucija u našoj Republici.

Problemima naše kemijske industrije u Bosni i Hercegovini također je naš »Glasnik« posvetio više prostora nego u prvom broju. U šest originalnih članaka (rasprava) tretirani su aktuelni problemi naše kemijske industrije na 32 stranice. U rubrici »Problemi nastave« štampana su dva članka na 6 stranica. Društvene vijesti zapremile su 9 stranica, a recenzije knjiga 2 stranice petitom.

Uredništvo ne želi iznijeti ocjenu II knjige »Glasnika«, jer smatra da kritika pripada širem krugu stručnjaka i članova, ali koliko smo mogli doznati od pojedinih kolega, novi broj »Glasnika« dobro je primljen i o njemu su se pohvalno izrazili. Mi smatramo da smo sa drugim brojem »Glasnika« učinili jedan korak naprijed. Svakako je to zasluga svih suradnika, koji su svi od reda članovi našeg Društva.

Također i oprema, slog, papir i tisak II knjige bolji je od prve knjige »Glasnika« što služi na čast kolektivu Štamparskog zavoda, u kojem je »Glasnik« štampan.

Mogu izvijestiti, da su naučno-istraživački radovi štampani u našem »Glasniku« referirani u »Chemical Abstracts« i da će također biti referirani u »Chemisches Zentralblatt«.

Drugu knjigu »Glasnik« Društva hemičara NRBiH za god. 1953 štampani smo u 650 primjeraka. Osim toga je otštampano po pedeset separata radova, koje su autori dobili besplatno. Jedan broj »Glasnika« prodaje Društvo po 200 dinara, što je ustvari ispod cijene koštanja s obzirom na maleni tiraž i skupu štampu. Članovi društva primaju »Glasnik« badava.

Drugovi i kolege, o nama će ovisiti kakav će naš Glasnik biti u buduću i da li će dalje napredovati. Što će više naših članova surađivati u njemu biti će sadržaj raznoličniji i zanimljiviji. Naš je »Glasnik« ogledalo rada našeg Društva, a i pojedinih članova. Zbog toga moramo nastojati da radovi u njemu budu što kvalitetniji i na što većoj visini.

Za sada izlazi »Glasnik« svake godine u jednoj knjizi, a kada se ukaže potreba, tj. kada će biti više suradnje i veći broj radova izlazit će više puta godišnje.

Pozivam kolege da što prije pošalju svoje radove za III knjigu »Glasnika« za 1954 god., kako bi mogli na vrijeme izaći.

Poslije izvještaja glavnog urednika »Glasnika«, drugarica prof. Ljubica Zimonjić podnijela je izvještaj o stanju blagajne Društva.

Blagajnički izvještaj

Stanje blagajne na dan 4 V 1954 godine

Primici:

1. Prenijeto iz prošle godine	Dinara	1.690.—
2. Prihod od upisa i članarina	"	10.291.—
3. Za Glasnik broj 1	"	800.—
4. Iz banke podignuto	"	59.400.—
5. Za čekovne uplatnice	"	1.555.—
Svega	Dinara	73.736.—

Izdaci:

1. Kancelariski materijal	Dinara	820.—
2. Poštanski troškovi	"	2.095.—
3. Honorari	"	19.275.—
4. Za film i salu	"	1.800.—
5. Za šapirografiranje	"	868.—
Svega	Dinara	24.858.—

Primanja 73.736.—

Izdavanja 24.858.—

Saldo 48.878.—

Poslovanje čekovnim računom:

Primici:

1. Prenijeto iz prošle godine	Dinara	27.504.—
2. Članarina i upisi članova	"	2.640.—
3. Pomoć od Savjeta za prosvjetu i kulturu	"	70.000.—
4. Članarine od preduzeća	"	232.445.—
5. Pomoć od preduzeća	"	20.000.—
7. Kamate	"	1.766.—
6. Za Glasnik broj 1	"	8.401.—
Svega	Dinara	362.756.—

Izdaci:

