

ELEKTRONIČKA INDUSTRIJA U JUŽNOJ KOREJI I JUGOSLAVIJI

Miroslav Turina

JUŽNA KOREJA

Elektronička industrija u Južnoj Koreji rodjena je 1959. godine, kada je počela proizvodnja elektronskih cijevi od uvoznih dijelova. Prvi izvozni proizvod elektronske industrije bili su radioprijemnici. G. 1962 radioprijemnici su prodavana u USA i Južnoj Americi. Te 1962. godine ukupan izvoz elektronike iznosio je 40.000 \$.

Elektronika za široku potrošnju i sastavni dijelovi za takve uređaje bili su glavni dio proizvodnog asortimana južnokorejske elektroničke industrije. G. 1955 ukupna vrijednost proizvodnje elektroničke industrije dosegla je 14 milijona dolara. Izvoz je iznosio milion dolara, a proizvodili su se radioaparati, gramofoni, kondenzatori, otpornici, elektronske cijevi i zvučnici.

U drugoj polovici šezdesetih godina počinju firme u USA otvarati u Južnoj Koreji pogone za montažu poluvodičkih komponenata. Tada je

montaža poluvodiča bila radno intenzivna djelatnost, a Južna Koreja obilovala je jeftinom radnom snagom. Južnokorejska vlada uočila je i predvidjela veliko značenje i mogućnosti elektroničke industrije, te je 1969. donijela "Zakon o unapređenju elektroničke industrije."

Od početka sedamdesetih godina ostvaruje se, uz aktivno učešće vlade, vrlo brzi porast elektroničke proizvodnje. Elektronička industrija ima tretman strateške privredne grane. Razvoj elektroničke industrije obilato je poduprt stranim investicijama. Poticaj stranim firmama da investiraju u Južnoj Koreji dat je otvaranjem dviju slobodnih eksportnih zona. Ponudenu mogućnost najviše su iskoristili Japanci izgradivši tamo tvornice za montažu elektroničkih proizvoda. Vrijednost proizvodnje elektroničke industrije naglo je rasla. Od 100 milijona dolara 1970. porasla je na milijardu dolara 1976 godine.

U drugoj polovici sedamdesetih i u osamdesetim godinama nastavljen je brzi rast električne industrije Južne Koreje. U septembru 1986. u električnoj industriji bilo je zaposleno 300.000 radnika u 1.133 poduzeća. Prosječna veličina poduzeća je 265 zaposlenih. 60 % zaposlenih radi na proizvodnji komponenata i oni ostvaruju 53 % ukupne vrijednosti proizvodnje električne industrije. 21 % radnika radi na proizvodnji uređaja za široku potrošnju i oni ostvaruju 22,5 % vrijednosti ukupne proizvodnje. Ostalih 19 % radnika radi na proizvodnji industrijske i profesionalne elektronike i ostvaruju 24,5 % vrijednosti proizvodnje. U tablicama 1.a do 1.d pokazani su neki podaci o razvoju južnokorejske električne industrije u razdoblju od 1980. do 1985. godine.

1.a. Vrijednost ukupne proizvodnje električne industrije u milijonima dolara

Godina	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Područje:						
Šir.potroš.	1.148	1.574	1.649	2.186	2.426	2.411
Ind.elekt.	364	494	639	943	1.213	1.518
Komponente	1.341	1.723	1.818	2.426	3.531	3.356
Ukupno	2.853	3.791	4.006	5.558	7.170	7.285

1.b. Izvoz električnih proizvoda

Godina	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Područje:						
Šir.potroš.	984	1.132	906	1.161	1.524	1.555
Indust.elek.	114	144	207	440	531	783
Komponente	904	941	1.031	1.446	2.129	2.014
Ukupno	2.002	2.217	2.144	3.047	4.204	4.352

1.c. Uvoz električnih proizvoda

Područje:						
Šir.potroš.	145	149	97	160	174	148
Indust.elek.	251	359	650	828	892	907
Komponente	1063	1.240	1.230	1.695	2.097	1.985
Ukupno	1459	1.748	1.977	2.683	3.163	3.040

1.d. Tržište elektronike u Južnoj Koreji

Područje:

Šir. potrošnja	309	585	740	1.188	1.076	1.004
Industr.el.	501	709	1.082	1.331	1.554	1.642
Komponente	1.500	2.022	2.017	2.673	3.499	3.327
Ukupno	2.310	3.316	3.839	5.194	6.129	5.973

Tablica br. 1.

