

Dr MILIVOJE TRIPKOVIĆ\*

## INDUSTRIJA ČELIKA

### U V O D

Crna metalurgija u bivšoj Jugoslaviji je značajno tehnološki zaostajala u odnosu na industrije čelika razvijenih zemalja, što je konstatovano u mnogim studijama i analizama, a naročito u studiji koju je izradio BS u tu svrhu.

U SRJ postoje dva proizvođača gvožđa i čelika sa ukupnim godišnjim kapacitetom od 1.500.000 tona gvožđa i 2.000.000 tona čelika. Međutim, ova proizvodnja je u 1993. godini svedena na svega 100.000 tona gvožđa i 150.000 tona čelika. Polazeći od toga da se ne mogu koristiti upoređivanja i analize ovakve proizvodnje iz posljednje tri godine, uzet je u razmatranje prethodni period za koji postoje statistički i drugi podaci o radu i rezultatima kapaciteta za proizvodnju čelika. Pošto se proizvodnja čelika u Crnoj Gori identifikuje preko HK Željezare Nikšić, to se i u ovim analizama i razmatranjima uzima da su strateška opredjeljenja ovog proizvođača i opredjeljenja industrije čelika Crne Gore.

Globalni zaključci i ključne preporuke svih do sada urađenih studija i analiza, za jugoslovensku industriju čelika, ukazale su da se teška višegodišnja kriza u industriji čelika može prevazići efikasnom primjenom novih tehnologija kako kod modernizacija tako i pri izgradnji kapaciteta. Osim toga, permanentno se ukazuje, i na potrebu brzog strukturnog prilagođavanja proizvodnje i kvaliteta čelika aktuelnim potrebama tržišta. Ovakvim strateškim opredjeljenjima industrije čelika razvijenih zemalja su izvršile uspješno prestru-

---

\* Željezara, Nikšić

turiranje koje se i dalje sprovodi kao kontinuiran i trajan proces razvoja. Ovo važi kako za pojedine željezare, tako i za cijelu industriju čelika.

U ovom podprojektu će se ukazati na globalne pravce budućeg razvoja industrije čelika u Crnoj Gori, kao integralnom dijelu industrije čelika SRJ u kome je HK Željezara Nikšić jedini proizvođač specijalnih čelika. Osim toga, potrebno je ukazati i na činjenicu da Željezara Nikšić nije proizvođač ravnih profila (toplovaljani limovi i toplovaljane trake).

## 1. PRIKAZ POSTOJEĆEG STANJA

### 1.1. Kapaciteti

Na osnovu podataka o proizvodnji čelika 1988-1991. godine, Željezara Nikšić je najveći pojedinačni proizvođač specijalnih čelika na teritoriji prethodne Jugoslavije. Proizvodni program uključuje ugljenične čelike, čelike za automate, nisko i srednje legirane i nerđajuće čelike. Raspored proizvodnih kapaciteta je grupisan prema tehnološkim cjelinama koje su zaokružene kao samostalni proizvodni pogoni: Čeličana, Bluming valjaonica, Kombinovana valjaonica, Srednja valjaonica, Sitna valjaonica, Vučionica šipki sa ljuštionicom i brusionicom, Kovačnica za slobodno kovanje profila i valjanje prstenova, Valjaonica hladno valjanih traka i Livnica čeličnih odlivaka. Raspored proizvodnih kapaciteta je grupisan prema određenim tehnološkim cjelinama koje su zaokružene kao samostalni proizvodni pogoni:

- Čeličana
- Bluming valjaonica
- Kombinovana valjaonica
- Srednja valjaonica
- Vučionica šipki sa ljuštionicom i brusionicom
- Kovačnica za slobodno kovanje profila i valjanje prstenova
- Valjaonica hladno valjanih traka
- Livnica čeličnih odlivaka

Pogoni: Kovačnica čeličnih otkovaka, Valjaonica hladno valjanih traka i Livnica čeličnih odlivaka su kao tehnološke cjeline po kapacitetima zaokružene i sa opremom koncipirane do nivoa proizvodnje koji bi se prema prognozama, posmatrano na duži vremenski rok, mogao plasirati na potencijalnom tržištu.

Pogoni za izradu sirovog čelika (Čeličana) i toplo valjanje (Tople valjaonice) zahtijevaju značajnije modernizacije u pogledu opreme i primijenjenih tehnologija, tako da su skoro svi zahvati budućeg prestrukturiranja skoncen-

trisan samo na metalurški dio proizvodnih kapaciteta, u kome se planiraju ulaganja u tehnologiju, obuku radnika i organizaciju. Postojeće stanje i konfiguracija proizvodnih kapaciteta sa tokovima polufabrikata i robne proizvodnje dati su šematski na sl. 1.

Globalni koncept i raspored postojećih kapaciteta Željezare Nikšić je u osnovi prihvatljiv za proizvođača specijalnih čelika, ali bi se on znatno poboljšao instaliranjem postrojenja za kontinuirano livenje blumova. Kapaciteti u toplim valjaonicama su jednostavni i takođe zahtijevaju određena poboljšanja u tehnologiji čije performanse garantuju visok kvalitet čelika. U daljem tekstu slijedi kratak osvrt na postojeće kapacitete:

*Izrada sirovog čelika* sada je nepovoljna zbog nedovoljnih količina i lošeg kvaliteta domaćeg čeličnog otpatka, a posljednjih godina i zbog niskog iskorišćenja raspoloživih kapaciteta. Zbog ovoga je specifična potrošnja električne energije, grafitnih elektroda i drugih materijala nepovoljna. Posljednjih godina Željezara radi na sopstvenom programu za poboljšanja u izradi i preradi čelika, ali zbog nedostatka finansijskih sredstava ne može se postići potrebna efikasnost, niti se može obezbijediti kontinuirani razvoj kapaciteta.

Pri razmatranju mogućih tehničkih i tehnoloških poboljšanja polazi se od stanja da postoji veći broj kapaciteta za izradu čelika koji nijesu dovoljno tehnički kompletirani i međusobno usklađeni (samo jedna 60-tonska elektrolučna peć ima vanpećnu obradu sa zagrevnom jedinicom). Zastarjele i po kapacitetu male tri 15-tonske elektrolučne peći već su isključene iz dalje proizvodnje. Osim toga, instalirana snaga transformatora na 60-tonskim elektrolučnim pećima je mala (30 MVA) i daleko je ispod snage savremenih elektrolučnih peći. Takođe je neodložna modernizacija postrojenja za kontinuirano livenje gredica (automatsko livenje i elektromagnetno miješanje) u cilju postizanja dobrog kvaliteta polufabrikata. Pošto se pretežan dio čelika lije klasičnim postupkom u ingote, to se uvođenje kontinuiranog livenja blumova ne može više odlagati, kako i iz tehnoloških tako i ekonomskih razloga.