1. Sa čekovnog računa u kasu	Dinara	59.400.—
2. Manipulativni troškovi	"	1.280.—
3. Poštanski troškovi	"	2.195.—
4. Čekovne uplatnice	"	4.200.—
5. Troškovi za izdavanje glasnika	"	236.015.—

Svega Dinara 303.090.—

Primanja 362.756.—

Izdavanja 303.090.—

Saldo 59.666.—

Izvještaj Nadzornog odbora

U ime Nadzornog odbora mr. ph. Miloš Jančić podnosi izvještaj u kome se konstatuje da je poslovanje blagajne vršeno savjesno i uredno i da postoje sva dokumenta o primanju i izdavanju novca. On u ime Nadzornog odbora predlaže davanje razrješnice dosadašnjem Upravnom odboru društva.

Poslije saslušanih izvještaja predsjednik prof. Kurt dao je kratak odmor, a zatim se prešlo na diskusiju o izvještajima.

Ing. Predrag Radovanović, osvrćući se na rad Društva u toku protekle godine, istakao je da je bilo i objektivnih i subjektivnih razloga što rad Društva nije bio plodniji. Jedan od glavnih razloga je malobrojnost članova u Sarajevu, a drugi što nije bilo dovoljno saradnje terena i centra u Sarajevu. Zato on smatra primarnim zadatkom da se uspostavi što prisnija saradnja centra sa terenom. Da bi se olakšalo izlaženje »Glasnika« predlaže da drugovi sa terena intenzivnije sarađuju u istom i da se jedan broj »Glasnika« godišnje posveti isključivo rezultatima naše industrije. Tako bi buduće generacije mogle da ovdje nalaze podatke o postignutim rezultatima. Iz istih razloga on smatra da bi drugovi sa terena trebali da uđu i u Redakcioni odbor »Glasnika«.

U pauzi diskusije prof. Kurt predlaže da u kandidacionu komisiju za izbor novog Upravnog odbora uđu: Ing. Fridman iz Bos. Broda, ing. Medumurac iz Fabrike sode, ing. P. Radovanović iz Sarajeva i prof. Jakšić iz Sarajeva. Dajući uputstva za rad komisije on je naglasio da u pogledu broja članova Upravnog odbora treba biti elastičan i da u odbor treba da uđu i drugovi sa terena. Skupština je primila predloženi sastav komisije i ista se povukla da radi za vrijeme diskusije.

Ing. Tramer smatra da sekretar nije iznio sve što je urađeno. Njegovu je mišljenje da Društvo inženjera i tehnologa mora da preuzme ulogu bivše direkcije hemijske industrije. U izvještaju sekretara treba da se iznose rezultati rada Društva, a ne pojednaca. Predlaže da se izrada programa i raznih projekata ne povjerava pojedincima bez znanja Društva. Sekretarijat za privredu treba da traži sugestije Društva pri izradi perspektivnih planova hemijske industrije i da bi ovaj predlog trebalo uputiti nadležnim organima.

Prof. Kurt predlaže da se oformi komisija koja će iz ove diskusije i pročitanih izvještaja donijeti zaključke skupštine. Ing. Tramer predlaže da to budu tri hemičara, tehnologa, a prof. Deželić da se ti zaključci donesu zajedno sa zaključcima sutrašnjeg Savjetovanja.

Pokrenuta od nekih nastavnika, diskusija skreće na problem dvostruke terminologije i kvalitet udžbenika za niže i srednje škole. Prof. Jakšić smatra da ovo pitanje ne može da riješi ova skupština, nego bi trebalo oformiti sekciju za nastavu u sklopu Upravnog odbora društva. On smatra da bi bilo dobro da se o svim pitanjima nastave hemije provede anketa među nastavnicima i da se razmotri i pitanje održavanja seminara za nastavnike srednjih škola u Sarajevu i provinciji, ukoliko za to postoji interes.

U 13,30 skupština je prekinuta radi ručka. Nakon ručka nastavilo se sa radom u 14,30.