Prema nekim tržišnim prognozama unutrašnje tržište elektronike u Južnoj Koreji rasti će idućih 15 godina s prosječnom stopom od 14 % i 2000. godine doseći će više od 40 milijardi dolara. Južna Koreja postavila je cilj da 1993. godine zauzme deseto mjesto u svijetu u proizvodnji elektronike, a 2000. godine peto mjesto.

Obzirom na značenje poluvodičkih komponenata u suvremenoj elektronici zanimljivo je pogledati kako se razvijala južnokorejska proizvodnja poluvodiča. Njezin razvoj moguće je podijeliti u tri perioda. Prvi period počinje 1965. godine kada firma KOMY Semiconductor zajedno s investitorima iz USA počinje montažu tranzistora.

Cijelo vrijeme do kraja dekade šezdesetih u južnokorejskoj proizvodnji poluvodiča dominira montaža diskretnih komponenata u pogonima stranih firmi (Signetics, Fairchild Semiconductor, Motorola, AMI i Toshiba). Također su postojale dvije domaće firme za montažu poluvodičkih komponenata, KOMY Semiconductor i Anam Industrial Co.

Sedamdesete godine karakterizira proizvodnja i montaža integriranih sklopova. Tako se na primjer od 1974. nadalje proizvode CMOS čipovi za električne satove. 1976. godine vlada osniva "The Korea Institute of Electronics Technology (KIET)" da bi unaprijedila poluvodičku i kompjutersku industriju. Institut je smješten u "Gumi Electronics Industrial Park" (360 kilometara južno od Seula). Tokom vremena na tome mjestu podignute su mnoge tvornice poluvodiča.

Početkom osamdesetih godina počinje VLSI razdoblje korejske poluvodičke industrije. Sredinom osamdesetih korejska poluvodička industrija je važan dio

svjetske poluvodičke industrije. 1983. godine Koreja je objavila "The Semiconductor Industry Fostering Plan" u okviru kojega vlada daje kroz 7 godina 400 miliona dolara i znatne poreske olakšice za unapredjenje poluvodičke industrije. Ukupno je do kraja 1986. u okviru toga plana investirano iz različitih izvora, više od milijardu dolara u proizvodne pogone i razvojno-istraživačke aktivnosti.

U tablici br. 2 pokazani su podaci o vrijednosti proizvodnje poluvodičkih komponenata i njihovih dijelova u razdoblju od 1982. do 1986. godine.

Godina	1982	1983	1984	1985	1986
Proizvodnja (miliona \$)	650	850	1.200	1.000	1.300

Tablica br. 2

Veliki porast proizvodnje poluvodičkih komponenata stvorio je u južnokorejskoj poluvodičkoj industriji uvjerenje da kroz nekoliko godina može zauzeti treće mjesto u svijetu po vrijednosti proizvodnje. Međutim nakon 4 godine vrlo intenzivnih ulaganja suočeni su s nekoliko poteškoća.

Podgrijana konkurencija među četiri najveće poluvodičke firme uvjetovala je veće investiranje od prvobitno zamišljenoga. Preko 90 % ukupno investiranih sredstava su posudjena sredstva, čija otplata već dospjeva. Pored poteškoća koje bi se mogle tretirati kao bolesti brzoga rasta u korejskoj poluvodičkoj industriji uočljivi su i ozbiljniji strukturalni poremećaji.

U Koreji nema iskusnih planera za strateško marketinško planiranje. Mnogi rukovodioci poluvodičkih firmi došli su na ta mjesta iz drugih proizvodnji i nisu imali razumjevanja za dinamiku u svjetskom poluvodičkom tržištu. Oni stručnjaci koji su se vratili iz USA su pretežno tehnolozi, a ne strateški planeri.

Korejski koledži i univerziteti su neefikasni u pripremi inženjera za poluvodičku industriju. Oni još uvijek nemaju uspostavljene razvojne laboratorije i poluvodički proces, što rezultira u nedostatku iskusnih inženjera u svakome segmentu proizvodnje osim u montaži.

U Koreji su nedovoljne mogućnosti razvoja i projektiranja za takve aplikacije kao što su telekomunikacijski čipovi, mikroprocesori i periferijska oprema. Bolja je situacija u projektiranju čipova za uređaje široke potrošnje.