*Bluming valjaonica* je sada u solidnom stanju, ali su izvjesna ulaganja potrebna da bi se osigurao kvalitet valjanih profila u pogledu tolerancije i uklanjanja ograničenja za kapacitet cjelokupnog programa.

*Kombinovana valjaonica* je nov pogon i ima potencijal za veću proizvodnju od sadašnje, zbog čega je potrebno riješiti neka pitanja pripreme proizvodnje, usklađivanja zagrevne jedinice i pruge, održavanja i organizacije rada. Manji obim je neophodan da bi se ova valjaonica dovela na nivo standarda tolerancije dimenzija koji se već sada zahtijevaju a ne mogu se postići sadašnjim stanjem opreme u pogonu.

*Srednja valjaonica* ima zastarjelu tehnologiju i ne raspolaže opremom za postizanje odgovarajućeg kvaliteta proizvoda. Ležajevi na valjaoničkim stanovima su neadekvatni a valjaonica nema odgovajući hladnjak, tako da

ova valjaonica ne može valjati po uskim tolerancijama i evropskim standardima.

*Sitna valjaonica* je veoma zastarjela. Pogon i oprema su iz 1905. godine. Koristi se još samo za realizaciju malih narudžbi specijalnih čelika, za koje je još uvijek moguće obezbijediti određeni plasman.

*Pogoni hladne prerade* za vučenje i brušenje šipki su dobro riješeni i odgovaraju i po kapacitetu i po dostignutom nivou kvaliteta proizvoda. U ovu ocjenu se ne uklapa oprema za ljuštenje šipki koju je potrebno odmah zamijeniti jer je tehnološki neprihvatljiva do te mjere da ne ispunjava propise zaštite na radu.

## 1.2. Tehničke performanse

Izrada čelika u elektrolučnim pećima je otežana i često ograničena zbog lošeg kvaliteta domaćeg čeličnog otpatka i vatrostalnog materijala a od nedavno i zbog neuposlenosti (niskog iskorišćenja) kapaciteta. Ovi faktori su prouzrokovali da potrošnja električne energije u posljednje dvije godine bude 650 Kwh/t, a vijek trajanja pećnog ozida je 150 šarži.

Bluming je novoizgrađeni pogon i u solidnom je stanju, ali su i u ovom pogonu izvjesna ulaganja potrebna da bi se otklonili neki nedostaci - performanse postojeće vruće pile ograničava propusni kapacitet cijelog pogona, a nedostatak postrojenja za sporo (lagano) hlađenje nameće troškove žarenja proizvoda, koj bi se, inače, mogli izbjeći. U pogonu ne postoji automatska kontrola gredica, bilo površinska ili unutrašnja, ali se razrađuje program realizacije i ovog problema.

Kombinovana valjaonica je, uglavnom, u dobrom stanju, ima potencijal mnogo veći od sada normiranog kapaciteta od 150.000 tona godišnje. U tom smislu, potrebno je ispitati postupke u ovom pogonu. Izvjesna ulaganja bi bila i ovdje potrebna da bi se ova valjaonica dovela do nivoa modernih standarda, na primjer: kontrolisano hlađenje šipki i postrojenja za veće koljseve.

Srednjoj valjaonici nedostaju komandne/kontrolne karakteristike, a ima i zastarjelu tehnologiju kao što su fabrički ležajevi na stanovima i nema hladnjaka. Međutim, najveći nedostatak predstavlja nemogućnost valjanja po "uskim" ("tijesnim") tolerancijama.

Sitna valjaonica je veoma stari pogon za preradu toplim valjanjem, a koristi se za veoma male narudžbe. Stalno ima problema sa njenim fabričkim ležajevima, a i pogonski motor je u veoma lošem stanju. Međutim, može se još uvijek koristiti za toplo valjanje malih narudžbi.

Postrojenja za termičku obradu u valjaonicama su prilično dobra, a ocijenjena su da odgovaraju budućim potrebama, naročito kada kontrolisano hlađenje u pogonima olakša opterećenje na njima. Ravnalice šipki su

preopterećene i jedna od mašina se mora zamijeniti. Postrojenja za vučenje šipki su odgovarajuća.

### 1.3. Sirovine i transport

Glavna sirovina za izradu čelika je čelični otpadak (staro gvožđe) a takođe su za proces u elektrolučnim pećima potrebni i drugi materijali, kao što su ferolegure, topitelji i razni pomoćni materijali. Domaći otpadak je što je, uostalom, zajednički problem za sve jugoslovenske željezare, lošeg kvaliteta, jer sadrži komade koji su preveliki, mnogo nečistoća i niske je gustine. Sistem pripreme čeličnih otpadaka prije isporuke i transporta do željezara bi dobro došao željezarama. Ukoliko se to ne učini, svaka željezara mora poboljšati svoja postrojenja za pripremu čeličnih otpadaka. Oko 80% sirovina stiže u nikšićku željezaru željeznicom, a preostalih 20% drumom. Nikšić se u normalnim uslovima, takođe dobro opslužuje robama iz uvoza preko morske luke, Luke Bar. Skoro svi proizvodi se plasiraju potrošačima u Srbiji za koje je Željezara glavni snabdjevač specijalnim čelicima u veoma širokom asortimanu. Potrošnja čelika iz nikšićke željezare na teritoriji Crne Gore je ispod 2%, što je malo i upućuje na potrebu realizacije pogona za preradu specijalnih čelika.

### 1.4. Elektro energija i drugi energenti

Željezara Nikšić je priključena na nacionalni sistem distribucije električne energije i praktično je u neposrednoj blizini velikih proizvođača hidroenergije. Međutim, daleko je od priključka za prirodni gas. Osim toga, u pogonima se koriste mazut i propan-butan. U prethodnim periodima sveukupna potrošnja energije je bila 10.8 GJ/tona tečnog čelika. Svjetska najbolja praksa za proizvodnju čelika u elektro-lučnim pećima i sa 100% kontinuiranim livenjem polufabrikata, kao iz nikšićkog proizvodnog programa, kreće se od 7 do 8 GJ/t, računato na ukupnu proizvodnju čelika u Željezari.