Ing. Muftić predlaže da u zaključke uđu sljedeći problemi:

- 1) Problem projektovanja;
- 2) Problem cijena za hemikalije, za koje bi trebalo tražiti da se smatraju deficitarnim materijalom i da se zato oslobode uvoznih koeficijenata;
- 3) Problem priručnika za razne pogone.

Na ovo prof. Kurt dodaje da bi za rješavanje ovako krupnih pitanja trebao veoma jak sastav Upravnog odbora.

Ing. Kockar i ing. Guštak iznose iskustva svojih društava u vezi sa organizacionim pitanjima i saradnje centra sa terenom. Oni nastoje da pojačaju saradnju sa terenom, pored ostalog i izmjenom predavača. Ing. Kockar takođe smatra da u procesu odumiranja države, društvene stručne organizacije moraju da preuzmu na sebe neke zadatke ranijih državnih organa kao što su revizija projekata, održavanje stručnih državnih ispita itd. On smatra da je najbolje da zaključke donese novi Upravni odbor, što je i usvojeno.

Dr. ing. Mundrić iznosi organizacionu šemu hemičara i tehnologa u NR Srbiji i konstatuje da je ona slična onoj u NR Hrvatskoj. Pitanje mješovitih DIT-ova ostavili su članovima na terenu da ih sami rješavaju. Sa pro-

vincijom sarađuju slanjem predavanja koja su održana u Beogradu, jer se izmjena sličnih predavača pokazala kao preskupa. Nastoje da pronađu takve forme sarađnje sa provincijom iz kojih bi članovi sa terena uvidjeli da im je sarađnja sa upravom korisna, i da bi postizanjem toga društvo moglo da preuzme funkcije bivše direkcije.

Organizacija njihovog Društva sastoji se u sekcijama unutar Društva (komisija za kadrove, za školstvo, za stručne kurseve). Osim toga postoji komisija za štampu, za predavanja, odnosno za izmjenu predavanja sa unutrašnjošću. Postoji i jedna komisija koja održava kontakt sa industrijom. Ing. Mundrić se dalje osvrnuo na pitanje sticanja kvalifikacija u industriji. Problem se sastoji u tome da majstori iz industrije, kad se penzionišu, nemaju nikakve koristi od svojih dotadašnjih kvalifikacija, jer im se to pri određivanju penzije ne uzima u obzir. Zato treba pronaći neki način službenog sticanja kvalifikacija koje bi se uzimale u obzir pri penzionisanju. On se takođe osvrnuo i na problem cijena za hemikalije i spomenuo da je Savez društava hemičara DIT-a podnio Odboru za plan pretstavku o naslovnim cijenama hemikalija i da je naišao na razumijevanje.

Prof. Kurt se zahvaljuje na datim savjetima i naglašava da smatra da je naša najveća slabost nepovezanost sa terenom. Što se tiče organizacionih pitanja, mišljenja je da mješoviti DIT-ovi nisu povoljni za rad Društva.

Ing. Hasanagić je govorio o problematiki Zavoda za industrijska istraživanja i uopšte o važnosti istraživačkog rada za privredu. Pošto je citirao kako je stanje u tom pogledu u SAD, Njemačkoj i Švedskoj i uporedio to sa stanjem istraživačkog rada kod nas, on je ukazao na nedovoljnu brigu koja se tom pitanju poklanja kod nas. Tako Zavod za industrijska istraživanja u Sarajevu još od 1947 g. nije primio nikakve dotacije od industrije, nego samo od budžeta. On smatra da inženjeri u industriji nemaju dovoljno vremena da se bave i istraživačkim radom u vezi sa svojim pogonima, kao i za proučavanje pitanja rentabilnosti proizvodnje. Zato je postojanje Zavoda opravdano, što se vidi i po tome da su preduzeća počela davati svoju problematiku Zavodu na rješavanje. Međutim Zavod ne raspolaže dovoljnim materijalnim sredstvima za uspješno rješavanje te problematike i za to bi bilo potrebno da i industrija daje sredstva za taj rad. Zato predlaže da u zaključke ude da novi Upravni odbor posveti punu pažnju razvoju naučno-istraživačkog rada u Republici.

