

Mirko Butković, Petar Fleković, Simo Lončar, Tomislav Kuhar

Jugoturbina Karlovac od 1949. do 1992. godine

Sažetak: Jugoturbina je proizvod socijalističke izgradnje bazne industrije u Jugoslaviji. Osnovana je 1949. godine te se prati njezina izgradnja i razvoj proizvodnog programa. Prvi su proizvodi vojne namjene, parne turbine, dizelski motori i pumpe za ratne brodove, ali proizvodni program se mijenja i dopunjava za civilnu upotrebu. Radi se oprema za trgovačke brodove, termoelektrane, procesna postrojenja i drugo.

Opisan je proces koji je bio vezan uz uspjehe i teškoće u projektiranju, konstrukciji, proizvodnji, montaži, puštanju u pogon tehnički vrlo zahtjevnih proizvoda. Također se paralelno prati kadrovska struktura i razvoj znanosti, obrazovanje kadrova, stambeno zbrinjavanje, prehrana, sport, umjetnost i odmor zaposlenih i njihovih obitelji. Donesene su biografije četiriju stručnjaka najzaslužnijih za razvoj Jugoturbine i turbinske proizvodnje.

Poslije velikih investicija i ekspanzije akvizicijama dolazi do teškoća u plasmanu proizvoda i organizaciji poslovanja te 1992. tvrtka prestaje postojati. Dobar dio proizvodnje i tehnologije preživio je te danas posluje pod drugim imenima i vlasnicima. Zaposlenici nekadašnje Jugoturbine osnovali su i dosta novih tvrtki koje također uspješno posluju.

Ključne riječi: automatika, dizelski motori, energetske strojevi, inženjering, procesna oprema, proizvodnja, projektiranje, pumpe, turbine

Uvod

Grad Karlovac i Jugoturbina imaju dosta sličnosti u povijesnom pogledu. Grad je osnovan 13. srpnja 1579. kao vojna utvrda za obranu Austrije od najezde Turaka. Dobio je ime po svojem osnivaču 'Karlovo grad', tj. *Carlstadt*, ali već od 1581. imao je i hrvatsko ime Karlovac. S prestankom turske opasnosti grad se orijentira na obrt i trgovinu, a poslije i na industriju te prije Prvog svjetskog rata, kao i između dva rata, postaje jak industrijski centar. Nije zanemarena ni vojna strana te ostaje jedan od većih vojnih centara u Austro-Ugarskoj, Kraljevini Jugoslaviji, socijalističkoj Jugoslaviji, ali i današnjoj Hrvatskoj.

Tvornica parnih turbina osnovana je 24. srpnja 1949. kao vojna tvornica, neposredno nakon Drugog svjetskog rata, i dobila je ime *Edvard Kardelj* po političaru ("osnivaču"), ali je 1954. promijenila ime u Jugoturbina. Također je mijenjala i proizvodni program na pretežno civilnu proizvodnju. Jugoturbina je bila jedan od giganata energetske-strojogradevne industrije bivše Jugoslavije (bila je između 70. i 100. mjesta po ukupnom prihodu kao i po broju zaposlenih, maksimalno 9950 zaposlenika).

Završetak njezina postojanja 1992. nije rezultat samo tehnološkog zaostajanja nego je rezultat i raspada tržišta raspadom Jugoslavije kao i raspada cijelog istočnoeuropskog tržišta. Poseban je razlog i ratna situacija, a njezine je posljedice direktno osjećala. Stvaranjem neovisne Hrvatske i poznatim konceptom gospodarske politike, posebno privatizacijom velikih industrijskih poduzeća, dan je novi smjer razvitku ostataka bivše Jugoturbine.

Namjera autora je i ukazati na važnost velikih i malih ljudi Jugoturbine, koji su dio života ili cijeli radni vijek ugradili u rad i stvaranje novih proizvoda i tržišnih vrijednosti proizišlih iz njihove aktivnosti. Autori su najvećim dijelom koristili knjigu [1], kojoj su sami bili autori (osim Ivana Butkovića (pok.)). Tad su naišli na mnoge teškoće, prije svega zbog toga što Jugoturbina već 13 godina nije postojala pa su mnogi dokumenti zauvijek bili izgubljeni, ali to su dopunili ljubaznošću živih sudionika i dokumentima u arhivima.

1. Osnivanje, gradnja, rad i prve veće poteškoće 1949. – 1963.

"Naređujem da se u Karlovcu izgradi tvornica parnih turbina
za potrebe ratne i trgovačke mornarice. Nositi će ime *Edvarda Kardelja*.
General *Ivan Gošnjak*"

Tom naredbom dolazi u Karlovac i prvi direktor tvornice u izgradnji pukovnik Luka Knežević. Početak rada tvornice bio je u pogonima industrije vune, naslonjenih na slap Korane, na tzv. Vunskom polju u Karlovcu.

Dva su razloga da je upravo Karlovac izabran za lokaciju tvornice. Prvi, što je Karlovac na putu između industrijskih središta Zagreba, Rijeke i Splita i bliže je tadašnjim brodogradilištima. Drugi razlog: Karlovac je imao značajnu industrijsku tradiciju u metalnoj industriji i razvijeno radništvo. Vrlo značajnu ulogu u dolasku tvornice u Karlovac i izgradnji novih pogona u Mrzlom Polju, (ustvari, bilo je to na Maloj Švarči, što je poslije prihvaćeno), imao je i Veco Holjevac. Od te početne godine, 1949., istodobno se odvijaju dva procesa – prvi, početak rada na Vunskom polju i drugi, gradnja novih, modernih pogona u Maloj Švarči. Direktor Luka Knezović i suradnici počeli su okupljati kadrove i opremu za početak proizvodnje. Glavni inženjer – tehnički direktor tvornice – bio je Antun Ošlak, predratni stručnjak za turbine. Inženjer Ošlak, uz pomoć Većeslava Holjevca, doveo je iz AEG-a (Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft) iz Berlina tadašnjeg svjetskog stručnjaka za parne turbine prof. dr. Ernsta Krafta. Profesor Kraft vodio je prvi konstrukcijski ured u Zagrebu. Projektirala se prva parna stacionarna turbina snage 12,5 MW. Njemu se priključuju mladi inženjeri Veljko Slapničar, koji je razradio konstrukciju, i Marko Majcen, koji je razradio konstrukciju brodske turbine 15 000 KS i drugi. Jedina oprema za početak proizvodnje dobivena je na račun ratnih reparacija iz njemačke tvornice Deutsche Werke iz Kiela. Oprema je već tad bila zastarjela za novu proizvodnju, ali pojedini su strojevi osposobljeni i uključeni u proizvodnju. U pogonima na Vunskom polju formirane su radionice, konstrukcijski i tehnološki uredi.

Stručni posao radili su većim dijelom majstori s iskustvom u obradi metala, mladi inženjeri i tek iz škola izišli strojarski tehničari. Najviše je majstora došlo iz Zagreba, Rijeke i Borova. Osim osposobljavanja strojeva, počela je proizvodnja lopatica za parne turbine i remont dijelova brodskih parnih turbina. Tvornica je bila u sastavu Centralne uprave brodogradnje (CUB) sa sjedištem u



Sl. 1.: Početak montaže strojeva 1952. u glavnoj hali u Mrzlom Polju



Sl. 2.: Direktor i tehničko vodstvo tvornice 1953. godine (slijeva: pukovnik Luka Knezović, Veljko Slapničar, Marko Majcen, Ernest Fišer, Josip Matić, Stanislav Srb, Ivan Taloš; u pozadini gore prvi M. Žrvar)

Rijeci. Kupljena je prva licencija za brodске turbine od švedske tvrtke De-Laval. Unatoč želji da se proizvede parna turbina i izgrade novi pogoni u Maloj Švarči, bilo je mnogo teškoća. Zasluga za njihovo rješavanje i pripremu proizvodnje turbina svakako pripada direktoru Luki Knezoviću, inženjeru Antunu Ošlaku, inženjeru Vjekoslavu Srbu, tehničaru Heinzu Schmidtu...

Godine 1953. uglavnom je završeno preseljenje u nove pogone u Mrzlom Polju, a od 1954. tvornica nosi novo ime – Jugoturbina umjesto dotadašnjeg *Edvard Kardelj*. Preseljenjem na novu lokaciju i u nove proizvodne hale počinje važno razdoblje. *Jugoturbina* se nije pripremila samo za proizvodnju, nego za ambiciozniji razvoj vlastite tehnologije u području energetske strojeva. Iste godine *Jugoturbini* se pripaja proizvodni program tvornice dizelskih motora Bregana i pojačava se rad na centrifugalnim pumpama.