Željezara nema mogućnosti da se priključi na vod zemnog gasa što je nepovoljno i u tehnološkom, ekonomskom i ekološkom smislu.

Pri izradi budućih planova na državnom i regionalnom nivou ovo pitanje ne bi smjelo da se izostavi.

### 1.5. Uticaj na okolinu

Koncepcija tehnološkog procesa i sama lokacija Željezare Nikšić u prethodnom vremenu nijesu predstavljali poseban problem u ekološkom smislu, kako za aero-zagađenja tako iza zagađenja voda i tla.

Osnovni tehnološki energent je električna energija, ali se pored toga troše mazut i propan-butan gas, a od hemikalija se troše natrijumhidroksid i sosa kisjelina. Očekivani negativni uticaj na okolinu zbog: prašine, sumpora, azotnih oksida, čadi i pepela sveden je na dozvoljene granice funkcionisanjem sistema za otprašivanje na glavnim proizvodnim punktovima.

Osim toga Željezara je posljednjom modernizacijom riješila prečišćavanje kompletne industrijske vode i do sada nije bilo primjedbi po toj osnovi.

Ubuduće će biti potrebno da se obezbijedi siguran i permanentan rad svih postrojenja za prečišćavanje, što se uspješno sprovodi odgovarajućim mjerenjima.

## 2. MOGUĆNOSTI TEHNOLOŠKOG PRESTRUKTURIRANJA

### 2.1. Procjena obima proizvodnje

Procjena moguće proizvodnje u periodu od 1994. do 2000. godine, sa postojećom opremom i bez bilo kakvih ulaganja, jeste 242.000 tona. Predviđanja su data za toplovaljane proizvode sa Bluminga, Kombinovane valjaonice, Srednje valjaonice i Sitne valjaonice. Proizvodi hladne prerade u obliku vučenih, ljuštenih i brušenih šipki se dobijaju iz toplovaljanih proizvoda sa profilnih valjaonica. Prema tome, ukupna robna proizvodnja Željezare obuhvata: robnu proizvodnju toplovaljanih proizvoda (204.000 t) + čelični odlivci, čelični otkovci i hladnovaljana traka:

- toplovaljani profili	404.000 tona
- čelični odlivci	5.000 tona
- otkovci	10.000 tona
- hladnovaljana traka	23.000 tona
Ukupno:	242.000 tona

Definisanje "Polaznog stanja" i razmatranje istog kao jedne od varijanti razvoja daje procjenu stanja bez primjene programa prestrukturiranja, a zasniva se na pretpostavkama da su:

- stanje i konfiguracija proizvodnih kapaciteta kao u 1994. godini,
- da se potvrde tehničke performanse i operativni troškovi koje je BSCOS analizirao i obradio za postojeće stanje Željezare i dostignuto korišćenje kapaciteta u prethodnom vremenu,
- da se ostvaruje projektovani asortiman proizvoda, planirana godišnja proizvodnja i prodaja izvedena iz mogućnosti Željezare za godine 1995. i 2000.

## 2.2. Mogućnosti tehnološkog prestrukturiranja

Na osnovu sadašnje ocjene stanja, tehničke performanse i ekonomičnost postojeće opreme su znatno smanjeni, jer se primjenjuju već zastarjele tehnologije pri izradi, livenju i valjanju čelika, tako da je neophodna modernizacija postojećih kapaciteta koja će omogućiti i garantovati znatno poboljšanje kvaliteta proizvoda. Modernizacija proizvodnih kapaciteta polazi od konačnog cilja da budući proizvodi Željezare odgovaraju međunarodnim standardima, kao i da su konkurentni na razvijenijim tržištima specijalnih čelika. Pri tome se moraju efikasno koristiti materijali i energija i postizati visoka produktivnost na svim kapacitetima, uz dobru zaštitu okoline od zagađenja. Suština modernizacije tehnologije i osnova za dostizanje ekonomičnosti u proizvodnji je isključenje klasičnog livenja u ingote i njegova zamjena kontinuiranim livenjem blumova. Ovom modernizacijom se postavlja cilj da se skoro cjelokupna količina sirovog čelika (oko 95%) kontinuirano lije, a da se livenje u ingote zadrži samo za potrebe Kovačnice (oko 5% od ukupne količine sirovog čelika). Na ovaj način bi Željezara Nikšić po tehnološko-ekonomskom konceptu bila potpuno uporediva sa zapadnoevropskim željezarama. Ovaj tehnološki koncept se bazira na efektima po osnovu:

- boljeg iskorišćenja metala,
- boljeg korišćenja energije,
- nižih troškova radne snage,
- potpunog osiguranja kvaliteta polufabrikata i gotovih proizvoda.

Ovo razmatranje iz ocjene postojećeg stanja proizvodnih kapaciteta bazira se na tehničkim performansama opreme i dostignutom nivou tehnologije, a sve zbog potrebe da se izabere odgovarajuća strategija tehničko-tehnološkog prestrukturiranja, bitna za nivo i redosljed budućih investicionih ulaganja. Ocjene su u dobroj mjeri usaglašene sa projektantima BSCOS-a tokom izrade studije za prestrukturiranje Željezare.

Prognoza o mogućnostima prodaje proizvoda Željezare je u uslovima korišćenja postojeće opreme i bez ulaganja u tehnologiju i razvoj, optimistička. Ovo se ističe zbog činjenice da je potrebno uzeti u obzir da će do 2000. godine i dio nove opreme koji je sada u relativno dobrom stanju (Bluming, Kombinovana valjaonica, UHP peći, ASEA-SKP i Vučionica) tehnološki zaostajati i neće moći da obezbijedi dobijanje proizvoda po novim evropskim standardima koji se već sada moraju prihvatiti. Za kompletniju ocjenu postojećeg stanja kapaciteta potrebno je uzeti u obzir i potrebu da se poboljšaju rješenja za otprašivanje i odvod gasova iz elektrolučnih peći, kao i lagerovanje prašine sa filtera i prašine nastale pri brušenju valjanih proizvoda.