O pitanju kadrova u industriji govorio je ing. Milosavljević Ljubiša. On je istakao da industriju guši pitanje srednjih i nižih tehničara. I kod njih je najveći problem pitanje sticanja stručnih kvalifikacija. Što se tiče naučno-istraživačkog rada ing. Milosavljević misli da bi tu trebalo da se angažuju u prvom redu ljudi iz pogona, ali da su oni i opterećeni poslom, a često nemaju ni odgovarajuće institute na raspoloženju. On je ukazao na činjenicu da se većina preduzeća u BiH bave proizvodnjom sirovina, i da to ne može baš mnogo da privlači stručnjake da dođu u preduzeća. Zato bi naučno-istraživačke institute trebalo u prvom redu stvarati uz sama preduzeća, da bi i mlađi ljudi, koji dolaze u industriju, imali gdje da rade naučno. I on je ukazao na hitnost zadatka omogućavanja majstorima u industriji da mogu sticati službene kvalifikacije koje bi im se priznavale u njihovom napredovanju. Na kraju predlaže da u Odbor uđu i članovi sa terena koji bi mogli prenositi odluke na provinciju, a i sudjelovati u stvaranju odluka.

Ing. Kockar se opet osvrnuo na organizacionu stranu društva i kako oni u »Katranu« rješavaju pitanje sticanja kvalifikacija. Oni imaju za to i uredbu i plan nastave koji istina važe samo u okviru njihovog preduzeća. Plata se dodjeljuje prema efektu rada.

Prof. Kurt je zamolio ing. Mundrića da pitanje sticanja kvalifikacija u industriji, prenese na Savezni DIT da bi se o tome donijela neka uredba. Ing. Mundrić je sugerirao da za sada preduzeća rješavaju to pitanje po svom nađenju, a da će se stečena iskustva koristiti kod donošenja konačne Uredbe. Prof. Kurt je dalje molio da se diskusija više zadrži na problemu kadrova, kao i da se ukazuje i na druge stvari koje mogu predstavljati smjernice za rad novog Upravnog odbora.

U vezi sa pitanjem kadrova ing. Muftić je skrenuo pažnju na to da zbog nedobijanja stana i oni kadrovi koji su već bili u Sarajevu često odlaze.

Prof. Kurt ponovo naglašava da su problemi, koji se iznose, jako teški i da treba imati na umu da novi Upravni odbor neće moći stvarati čuda. Međutim, ipak treba ta pitanja postavljati što oštrije i upoznat sa njima naše rukovodioce.

Ing. Guštak misli da bi jedan od načina za rješavanje pitanja kadrova bio taj da mladi ljudi poslije svršenih studija rade izvjesno vrijeme naučno van industrije, a da industrija daje sredstva za taj rad, kao i da se vrši izmjena stručnjaka između preduzeća radi što šireg obrazovanja inženjera, čime bi trebao da se pozabavi Savez DIT-a. Ing. Guštak je dalje ukazao i na značaj rješavanja pitanja stručne literature, odnosno njene dostupnosti stručnim kadrovima. On je iznio da se u Zagrebu smatra da je »Zeleni Bilten« skup, a nije dovoljno koristan, i da bi trebalo naći neko bolje rješenje.

