



Deutsche Gesellschaft für
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

Provedba studija za sektore s potencijalom
Kratka studija: rudarstvo i hemijska industrija
u Bosni i Hercegovini

Nacrt

Prof. Dr. Udo Boin, Dr. Andreas Schwarz

novembar 2001

Sadržaj

1 Rudarstvo	3
1.1 Sirovine i proizvodnja	3
1.2 Perspektive razvoja	6
2 Hemijska industrija	10
2.1 Sirovine i proizvodnja	10
2.2 Perspektive razvoja	11

1 Rudarstvo

Rudarstvo se dijeli u kopanje metalnih, nemetalnih i energetskih sirovina. Metalne sirovine se dijele dalje u rude koje sadrže ili ne sadrže željezo. (Primjeri za ovo posljednje su rude olova – cinka kao i rezerve boksita u BiH). Ne metalne rezerve obuhvataju glinu, magnezit, kvarcni pijesak, ukrasni kamen kao i prije svega kamena sol. Energetskom sirovinom se smatra uglavnom tipični, niskokalorični smeđi ugljen.

1.1 Sirovine i proizvodnja

Proračun rezervi dotičnih izvora sirovina je posljednji put izvedena sredinom osamdesetih godina¹. S obzirom da je u međuvremenu rudarstvo dalje radilo samo sa skromnim tonažama, vrijede u najvećoj mjeri stari podaci o rezervama.

U 1990 i 1998 iznosila je proizvodnja u **sektoru** rudarstva činila slijedeće tonaže:

	1990		1998	
Mrki ugljen	17.937	Mili. t	7.342	Mili. T
Olovo / Cink koncentracije	40.000	t	1.500	t
Boksit	1.713	Mili. t	70.000	t
Glina	65.000	t	70.000	t
Kvarcni pijesak	176.000	t	40.000	t
Kaolin (porculanača)	42.000	t	18.000	t
Dolomit	250.000	t	43.000	t
Ostali minerali	219.000	t	25.000	t
Kamena sol	303.000	t	62.000	t

Iz brojki je već vidljivo, da je čisti volumen iskopina rudarstva prije rata bio prilično velik: 18 Mili. t mrkog ugljena, od toga je 79 % iskorišteno, 1,75 Mili. t -metalne rude odnosno -koncentrata, kao i ukupno 1,06 Mili. t nemetalnih sirovina. Ovih ca. 20,8 Mili. rudarskih proizvoda se u toku 8 godina rata i ratnih posljedica smanjilo na dvije trećine ca. 7,6 Mio.

Boksit

BiH raspolaže velikim nalazištima boksita: nalazišta boksita u BiH s više od 30 Mio. t sigurnih rezervi se ubrajaju, pored onih u Crnoj Gori, u najveće rezerve boksitu Evropi. Kopanje boksita je ipak ometano s dva problema:

- Relativno niska Al_2O_3 -koncentracija kao i relativno visoka SiO_2 -koncentracija
- Visok odnos iskopane zemlje / rude, to znači troškovi kopanja su u prosjeku preko 40 US\$/t boksit – u Australiji su oni kod 7 – 10 US\$/t.
- Nalazišta boksita u BiH imaju relativno slab kvalitet i razmjerno su skupa.

¹ Za Republiku Srpska su u mjestu Ljubija u blizini Prijedora navedene rezerve željezne rude od 442 Mio. t , a da se ništa bliže nije moglo saznati.

Posebno je dramatičan pad proizvodnje aluminij oksida u BiH. Stoga što je proizvodnja u Zvorniku prije rata imala 550 000 t glinice moralo se za to otprilike 1,5 mili. t sirovog boksita dopremiti. Danas su postrojenja u Zvorniku u tolikoj mjeri bez posla da proizvode još oko 200 000 glinice, za što je potrebno otprilike 550 000 t boksita. Pošto je boksit iz Srebrenice/Miliće/Vlasenice s jedne strane kvalitativno relativno loš i s druge strane je kopanje veoma skupo, Zvornik uzima najveći dio boksita iz udaljenog Jajca i iz još udaljenijeg crnogorskog Nikšića. Zbog 450 km kamion-transporta je boksit iz Nikšića na ulazu podjednako skup, ali je znatno boljeg kvaliteta. Ovo objašnjava katastrofalan pad proizvodnje boksita u BiH jamama, koji se odražava u gubitku od 290 Mio. US\$/a.