Strategija prestrukturiranja industrije čelika, a isto tako i strategija prestrukturiranja pojedinačno svake od željezara u okviru racionalne industrije

čelika, obuhvata primjene i poboljšanja u oblasti marketinga i organizacije rada. Međutim, zbog potrebnih finansijskih sredstava realizacija tehničko-tehnološkog prestrukturiranja se najteže realizuje. Zbog toga se tehnološko prestrukturiranje industrije čelika i predlaže u vidu dva posebna programa. Prvi program se predlaže kao plan prioriteta sa malim investicionim ulaganjima. Drugi program se predlaže kao plan koji je usklađen sa tržišnim mogućnostima, a za koji je neophodno značajno investiranje.

### 2.2.1. Plan prioriteta

Ovaj plan se zasniva na skromnim ulaganjima u postojeće stanje, a primjenjuje se kao samostalan program za prestrukturiranje čiji bi rezultat bio ekonomska održivost Željezare.

Predložene modernizacije opreme i tehnologije su neophodne i neodložne a omogućavaju da Željezara Nikšić opstane u periodu dok se stvore finansijske mogućnosti za investiranja koja će biti potpuno usklađena sa tržišnim mogućnostima.

Plan prioriteta obuhvata modernizacije u izradi i preradi čelika, kao i one koje se odnose na kontrolu proizvodnje i održavanje opreme.

Pregled pojedinačnih zahvata na poboljšanjima opreme prikazan je u tekstu pod tačkama a do g, a plan investiranja je dat u tabeli 2.1.1.

Procjena obima proizvodnje prema planu prioriteta prikazana je u tabeli 2.1.1. U pregledu pojedinačnih zahvata na opremi i modernizaciji pogona dat je spisak zahvata na opremi sa čijom realizacijom bi se oprema dovela na nivo proizvodnosti i uporedivosti sa opremom u zapadnoevropskim industrijama čelika. Uz svaki zahvat modernizacije data je i procjena finansijskih sredstava prema studiji BSCOS-a, a ovi podaci se i danas smatraju dovoljno pouzdanim.

#### *Pregled pojedinačnih poboljšanja i modernizacije pogona*

##### *a) Izrada i livenje čelika (Čeličana)*

Rekonstrukcija dvije UHP peći sa montažom ekscentričnog izlivnog otvora	2 ml. S
Rekonstrukcija 25-t ELP na 60-tonsku LF sa zagrevnom jedinicom	1 ml. S
Kiseonička koplja, oprema za pjenušavu trosku i prateća oprema	1,8 ml. S
Poboljšanja na opremi za otprašivanje UHP peći i kontrola zagađenosti	0,5 ml. S
	<b>5,3 ml. S</b>

##### *b) Valjanje ingota (Bluming)*

Kontrola rada dubinskih peći	0,65 ml. S
Automatska kontrola prit. vretena	0,35 ml. S
Nova vruća testera	0,35 ml. S



Optimizacija dužine gredica	0,40 ml. S
Sistem automatske kontrole gredica	1,50 ml. S
	<b>3,25 ml. S</b>

*c) Valjanje profila (Profilne valjaonice)*

Renoviranje zagrevne peći Kombinovane valjaonice	0,20 ml. S
Sistem za praćenje rada zagrevne peći	0,10 ml. S
Nova mašina za namatanje koturova	0,50 ml. S
Rekonstrukcija stanova Srednje pruge	2,00 ml. S
Valjkasti ležajevi/amort.stan. 1, 2, 3 Srednja valjaonica	2,00 ml. S
Uređaj za spiranje kovarine	1,50 ml. S
Nova ravnalica šipkastih profila	0,50 ml. S
	<b>6,80 ml. S</b>

*d) Nova ljuštistica šipki***0,50 ml. S***e) Kontrola proizvoda*

Kvantometar	0,50 ml. S
Automatski sistem za profile sa namatalica	2,00 ml. S
Automatski sistem za šipke i profile	2,00 ml. S
	<b>4,50 ml. S</b>

*f) Održavanje*

Razvoj sistema poslovnih kartica	0,100 ml. S
"Retrofit" uređaj za hidraulično kopiranje i glave na blanjalicama	0,200 ml. S
Mašina za unutrašnje dihtovanje	0,200 ml. S
Mašina za profilisano rezanje	0,100 ml. S
Kočnice prese i hidrauličnih makaza u Kons. rad.	0,500 ml. S
Poboljšanje opreme za održavanje u pojed. sek.	0,200 ml. S
	<b>1,250 ml. S</b>

*g) Održavnje/fluidi***1,250 ml. S**

Osim navedenih ulaganja (a do g) program PAP-a uključuje ulaganja u obuku i organizaciju, kao i ulaganja u poslovni sistem (kompjuteri) kao i druge neplanirane troškove kako je i prikazano ovim investicionim programom.

Realizacijom PAP-a postiže se opstanak Željezare u narednom periodu, a dostiže se proizvodnja od 242.100 tona toplovaljanih proizvoda.

Ovo tzv. "razvijeno stanje" predviđa rast proizvodnje i prodaje kako je prikazano u tabeli 2.1.2.

Tabela 2.1.1. Plan prioriteta

	Ukupno investir. USD milion	Faze na godišnjoj osnovi				
		1995.	1996.	1997.	1998.	1999.
<b>1. Obuka/organizacija</b>						
Domaća	0.000		0.000			0.000
Strana	0.580		0.330			0.250
Ukupno	0.580		0.330			0.250
<b>2. Sistemi poslovanja/kompjuteri</b>						
Domaći	0.000					
Strani	0.515	0.135	0.090	0.095	0.095	0.100
Ukupno	0.515	0.135	0.090	0.095	0.095	0.100
<b>3. Proizvodnja čelika - kazanska lučna peć</b>						
Domaća	0.500	0.500				
Strana	0.000	0.000				
Ukupno	0.500	0.500				
<b>4. Proizvodnja čelika - manipulator za kiseonik uduvavanje ugljenika pjenušava troska</b>						
Domaća	0.800	0.800				
Strana	1.000	1.000				
Ukupno	1.800	1.800				
<b>5. Proizvodnja čelika kvantometar</b>						
Domaće	ništa	trošk. u "kući"	0.000			
Strano	ništa	trošk. u "kući"	0.500			
Ukupno	ništa	trošk. u u "kući"	0.500			
<b>6. Proizvodnja čelika - izlivanje na ekscentr. otvoru</b>						
Domaći	1.200	1.200				
Strani	0.800	0.800				
Ukupno	2.000	2.000				
<b>7. Bluming - kontrola dubinskih peći</b>						
Domaće	0.200	0.200				
Strano	0.450	0.450				
Ukupno	0.650	0.650				