Ing. Radovanović je pokušao da iz dosadašnje diskusije izvuče nekoliko osnovnih zaključaka. Osnovnim pitanjem u daljem razvoju Društva on smatra pitanje samoinicijative. Nije na pr. problem u tome da li su mješoviti DIT-ovi korisni ili ne, nego da li između članova sa terena i centra ima dovoljno saradnje. Ako negdje na pr. ima 1 do 2 naša stručnjaka, oni moraju da se uključe u mješoviti DIT, inače ne mogu ništa raditi. Dalje, bilo je dosta diskusije o naučnom radu i o mjestu istraživačkih instituta. Smatra tačnom tvrdnju ing. Hasanagića da se bez materijalnih sredstava ne može raditi, ali je isto tako tačno da se i bez kadrova ne može raditi. Zato misli da i dalje treba raditi na stvaranju novih stručnjaka na fakultetima i posle diplomskim studijama, ali ukazuje i na to da je za rješavanje industrijskih problema potrebno da kadrovi koji na tome rade poznaju i samu industriju. Za uspješan rad Zavoda za industrijska istraživanja smatra da je glavni preduslov da Zavod zahvati problematiku preduzeća i da radi na njenom rješavanju. U rješavanju ovih problema, istakao je ing. Radovanović, veliku ulogu igraće i odnos inženjera i tehničara prema radničkim savjetima, sindikatima i dr., jer samo Društvo hemičara ne može rješavati sva ova pitanja bez široke saradnje sa sindikatima i upravnim organima preduzeća. Takođe treba raditi na uklanjanju predrasuda kod mladih ljudi pri dolasku u BiH.

Prof. Gerl, predstavnik Društva iz Slovenije, koji je naknadno stigao, pozdravio je skupštinu i ukratko iznio iskustva iz rada njihove organizacije. U Sloveniji su organizovane sekcije unutar Društva. Tako postoji tehnološko-ekonomska sekcija koja se bavi problematikom hemijske industrije. Postoji i sekcija za prehranbenu industriju. Društvo kroz sekcije postaje centar saradnje svih stručnjaka koji su vezani zajedničkom problematikom. Društvo često igra ulogu savjetnika pri rješavanju industrijskih problema, ekonomskih pitanja u proizvodnji, kao i u pitanju plata. Društvo hemičara, paralelno sa Društvom ekonomista, obređuje detaljnu bazu za opstanak i razvitak izvjesnih industrija. Na temelju toga mogu se lako izrađivati planovi i slično. Delegati Društva često odlaze na konferencije u fabrike, mada u preduzećima postoji izvjestan otpor protiv toga. Predlaže da ovu praksu prouči Savez DIT-a FNRJ. Društvo je takođe savjetodavni organ industrije u pogledu nagrađivanja mladih stručnjaka. Ing. Gerl je citirao riječi prof. Sameca da Društvo hemičara treba da postane parlament hemijske industrije u našoj zemlji.

Prof. Kurt se na kraju zahvalio na ovako plodnoj diskusiji i predložio davanje razrješenice Upravnom odboru, što je skupština jednoglasno usvojila.

Zatim je u ime kandidacione komisije prof. Jakšić iznio prijedlog liste za novi Upravni i Nadzorni odbor, kao i za Sud čast. On je naglasio da je zbog ulaska u odbor drugova iz preduzeća smanjen broj članova iz Sarajeva. Za upravni odbor predloženi su slijedeći drugovi:

1) Ing. Baum Slavko (Koksara — Lukavac)

2) Ing. Čepelnik Ivan (Fabrika azotnih jedinjenja — Goražde)

- 3) Prof. dr. Mladen Deželić (Filozofski fakultet — Sarajevo)
- 4) Ing. Hasanagić Omer (Zavod za industr. istraživanja — Sarajevo)
- 5) Ing. Jovanović Borislav (Ekonomski fakultet — Sarajevo)
- 6) Ing. Kanceljak Franjo (Tvornica celuloze — Prijedor)
- 7) Ing. Kosmaenko Konstantin (VPS — Sarajevo)
- 8) Prof. Kurt Husnija (Poljoprivredno-šumarski fakultet — Sarajevo)
- 9) Ing. Međumurac Đorđe (Fabrika sode — Lukavac)
- 10) Ing. Milosavljević Ljubiša (Koksara — Lukavac)
- 11) Prof. Prpić Đurđa (II m. gimnazija — Sarajevo)
- 12) Ing. Radovanović Predrag (Institut za plan — Sarajevo)
- 13) Dipl. chem. Savić Momir (asistent Filoz. fakulteta — Sarajevo)
- 14) Ing. Sudar Zlatibor (Destilacija drva — Teslić)
- 15) Prof. dr. ing. Škerlak Tibor (Filozofski fakultet — Sarajevo)
- 16) Ing. Tramer Ernest (Institut za rudarstvo — Sarajevo)
- 17) Prof. Zimonjić Ljubica (I ženska gimnazija — Sarajevo)