Mnoga zajednička ulaganja sa stranim firmama i "second sourcing" ugovori ograničili su tržište za južnokorejske poluvodiče samo na Aziju, što predstavlja veliko ograničenje u daljem razvoju.

Veći dio sredstava investiran je u pogone za proizvodnju čipova, a zanemareno je ulaganje u infrastrukturu. U Koreji nema nezavisnog proizvođača maski za VLSI, nema proizvođača silicija, kemikalija ni plinova za poluvodičku industriju.

Korejska poluvodička industrija suočena je s velikim vanjskim dugom. Godišnje treba vraćati više od 100 milijona dolara. Izgleda da sada dug vraćaju matične firme u kojima se nalaze poluvodičke tvornice, a vlada pokriva gubitke. Pitanje je koliko dugo će moći opstati takva situacija. Korejska poluvodička industrija pokušava da smanji na više od polovice period učenja u odnosu na vrijeme što je bilo potrebno američkoj i japanskoj industriji. Najveća zapreka da u tome uspije je nedostatak kadrovskih resursa i nemogućnost njihovog brzog školovanja. To dovodi korejsku poluvodičku industriju u delikatan položaj koji se može prevazići samo pažljivim i strpljivim planiranjem.

JUGOSLAVIJA

Jugoslavenska elektronička industrija počela se razvijati u vrijeme obnove i izgradnje poslije II. svjetskoga rata. Počelo se proizvodnjom radioprijemnika od uvoznih dijelova. Daljnji razvoj elektroničke industrije usmjeren je, pored proizvodnje elektroakustičkih uređaja, na proizvodnju telekomunikacijskih i signalnih uređaja s elektronskim cijevima i elektromehaničkim dijelovima. Rano je započela i domaća proizvodnja komponenti: elektronskih cijevi, otpornika, fiksnih i promjenljivih kondenzatora, zvučnika i mehaničkih elemenata.

Razdoblje 50-ih i 60-ih godina u razvoju elektroničke industrije Jugoslavije karakterizira, što ekonomska

što administrativna, integracija proizvođača elektronike u uglavnom dva poslovna sistema, Iskru i Ei, uz samostalne RIZ i Rudi Čajavec. Osnovu proizvodnog asortimana još uvijek čini široka potrošnja, ali više ne radio prijemnik, nego televizor. Postepeno se uz široku potrošnju širi proizvodnja industrijske i profesionalne elektronike, a pojavljuju se i novi proizvođači elektronike u poduzećima kojima elektronika nije osnovna djelatnost. U drugoj polovici šezdesetih godina započinje i domaća proizvodnja poluvodičkih elemenata. Sve u svemu šezdesete godine bile su vrijeme brzoga rasta domaće elektroničke industrije i smanjivanja zaostajanja za elektroničkom industrijom u razvijenim zemljama.

Iako je razvoj nastavljen i u sedamdesetim godinama to su ipak godine sve većega zaostajanja za razvojem elektronike u svijetu. Slično se stanje prenijelo i nastavilo u osamdesetim godinama.

Obzirom na to da nije namjena ovoga članka duboka analiza razvoja jugoslavenske elektroničke industrije, nego kratka usporedba razvoja naše i južnokorejske industrije zanimljivo je pogledati podatke o kretanju ukupne proizvodnje elektroničke industrije u razdoblju od 1965. do 1985. godine (tablica br. 3).

3.a. Jugoslavija

Godina	1965	1970	1975	1980	1985
Proizvodnja (milijona \$)	156	285	555	1.278	1.635
Godišnji porast (%)	13	14	18	5	
Proizv./stanov. (\$)	8	14	26	57	69

3.b. Južna Koreja

Proizvodnja (milijona \$)	14	106	859	2.851	7.629
Godišnji porast (%)	50	52	27	22	
Proizv./stanov. \$	0,5	3,3	24	73	178

Tablica br. 3

Napomena: Podaci za Jugoslaviju za 1985. su procijenjeni.

U cijelome razdoblju od 1965. do 1985. godine prosječni godišnji porast vrijednosti proizvodnje elektroničke industrije iznosio je u Jugoslaviji 12 % a u Južnoj Koreji 37 %.