	Ukupno investir. USD milion	Faze na godišnjoj osnovi				
		1995.	1996.	1997.	1998.	1999.
<b>8. Bluming - nova vruća testera</b>						
Domaće	0.050			0.050		
Strano	0.300			0.300		
Ukupno	0.350			0.350		
<b>9. Bluming - Automske makaze</b>						
Domaće	0.080		0.080			
Strano	0.320		0.320			
Ukupno	0.400		0.400			
<b>10. Bluming - termo kontrola</b>						
Domaće	0.500			0.500		
Strano	1.000			1.000		
<b>11. Bluming - kontrola - podešavanje (pritisno vreteno)</b>						
Domaće	0.050		0.050			
Strano	0.300		0.300			
Ukupno	0.350		0.350			
<b>12. Kombinovana - rekonstrukcija peći i kompjuteriz. komandi</b>						
Domaće	0.200		0.200			
Strano	0.000		0.000			
Ukupno	0.200		0.200			
<b>13. Kombinovana - sistem praćenja</b>						
Domaće	1.100		0.100			
Strano	0.000		0.000			
Ukupno	0.100		0.100			
<b>14. Kombinovana - automatska kontrola (inspekcija) kojlsa</b>						
Domaća	0.200		0.200			
Strana	1.800		1.800			
Ukupno	2.000		2.000			
<b>15. Kombinovana - poboljšana namatalica</b>						
Domaće	2.250			2.250		
Strano	0.250			0.250		
Ukupno	2.500			2.500		

	Ukupno investir. USD milion	Faze na godišnjoj osnovi				
		1995.	1996.	1997.	1998.	1999.
<b>16. Kombinovana - Automatska komanda petlje i kontrolisano hlađenje</b>						
Domaće	0.600			0.600		
Strano	0.150			0.150		
Ukupno	0.750			0.750		
<b>17. Kombinovana i srednja - automatska kontrola (inspekcija šipki)</b>						
Domaće	0.200		0.200			
Strano	1.800		1.800			
Ukupno	2.000		2.000			
<b>18. Srednja valjaonica - rekonstrukcija</b>						
Domaće	5.070	5.070				
Strano	1.930	1.930				
Ukupno	7.000	7.000				
<b>19. Srednja valjaonica - pogonski motori i električna</b>						
Domaće	0.600			0.600		
Strano	0.200			0.200		
Ukupno	0.800			0.800		
<b>20. Održavanje/fluidi</b>						
Domaće	0.460	0.110	0.160	0.120	0.070	
Strano	0.790	0.090	0.170	0.200	0.330	
Ukupno	1.250	0.200	0.330	0.320	0.500	
<b>21. Kontrola zagađenosti (odstranjivač prašine/dima)</b>						
Domaće	0.000		0.000			
Strano	0.500		0.500			
Ukupno	0.500		0.500			

*Investicioni troškovi - cijena (kalkulacija investicije)*

(prije domaćeg transporta osiguranja i eventualni neplanirani troškovi)

Domaći	13.060	2.610	5.860	1.070	3.520	0.000
Strani	13.185	2.025	4.590	5.195	1.025	0.350
Ukupno	26.247	4.635	10.450	6.265	4.545	0.350

*Domaći (unutrašnji) transport osiguranje*  
(75% na inostranu isporuku osim sistema i obuke)

Domaća	0.907	0.142	0.313	0.383	0.070	0.000
Strani	-	-	-	-	-	-
Ukupno	0.907	0.142	0.313	0.383	0.070	0.000

*Neplanirani troškovi*  
(10% na cijene investicija)

Domaći	1.397	0.275	0.617	0.145	0.359	0.000
Strani	1.319	0.203	0.459	0.520	0.103	0.035
Ukupno	2.715	0.478	0.176	0.665	0.461	0.035

*Ukupna investicija*

Domaća	15.363	3.027	6.790	1.598	3.949	0.000
Strana	14.504	2.228	5.049	5.715	1.128	0.385
Ukupno	29.867	5.254	11.839	7.312	5.076	0.385

*Tabela 2.1.2. Plan prioriteta - predviđeni obim prodaje (tona togišnje)*

Proizvod	Stvarno stanje		Predviđeno t/g				
	1990.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
Obim prodaje (TPA)	1990.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
Gredice - (Bluming)	21000	23000	24000	25000	27000	280000	29000
Ugljenična legirana 42CrMo4	9000	11000	12000	12000	13000	13000	14000
Ukupno:	30000	34000	36000	37000	40000	41000	43000
Šipka - (Kombinov. valjaonica)							
Ugljenična	35300	49500	51400	54100	56000	58300	60200
Legirana 42CrMo4	20500	28700	29800	31400	32500	33800	34900
Automatni 9sMn 28	14800	20800	21600	22700	23500	24500	25300
Nerdajuća x 6CrNiTi 18/40	400	500	500	500	500	500	500
Ukupno:	71000	99500	103300	108700	112500	117100	120900
Šipka - Srenja valjaonica							
Ugljenična	35300	35200	36100	36600	37000	38000	38900
Legirani 42CrMo4	20500	20400	20900	21200	21500	22000	22600
Za automate 9xMn28	14800	14800	15200	15400	15500	15900	16300
Nerdajući x 6 CrNiTi 18/10	400	400	400	400	400	400	400
Ukupno:	71000	70800	72600	73600	74400	76300	78200
Šipka - Sitna valjaonica							
Ugljenična	2950	0	0	0	0	0	0
Legirana 42CrMo4	2300	0	0	0	0	0	0
Za automate 9xMn28	1650	0	0	0	0	0	0
Nerdajući x 6CrNiTi	100	0	0	0	0	0	0
Ukupno:	8000	0	0	0	0	0	0

\* Tabela se odnosi samo na toplovaljane profile.

### 2.2.2. Investicioni program prema tržišnim mogućnostima

Neophodna poboljšanja uslova proizvodnje specijalnih čelika, koji bi po kvalitetu i cijeni bili potpuno konkurentni zapadnoevropskim proizvođačima, zahtijevaju značajna ulaganja u savremenu tehnologiju (kontinuirano livenje i poboljšanje postojećeg stanja u valjaonicama).