Od 1953. do 1963. vrijedno je zabilježiti sljedeća događanja. Napušta se ideja o proizvodnji brodskih parnih turbina zbog toga što se u brodski pogon sve više ugrađuju i glavni i pomoćni dizelski motori. Ubrzano se završava prva parna turbina snage 12,5 MW za TE Kostolac. Njezinu probnom pogonu 1955. u tvornici prisustvovao je i predsjednik Jugoslavije Josip Broz Tito. Kupljena je od AEG-a licencija za proizvodnju turbina do 32 MW, a razvijaju se i vlastite konstrukcije malih industrijskih turbina. Konstrukcijski ured preseljen je iz Zagreba u Karlovac. Sve se više zapošljavaju stručni kadrovi, nabavlja se nova oprema (tokarski strojevi, karuseli, borverci i dr.). Međutim, nije izgrađena ispitna stanica turbina i nema tehničkog laboratorija za ispitivanje funkcionalnih sklopova. Visok je postotak škarta, posebno na odljevcima i otkivcima (više i od 60 posto!), koje tvornici isporučuju domaći proizvođači (Litostroj, Prvomajska, Zenica, Vulkan i dr). To usporava proizvodnju i povećava troškove. Rasformirana je Centralna uprava brodogradnje. Financiranje tvornice više nije išlo iz općeg investicijskog fonda (OIF) i počelo je djelovati slobodnije tržište. U to vrijeme omogućen je uvoz turbina u Jugoslaviju pa je od 1957. do 1961. uvezeno 20 turbina ukupne snage 273 MW. Zbog spomenute liberalizacije tržišta druga velika poduzeća u strojogradnji ulaze u proizvodne programe Jugoturbine. Tako, npr., Litostroj kupuje licenciju dizelskih motora Burmeister & Wain, poslije se to događa s brodogradilištima Uljanik, pa 3. maj i Split.

Zbog spomenutih razloga tvornica šezdesetih godina unatoč usvajanju proizvoda ulazi u ozbiljne razvojne i financijske teškoće. Do 20. kolovoza 1962. njezin je financijski račun bio neprestano blokiran 900 dana! Teškoće su povećale i fluktuaciju stručnog kadra, ali i vodstva tvornice. Umjesto da su rješavani pravi uzroci (usvajanje visokotehnološke proizvodnje, nova oprema, kadrovi, stanovi, kreditiranje dugog ciklusa izrade), politika je smjenjivala direktore. U tom je razdoblju zamijenjen direktor Hugo Gazin. Dolaskom Miće Gledića na mjesto direktora tvornice, inženjera Branka Sentića kao tehničkog direktora, Josipa Papsta i Vlade Goldašića kao financijskih direktora, Marka Kljajića kao

kadrovskog direktora, Drage Radića kao komercijalnog direktora uz vrlo sposobnu stručnu podršku tehničkih kadrova izrađen je sanacijski program. Tijela SR Hrvatske usvojila su taj program i odobrila Jugoturbini dva kredita: jedan od Narodne banke Hrvatske (3,4 milijarde dinara) te jedan iz Fonda rezervi (2,0 milijarde dinara). Cijeli kredit od 5,4 milijardi dan je na 20 godina s početkom otplate 1965. Znatnu financijsku potporu sanaciji tvornice dale su Karlovačka banka, Privredna banka Zagreb i Investicijska banka Beograd. Sanacijski su krediti omogućili normalnije financijsko poslovanje. Utvrđen je konačni program proizvodnje parnih turbina, brodskih dizelskih motora i centrifugalnih pumpi. Tvornica 1963. ima 1788 radnika, od toga 60 s visokom i višom stručnom spremom, kao i 957 visokokvalificiranih i kvalificiranih. Od početka isporuke prvih proizvoda do 1963. stranom i domaćem tržištu isporučeno je 780 000 KS turbina, motora i pumpi.

2. Konsolidiranje rada 1963. – 1973.

Razdoblje 1963. – 1973. može se označiti kao razdoblje stabilizacije proizvodnje osnovnih proizvoda, povećane proizvodnje za domaće tržište i izvoz. Smirena je fluktuacija zaposlenih, a povećava se broj visokostručnih tehničkih, ali i ekonomsko-financijskih i pravnih kadrova. Stabilizirana je uprava tvornice, kao i vodeći ljudi u turbinama, motorima i pumpama. Kupuju se novi alatni strojevi, kompletira se ispitna stanica turbina, motora i pumpi. Uvodi se mehanografska obrada svih podataka – ARITMA. Razvijaju se novi tehnološki procesi i proizvodi. Centrifugalne pumpe za brodove, industriju, vodovode, otpadne vode i energetiku proizvode se uglavnom po vlastitim rješenjima. Jugoturbina je do kraja 1969. proizvela 100 turbina, 665 motora i 4120 pumpi. Od izvoza parnih turbina najznačajnije su TE Kandla i Kampur u Indiji, kao i TE Palenbag i Makasar u Indoneziji. Rastu izvoza pomoglo je formiranje Saveznog fonda za kreditiranje izvoza opreme i brodova, čime je ubrzana naplata isporučenih proizvoda.

Od 1963. do 1973. iz tvornice je isporučeno domaćem i stranom tržištu: parnih turbina 1,5 milijuna KS, dizelskih motora 420 000 KS i centrifugalnih pumpi 190 000 KS.

Krajem 1972. u tvornici je zaposleno 2150 radnika: 122 s visokom stručnom spremom (od toga 77 inženjera) i 107 radnika s višom stručnom spremom (od toga 72 pogonska strojarska inženjera).

Tvornica je razvijala značajnu poslovnu suradnju s domaćom industrijom i energetikom. Zajednički s Jugoturbinom nastupali su: *Rade Končar*, *Đuro Đaković*, TPK (Tvornica parnih kotlova), Litostroj... Domaća brodogradilišta (Uljanik, 3. maj, Split, Kraljevica i Trogir) formirali su udruženje Jadranbrod za

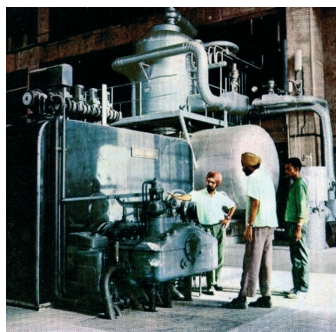
gradnju domaće bijele flote te brodova za strane kupce. Izvoz proizvoda išao je najviše preko INGRA-e (*Ingra* d. d. za izgradnju investicijskih objekata, energetiku, industriju, graditeljstvo, montažu, telekomunikacije i trgovinu) i Mašinoimpexa. Na poslovanje tvornice, posebno u tom desetljeću, unatoč unutarnjim subjektivnim naporima i rezultatima, u privrednom sustavu tadašnje Jugoslavije djeluju objektivni i ograničavajući faktori.

Tehnološki razvitak prateće industrije za potrebe turbinske, motorne i pumpe proizvodnje nije ravnomjeran. Nerazvijene su ljevaonice sivog i čeličnog lijeva, posebno za obojene metale. Slaba je kvaliteta čeličnih otkivaka za turbinske i motorne osovine.

Veliki termoeenergetski objekti i industrijska postrojenja građeni su na kreditima iz inozemstva – bilo država ili banaka. To je usporavalo izgradnju vlastitih inženjeringa za gradnju objekata po sistemu 'ključ u ruke' i smanjivalo mogućnost referencija za nastup u izvozu. Tadašnji devizni sustav (centralizacije deviza ostvarenih u izvozu) bio je velika kočnica za tržišno poslovanje. Za svaku potrebu uvoza, postupak dobivanja deviza bio je prava "kalvarija".

Krajem sedamdesetih u poslovnoj politici tvornice sve više dolaze do izražaja vlastita uvjerenja da se proizvodnja turbina, motora i pumpi mora nastaviti, ali i svijest o ograničenjima u privrednom sustavu i na tržištu. Bilo je jasno da su parne turbine i dizelski motori nezamjenjiv dio opreme u energetici, brodogradnji i ostaloj procesnoj industriji. Njihov dug ciklus proizvodnje i trajan nedostatak obrtnih financijskih sredstava stalno je stvarao nove teškoće. Razvoj turbina za termoelektrane i nove atomske centrale išao je prema snagama do 300 MW. Otvorene su rasprave o potrebi poslovne politike u kojoj bi se tražila rješenja za proizvode s kraćim ciklusom proizvodnje, dislokaciji dijela proizvodnje i drugo.