Vrijednost proizvodnje elektronike po stanovniku bila je još 1975. godine veća u Jugoslaviji nego u Južnoj Koreji, a deset godina kasnije t.j. 1985. godine je već 2,6 puta manja. Vrijedi usput spomenuti da je 1985. godine vrijednost proizvodnje elektronike po stanovniku u SR Sloveniji bila viša od one u Južnoj Koreji.

Takodjer je zanimljivo usporediti još neke poslovne pokazatelje između jugoslavenske i južnokorejske elektroničke industrije. U tablicama 4.a. do 4.d. dati su za jugoslavensku elektroničku industriju ekvivalentni podaci koji su za južnokorejsku prikazani u tablici br. 1. Nažalost za jugoslavensku industriju ne raspoložemo sredjenim podacima za razdoblje poslije 1962. godine, a za južnokorejsku ne raspoložemo s podacima za razdoblje prije 1980. godine, pa ćemo komparirati samo razdoblje od 1980. do 1982. godine.

Godina	1980	1981	1982
4.a. Proizvodnja ukupno (milijona \$)			
Široka potrošnja	289	261	248
Industrijska	781	944	1.097
Komponente	208	226	248
Ukupno	1.278	1.431	1.593
4.b. Izvoz (milijona \$)			
Široka potrošnja	25,6	21,6	30,8
Industrijska	685,5	703	765,2
Komponente	32,9	37,4	53
Ukupno	744	762	849
4.c. Uvoz (milijona \$)			
Široka potrošnja	36	25	25
Industrijska	303	240	230
Komponente	83	80	66
Ukupno	422	345	321

4.d. Prodaja na domaćem tržištu (milijona \$)

Siroka potrošnja	299	264	242
Industrijska	399	481	562
Komponente	258	269	261
Ukupno	956	1.014	1.065

Relativni pokazatelji poslovanja za domaću i južnokorejsku industriju prikazani su u tablici br. 5.

Tablica br. 4

Godina	1980	1981	1982
Ukupna proizvodnja	100 %	100 %	100 %
Izvoz: Jugoslavija	58 %	53 %	53 %
Koreja	70 %	58 %	54 %
Uvoz: Jugoslavija	49 %	45 %	27 %
Koreja	51 %	47 %	49 %
Devizna bilanca: Jug.	112	122	422
Koreja	543	469	167
Domaće tržište: Jug.	91 %	91 %	73 %
Koreja	80 %	87 %	95 %

Tablica br. 5

Iako ne raspoložemo sredjenim podacima za Jugoslaviju za isto razdoblje u tablici br. 6 prikazani su relativni poslovni pokazatelji za južnokorejsku elektroničku industriju za razdoblje 1983. do 1985. godine.

Godina	1983.	1984.	1985.
Ukupna proizvodnja	100 %	100 %	100 %
Izvoz	54 %	58 %	60 %
Uvoz	48 %	44 %	42 %
Devizna bil. (mil. \$)	364	1.041	1.312
Domaće tržište	93 %	85 %	82 %

Tablica br. 6.

Autor i uredjivački odbor ostavljaju čitaocima da sami stvore zaključke na osnovu prikazanih podataka.

Literatura:

Myuns S. Bae: The Korean Semiconductor Industry: A Brief History and Perspective, Solid State Tehnology, October 1978.

Grupa autora: Suvremena elektronička industrija kao jedan od razvojnih pravaca SR Hrvatske, Zagreb 1984.

Miroslav Turina, dipl. ing.
"Rade Končar" - ETI
Baštijanova b.b.
Zagreb

REČNIK OPTOELEKTRONIKE

Ovih dana je kod Privrednog pregleda - Beograd izašao Rečnik optoelektronike /englesko-srpskohrvatski i srpskohrvatsko-engleski/ avtora Slobodana Tankosića. Pri njegovom sastavljanju je autor koristio materijale iz oblasti proizvodnje optičkih vlakana, zatim priručnike, kataloge i udžbenike koji tretiraju optička vlakna i telekomunikacije, kao i postojeće rečnike. Kako veći deo literature potiče iz SAD, autor je odlučio da prikaže američku verziju ove terminologije. Na kraju rečnika, odnosno u dodatku se nalaze grafički prikazi, kao ilustracije pojedinih fenomena, elemenata i konstrukcija optoelektronskih uredjaja.