Boksit je ranije unutar zemlje imao veću vrijednost kada je u svakoj od većih republika Jugoslavije postojala vlastita fabrika glinice i aluminija. Danas postoje još samo tvornica glinice u Zvorniku i aluminija u Mostaru (kao i Podgorica/Crna Gora). Tvornica Mostar se opskrbljuje glinicom iz Sardinije, koja je kvalitativno bolja nego ona iz Zvornika i može se pouzdano isporučiti u većim količinama.

Mrki ugljen

U BiH postoje vrlo obimna nalazišta mrkog ugljena.² Pojedinačno su sljedeći podaci o regijama iskopavanja ugljena raspoloživi:

- Regija Kolubara: Kapacitet 31 Mio. t/a; 13-18% pepeo; 0,4% S; 7-9 MJ/kg
- Regija Ugljevik: Kapacitet 1,6 Mio. t/a; 25% pepeo; 5% S; 10-11 MJ/kg
- Regija Tuzla: Kapacitet 8-11 Mio. t/a; 7-12% pepeo; 8,5-9 MJ/kg
- Regija Sarajevo: Kapacitet 0,5 Mio. t/a; 12-16% pepeo; 4,5-5% S; 21 MJ/kg.

Raspitivanjem na licu mjesta došlo se do daljnjih podataka za nalazišta crnog i mrkog ugljena u području Republike Srpske:

- | | |
|--------------------------------------|--------------------|
| • Područje Ugljevik: "Crni ugljen" | Rezerve 258 Mio. t |
| • Područje Zap Kozara: "Crni ugljen" | Rezerve 600 Mio. t |
| • Područje Miljevina: "Crni ugljen" | Rezerve 43 Mio. t |
| • Područje Starani: "Mrki ugljen" | Rezerve 144 Mio. t |
| • Područje Gacko: "Mrki ugljen" | Rezerve 266 Mio. t |
| • Područje Ramici: "Mrki ugljen" | Rezerve 37 Mio. t |

Najnovije procjene govore o rezervama mrkog ugljena od ca. 2,1 milijardi t u BiH. Ogrjevna vrijednost ovog ugljena je između 7 i 21 GJ/t ugljen i pokazuje time ogrjevnu vrijednost, koja je usporediva s njemačkim tresetom. To govori da se radi o relativno manje vrijednom ugljenu s velikim vlažnim sadržajem, koji ekonomski ne podnosi transport duži od 50 km. Stoga se on do skoro 80 % koristi u elektranama blizu jama za proizvodnju električne i toplotne energije. Izvoz ovog ugljena je isključen. I gore navedenih podataka proizlazi da je to ugljen s velikim ostacima kod spaljivanja i SO₂- emisijom. Podzemne jame pokazuju zbog niskog stupnja mašinske automatizacije gubitke ugljena od 20 – 50 %, površinski kopovi od 10 – 15 % .

² Nažalost su poznati podaci nedovoljni za procjenjivanje djelovanja na okolinu spaljivanja ovakvog ugljena, između ostalog se ne može utvrditi koncentracija sumpora u ovom ugljenu .

Za crni ugljen su se mogle naći slijedeće specifikacije:

- H_u 11 200 kJ/kg
- %S 3,3
- %C_{fix} 17,61
- % pepeo 18,69
- % vlažnost 33,0.

Ove brojke pokazuju da se radi o takozvanom crnom ugljenu relativno niske vrijednosti, kod kojeg su u prvom planu pitanja optimiranja kod spaljivanja kao i troškovi sušenja i iskopavanja. Uostalom predočene su na domaćem jeziku obimna istraživanja najnovijeg datuma o ugljenu iz BiH, između ostalih od Rheinbraun-a. Tamo se govorilo o graničnoj vrijednosti od 4 DM/GJ, što odgovara kod 11,2 MJ/kg max. troškovima od 45 DM/t, kod ugljena od 21 MJ/kg troškovi su 84 DM/t. Iz toga se može zaključiti, da se za većinu jama ugljena tako niski troškovi mogu dostići s visokim stupnjem pomoći koji vjerojatno nije dostupan. Stoga su interesantne samo jame s visokim ogrjevnim vrijednostima.