Za članove Nadzornog odbora predloženi su:

- 1) Prof. Jakšić Dojčin (Filoz. fakultet — Sarajevo)
- 2) Mr. ph. Jančić Miloš (Klinička bolnica — Sarajevo)
- 3) Ing. Špićer Vilim (Zavod za industr. istraživanja — Sarajevo)

Za Sud časti predloženi su:

- 1) Mg. ph. Grujić-Vasić Jela (Med. fak. — Sarajevo)
- 2) Dr. Stančić Bogdan (Med. fakultet — Sarajevo)
- 3) Ing. Likar Lidiya (Med. fak. — Sarajevo)

Ing. Jovanović primjećuje da bi u odbor trebalo kooptirati još više mladih članova, i takođe predvidjeti i mjesta za pretstavnike članova iz Jajca, Travnika itd. Skupština usvaja predloženu listu, s tim da Upravni odbor može kooptirati nove članove iz preduzeća čiji pretstavnici nisu ušli u listu.

Time je rad skupštine bio završen.

Nakon skupštine održali su odbornici kratku sjednicu na kojoj su izabrani: za pretsjednika prof. H. Kurt, za potpretsjednike ing. P. Radovanović i ing. S. Baum, za sekretara ing. K. Kosmaenko, za blagajnika prof. Lj. Zimonjić i za glavnog urednika «Glasnika» prof. dr. M. Deželić.

ZAKLJUČCI

sa godišnje skupštine Društva hemičara NRBiH
održane 7 V 1954 g. u Lukavcu

- 1) Nastojati da se poveća članstvo Društva uključivanjem svih hemičara i tehnologa u Republici, a naročito drugova sa terena.
- 2) U cilju pojačavanja veza sa industrijom u buduće, po mogućnosti, održavati godišnje skupštine Društva u centrima hemiske industrije B.H.
- 3) Nastojati da se u svim većim centrima u Republici osnuju jake podružnice koje će biti tijesno vezane sa Upravnim odborom u Sarajevu. U tome treba uzeti u obzir postojanje sreskih DIT-ova, koji će i dalje postojati, pa treba nastojati da se u njihovom okviru osnuju sekcije hemičara, koje bi preko neke simbolične članarine i održavanjem kontakta sa Društvom po čisto hemiskim pitanjima, bile uključene u članstvo društva. Vezu sa podružnicama osigurati forsiranjem rješavanja pitanja na kojima su podružnice zainteresovane, davanjem stručnijeg sadržaja radu Društva i razmjenom stručnih predavanja, kao i boljom organizacijom administrativne veze sa podružnicama. Dobro funkcionisanje kontakta nastojati da se osigura izborom ljudi koji će imati dovoljno autoriteta i samoinicijative da pokreću rad podružnice i da usko sarađuju sa Društvom.

4). Časopisu Društva »Glasniku« posvetiti još veću pažnju i nastojati da isti svojim sadržajem pretstavlja istinski odraz cjelokupne aktivnosti članova Društva na polju razvoja hemijske nauke, industrije i prakse u našoj Republici. U tu svrhu privući što veći broj drugova iz industrije na saradnju u časopisu, pa i po mogućnosti posvetiti godišnje jedan broj »Glasnika« problemima i rezultatima rada hemijske industrije NRBiH. Treba drugove iz industrije birati i u redakcioni odbor »Glasnika«. Takođe treba pokušati da se »Glasniku« stvori solidna materijalna osnova, koja bi omogućila redovno izlaženje časopisa.