Formiranje vlastitog inženjeringa i vanjskotrgovinske organizacije JUTING kao i interne banke značilo je sposobnost vlastitih kadrova, ali i poslovnu



Sl. 3.: Turboagregat 15 MW za Barauni, Indija, 1968. godina



Sl. 4.: Ispitivanje turbinskih lopatica 1970. godine, delegacija Jugela (Zajednica jugoslavenske elektroprivrede) i Mirko Butković, prvi slijeva)



Sl. 5.: Delegacija Sjeverne Koreje u Jugoturbini 1973. (slijeva: Simo Lončar, Nikola Grubješić, sjevernokorejski pregovarač, Mirko Horvatić)



Sl. 6.: Pogled na Jugoturbinu 1973. godine

pozitivnu reakciju na monopol velikih vanjskotrgovinskih poduzeća. Sve je to značilo nastavak proizvodnje turbina, motora i pumpi, ali i traženje novih financijsko-komercijalnih rješenja koja će pomoći razvijanju postojeće proizvodnje.

3. Ubrzani razvoj 1973. – 1986.

Na razvitak tvornice izvanredno velik značaj i utjecaj uvijek je imala ukupna ekonomska i politička situacija u tadašnjoj Jugoslaviji i Hrvatskoj. Poznato je da je u početku toga razdoblja razvitka tvornice bila sve izraženja ekonomska i politička kriza u tadašnjoj Jugoslaviji i njenim republikama. Sva rukovodstva tvornice, od osnivanja 1949. godine pa sve do 1990. godine, nastojala su savladati utjecaje te ekonomske i političke krize stalnim širenjem proizvodnje i tržišta i jačanjem ekonomske odgovornosti pojedinih proizvodnji.

Razvitak tvornice u tome je razdoblju bio naročito obilježen organizacijskim prilagodbama temeljenim na Ustavu i Zakonu o udruženom radu iz 1974. godine, koncentriranjem poduzeća karlovačke metalne industrije oko Jugoturbine, dislokacijom dijelova proizvodnje van Karlovca, daljnjim tehnološkim razvitkom i širenjem na domaćem i vanjskom tržištu te značajnim novim investicijskim projektima. Tvornica je bila organizirana kao združeno poduzeće do 1977. godine, a zatim kao složena organizacija udruženog rada (SOUR) do 1989. godine.

U tom je razdoblju počelo integraciono objedinjavanje zasnovano na srodnosti tehnologija i prednostima okrupnjavanja zajedničkih funkcija (financije, marketing, razvoj, infrastruktura) metaloprerađivačke industrije Karlovca (bez tvornice Kordun) i organizacija trgovine metalnom robom, čija je okosnica bile organizacija Jugoturbine iz Mrzlog Polja. Cijeli sustav Jugoturbine bio je tržišno orijentiran u uvjetima tada važećih principa dogovorne ekonomije, pogotovo

u pogledu izvoza proizvoda na svjetsko tržište. Tehnološki je razvoj bio zasnovan na vlastitim projektnim i konstrukcijskim rješenjima i na kupovini licenci poznatih svjetskih proizvođača parnih turbina, dizelskih motora i pumpi s ciljem da bi se moglo konkurirati na domaćem i svjetskom tržištu. Investicije u razvoj najsuvremenijih proizvodnih kapaciteta parnih turbina, plinskih turbina, pumpa, kliznih ležajeva, dizelskih motora, obrazovanje stručnih kadrova i dr. omogućavale su uvjetnu konkurentnost na domaćem i stranom tržištu i pozicionirale su posebno mjesto Jugoturbine kao vodeće u proizvodnji specifičnih strojeva za termocentrale i nuklearne centrale, brodogradnju, avijaciju, vodoprivredu, procesnu industriju, petrokemiju i dr.

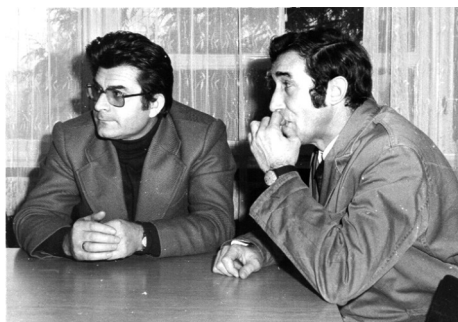
Širenje proizvodnje, intenzivan razvoj i otvaranje novih pogona bile su u promatranom razdoblju temeljne značajke rada i poslovanja Jugoturbine, što je uvjetovalo i veći porast broja zaposlenih. U tablici 1. prikazan je broj i kvalifikacijska struktura zaposlenika 1977. i 1986. godine

Tablica 1. Broj zaposlenika i kvalifikaciona struktura Jugoturbine 1977. i 1986. godine.

	1977.		1986.	
	broj	%	broj	%
VSS	324	5,7	695	8,1
VŠS	311	5,5	651	7,6
KV i VKV	2134	38,0	3465	40,4
SSS	1033	18,5	1480	17,2
NKV-NSS	1807	32,3	2302	26,7
Ukupno:	5609	100,0	8593	100,0

Razvoj Jugoturbine od 1973. vezan je uz njezinu stratešku orijentaciju prema svjetskom tržištu. To najbolje ilustrira podatak da je učešće izvoza u ukupnom prihodu 1979. iznosilo tek 5 posto, 1980. godine 11 posto, a 1985. čak 44 posto. U 1985. odnos konvertibilnog izvoza i uvoza ostvaren je s indeksom 225. Dakle, konvertibilni izvoz gotovo je 2,3 puta veći od konvertibilnog uvoza.

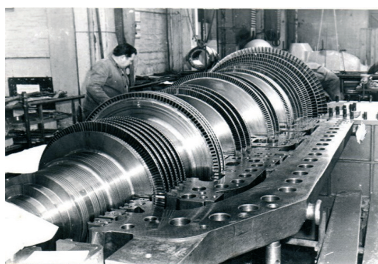
Ostali kvalitativni pokazatelji rasta iskazuju u tom razdoblju iznadprosječne tendencije. Jugoturbina je bila povezana s brojnim poduzećima kroz organiziranost u zajednici radi objedinjenog nastupa na domaćem i stranom tržištu u kompleksnim objektima (brodovi, termoelektrane, vodoprivredni sustavi, petroke-mijski kompleksi, metalurški sustavi i dr.) i prema državi radi osiguranja povoljnijih uvjeta poslovanja i nastupanja proizvođača investicijske opreme (kreditiranje plasmana opreme i brodova, porezi, različite olakšice i dr.), kao što



Sl. 7.: Dogovor predsjednika Upravnog odbora Ivana Franovića i Petra Flekovića uoči sjednice 1975. godine



Sl. 8.: Polaganje kamena temeljca za tvornicu avionskih plinskih turbina 1975. godine (slijeva: Matija Piršić, Roko Cebalo, general Miloš Šumonja, Milan Pavić



Sl. 9.: Turbina 30 MW za Rafineriju Sisak u tvorničkoj montaži 1977. godine



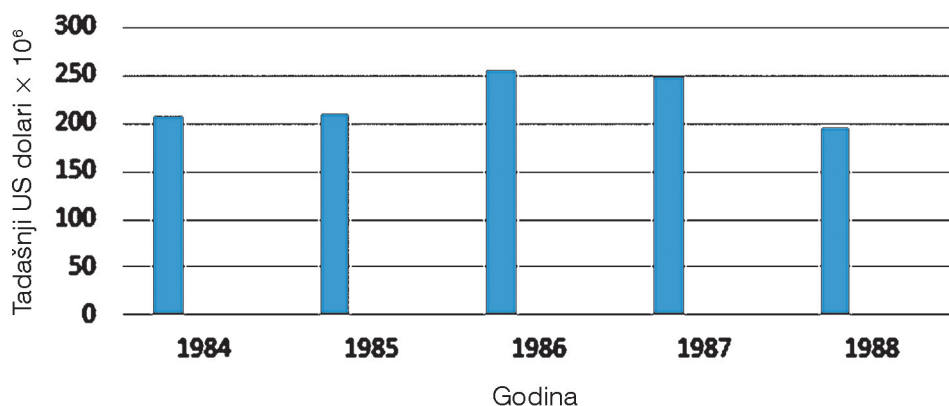
Sl. 10.: Hala velikih turbina u izgradnji 1983. godine

su INGRA, Jadranbrod, Dunavbrod, ZINVOJ (Zajednica industrije naoružanja i vojne opreme Jugoslavije), JUMEL (Jugoslavenska metaloprerađivačka i elektronska industrija) i dr.