Rude koje sadrže olovo / cink

Rude koje sadrže olovo / cink je u svjetskim razmjerima prisutne u manjem obimu, ali su ipak jame ili zatvorene ili pretpostavljeno u nezadovoljavajuće održavanom stanju.

Takozvane sigurne rezerve rude olovo / cink u području Srebrenica/Olovo/Vareš su prvobitno s 7,5 Mio. t. Prije rata je izbacivala jama otprilike 350 000 t godišnje, s ca. 2,4 % olova i 3,18 % cinka, tj. otprilike 8400 t koncentrata olova i 11100 t koncentrata cinka.

Iz iskopavanja rude flotiraju u jame koncentri s 6500 t sadržaja olova i 7500 sadržaja cinka, što vodi do izvadka od 77% kod olova i 68% kod cinka; obje brojke se moraju u međunarodnoj usporedbi moraju označiti kao male, što znači već kod prerade se gubi suviše sadržaja metala. Neizvađene količine cinka i olova moraju dakle ostati u otpacima čime zaključujemo velike štete i terete za okolinu. Iz jedne jame cinka i olova iz Crne Gore znamo da je ostavila veliki iskopni bazen sa sadržajima teških metala. Nijedno novo poduzeće ne želi reaktivirati jamu da se ne bi konfrontirao sa starim i vjerovatno novim problemima okoline. Moramo se pribojavati da je pogon za preradu jame Srebrenica ostavio iskopni bazen sličnog kvaliteta tako da bi ponovno pokretanje značilo saniranje starog brda i investiranje u jedan novi, siguran što bi relativno malu jamu sigurno dovelo u još težu troškovno situaciju.

Kvarcni pijesak, vapnenac i glinica³

Kvarcni pijesak (Regija Tuzla, Prijedor) je vrijedan mineral, koji se može upotrijebiti pored industrije stakla, između ostalih Zvornik, kod izrade proizvodne palete-glinice-silikat-. Kvarcni pijesak je prisutan u obimu vrijednom spomena, ali do sada nije istražen, a kamoli iskopan u poželjnoj mjeri.

³ U blizini Novog Grada (prije Bosanska Novi) postoje navodno nalazišta gipsa, precizniji podaci se nisu mogli dobiti.

Vapnenac u regiji Lukavac i Srebrenik predstavlja za lokalnu industriju kao i za «još» uvijek postojeću fabriku sode u Lukavacu važnu sirovinu, koja bi se mogla uvesti samo uz velike transportne troškove. U svakom slučaju potpada ovaj kop prije pod rubriku «kamenolom», nego pod pojam «rudarstvo».

Mnogostruka nalazišta keramičke gline mogli predstavljati osnovni materijal za industriju keramike i stakla, kada bi se otkrila odgovarajuća nalazišta i stvorile tehničke pretpostavke za kop.

Kamena sol

Najvažniju nemetalnu sirovinu u BiH predstavlja nalazište kamene soli kod Tuzle. Već u vrijeme monarhije u posljednjem stoljeću otkriveno, pokrenulo je predratni režim na stvaranje klor-kombinata oko vađenja soli. Ovaj kombinat se velikim djelom nakon rata u konfrontaciji sa svjetskim tržištem brzo pokazao nesposobnim za preživljavanje. Svakako je to što je bivši režim planske privrede napravio od soli danas veoma neisplativo. Sama sol, koja leži u velikim količinama u regiji Tuzle, je visokog kvaliteta i predstavlja unutar bivše Jugoslavije jedinstveno nalazište. Time je u BiH prisutan veliki potencijal sirovina na čijoj bazi – s upotrebom modernih marketing- i research-metoda – se mogu razviti atraktivni proizvodi za susjedna tržišta.

Stari rudnik soli je zamijenjen nedavno otvaranjem novog rudnika soli “Tetima”, koji je udaljen 12 km od grada Tuzla. Razlog za to je, da je stari rudnik, koji je ležao pod gradom Tuzlom uzrokovao uslijed procesa rastvaranja u posljednjim dekadama znatno spuštanje zemlje. Tako se jedno područje od više hektara središta grada spustilo čak i do 12m što je dovelo do preseljenja 15 000 stanovnika i rušenja 2700 stambenih jedinica. U novom rudniku soli se nalaze geološke rezerve od 375 Mio. t kamene soli, koje će čak i s visokom ratom vađenja od 1 Mio. t soli po godini predstavljati resursi za generacije.