5) Da bi Društvo došlo do svog punog značaja u društvenom životu naše Republike i postiglo punu zainteresovanost naše industrije i narodne vlasti, odnosno komuna, potrebno je izvršiti izvjesnu preorijentaciju u radu Društva i saglasno tome sprovesti odgovarajuću reorganizaciju u samom Društvu. U prvom redu treba nastojati da Društvo preuzme na sebe savjetodavnu funkciju konsultativnog stručnog tijela u svim pitanjima koja su od značaja za dalji razvoj hemijske industrije i nauke u našoj Republici. Takođe treba nastojati da se proširi platforma Društva jačim povezivanjem sa prehranbenom i farmaceutskom industrijom, kao i industrijom nafte u Republici. U tom cilju Društvo da izvrši podjelu na dvije sekcije: tehnološku i nastavnu. Tehnološka sekcija bi se bavila pitanjima od značaja za industriju i treba da nastoji da davanjem savjetodavnih sugestija, samoinicijativno ili na traženje državnih organa, utiče na pravilan razvoj hemijske industrije. Nastavna sekcija bavila bi se problemima nastave hemije kako na nižim i srednjim školama tako i na Univerzitetu. Sekcija bi trebala da organizuje anketu o stanju nastave u srednjim školama, i da prema rezultatima ankete preduzme potrebne mjere. Obje sekcije moraju saradivati jedna s drugom u svim pitanjima od zajedničkog interesa. Ova podjela na dvije sekcije mogla bi da se sprovede u Sarajevu, dok za podružnice to dolazi u obzir samo u tom slučaju ako su podružnice dovoljno jake da bi mogle uspješno da rade podjeljene u sekcije.

6) Društvo mora ozbiljno da se prihvati rješavanja problema silicanja stručnih kvalifikacija nižeg i srednjeg stručnog kadra u industriji, da nastoji da se o tome donese zvanična uredba i da predvidi kakav program bi se polagao za pojedina zvanja. U istom cilju trebalo bi izvidjeti mogućnost izdavanja priručnika za pojedine pogone.

7) Takođe treba organizovati ozbiljnu diskusiju o razvojnim putevima naučno-istraživačkog rada u Republici, a u vezi s tim o položaju i pravom mjestu Zavoda za industrijska istraživanja i drugih hemijskih istraživačkih laboratorija u rješavanju ovog problema. Naročito treba raspraviti koji je najbolji način da se naučno-istraživačke ustanove što uže povežu sa industrijom i dobiju što obilniju pomoć od iste.

8) Društvo treba i dalje da vodi intenzivnu brigu o položaju svojih članova, kako u preduzećima, tako i u ustanovama. U tu svrhu Društvo treba da pronađe način kako bi moglo, u saradnji sa sindikatom, da utiče i učestvuje u donošenju tarifnih pravilnika i drugih uredbi koje imaju uticaja na ekonomski položaj članova Društva. Pored ove brige o ekonomskom položaju svojih članova Društvo treba da pridaje istu važnost i postupcima i odnosima na koje njegovi članovi nailaze u preduzećima i ustanovama u kojima rade. Tu se naročito treba oštro boriti protiv svih pojava primitivizma i neshvaćanja uloge stručnjaka u radu preduzeća ili ustanova.

9) O stanju kadrova u našoj Republici, kojih je i inače vrlo malo, Društvo treba da upozna i nadležne državne organe i da im skrene pažnju na probleme, koji otežavaju rješavanje ovog pitanja (stanovi itd.).

10) Društvo treba kod Srpskog i Hrvatskog hemijskog društva da pokrene pitanje stvaranja zajedničke terminologije, jer dvostruka terminologija stvara teškoće u nastavi hemije.

11) Treba pojačati saradnju sa svim hemijskim društvima u zemlji i vršiti izmjenu iskustava sa istim.

12) U daljoj perspektivi treba raditi na formiranju biblioteke Društva.

(Redakcija završena 1 decembra 1954)

Izdaje: Društvo hemičara NRBiH — Odgovorni urednik: prof.
Husnija Kurt — Glavni urednik: prof. dr. Mladen Deželić

Štamparski zavod »Veselin Masleša« Obala 43. Sarajevo