Istini za volju, produktivnost po zaposlenom radniku bila je u Jugoturbini, kao i u ostalim gigantima jugoslavenske industrije, puno manja nego u kapitalističkom svijetu, što je u konačnici dovelo do kolapsa dogovorne ekonomije, i ne samo Jugoturbine.

4. Poteškoće u poslovanju i organizaciji 1986. – 1990.

Godine 1986. razvoj Jugoturbine u proizvodnji i investicijama bio je u uzlaznoj putanji koja je predviđala svijetlu budućnost. Ali, već 1987. primijećeni su nadolazeći problemi. Ako pogledamo ukupni prihod SOUR-a na dijagramu 1., vidimo da je bio najveći 1986.; 1987. malo je pao, a 1988. bilježi znatan pad. Uzroka je bilo više.



Dijagram 1.: Ukupni prihod Jugoturbine 1984. – 1988.

Glavni je uzrok pojava krize u istočnoeuropskim zemljama, zemljama Trećeg svijeta i u Jugoslaviji. U Jugoslaviji je pojačana dezintegracija, tj. pojedine republike izgrađivale su nove proizvodne kapacitete, ali ne za nove proizvode, nego za dupliciranje postojećih kapaciteta u drugim republikama. Nešto slično počelo se događati u SOUR-u. Budući da su pojedine radne organizacije dolazile u teškoće (Tvornica parnih turbina i Tvornica pumpi), ostale radne organizacije (RO) težile su povećanoj samostalnosti i smanjivanju troškova zajedničkih aktivnosti SOUR-a. Održavanje i remont, Alatnica, Institut, Računski centar, Ugostiteljstvo i turizam, Društvena zaštita, Školski centar, Stambena zadruga sve su teže dolazili do financijskih sredstava iz SOUR-a. Tako je, npr., Institut bio prisiljen istraživanje i razvoj novih proizvoda sam realizirati na tržištu. Tih se zadnjih godina Institut samofinancirao s više od 50 posto sredstava. To je



Sl. 11.: Posljedice raketiranja Jugoturbine 31. prosinca 1991. godine

imalo dodatnu posljedicu: proizvodni RO-i imali su smanjen broj novih proizvoda i pridonosili krizi Jugoturbine. Usto, Jugoturbina je apsorbirala velik broj poduzeća u Karlovcu i Jugoslaviji s velikom razlikom u proizvodnim programima, tehnologijama i razinom organiziranosti. Uprava i službe morali su posvećivati velik dio vremena harmonizaciji SOUR-a uz smanjenu pozornost prema osnovnim proizvodnjama.

5. Postupak likvidacije 1990. – 1992.

Skupština Složenog poduzeća na sjednici održanoj 16. studenog 1990. donijela je odluku o prestanku postojanja Složenog poduzeća, obrazlažući to stečajem Tvornice parnih turbina i najavom stečaja Tvornice pumpi (zajedno su raspolagale s 54 posto kapitala) i nepostojanjem poslovne koncepcije koja bi opravdala razloge postojanja Složenog poduzeća Jugoturbina. Okružni privredni sud u Karlovcu svojim je rješenjem od 17. prosinca 1990. otvorio postupak likvidacije nad Složenim poduzećem Jugoturbina.

Likvidacija je trajala oko dvije godine, a završila je 30. studenog 1992. Nakon otvaranja likvidacije nad SOUR-om Jugoturbina, pojedina poduzeća iz njegova sastava nastavljaju dalje poslovati kao potpuno samostalne tvrtke, neke više, neke manje uspješno prolazeći pretvorbu i privatizaciju, neke kroz stečajne postupke, a neke se potpuno gase. Ovdje ćemo samo u najkraćim crtama prikazati sudbinu nekih članica SOUR-a, i to onih koje su bile smještene u Maloj Švarči.

Nakon provedenog stečajnog postupka Tvornica parnih turbina prestala je postojati, a od njezine je imovine formirana nova tvrtka u mješovitom vlasništvu pod nazivom ABB (Asea Brown Boveri) – Karlovac (većinski vlasnik bila je švicarska tvrtka ABB), sa sličnim proizvodnim programom kao i Tvornica parnih turbina. Nakon nekog vremena mijenja većinskog vlasnika i posluje pod nazivom Alstom – Karlovac, a 2017. prelazi u vlasništvo američke tvrtke General Electric. Tvornica dizelskih motora, nakon provedena dva stečaja, danas posluje pod nazivom Adriadiesel d.d. Privatizirana je Tvornica pumpi, koja nakon provedenog stečaja i privatizacije posluje kao privatno poduzeće pod novim imenom Croatia pumpe – Nova. Tvornica ŽEČE Karlovac (Tvornica željeznih i čeličnih proizvoda Karlovac) privatizirana je i radi u smanjenom obimu. Tvornice EAB (elektronika, automatika i birotehnika) i JUTING su se ugasile. Tvornica kliznih ležajeva privatizirana je i radi pod nazivom TKL – Nova. Održavanje i remont privatiziran je i posluje pod nazivom Energoremont. RO Alatnica nakon stečajnog postupka je privatiziran i sad posluje pod novim imenom Contal. Nad Institutom je proveden stečajni postupak, imovina je rasprodana i pod tim nazivom ne egzistira više nijedna tvrtka. Računski centar nakon

provedene pretvorbe završio je u likvidaciji. Nad Tvornicom plinskih turbina proveden je stečajni postupak nakon čega je privatizirana, ali radi s malim obimom proizvodnje. Poduzeće Ugostiteljstvo i turizam privatizirano je. Na području Male Švarče 155 od cijelog poduzeća djeluje samo jedan restoran, a odmaralište u Puntu radi kao hotel, sve u okviru poduzeća Švarča. Društvena zaštita je nakon provedenog stečajnog postupka u cijelosti likvidirana.

6. Znanstvena, tehnološka, poslovna i društvena postignuća Jugoturbine

6.1. Znanstvena postignuća

Kroz godine rada i iskustva u rješavanju konstrukcijskih i proizvodnih problema sve se više znanosti unosilo u proizvode i postupke. Sve se više koristila vlastito razvijena elektronika, razvojni laboratoriji, računalni programi te informatika i organizacija podržana računalima. Krajem šezdesetih osnovana je jedinica Istraživanje i razvoj, a krajem sedamdesetih Institut Jugoturbine.

Razvoj osnovnih proizvoda ostao je u radnim organizacijama proizvodnje parnih turbina, motora i pumpi, ali sve je više laboratorija, računalnih kapaciteta te razvojnih i investicijskih inženjera bilo koncentrirano u Institutu, koji je sredinom osamdesetih dosegao broj od 330 zaposlenih. Tako je iz djelatnosti Istraživanja i razvoja te Instituta realizirana moderna tvornica pumpi, valjaonica betonskog željeza, nova tvornica plinskih turbina, tvornica EAB, tvornica velikih turbina. Razvijeni su i novi proizvodi koji su modernizirali postojeće, kao elektronska regulacija turbina, elektronski nadzor vibracija turbina, elastično temeljelje motora, torzijski prigušivači vibracija motora, reverzibilne turbine-pumpe itd. Razvijeni su bili i uspješno prodavani novi strojevi visoke tehnologije, kao što su strojevi za balansiranje rotora raznih vrsta i raznih namjena i raznih razina automatizacije. Razvijena je paleta ekoloških proizvoda, od uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na kopnu i na brodovima, ultraljubičasti tretman voda, specijalni dozirni uređaji, kompresori, hidromehanička oprema i sl. Uvodile su se nove metode proračuna prijenosnim matricama i metodama konačnih elemenata (*finite element method* – FEM). Uvodili su se novi tehnološki postupci i nabavljali strojevi s CNC (computer numerical control) tehnologijom, a proizvodnja i konstrukcija počela se bazirati na CAM (*computer aided manufacturing*) i CAD (*computer aided design*) postupcima, te je donedavna konstrukcija i tehnologija u Alstomu – Karlovac (bivša tvornica parnih turbina) djelomično bazirana na toj djelatnosti.