Magnezit

Nalazišta magnezita kod Klادنja su isporučivala navodno prije rata 36 000 t sirovog magnezita (nije poznato u koje vrijeme) u Zenicu. Od rata ne radi. Rezerve se navode sa 1,7 Mio. t (20 % magnezit-sadržaja). Ako su podaci tačni, radi se očigledno o malom i za obradu teškom nalazištu. Stari predratni planovi proizvodnje magnezij - metala iz ove rude se moraju se nažalost posmatrati kao beznadežni: Nalazište je premaleno, magnezij treba za proizvodnju najmanje 18 000 kWh/t više struje nego bilo koji drugi metala (stoga se elektrolitska proizvodnja magnezija isplati samo u Norveškoj i Kanadi), za Pechiney-postupak nedostaje BiH jeftini silicij. I za ovo nalazište važi da se najprije mora pronaći MgO prije nego se počne razmišljati o iskopavanju sirovog magnezija, njegovoj obradi i kalcinaciji.

1.2 Perspektive razvoja

U osnovi aktivnosti rudarstva protiču ciklično, one s jedne strane variraju s makroekonomskim aktivnostima zemlje, a s druge strane s promjenama cijena sirovina uvjetovanim od strane globalnog tržišta. Ovi mehanizmi ne dozvoljavaju prognoze o

budućnosti sektora rudarstva, niti za pojedinačne metale, sirovine pojedinačnih zemlja, čije cijene ni profesionalni instituti za prognoze ne mogu predvidjeti. Dodatno su u datom slučaju prisutni trendovi svjetskih privrednih razvoja kao i različite regionalne reciklične aktivnosti. Tako su na pr. potrebe Europe obilježene viskim kvalitetom, niskim cijenama i dugotrajno stagnirajućom potrošnjom prirodnih sirovina. Reciklaža koja se u Evropi povećava i upotreba prirodnih sirovina u jednoj mjeri, koja služi pokrivanju neizbježnih gubitaka u kružnom toku, odnosno održavanju kvaliteta proizvodnje.

Velike jame ruda i njihova postrojenja za preradu raspolažu uopće s dugoročnim ugovorima za isporuku s odgovarajućim talionicama, koje s 'Incentive-Penalty'- regulativom snose troškove eventualnih otežavanja taljenja s nečistoćama. Rudarski pogoni u BiH se ne mogu ocijeniti na osnovu ovih ugovora, jer su djelomično već više godina istupili iz regularne dostave – ako su uopće raspolagali dugoročnim ugovorima za dostavu s talionicama bivše Jugoslavije.

Boksit

Jame boksita su prije rata bile usmjerene na isporuku fabrikama glinice u Sloveniji, Hrvatskoj, BiH i Srbiji / Crnoj Gori. Ovi kupci su istupili, ne računajući Zvornik – koji kako je gore spomenuto – od kraja rata proizvodi s smanjenim kapacitetom. Na osnovu relativno lošeg kvaliteta BiH - boksita i nepovoljnog odnosa otpad / ruda, što vodi do relativno visokih troškova, šanse za šire mogućnosti prodaje ove sirovine su nepovoljne.

Također je budućnost Zvornika kao jedinog potrošača trenutno BiH boksita u velikoj mjeri neizvjesna: dugoročno ustrajavanje na trenutno niskom nivou pogona vodi do sigurnog stečaja. Zainteresiranom investitoru od strane vlasti nije omogućena hitno neophodna investicija.

Izvoz boksita je, iz već opisanih razloga troškova, od preko 50 DM/t boksita za jame boksita područja Srebrenica/Vlasenica iluzoran. Ako, uopće, bi samo jame boksita iz područja Jajca na osnovu niskih troškova imale teoretskih šansi za isporuku preko luke Ploče tvornicama glinice u Italije; mora se jasno i reći da kvaliteta BiH boksita- ne može konkurirati s Afrikom, Jamajkom ili Australijom.