Po IMO programu se postiže proširenje proizvodnog programa, a omogućava se postizanje čak i viših prosječnih prodajnih cijena za svaku grupu proizvoda.

Investicioni program prema tržišnim mogućnostima je skoncentrisan na:

- izgradnju jedne mašine za kontinuirano livenje blumova kvadratnog presjeka 320x320 mm, prilagođene za livenje specijalnih čelika,
- izgradnju jedne zagrevne peći za blumove, podešenu za ulaganje blumova u toplom stanju i preradu istih na postojećoj Bluming valjaonici.

Projekat većih investicionih ulaganja podrazumijeva prethodnu realizaciju PAP programa sa konačnim ciljem da se osnovni proizvodni kapaciteti tehnološki usklade kao uslov za prognozirani obim robne proizvodnje od 242.100 t/godinu. Program predviđa bolju kvalitetnu strukturu čelika, širi asortiman proizvoda (tabele 2.2.1. i 2.2.2) i niže cijene koštanja.

Prikaz "Potpuno razvijenog stanja" rezultira efektima u proizvodnji i na tržištu.

Željezara Nikšić bi imala ukupnu robnu proizvodnju koja je obrađena ovim programom kao toplovaljane profile i dio robne proizvodnje dobijene iz pogona Livnice, Kovačnice i Hladne valjaonice u koje se ne predviđaju ulagnaja ovim projektom.

Uporedni pregled robne proizvodnje je polazno stanje i stanja poslije realizacije dva programa prestrukturiranja, dat je u sljedećoj tabeli:

Proizvod	Postojeće stanje	P A P	I M O
1. Toplovaljani profili	204.000	242.100	242.100
2. Čelični otkovci	10.000	10.000	10.000
3. Čelični odlivci	5.000	5.000	5.000
4. H.V. traka	23.000	23.900	23.900
Ukupno t/god.	242.000	281.000	281.000

*Ulaganje prema tržišnim mogućnostima*  
 Program ulaganja (Investicioni program)

	Uk. investir. x10 <sup>3</sup> USD milion	Faze na godišnjoj osnovi			1998.	1999.
		1995.	1996.	1997.		
<i>1. Livenje - mašina za kont. livenje blumova i gredica</i>						
Domaća	15.350			9.430	5.920	
Strana	19.650			16.250	3.400	
Ukupno	35.000			25.680	9.320	
<i>2. Bluming - zagrevna peć za blumove</i>						
Domaća	2.080			2.080		
Strana	1.920			1.920		
Ukupno	4.000			4.000		
<i>3. Kombinovana - poravnanje šipki</i>						
Domaće	15.350			9.430	5.920	
Strano	19.650			16.250	3.400	
Ukupno	35.000			25.680	9.320	
<i>4. Kombinovana - Abrazivni brus</i>						
Domaće	0.010				0.010	
Strano	0.050				0.050	
Ukupno	0.060				0.060	
<i>5. Srednja valjaonica - Rekonstrukcija pogona</i>						
Domaća	4.930			1.510	3.420	
Strana	4.570			2.850	1.720	
Ukupno	9.500			4.360	5.140	

*Cijena (investicioni troškovi)*  
 (prije unutrašnjeg transporta, osiguranja i neplaniranih troškova)

Domaća	22.370	0.000	0.000	13.020	9.350	0.000
Strana	26.190	0.000	0.000	21.020	5.170	0.000
Ukupno	48.560	0.000	0.000	34.040	14.520	0.000

*Unutrašnji (domaći) transport/osiguranje*  
 (75% na inostranu isporuku)

Domaći	1.964	0.000	0.000	1.577	0.388	0.000
Strani	-	-	-	-	-	-
Ukupno	-	-	-	-	-	-

*Neplanirani troškovi*  
 (10% na ukupne investicione troškove)

Domaći	2.433	0.000	0.000	1.460	0.974	0.000
Strani	2.619	0.000	0.000	1.102	0.517	0.000
Ukupno	5.052	0.000	0.000	3.562	1.491	0.000

*Ukupno ulaganja (investicija)*

Domaća	26.768	0.000	0.000	16.056	10.712	0.000
Strana	28.809	0.000	0.000	23.122	5.687	0.000
Ukupno	55.577	0.000	0.000	39.178	16.399	0.000

*Tabela 2.2.2. Predvideni obim isporuke (tona godišnje)*

Proizvod	Stvarno stanje t/g		Predviđeno t/g				
	1990.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
Obim prodaje (TPA)	1	2	3	4	5	6	7
Gredice	21000	23000	24000	25000	27000	28000	29000
Ugljenična legirana							
42CrMo4	9000	11000	12000	12000	13000	12000	1300
Ukupno:	30000	34000	36000	37000	40000	41000	43000
Šipke - Kombinov. valjaonica							
Ugljenične	35300	49500	51400	54100	56000	58300	60200
Legirane							
CrMo4 42	20500	28700	29800	31400	32500	33800	34900
Za automate							
9sMn28	14800	30800	21600	22700	23500	24500	25300
Nerđajući							
x6CrNiTi 18/10	400	500	500	500	500	500	500
Ukupno:	71000	99500	103300	108700	112500	117100	120900
Šipke - Srednja valjaonica							
Ugljenične	35300	36100	36600	36600	37000	38000	38900
Legirane							
42CrMo4	20500	20400	20900	21200	21500	22000	22600
Automatne							
9xMn28	14800	14800	15200	15400	15500	15900	16300
Nerđajući							
x6CrNiTi 18/10	400	400	400	400	400	400	400
Ukupno:	71000	70800	72600	73600	74400	76300	78200
Šipke - Sitna valjaonica							
Ugljenične	3950	0	0	0	0	0	0
Legirane							
42CrMo4	2300	0	0	0	0	0	0
Automatne							
9xMn28	1650	0	0	0	0	0	0
Nerđajući							
x6CrNiTi	100	0	0	0	0	0	0
Ukupno:	8000	0	0	0	0	0	0



	1	2	3	4	5	6	7
Ukupno toplovaljani profili:*	180000	204300	211900	219000	226900	234400	242100
Čelični odlivci		3000	5000	5000	5000	5000	5000
Čelični otkovci		8000	8000	10000	10000	10000	10000
Hladno valjana traka		23000	23000	23000	23000	23000	23000
SVEUKUPNO:		238300	247900	250900	264900	272400	280100

\*Od ukupne količine toplovaljanih profila dio je usmjeren za vučene, ljuštene i brušene šipke

### 2.2.3. Efekti tehnološkog prestrukturiranja

U postupku prestrukturiranja se planiraju značajni tehnološki zahvati koji će omogućiti postizanje efekata, od kojih navodimo:

- Proširenje proizvodnog asortimana u gredicama i šipkama zadovoljiće velike potrošače, a Željezara Nikšić će biti sposobna da ponudi široki asortiman čelika: različitih dimenzija, strukture i različitim stanjima termičke obrade.