Formiran je Institut Jugoturbine. Neposredno je sudjelovao u primjeni znanosti u razvoju proizvodnje i metodama proračuna i ispitivanja, a u njemu je radilo više od 300 stručnjaka u laboratorijima i računalnom centru. Institut je imao knjižnicu s više od 10 000 knjiga i više od 200 naslova stručnih časopisa te stoga bio velik impuls za primijenjena znanstvena istraživanja. Na osnovi stručnog i znanstvenog rada i dodatnog školovanja magistriralo je više od 40 inženjera i drugih struka te 12 doktoriralo.

Jugoturbina je u sastavu imala i školski centar. On nastavlja raditi kao Srednja tehnička škola te Veleučilište u Karlovcu, koje nastavlja u ograničenom opsegu znanstveno-istraživački rad.

6.2. Tehnološka postignuća

Konstrukcija i proizvodnja parnih turbina, dizelskih motora i centrifugalnih pumpi, tehnički, tehnološki i znanstveni je izazov kakav si mogu priuštiti samo velike ili razvijene zemlje, kakva Jugoslavija 1949. – 1954., ali i poslije, nije bila. To znači da su napor, entuzijizam i znanje zaposlenih inženjera, tehničara i kvalificiranih radnika Jugoturbine bili znatno iznad prosjeka Jugoslavije, odnosno tražilo se iznadprosječno doškolovanje i dokvalifikacija zaposlenih. Da bi se konstruirala parna turbina potrebno je znati proračune termodinamike, strujanja stlačivog medija, čvrstoću materijala, teoriju i primjenu vibracija, regulaciju s hidraulikom, da se spomenu samo neka važnija znanja. Za konstrukciju dizelskih motora potrebno je znati teoriju izgaranja goriva i sve spomenuto. Za konstrukciju centrifugalnih pumpi treba znati teoriju strujanja nestlačivih medija, čvrstoću i dinamiku strojeva. To sve znati, i to dobro, uz mnoštvo tehnoloških problema u proizvodnji, bilo je malo previše te je nakon početnog entuzijazma nastupilo otrežnjenje, tako da se pristupilo kupovanju licencija. Kod turbina, osim vlastitog razvoja, kupljene su licencije od AEG-a, De Lavala (Švedska), LMZ-a (Lenjingradski metaličeski zavod) i BBC-a (Švicarska). Motorna proizvodnja sasvim je napustila vlastitu konstrukciju (Aran) te prešla na licenciju tvrtke Sulzer (Švicarska), poslije i Pielstick (Francuska). Proizvodnja pumpi bazirala se na vlastitim konstrukcijama, ali za specijalne namjene koristila je licencije KSB-a (Njemačka), Eureka (Norveška), Interatomenerga (SSSR) i druge.

Ako sumiramo kompletan razvoj konstrukcije i proizvodnje Jugoturbine, najveća dostignuća su bila: uspješna proizvodnja turbina, motora i pumpi koje su osim u Jugoslaviji plasirane gotovo u sve zemlje svijeta; vlastita konstrukcija i proizvodnja parnih turbina, centrifugalnih pumpi i strojeva za balansiranje; konstrukcija i proizvodnja parnih turbina srednjih snaga za toplane i industrijska postrojenja s do dvama reguliranim oduzimanjima; prodaja licencije za industrijske parne turbine u Indiju, koje su se proizvodile do 2010. godine; izgradnja

i tehnološka opremljenost tvornice velikih turbina (osim vitlaonice); tehnologija proizvodnje komponenata plinskih turbina; formiranje Instituta Jugoturbine, koji je neposredno sudjelovao u primjeni znanosti u razvoju proizvodnje i metodama proračuna i ispitivanja.

6.3. Poslovna dostignuća

Organizacija

Organizacija Jugoturbine prilagođavala se vlastitom razvoju, tržištu i državnim propisima.

Poduzeće je osnovano kao jedinstvena cjelina (tvornica) s pojedinim službama odnosno odjeljenjima ili sektorima u okviru te cjeline, koji su se formirali ovisno o djelatnosti koja je obavljana. Organizacija proizvodnje imala je uzor u njemačkim tvrtkama, što je za ono vrijeme bilo vrlo moderno i što je dalje unapređivano.

Za organizaciju Jugoturbine karakteristično je nekoliko faza, koje se mogu vremenski podijeliti. Prva je 1949. – 1972., tj. od osnutka do formiranja Združenog poduzeća Jugoturbina. Druga je faza 1973. – 1977., kad je organizirana kao Združeno poduzeće Jugoturbina. Treća je faza 1977. – 1989., kad Jugoturbina prolazi organizacijsko razdoblje kao Složena organizacija udruženog rada (SOUR). Naposljetku, četvrtu fazu čini nekoliko zadnjih godina Jugoturbine, i to 1989. – 1992. Tad je organiziran poslovni sustav Jugoturbina sastavljen od niza samostalnih poduzeća (organiziranih kao društvena poduzeća), na načelu koncerna. Poslovanje se obavljalo pod nazivom Složeno poduzeće Jugoturbina.

Trgovina i inženjering

Djelatnost trgovine, inženjeringa i marketinga kompleksnih objekata razvijala se već u RO Jugoturbina-Commerce. Naime, propisi su od 1971. omogućili da proizvodne organizacije osnivaju svoja poduzeća s registracijom vanjske trgovine, otvaranja predstavništava u inozemstvu, vođenju inženjering poslova, izrade ponuda kao i financiranja projekata. Jugoturbina u najkraćem vremenu registrira takvu organizaciju pod imenom Jugoturbina-Commerce. Poslije je to ime promijenjeno u JUTING. Pokretač te poslovne ideje bio je inženjer Nemanja Gašparević, a prvi direktor i realizator Marko Kljaić.

Jugoturbina-Commerce organizira *ofertne biroe* koji s proizvodnjama obrađuju ponude za plasman turbina, motora i pumpi. Objedinjuje te ponude s drugim proizvođačima opreme koji čine tehnološku cjelinu. Razvija izvozne i uvozne poslovne funkcije i okuplja stručne kadrove za potrebe ostvarivanja

poslovne politike. Razvija mrežu predstavništava u zemlji i inozemstvu, okuplja stručne kadrove i stvara tehničke uvjete rada. Organizira financiranje poslova s bankama i fondovima. Jugoturbina-Commerce nabavljala je materijal, osiguravala kreditiranje gradnje i isporuke. Poslovi su uspješno i na vrijeme obavljani naplatom od kupca i reosiguranja. Prodano je pet stacionarnih dizelskih stanica u SSSR, a služile su kao rezervni motori za nuklearne centrale. Vrijednost posla bila je 35 milijuna klirinških dolara. Jugoturbina-Commerce objedinjavala je nabavu repromaterijala i financiranje generatora *Rade Končara* i druge opreme. Jugoturbina je na tom poslovnom modelu buduće narudžbe bitno povećala.

U razdoblju 1975. – 1980. osnivaju se u okviru JUTING-a novi odjeli: Sektor marketing, Prodaja s odjelima (prodaja turbina, motora, pumpi, industrijskih postrojenja), Sektor vanjska trgovina s odjelima, Sektor projektiranje s odjelima (termoenergetska postrojenja, dizelske centrale, hidropostrojenja, industrijska postrojenja, arhitektonsko i građevinsko projektiranje), Sektor konzalting s odjelima i Sektor realizacije.

Inženjering s komercijalnim funkcijama za Jugoturbinu ima 1983. oko 250 zaposlenih, od čega 150 diplomiranih inženjera, ekonomista, pravnika i dr. Oko 130 zaposlenih govorilo je dobro jedan strani jezik, njih 40 dva strana jezika, a njih 15 po tri ili četiri strana jezika. Sektor marketing organizirao je vanjska predstavništva (Moskva, Prag, München, Berlin, Alžir, Teheran, Bangkok), predstavništva u zemlji (Beograd, Novi Sad, Skoplje, Titograd, Ljubljana, Sarajevo, Priština) i mješovite tvrtke u inozemstvu. Sektor projektiranje imao je velik broj uspješnih projekata u zemlji i inozemstvu: od građevinskih objekata (strojarnice u brojnim termoelektranama, dizelske centrale, brojne pumpne stanice), nekoliko velikih pročistača otpadnih voda, brojni mali projekti u industriji itd.