Jame boksita opravdavaju investicije samo onda, prije svega u eksploraciju i transportne sistemi, kada se prvobitna proizvodnja Zvornika od 600 000 t/g glinice vrati. Zvornik bi bio nakon obimnih investicionih programa u stanju transportovati proizvodnju glinice Dunavom brodovima, ali ne i kamionima ili željeznicom (koja ionako ne bi to bila u stanju) na Zapad preko Jadranske obale.

Industrija aluminija u Evropi se razvija u pravcu, koji će štetiti BiH. Zbog velikih troškova struje i osoblja povlači se primarna proizvodnja iz Evrope, a sekundarna proizvodnja aluminija se drastično povećava. BiH time dugoročno ne bi imala – čak i kada bi proizvodila iz povoljnog vlastitog boksita – u Evropi potrošače. Ako uopće, treba da se Zvornik koncentriše na proizvodnju specijalne glinice za osvajanje prodajnog tržišta u jugoistočnoj Evropi.

Mrki ugljen

Kao što je to gore predstavljeno mrki ugljen u BiH pokazuje samo niske ogrjevne vrijednosti i znatnu koncentraciju vlage. Iskopavanje ugljena je u nekoliko regija dodatno otežan visokim odnosom otpad – ugljen od 7, to znači 7 tona otpada je potrebno odstraniti da bi se dobila tona ugljena. Tako nastali troškovi idu na teret ionako nisko vrijednog ugljena. Time će preživjeti samo jame s najvišim ogrjevnim vrijednostima, najmanjom vlažnošću i najkraćom udaljenošću od lokalnih elektrana, ostatak ne može izbjeći skoro zatvaranje. Visoki sadržaj sumpora zahtjeva najhitnije opremanje elektrana odgovarajućim pogonima za čišćenje gasa.

Kvalitet mrkog ugljena ne dozvoljava proizvodnju koksa, te su stoga potrošači koksa usprkos velikih zaliha ugljena upućeni na uvoz koksa. Raspoloživi podaci ne dozvoljavaju razmišljanje o proizvodnji briketa mrkog ugljena; iz razloga zaštite okoline se ova proizvodnja i ne preporučuje.

Na osnovu niskih ogrjevnih vrijednosti mrkog ugljena u BiH ne isplate se investicije u izgradnju jama. Ovaj se mrki ugljen može iskoristiti samo u termoelektranama u blizini jama. Proizvodnja ugljena bi više koristile investicije u prečišćavanja gasa u elektranama, optimiranju tehnike spaljivanja i željeznice, nego u samim jamama. Ako uopće, onda bi se trebalo investirati u sigurnosne uređaje.

Ruda olovo cink

Rude cink olovo ima u području Srebrenice siguran u iznosu od 180 000 t olova odnosno 235 000 t cinka, što je za vlastite talionice cink / olovo premalo. Jedna prvobitno planirana talionica će raspolagati s proizvodnim kapacitetom od 15 000 t / g olova i cinka što je beznadežno mala proizvodnja metala. Utoliko može bivša jama olovo i cink računajući na pogon za obradu, u najboljem slučaju doći u obzir industrija olova i cinka u Srbiji.

Kao koncentrat se može olovo- cink-koncentrat isporučiti Trepči kod Mitrovice /Srbija, što je zbog relativno visokog sadržaja srebra preporučljivo. Procjena mogućeg izvoza van bivše Jugoslavije se može izvršiti samo ako budu poznati sadržaji olova / cinka u koncentratima.

Investicije u ovom području rudarstva se isplate samo u sferi sigurnosne zaštite i zaštite okoline, kao i u dodatnim aktivnostima eksploracije, ako koncentri olova i cinka pokažu odgovarajuće visoke vrijednosti