- Poboľšanje kvalitetne strukture čelika u pravcu većeg učešća legiranih čelika. Na taj način, Željezara bi učvrstila značajno mjesto proizvođača specijalnih čelika u širem regionu. Efekti takve povoljne kvalitetne strukture direktno bi se reflektovali na veće prodajne cijene.

- Veći stepen finalizacije biće poseban doprinos većoj profitabilnosti u fabrici. Na bazi sopstvene potrošnje i prerade čelika kroz proizvodnju odlivaka, otkovaka, HVT te mikroproizvodnje obezbijediće se specifičan asortiman za metalopreradu sa povoljnim finansijskim efektima.

- Visok nivo kvaliteta čelika u procesu izrade i prerade obezbijediće dobro iskorišćenje metala, kao uslov za opstanak kako na jugoslovenskom a pogotovo svjetskom tržištu. Pooštreni svjetski sistem standarda kvaliteta zahtijeva značajna ulaganja u kontrolne linije. Obuku kadra kao i sprovođenje posebnih mjera za osiguranje kvaliteta biće doprinos daljem smanjenju škarata, vraćene robe te osvajanju novih potencijalnih kupaca.

- Značajne energetske uštede se očekuju u Čeličani, zatim dubinskim pećima i ostalim valjaoničnim postrojenjima. Očekuju se energetske uštede od 30% i više, zavisno od agregata. Skraćivanjem vremena tehnološkog procesa očekuju se značajne uštede i na vatrostalnom materijalu, elektrodama, iskorišćenosti legura i slično. Rezultat svega toga je sniženje cijene koštanja, veća konkurentnost na tržištu i, u krajnjem slučaju, veća profitabilnost.

- Povećanje produktivnosti se očekuje ne samo po osnovu postupnog smanjenja radne snage i njenom svodenju na optimalni nivo nego i po osnovu produktivnijih novih tehnologija i tehnoloških zahvata. Istovremeno takvi tehnološki zahvati će dovesti i do humanizacije uslova rada na radnim mjestima sa teškim uslovima rada.

### 3. NOVI PROIZVODI - NOVE VRSTE ČELIKA

U prethodnom periodu za potrebe sagledavanja razvoja Crne Gore urađeno je više studija i projekata koji su se odnosili i na preradu metala, prvenstveno na preradu čelika i aluminijuma. Polazeći od postojećeg stanja i mogućeg prestrukturiranja industrije čelika, a uvažavajući stanje i mogućnosti metaloprerađivačkih kapaciteta, i ovom prilikom se mora ponoviti mnogo puta izrečeni zaključak da se metaloprerađa i u buduće mora orijentisati na finalizaciju čelika kao sirovinske baze stvorene u Crnoj Gori.

Dalji razvoj specijalnih čelika u Željezari Nikšić moguće je usmjeriti u više pravaca, ali svako buduće opredjeljenje ima smisla samo ako je u vezi sa stalnim potrošačem ovih čelika, posmatrano u okvirima potrošnje novih čelika na tržištu SRJ. Metaloprerađa u Crnoj Gori je i u prethodnom periodu nastojala da usmjeri svoje proizvodne programe koristeći specijalne čelike iz Nikšića. Tako su i bili razrađeni interesantni proizvodni programi:

- proizvodnja mjenjača za sve vrste drumskih vozila,
- proizvodnja kardanskih vratila i poluosovina,
- proizvodnja kočnica,
- proizvodnja hidrauličnih cilindara,
- proizvodnja monoblokova za šinska vozila,
- proizvodnja gibnjeva,
- proizvodnja bimetalnih traka,
- proizvodnja bandi cijevi,
- proizvodnja grijača za elektrotermičke agregate.

Spisak predloženih proizvodnih programa je bio veliki, jer je nastajao u dužem periodu, a za jedan broj ovih programa i nije bilo realnih mogućnosti da se realizuju s obzirom na već izgrađene kapacitete za preradu čelika u SFRJ i sada u SRJ.

Sa stanovišta industrije čelika u SRJ i konkretnih mogućnosti Željezare Nikšić, kao jedinog proizvođača specijalnih čelika, u ovom periodu biće od posebnog značaja da se razvijaju određene vrste specijalnih čelika sa visokom cijenom prodaje koja bi se i dalje uvećavala ako se obezbijedi finalizacija takvih čelika u Crnoj Gori. Ovdje bih posebno istakao specijalne čelike koji bi se proizvodili u malim količinama, ali sa visokim finansijskim efektima:

- 3.1. Sve vrste alatnih čelika za rad u hladnom i toplom stanju.
- 3.2. Čelici za izradu grijača za termičke aparate.
- 3.3. Nove vrste vatrootpornih i u vatri postojanih čelika kod kojih je glavni legirajući elemenat aluminijum (čelici sa 5-12% Al).
- 3.4. Čelici za rotore turbina, generatora i specijalnih elektromotora.
- 3.5. Čelični odlivci za turbine kao i livenje kompletnih turbina.
- 3.6. Razne vrste specijalnih čelika za potrebe proizvoda namjenske industrije koji bi se isporučivali kao finalni rezervni djelovi, sklopovi ili kompletna borbena sredstva ili sistemi.

Osvajanje proizvodnje novih čelika, kao i njihova finalizacija zasnovane su na mogućnostima da Željezara Nikšić u budućem vremenu odgovori na sve zahtjeve tržišta u SRJ za asortiman proizvoda u obliku toplovaljanih profila, hladnooblikovanih šipki i žice, čeličnih otkovaka i svih vrsta čeličnih odlivaka.