6.4. Društvena postignuća

Obrazovanje

Radi dokvalifikacije zaposlenika razvijeni su u tvornici i Školskom metal-skom centru u Karlovcu različiti oblici stručnog osposobljavanja i obrazovanja tokara, strojobravar, montera, varilaca, alatničara i drugih profila.

Tvornica je bitno utjecala da se Školski metalški centar Karlovac prostorno proširi i modernizira oprema u radionicama. Jugoturbina je bila otvorena za prijam svih završenih kvalificiranih učenika kao i tehničara tog Centra [3], a Centar je postao i organizacijska jedinica Jugoturbine.

Za školovanje višeg stručnog tehničkog kadra tvornica je dala inicijativu za osnivanje Više tehničke strojarske škole (VTŠŠ) u Karlovcu 1960. godine. Poseban doprinos osnivanju dali su inženjeri Ivan Taloš i Ivan Tudić [2]. U

financiranju gradnje objekta u kojem radi Viša tehnička strojarstva škola s 50 posto sredstava sudjelovala je Zajednica usmjerenog obrazovanja Hrvatske i 50 posto Jugoturbina-Commerce. Polaznici te škole bili su zaposlenici Jugoturbine: tehničari i perspektivni kvalificirani radnici. Jugoturbina je polaznicima davala slobodne dane kako bi mogli pohađati nastavu i davala druge oblike potpore. Predavači su bili najvećim dijelom stručnjaci tvornice. Završeni inženjeri te škole bili su velika stručna potpora u procesu proizvodnje, organizacije rada i drugih službi tvornice. Škola se u suradnji s FSB-om iz Zagreba razvila u snažnu stručnu, pa i znanstvenu instituciju.

Jugoturbina je davala financijsku potporu školovanju VSS radnika svih profila, posebno strojarskog smjera. Postojao je trajni fond za stipendiranje i kreditiranje zaposlenika Jugoturbine te drugih studenata koji su željeli raditi u toj tvornici. Sredstva fonda bila su udružena i uvećana sredstvima Fonda za kreditiranje studenata na razini Hrvatske.

Sve je to utjecalo na stvaranje uvjeta da FSB prihvati otvaranje svojeg nastavnog centra u Karlovcu za VI. i VII. stupanj obrazovanja.

Stanovanje

Izgradnjom tvornice izgrađeno je naselje Švarča. Projektirano je bilo 1949. za 2000 stanovnika, na osnovi iskustva prijeratnih radničkih naselja u Borovu i rudnicima Raša [9] i [10]. Gotovo identično naselje izgrađeno je za brodogradilište 3. maj i Torpedo u Rijeci. Naselje je djelomično zadovoljilo potrebe prvih prispjelih radnika i inženjera.

Samački hoteli bili su jedini smještaj za mlade radnike, uključujući i cijele obitelji. Izgradnjom tvornice izvođači su izgradili barake u Kozjači s minimalnim higijenskim uvjetima. Odlaskom radnika izvođača barake u Kozjači naselili su radnici Jugoturbine. Za daljnju izgradnju stanova Jugoturbina je osnovala Stambenu zadrugu, koja je gradila stanove isključivo u privatnom vlasništvu, što je obuhvaćalo gradnju stanova, kuća, dogradnju, adaptacije i sl.

Otpora ideji da se ne grade stanovi u vlasništvu tvornice bilo je najviše u onim strukturama zaposlenih koji su zbog svoje pozicije očekivali da će se ipak morati graditi tvornički stanovi i da će im biti dodijeljeni. Na kraju je prihvaćen koncept privatne izgradnje na ovim principima: 20 posto vrijednosti stana osiguravala je radna jedinica (Jugoturbina), poduzeće bračnog druga ili drugi izvor; kad je kupac stana osigurao vlastito učešće od deset posto i učešće tvornice 20 posto, Stambena zadruga kod banke je podizala kredit od 70 posto vrijednosti stana pod povoljnim uvjetima. Putem Stambene zadruge od 1964. je kroz razne vidove potpore izgrađeno 3500 stanova i kuća. U tom razdoblju nije izgrađen nijedan stan u vlasništvu tvornice. Najveće zasluge za taj koncept imao je Marko Kljaić.

Odmor i rekreacija

U početku djelovanja Jugoturbina je posjedovala odmarališta u Bobovišćima na Braču te u Pirovcu. Međutim, bila su malog kapaciteta i bez mogućnosti proširenja na tim lokacijama. Godine 1969. prišlo se izgradnji suvremenog odmarališta u Puntu na Krku i u tu svrhu kupljeno je 46 000 m² zemljišta. Natječajem je izabrano arhitektonsko rješenje u duhu primorskog naselja s kompletnim sadržajem (zajednički gospodarski sadržaji, sportsko-rekreacijska igrališta, više depandansi i 80 vikend-kuća) s 1800 ležajeva. Gradilište je opremljeno suvremenom infrastrukturom (kanalizacija, vodovod, elektromreža). S tadašnjim primanjima moglo se boraviti na moru i hraniti se u vlastitoj režiji. Sportski sadržaji, mir Punta, dobro vino, toplo i čisto more, riba koju su nudili domaći ribari i jugoturbinaši koji su s njima proveli noći na moru u ribolovu, sve je to stvaralo idealne uvjete za odmor te ostavilo trajna sjećanja na boravak. Ljudi su gotovo 20 godina koristili svoje odmaralište koje su izgradili svojim sredstvima. Također su izgrađena dva paviljona u rekreacijskom centru Bjelolasica za zimski, ali i za ljetni odmor radnika.

Sport

Radničko društvo *Turbina* koje je osnovano 1955. obuhvaćalo je sportsku aktivnost i to: nogomet, rukomet, streljaštvo, kuglanje, odbojku i stolni tenis te šah (imalo je i kulturno-zabavne sekcije). Ako se promatra i ŽEČE kao dio Jugoturbine, u njemu je bio aktivan klub *Metalac* koji je imao nogometnu, biciklističku, košarkašku i kuglačku sekciju. Sedamdesetih se godina društva transformiraju i pod nazivom Jugoturbine postaju: košarkaški, rukometni, kuglački i šahovski klubovi.

Poseban vid sportsko-rekreacijske aktivnosti bile su radničke sportske igre. Tako su radne organizacije Tvornica parnih turbina, Tvornica dizelskih motora, Tvornica pumpi i Jugoturbina-invest krajem sedamdesetih te osamdesetih održavale redovita natjecanja svojih OOUR-a (osnovna organizacija udruženog rada), a na razini SOUR-a sudjelovale su radne organizacije u šest do sedam sportskih disciplina. Zatim su se održavali susreti prijateljstva, igre radnika brodograditelja (Jadranbrod, Dunavbrod), sa Željezom Sisak itd.

Vodilo se računa i o aktivnom odmoru zaposlenika odlaskom u lječilište Topusko ili rekreacijski centar Punat.

Ostale aktivnosti

Jugoturbina je sudjelovala i u humanitarnim i kulturnim aktivnostima. Od humanitarnih posebno se ističe aktiv dobrovoljnih davalaca krvi, sekcija za borbu protiv raka, te aktivnost dobrovoljnih vatrogasaca. Od kulturnih, zaposlenici

Jugoturbine imali su aktivnosti u području folklora, muzičkoj i dramskoj te likovnoj sekciji. Od aktivnosti na području tehničke kulture najbolje je funkcioniralo društvo inovatora (Jugoturbina je imala i službu inovacija).

7. Sjećanje na neke radnike Jugoturbine

Bit će navedene biografije samo četiriju stručnjaka ključnih za početni razvoj Jugoturbine, kao i razvoj konstrukcije i proizvodnje parnih turbina. O ključnim ljudima u razvoju konstrukcije i proizvodnje pumpi i dizelskih motora i ostalih proizvoda, zbog pomanjkanja prostora, neće ovdje biti govora.