Kvarcni pijesak, vapnenac i glina

Nalazišta kvarcnog pijeska se ne mogu procijeniti zbog nedostatka podataka o kvalitetu (iz.os. Fe- und Cr- sadržaj) u pogledu njihove prikladnosti za upotrebu u proizvodnji stakla. Ne osvrćući se na to radi se o dobrom kvarcnom pijesku i kvalitetnoj i poželjnoj sirovini za sektor staklo / keramika i hemiju silikata. Autori ove analize su predložili Zvornik, da bi se izgradila sistematično proizvodnja, koja je ionako počela prije rata, aluminij – silikat proizvoda, to jest proizvoda kao rudna vuna, detergenata i molekularno sito / zeolit na bazi glinice i kvarcnog pijeska. S ovim vrijednim proizvodima na tržištu bivše Jugoslavije Zvornik bi mogao iskoristiti svoju bazu sirovina i svoj u međuvremenu zastarjeli tehnološki Know-how. Zvornik ukazuje na nalazište kvarcnog pijeska u blizini, koje stoga i želi otvoriti. Dosada se ovi projekti nisu mogli realizirati zbog nedostatka finansijskih sredstava. Ako se analiza

kvaliteta kvarcnog pijeska pokaže zadovoljavajućom smjesta se mora uraditi ispitivanje tržišta.

Aspekt proizvodnje aluminija – silikata mora se u Zvorniku bezuvjetno dalje slijediti, neovisno o mogućem gašenju fabrike glinice – u tom slučaju trebalo bi se proizvesti zato još dovoljna rezerva glinice.

Površinski kopovi za dobivanje vapnenca moći će dalje vjerojatno naočigled potrebe za gradnjom privređivati, jer kopanje jeftinog vapnenca je određeno velikom trenutnom lokalnom potrebom.

Kamena sol

Nalazište soli u Tuzli predstavlja najvažnije sirovinsko blago zemlje. Šanse za ovo kvalitativno dobro nalazište kamene soli su u sistematičnoj analizi marketinga i proizvoda za proizvode od soli iz neposredne proizvodnje, stolnu, sol za kuhanje i začine, industrijske soli, i medicinsko – farmaceutske proizvode soli (na pr. fiziološka sol za kuhanje).

Potrebe čovjeka za solju su oko 5 g/dan. U Njemačkoj ovu potrebu za solju u visini od ca. 450 000 t/ trećinu pokriva samo sol za jelo, dvije trećine u mesnicama, pekarama i fabrikama konzervi. Prema tome potreba za solju iznosi za 3,6 Mio. stanovnika u BiH, odgovara 18 000 t. Pošto u bivšoj Jugoslaviji nije bilo daljnjih nalazišta soli, nalazištu Tuzle stoji u principu tržište soli od 25 mili. stanovnika otvoreno, koje je dakako od izbijanja rata opsluženo od strane austrijskog Salinista⁴ Veoma je interesantno da su upravo austrijski Salinisti zainteresiran za nalazište u Tuzli.

Ispražnjene kaverne su u budućnosti interesantne za petro-industriju, koja ove prazne kaverne može koristiti kao rezervoare zemljanog gasa, ako se realizira plinovod u jugoistočnoj Europi. Zbog nepropustivosti dolaze samo lageri soli u pitanje, jer je ovakvo korištenje starih kaverni moguće samo na prostoru bivše Jugoslavije u Tuzli. Ovo bi donijelo osim prihoda sigurnost od novih slijeganja tla.

Iskorištavanje nalazišta soli u Tuzli je osigurano novogradnjom u rudniku Tetima. Dosadašnja ideja da se na bazi sadržaja klora u NaCl pokrene čitav kombinat klor-kemije je zbog zastarjele tehnologije, velikih zagađenja okoline i logistički nepovoljnog položaja i u međuvremenu prevelikim kapacitetima u jugoistočnoj Evropi beznadežna.

Puno više je potrebno forsirati iskorištavanje vrijednosti u okviru poželjnih proizvoda od soli. Tako leži vrijednost kuhinjske soli u fiziološkim kuhinjskim otopinama soli oko 300 000 DM/t NaCl. U okviru ovih razmišljanja leži također nastavak rada pogona klora u blizini Tuzle. Tamo se uz pomoć električne energije iz kuhinjske soli proizvodi NaClO₃, poželjno sredstvo za izbjeljivanje između ostalih za industriju papira. Konstantne količine proizvodnje u posljednjih deset godina dokazuju stabilnost ovog proizvoda soli.

⁴ Na primjer veliki dio Balkana se opskrbljuje od Fresenius iz Austrije s otopinama za infuziju kvazi pored grada soli Tuzle.