Postojeći kapaciteti u Željezari Nikšić za proizvodnju čelika, njihova modernizacija i kontinuiran razvoj bi bili pouzdana sirovinaska baza daljem razvoju metaloprerade.

#### 4. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

1. Na osnovu ocjene postojećeg stanja opreme i primijenjene tehnologije proističe i potreba uvođenja novih tehnologija, čijom se primjenom omogućava brzo prilagođavanje potrebama tržišta.

2. Izbor odgovarajuće strategije tehničko-tehnološkog prestrukturiranja je bitan polazni uslov za budući razvoj i položaj Željezare Nikšić kao proizvođača specijalnih čelika. Ocjene i predlozi za buduće modernizacije opreme i tehnologije su u dobroj mjeri usaglašene sa predlozima u projektu koji je izradio Britishch Steel.

3. U predlozima za prestrukturiranje se naročito ukazuje na činjenice da će do 2000. godine i dio relativno nove opreme, koji je još uvijek u dobrom stanju (Bluming, Kombinovana valjaonica, UHP peći i Vučionica), tehnološki zaostajati i neće moći da obezbijedi dobijanje proizvoda po novim evropskim standardima koji se već sada moraju primjenjivati.

4. Procjena moguće proizvodnje do 2000. godine sa postojećom opremom i bez investicionih ulaganja je 242.000 t/god., sa sljedećim asortimanom gotovih proizvoda:

- toplovaljani profili	154.000 t/god.
- hladno oblikovani profili	50.000 t/god.
- čelični odlivci	5.000 t/god.
- hladnovaljana traka	23.000 t/god.
Ukupno:	242.000 t/god.

5. Buduća proizvodnja u Željezari Nikšić će u mnogome zavisiti i od rješavanja određenih strateških pitanja, bitnih za industriju čelika, od kojih posebno valja istaći količinu i kvalitet čeličnih otpadaka (staro gvožđe) i nemogućnost da se industrija priključi na vod zemnog gasa.

Problem kvaliteta čeličnih otpadaka nije bio riješen ni u SFRJ, a mi još uvijek nemamo državnog standarda u SRJ za čelične otpatke. Upotreba zemnog gasa u Željezari ima ogromne ekonomske i ekološke prednosti, što važi i za ostale industrijske grane, ali se mora konstatovati da ovo pitanje nije ni razmatrano niti je u planovima odgovarajućih institucija u Crnoj Gori.

6. Kombinovana valjaonica je ključno mjesto u proizvodnji specijalnih čelika Željezare Nikšić, koji se isporučuju u toplovaljanom stanju u svim kvalitetima i u veoma širokom asortimanu.

Pošto je godišnji kapacitet ovog pogona veliki, u sadašnjoj situaciji je uspješno testiran i u proizvodnji čelika za građevinske armature. Tržištu se isporučuju sve dimenzije od Ø8 do Ø32 mm u obliku žice i šipki, uključujući i rebrasti betonski čelik. Međutim, za trajno zadržavanje ovog dijela proizvodnog programa potrebna je dogradnja i modernizacija pogona čime bi se odgovorilo na sve zahtjeve tržišta kako po količini tako i po asortimanu.

7. Puštanjem u rad Kovačnice stvoreni su svi uslovi za proizvodnju svih vrsta alatnih čelika. Željezara Nikšić može već sada odgovoriti svim potrebama tržišta u SRJ kako po količini tako i po asortimanu.

8. Razvoj novih proizvoda na kojima Željezara Nikšić radi sa sopstvenim ulaganjima praktično je prilagođavanje tržišnim prilikama u novonastaloj situaciji, ali sa više ograničenja i u tehničkom i u tehnološkom dijelu. Novi proizvodi, za potrebe željeznica i konstrukcija, koji su osvojeni moraju biti na tržištu konkurentni i po kvalitetu i po cijeni koštanja, zbog čega će biti neophodna određena finansijska ulaganja.

U toku posljednje dvije godine u HK Željezari Nikšić je bez investicionih ulaganja i samo sa sopstvenim sredstvima realizovano pet proizvodnih programa i osvojeni novi proizvodi:

- 8.1. - Šiber ventili od 2" do 24"
- 8.2. - Bandaži za lokomotive, vagone i tramvaje
- 8.3. - Osovine za željezničke vagone i tramvaje
- 8.4. - Razni kolosiječni pribor
- 8.5. - Fazonski čelični profili za čelične konstrukcije.

9. HK Željezara Nikšić je pozitivno odgovorila na sve zahtjeve namjenske industrije. U toku je realizacija pet novih projekata proizvodnje specijalnih čelika koji će se isporučiti kao valjani, kovani i vučeni proizvodi. Međutim, industrijska realizacija dva programa nije moguća bez većih investicionih ulaganja, a posebno u pogonu Kovačnice. Realizacijom ovih progra-

ma stvaraju se uslovi da se u Crnoj Gori finalizuju veoma cijenjeni namjenski proizvodi i aktiviraju metaloprerađivački kapaciteti u "RD" Podgorica.

10. Proizvodnja superlegura i specijalnih čelika visoke čistoće i osobina, u malim količinama, za potrebe još uvijek ograničenog tržišta u SRJ realizuje se preko mikroproizvodnje u Institutu za crnu metalurgiju u Nikšiću. Vrijedno je istaći više osvojenih novih proizvoda za specijalne namjene.

11. Prethodno izložena zaključna razmatranja dovoljno uvjerljivo govore kako o mogućnostima tako i o potrebama prilagođavanja proizvodnje čelika zahtjevima tržišta. Prestrukturiranje Željezare je počelo prije više godina, a u ovom vremenu smatramo da je neophodno da se nastavi kao trajan i kontinuiran proces razvoja.

## L I T E R A T U R A

1. *Studija prestrukturiranja industrije gvožđa i čelika* (Faza I i II, BSCOS), 1990. i 1991.
2. *Stanje na svjetskom tržištu čelika* (Đorđe Andrejević, Beograd 1989)
3. *IISI - Steel statistical yearbook 1992.*
4. *Poređenje crne metalurgije SSSR-a sa nekim vodećim svjetskim proizvođačima čelika* (OUN, Komisija za Evropu, Moskva mart 1991)
5. *Restrukturiranje Željezare firme "NIPON STEEL"* (Referat na konferenciji o restrukturiranju crne metalurgije ZND, Moskva 1994).