7.1. Profesor Ernst Kraft (1880. – 1962.)

Studirao je strojarstvo na Tehničkom sveučilištu u Beču, kao i matematiku i fiziku na Sveučilištu u Beču. Diplomski ispit položio je 1905. godine. Praktično iskustvo stekao je u belgijskom SA John Cockerill u Seraingu i Hobokenu u izgradnji Parsonsovih turbina te u G.&J. Weir u Cathcart-Glasgowu. Krajem 1908. preselio se u Ganz & Comp. Danubius AG u Budimpešti i Rijeci (današnji 3. maj), gdje je 1912. bio glavni konstruktor turbinskih i kotlovskih sustava za ratne brodove austrougarske mornarice. Godine 1917. zaposlio se u tvornici turbina AEG-a u Berlinu, gdje je razvio turbine i zupčanike za brodsku i stacionarnu namjenu. Među njima bila je i turbina snage 80 000 kW za elektranu Klingenberg, pri čemu je prvi put u Europi izveden sustav s više osovina. U AEG-u je radio i na konstrukciji zupčanika i ležaja. Godine 1933. postao je ravnatelj tvornice turbina, koju je vodio do jeseni 1945. godine. Godine 1945. tvornica je 75 posto oštećena i zatvorena, a preostali strojevi otišli su u reparaciju.

Godine 1920. doktorirao je, a 1925. habilitirao kao privatni predavač na TH Berlin i bio imenovan počasnim profesorom sljedeće godine. Godine 1928. dobio je počasni doktorat na TH Beč. Iz Pruske akademije znanosti, u koju je izabran 1937., retrogradno je izbrisan 1948. na prijedlog Akademije znanosti DDR-a (vjerojatno je bio član nacističke stranke). Objavio je mnoštvo članaka i knjiga iz turbinogradnje, a najpoznatija je [11]. Interesantno je da je drugo izdanje 1952. priredio kao zaposlenik Jugoturbine iz Zagreba.

O njegovu dolasku 1948. u Zagreb detaljnije vidi pod [1]. U Zagrebu je vodio konstrukcijski ured gdje je konstruirana prva parna turbina snage 12,5 MW, sa svim pomoćnim uređajima (pumpe, kondenzator itd.). Godine 1954. ured se preselio u Karlovac, s osposobljenim domaćim stručnjacima, a profesor Kraft vratio se u Njemačku. Jugoturbini je ostavio, osim znanja, i mnogo vrijednih



Sl. 12.: Prof. dr. Ernest Kraft 1954. na povratku u Njemačku (slijeva: Stanislav Srb, Velimir Damaška, Antun Ošlak, Zvonko Štimac, Ernst Kraft, Hugo Gazin, Veljko Slapničar, Marko Majcen)



Sl. 13.: Inženjer Zvonko Elčić (oko 1980.)

tehničkih knjiga i časopisa, koji se nalaze u knjižnici Veleučilišta. Do 1960. nekoliko je puta posjetio tvornicu. Više detalja o profesoru Kraftu u [1] i [11].

7.2. Inženjer Anton Ošlak (1898. – 1963.) (po sjećanju Tomislava Kuhara)

Rođen je u Sloveniji. Studirao je strojarstvo, a nakon studija zaposlio se u tehničkoj službi jugoslavenske mornarice i dodijeljen mu je oficirski čin. Radio je na održavanju ratnih brodova te definiranju tehničkih karakteristika novih i njihovu preuzimanju, kao priznati stručnjak za to područje. Početkom Drugog svjetskog rata i raspada Jugoslavije uhitio ga je Gestapo. Ponuđen mu je posao u njemačkoj tvornici turbina AEG, gdje upoznaje profesora Krafta [1]. Iz moralnih je razloga ("moja oficirska čast ne dozvoljava mi da radim za okupatora moje domovine"), odbio tu ponudu i završio u njemačkim logorima smrti Mau-thausenu i Dachauu.

Po povratku u Jugoslaviju zaposlio se u Glavnoj direkciji brodogradnje u Rijeci. Kad je 1949. donesena odluka o gradnji tvornice parnih turbina u Karlovcu, postavljen je za tehničkog direktora. Doveo je profesora Krafta u Jugoslaviju [1], uz ključno angažiranje Karlovčanina Većeslava Holjevca, koji je u to vrijeme bio šef jugoslavenske vojne misije (nisu samo Amerikanci i Sovjeti vrbovali njemačke stručnjake). Izvrsno je surađivao s njim na organizaciji proizvodnje turbina iz nacrti koji su izlazili iz ureda prof. Krafta. Bio je poznat po nevjerojatnom znanju, marljivosti, upornosti i stalnom učenju novih stvari. Govorio je mješavnom slovenskog i hrvatskog jezika. O drugim zanimljivostima iz njegova života vidi [1], [11], [14].

7.3. Razgovor s prvim direktorom Jugoturbine Lukom Knezovićem (1912. – 1991.)

Novinar Nikola Perić objavio je u Karlovačkom tjedniku [11] razgovor s prvim direktorom Lukom Knezovićem, i to kao umirovljenikom 1970. godine. Knezović je bio kvalificirani metalski radnik, koji je izišao kao pukovnik iz NOB-a i dekretom 1949. godine dobio položaj direktora. Nije imao ni prostori-ja (u početku se sastajao sa suradnicima u hotelu *Dubrovnik* u Zagrebu, a po-slije u velikoj vili koja je dodijeljena prof. Kraftu, dok se nije preselio u Karlo-vac na Vunsko polje), a nije znao ništa o turbinama.

Profesor Kraft, inženjer Ošlak i tehničar Schmidt (iz AEG-a, zadužen za pro-izvodnju parnih turbina), bili su stručni i kooperativni, te su uz ostali kadar (sjeća se Borisa Kotljareva, inženjera Dragutina Cazina i majstora Vilibalda Mattela), uz nevjerojatan entuzijazam i marljivost pokrenuli proizvodnju i izgradnju tvornice.

Pukovnik Knezović prisjetio se nekih bizarnih trenutaka. Kod prijevoza karusela teškog 25 tona, koji je stigao kao reparacija iz Njemačke u Rijeku, koristili su tenkovsku prikolicu. Cesta Rijeka – Karlovac nije bila pogodna za takav teret te su išli preko Ljubljane. U Vrhnci su zapeli i odvalili dio zvonika, a kod Višnje Gore teret je ispao s prikolice. Po dolasku u Karlovac morali su prijeći most na Mrežnici u Mostanju (most na Maloj Švarči za Jugoturbinu još nije bio izgrađen), koji nije imao potrebnu nosivost. Odučili su prijeći most uz minimalnu brzinu (nisu pitali inspekcije), ali je inženjer Kovačić, koji je radio na izgradnji nove tvornice, ipak izvršio neke proračune koji su kako-tako ga-rantirali da neće doći do katastrofe, što se na kraju i potvrdilo.

7.4. Inženjer Zvonko Elčić (1933. – 2008.)

Rođen je u Slavonskom Brodu. Maturirao na gimnaziji u Zagrebu (1951.), diplomirao na Fakultetu strojarstva i brodogradnje (FSB) Sveučilišta u Zagrebu (1957.). Odmah se zaposlio u Jugoturbini Karlovac (poslije ABB i ALSTOM), kao konstruktor turbina (1957. – 1964.), šef konstrukcije turbina (1964. – 1970.), glavni inženjer proizvodnje turbina (1970. – 1980.) i (1985. – 1998.), šef plasma-na velikih parnih turbina (1980. – 1985.). Umirovljen je 1998. godine.

Poslije profesora Krafta bio je glavni konstruktor parnih turbina Jugoturbi-ne. Uveo je decimalni sustav i tipizaciju u konstrukciju parnih turbina i kom-pleksnu hidrauličku regulaciju te bio konstruktor velikog broja isporučenih tur-bina (12 MW Makasar, Palembang, Zagreb, 75 MW Zagreb itd.). Razvio je seriju tipiziranih konstrukcija industrijskih i toplanskih turbina.

Bio je nastavnik na Veleučilištu u Karlovcu iz predmeta Parne turbine i Energetski strojevi (1960.– 1991.). Objavio je više članaka u stručnim časopi-sima te napisao poznatu knjigu *Parne turbine* [13], koja je bila ‘turbinska bibli-ja’ za Jugoslaviju, kao što je Kraftova knjiga [12] bila za cijeli svijet.

7.5. Tehnički i generalni direktori Jugoturbine

Tehnički direktori: Antun Ošlak (1949. – 1963.), Stanislav Srb (1963. – 1968.), Branko Sentić (1968. – 1972.), Ferdinand Vodenik (1972. – 1974.), Ljubomir Vučković (1974. – 1982.), Mirko Butković (1982. – 1985.).