Dobivanje sode u mjestu Lukavac ima opravdanje samo ako investitor nabavi modernu tehnologiju za dobivanje teške sode i istovremeno demontira stari pogon i stare terete otkloni u skladu sa zaštitom okoline. Inače je bolje za BiH-u, potrebe za sodom pokrivati uvozom. Gašenjem fabrike sode gubi kop vapnenca na jezeru Modrac ključnog potrošača i mora se potruditi oko novih kupaca iz građevinske privrede.

2 Hemijska industrija

Hemijska industrija se zasniva na dvije fundamentalne klase sirovina, anorganske sirovine kao kuhinjska sol, fosfat, i organskih kao ugljen i nafta. Prema ovoj podijeli razlikuju se u hemijskoj industriji BiH razlikuju dvije kategorije.

- a) Hemija sirovina i
- b) Industrija organske hemije

Iz anorganskih sirovina se proizvode daljnje sirovine: iz fosfata se dobivaju fosforne kiseline, iz vapna se proizvodi dušik, koji služi opet kao osnovni materijal za daljnje oblasti hemijske industrije. Na kuhinjskoj sili počiva cjelokupna hemija klor, koja se jedne strane proizvodi sodu i otopinu natrijevog hidrokisada, a s druge strane proizvodi solnu kiselinu do PVC. To znači anorganska hemijska industrija se grana u biti, u sve dublje lance iskorištavanja vrijednosti. Osnova su određene niži – molekularni spojevi brojnih elemenata kao metala (Na, K, Ca, Mg, Al) kao i nemetala (O, N, C, Cl, F, S, P, Si, B, H, J, Br). U hemiji osnovnih materijala se prije svega razvija dubina proizvoda.

Organska hemija, naprotiv, se u biti razvija u bitnom u širinu, to jest pravi se sinteza visoko molekularnih spojeva iz tri elementa C,H,O.

2.1 Sirovine i proizvodnja

Hemijski proizvodi u BiH se dijele u slijedeće grupe:

- Proizvodi na bazi soli, koji su se proizvodili za tadašnje zatvoreno i zaštićeno tržište Jugoslavije. Želje kupca i udaljenost transporta nisu imali odlučujuću ulogu. Proizvodi kao TDI i Polyole se proizvodi uz upotrebu uvezenih petrohemijskih materijala.
- Proizvodi na bazi koksa, koji su se pravili također za zaštićeno jugoslavensko tržište.
- Proizvodne brojke proizvodnje hemijske industrije u BiH pokazuju u posljednjih 20 godina slijedeće proizvode pri čemu se najveći broj proizvoda može svrstati u dvije najvažnije kategorije hemije:

Baza sol / lokacija Tuzla [t/g]

	1980	1990
Solna kiselina	8.100	59.000

Ätznatron	71.700	72.000
Soda	129.000	173.000
Klor	28.200	47.600
Natriumhypochlorit	31.400	43.000
Natriumchlorat	3.800	4.000
Poliol	18.700	24.800
TDI	-	15.000
Sredstva za pranje	42.800	47.300

Baza koks/ lokacija Lukavac [t/g]

	1980	1990
Dušično gnojivo	96.000	70.000
Ammoniumsulfat	11.100	13.200
Kiselina Anhidrid	5.900	9.500

Dodatno se u biti proizvode Ammoniumnitrat und azotna - kiselina (Goražde) poliester – vlakna (Banja Luka), phthal-kiselina anhidrid (Teslić), kao PVC (Jajce), polyethylen, polystyren und epoxy-smola, sve bez iznimke iz uvezenih sirovina ili međuproizvoda. Proizvodnja ovih hemijskih proizvoda je već prije rata bila u području skromnih tonaža od nekoliko hiljada tona / godišnje. (Iznimka: ammoniumnitrat und azotna – kiselina sa. 20 000 odnosno 100 000 t/g).

Mora se spomenuti da i proizvodnja sredstava za čišćenje počiva u potpunosti na bazi uvezenih sirovina.

Statistika iz 1989 godine pokazuje 21.170 zaposlenih u hemijskoj industriji BiH.

Rat je teško pogodio uglavnom hemijsku industiju koja je živjela od zaštićenog jugoslavenskog tržišta: infrastruktura, transportni sistemi, opskrba električnom energijom kao i industrija materijala u Srbiji je teško oštećena (izm. ostalih Pančevo). Dodatno je emigrirao u međuvremenu znatan broj obrazovanih hemičara i tehničara tehnologa. Dok su 1990 još proizvodili 900 000 t hemijskih proizvoda, bilo je 1998 još samo 95.000 t, to jest samo desetina.