Generalni direktori: Luka Knezović (1949. – 1953.), Mile Ljubičić (1953. – 1954.), Hugo Gazin (1954. – 1961.), Milivoj Tomica (1961. – 1962.), Mićo Gledić (1962. – 1971.), Nikola Grubješić (1971. – 1976.), Milan Pavić (1976. – 1986.), Ivan Stojković (1986. – 1990.).



Sl. 14.: Prva tri direktora 1954. (slijeva: Mile Ljubičić, Luka Knezović, Hugo Gazin, Stanislav Srb (poslije tehnički)



Sl. 15.: Zadnji direktor Ivan Stojković, diplomirani inženjer strojarstva (1988.)

Zaključak

Jugoturbine više nema, ali nema ni njezinih uzora i licencionara kao što su: AEG, BBC, ABB, Sulzer, ALSTOM i drugih. Za dugotrajan uspjeh nekog poduzeća treba mnogo više faktora od dobrog proizvoda, gdje i sreća igra nemalu ulogu. Od Jugoturbine je nastalo mnogo manjih poduzeća od kojih neka uspješno posluju i dalje se razvijaju. Nastala su nova poduzeća, čiji su vlasnici ili djelatnici stručnjaci koji su osnovno znanje i iskustvo stekli u Jugoturbini. Tako je od većih novih nastalo poduzeće HS Produkt (1700 zaposlenih) i Tvornica turbina Karlovac (150 zaposlenih). Time se jednom stečeno znanje i iskustvo

nastavilo razvijati i širiti. Još važnija uloga Jugoturbine za Karlovac i Hrvatsku njezino je inzistiranje na potrebi stalnog učenja i stalnog širenja i povećanja znanja. Tehnička škola i Veleučilište u Karlovcu na neki su način nasljednici obrazovnog sustava Jugoturbine. Njihova bi uloga trebao biti prijenos postojećih znanja, ali još važnije, davanje novih znanja mladoj generaciji, ne da bi stvarala kopije Jugoturbina, nego da bi stvarala organizacije bazirane na novim znanjima iz STEM područja (prirodne znanosti, informatika, inženjerstvo i matematika), nužnih za budućnost Hrvatske.

Literatura i dokumentacija

- [1] – *Jugoturbina, nastanak, razvoj i kraj (1949. – 1992.)*, uredništvo u sastavu: Butković, M., Fleković, P., Lončar, S., Butković, I., Kuhar, T., Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2005.
- [2] Butković, M., Pavić, A., Tudić, I.: *Pedeset godina stručnog studija strojarstva u Karlovcu 1960.– 2010.*, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2010.
- [3] – *50 godina tehničke škole*, uredništvo u sastavu: Lulić, M., Ladešić, F., Švajger, L., Tehnička škola Karlovac, Karlovac, 1996.
- [4] – *Jugoturbina*, publikacije povodom 10, 15, 20, 30 i 35 godina osnutka Jugoturbine, izdavač Jugoturbina, Karlovac, 1959., 1964., 1969., 1979. i 1984. (arhiva autora).
- [5] – *Jugoturbina Annual Report 88*, publikacija Jugoturbine, Karlovac, 1988. (arhiva autora).
- [6] – Poslovna dokumentacija Jugoturbine od 1949. do 1992., Državni arhiv u Karlovcu, Karlovac, 2005.
- [7] – Fotodokumentacija Jugoturbine, knjižnica Veleučilišta u Karlovcu, Karlovac, 1949. do 1992. Karlovac, 2019.
- [8] – Prospektni materijal Jugoturbine od 1949. do 1992. (arhiva autora).
- [9] Treskavica, S.: *Uspon i pad karlovačke Jugoturbine*, www.lupiga.com, 24. 02. 2015.
- [10] Škunca, S.: *Izgradnja radničkog naselja brodogradilišta 3. maj i tvornice motora Aleksandar Ranković na Zametu u Rijeci 1947. – 1952.*, Šesta međunarodna konferencija o industrijskoj baštini, Rijeka, 24. – 25. 04. 2014.
- [11] Perić, N.: *Zašto plačeš druže pukovniče*, *Karlovački tjednik*, br. 6., 22. 01. 1970.
- [12] Kraft, A. E.: *Die Dampfturbine im Betriebe*, Springer Verlag, Berlin, 1937. i 1952.
- [13] Elčić, Z.: *Parne turbine*, VTŠŠ, Karlovac, 1983. i ABB, Karlovac, 1995.
- [14] Butković, M.: *Crtice iz života tri strojarska tehničara prve generacije Tehničke škole Karlovac*, *Svjetlo*, 1-2/2018., Matica hrvatska, Karlovac, str. 147-156.

JUGOTURBINA 1949. – 1992.

Mirko Butković, Petar Fleković, Simo Lončar, Tomislav Kuhar

Abstract: Jugoturbina is a outcome of the socialist development of the heavy industry in Yugoslavia. It was founded in 1949 and its construction and development of the production program is monitored. The first are military products, steam turbines, diesel engines and pumps for warships, but the production program is being modified and supplemented for civilian use. Equipment for merchant ships, thermal power plants, process plants and more.

This process, which was related to the successes and difficulties involved in designing, constructing, manufacturing, installing and commissioning for technically demanding products, has been described. Also the employee structure, development of science, education, housing, nourishment, sports, hobbies and vacation of employees and their families are described. Biographies of four experts who are most valued for the development of the Jugoturbina and turbine production are described.

After major investments and expansion of acquisitions, there appeared difficulty in product placement and business organization, and in 1992, the organization is liquidated. A good part of the production and technology has survived and now operates under other names and owners, but there are also a lot of new organizations established by former Jugoturbina employees, which are also successfully doing business.

Keywords: automation, designing, diesel engines, pumps, power machinery, process equipment, production, turbines, engineering

Dodatak: O autorima (vezano uz Jugoturbinu)

Prof. dr. sc. Mirko Butković (1936.). Završio Karlovačku gimnaziju 1956. godine. Završetkom Fakulteta strojarstva i brodogradnje (FSB) u Zagrebu 1961., odmah se zaposlio u Jugoturbini, gdje je ostao do 1992. na sljedećim funkcijama: razvojni inženjer; rukovodilac ispitnih laboratorija; rukovodilac organizacije Istraživanje i razvoj; tehnički direktor; direktor Instituta; potpredsjednik Jugoturbine za istraživanje i razvoj. Uz rad je magistrirao i doktorirao. Od 1961. do 1991. radi kao nastavnik na Višoj tehničkoj strojarskoj školi (VTSS) u Karlovcu, koja je u sastavu Jugoturbine. Od 1997. do umirovljenja 2006. rektor je Veleučilišta u Karlovcu.

Mr. sc. Petar Fleković (1932.). Završio Tehničku strojarsku školu u Karlovcu 1951. i iste se godine zaposlio u Jugoturbini. Radio je kao tehničar u alatnici, teškoj obradi, lansirnoj službi, tehničkoj pripremi rada i konstrukciji alata. Uz rad je studirao te diplomirao i magistrirao na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu. Postao je pomoćnik direktora za ekonomske i financijske poslove u Jugoturbini, a 1978. prelazi na dužnost predsjednika Izvršnog vijeća Hrvatske. Kasnije predsjednik INA-e.

Simo Lončar, diplomirani inženjer strojarstva (1937.). Završio Tehničku mašinsku školu u Kragujevcu 1957., a Fakultet strojarstva i brodogradnje u Zagrebu 1962. godine. Zaposlio se u Jugoturbini 1963., gdje je ostao do 1990. Obnašao je sljedeće funkcije: tehnolog proizvodnje kliznih ležajeva; rukovodilac termičke obrade; rukovodilac montaže motora; rukovodilac motorne proizvodnje; direktor tvornice motora; predstavnik Jugoturbine u Istočnoj Njemačkoj; direktor JUTING-a (trgovina i inženjering). Poslije pročelnik za industriju Hrvatske gospodarske komore u Zagrebu.

Tomislav Kuhar, inženjer organizacije rada (1936.). Srednju tehničku strojarsku školu završio je 1954. i iste se godine zaposlio u Jugoturbini. Radio je kao osnivač stručne knjižnice, na analitičkoj procjeni radnih mjesta (prve u Jugoturbini), šef kontrole u tvornici turbina. Školovao se uz rad te postao direktor remonta parnih tubina. Radio do umirovljenja 1993. u ABB-u.