2.2 Perspektive razvoja

Za hemiju osnovnih materijala je od velike važnosti da je raspoloživa sirovina povoljna i na raspolaganju u odgovarajućom kvalitetu i dovoljnoj količini.

Na primjer se hemija fosfora se koncentriira direktno oko lagera fosfora (Florida ili Louisiana u USA) ili u lukama, koje dozvoljavaju dotok fosfata jeftinog transporta (Luka Bremen).

Na sličan način su pogoni hemije klora izgrađeni u blizini nalazišta kamene soli., kao na pr. lokacija Tuzla.

Za organsku hemiju je ovo fiksiranje lokacije pored rudnika ugljena ili izvora nafte nepotrebno, jer se obje energetske sirovine mogu globalno brodom transportovati. Preferiraju se veliki petrokemijski pogoni u lukama (riječni ili morske luke).

Dodatno se ova pitanja lokacije poklapaju s blizinom prodajnog tržišta iz troškovnih razloga. S tog aspekta je danas nužna lokacija obale za hemijsku industriju..

S ovim zaključcima se mogu već izvesti slijedeće tendencije za hemijsku industriju u BiH:

- a) **Hemija sirovina** se mora prisilno ograničiti zbog nedostatka drugih nalazišta sirovina soli; Sirovina sol leži duboko u unutrašnjosti zemlje i transportna infrastruktura je u lošem stanju da bi povoljno stigla do luke; proizvodi su zbog toga opterećeni previsokim troškovima za izvoz. Osim toga su proizvodi iz BiH u globalnoj konkurenciji jer su zemlje bivše Jugoslavije opskrbljeni proizvodima iz pogona koje su izgradile susjedne zemlje. Tamošnji pogoni su u prednosti zbog veće snage, modernije tehnologije, i luka (duž Dunava). Ekonomski je bezizgledno da mala proizvodnja polietana iz Tuzle za čiju proizvodnju je neophodan klor kao i sredstva za oksidaciju, konkuriše protiv stranih ponuđača u Srbiji. Ovi ponuđači raspolažu vlastitim kompleksima rafinerija koji mogu svoje kemikalije Brodom transportirati Dunavom.

Prisila blizine vlastitih nalazišta sirovina odnosno riječnih ili morskih luka, kao i blizina potencijalnih kupaca dozvoljava privrednu perspektivu u industriji sirovina BiH samo za sistematično razvijanje proizvoda od soli ili na bazi soli.

K tome bi Istraživački institut Univerziteta u Tuzli sa svojim specifičnim Know-how na području hemije soli trebao poticati razvoj. Svakako smjernica bi trebalo biti to što želi kupac, a ne to što može pogon proizvoditi. Kao što je to iscrpno izloženo u studiji o rudarstvu u zemljama bivše Jugoslavije postoji velika potreba za solju, za otopinama za infuziju, solju za konzerviranje koja se bez uvoza iz Tuzle ne može pokriti.

Daljnje širenje hemije soli u hemiju natrijuma i klora nema smisla na lokaciji Tuzle: Bez obzira na bezrezervnu prihvaćenost ove vrste hemije, ne postoji jeftina struja koja bi opravdala nastavak proizvodnje lužine klora i natrona koja je zagađuje okolinu. Nadalje su potrošači veoma udaljeni duž Dunava. Više smisla bi imala za BiH prodaja kvalitetne industrijske soli obližnjim klor – alkalnim elektrolizama.

- b) **Organska hemija** ne može upotrijebiti nekvalitetan mrki ugljen iz BiH kao sirovinu. Pokušaji izgradnje jedne takve industrije započeli su prvobitno iz okoline Tuzle hemije klora na bazi soli, gdje su različiti petrokemijski materijali uvezenu iz Srbije. U području Lukavca je osnovan kompleks organske hemije na bazi uvezenog kamenog ugljena, koji je tamo koksiran. Na duže staze s organska hemija na bazi uvezenih međuproizvoda u unutrašnjosti zemlje daleko od svih brodskih puteva, kao na primjer SODASO/Tuzla ne može ekonomski pokretati.