

Tvornice Profesionalna elektronika i Odašiljači iz RIZ – Zagreb, stanje i sudbina

Članak posvećujemo dugogodišnjem rukovoditelju Tvornice RIZ mr. sc. Mirku Kuljišu i svim samozatajnim i nasilno zaboravljenim stvarateljima inženjerima i tehničarima iz razvoja i proizvodnje RIZ-a

Sažetak: Opisana je povijest od nastanka Tvornice Profesionalna elektronika i Tvornice Odašiljači, njihov razvoj, uspjesi i trenutačno stanje. Obje tvornice nastale su u sklopu Radioindustrije – Zagreb, poznatog RIZ-a, osnovanog davne 1948. godine. RIZ je bio središte okupljanja svjetski izvrsnih, genijalnih i samoprijegornih stručnjaka, razvoja, znanja i iskustva. Bez obzira na to, politika ih nikad nije voljela, nemarom političara i države počeo je njihov sunovrat u ponore privatizacije na hrvatski način. U radu su prikazani najznačajniji uspjesi i proizvodi obiju tvornica, njihov razvoj, sadašnje stanje i perspektive.

Ključne riječi: RIZ, Tvornica Profesionalna elektronika, Tvornica Odašiljači

Uvod

Radioindustrija – Zagreb ili RIZ – Zagreb, tvornica je osnovana dekretom 1948. godine, a stariji građani naše zemlje dobro je pamte po proizvodima široke potrošnje, kvalitetnim cijevnim i poluvodičkim radioaparatom, crno-bijelim i tzv. color televizorima, gramofonima, muzičkim linijama i zvučnicima. Oni koji su bili u vojsci Jugoslavije i u Hrvatskoj vojsci radili su s radijskim uređajima RIZ-a, kao i taksisti, bolničari i civilne službe. U bolnicama su se mogli susresti RIZ-ovi medicinski elektronički uređaji, njihove elektroničke komponente, a tranzistori i integrirani krugovi ugrađivani su u brojne naprave drugih proizvođača diljem Jugoslavije. Možda je ponetko od nas koristio ručni sat ili kalkulator proizveden u jednoj od tvornica RIZ-a ili je to bio proizvod

industrijske elektronike koji smo imali na radnim mjestima, slušali smo radio-difuzijski program preko RIZ-ovih odašiljača. Uglavnom, RIZ je bio gotovo svugdje prisutan, vidljiv ili nevidljiv.

Sve znanje koje je nastalo u RIZ-u nastalo je samoprijegornim i samozatajnim radom brojnih inženjera i tehničara, vlastitim razvojem i proizvodnjom. Takvi ljudi i takva proizvodnja nikad nisu bili miljenici politike jer u sredini gdje se kvantificiraju realni rezultati nisu mogle biti omogućene maglovite političke manipulacije. To se događalo u napuštenom političkom sustavu Jugoslavije, ali nastavilo se i u novom sustavu, s novim razvojnim “strategijama” koje su jasno pokazale svoju jalovost i promašenost tek tridesetak godina nakon uspostave hrvatske samostalnosti, kad je praktički nestala industrijska proizvodnja, a procvale tzv. uslužne djelatnosti i zaduživanje države da preživi.

U radu je načinjen kratak prikaz dijela povijesti RIZ-ova razvoja Tvornice Profesionalna elektronika i Tvornice Odašiljači, tvornica sa sjajnim uspjesima, blistavim razvojnim inženjerima i tehničarima i trenutačnim, ne baš blistavim stanjem, ali s jakom pozadinom znanja i iskustva razvoja, stručnjacima i izvršnim visokotehnološkim proizvodima. Obje su spomenute tvornice od postanka jako vezane uz jedan početni i neizostavno važan dio RIZ-a, a to je IETA, Institut za elektroniku, telekomunikacije i automatizaciju. Zbog toga se, neizostavno i u ovom radu, jednim dijelom spominju i razvojni rezultati te proizvodi, slika 6., koji su nastali u IETA-i, no realno sagledavajući, njih ima toliko mnogo i toliko su značajni da bi njihovo pomno navođenje prešlo dopuštene okvire članka. Stoga autori preuzimaju obvezu, i smatraju to svojom dužnošću, da o IETA-i za idući skup Povijest i filozofije tehnike sastave zaseban, opsežan članak, u kojem će dodatno i sveobuhvatnije pokušati prikazati nastanak, povijest, razvoj i značaj IETA-a te se tom prigodom prisjetiti i navesti najzaslužnije i najvažnije stvaratelje i tog važnog dijela RIZ-a.

1. Kadrovi i vizije

Uspjeh RIZ-a nije bio slučajan. Država i politika nikad mu nisu bili skloni. Stoga su zaposlenici nevjerojatnim samoprijegorom rješavali svakodnevne probleme proizvodnje i razvoja, ali imali su i viziju zdravih temelja na kojima će graditi svoju budućnost.

Zanimljiva je, po opsegu skromna studija od šest stranica Kadrovi i kadrovska politika u RO RIZ – PE¹ (bez naznačenih autora i datuma, jedino požitjeli papir i stari pisači stroj svjedoče o starosti studije, a tek se kasnije u tekstu može razabrati da je riječ o 1986. godini) o važnosti izbora ljudi za boljitak poduzeća

¹ PE, Profesionalna elektronika

[1]. Već u uvodnom dijelu naznačeno je da bez “pravog čovjeka na pravom mjestu” nema tehnološkog ni društvenog razvoja ni dobrih poslovnih rezultata. U svim dostupnim i dosad neobjavljenim dokumentima iz RIZ-a vidljivo je da se sintagma poslovnih rezultata stalno provlači kroz tadašnju stvarnost, za razliku od brojnih poduzeća Jugoslavije koja nije pretjerano uzrujavalo gomilanje gubitaka. Gubitci su već na neki politički način bili sanirani, poglavito iz razloga da ne dođe do izraženog bunta radništva i da se ne naruši idealizirana slika tadašnjeg društva. Autor(i) studije bili su svjesni i navode da je pred RIZ-om ozbiljan razvojni program koji mogu ispuniti samo sposobnim i angažiranim kadrom. Spominju njihov izbor, zapošljavanje, raspored, permanentno obrazovanje (!) i praćenje, što trebaju biti stupovi kadrovske politike. Inzistiraju na odgovornosti, načelima reizbornosti, smjenjivosti prije isteka mandata, izboru natječajima, pravu na obrazovanje i napredovanje i primjerenosti izbora u odnosu na radne zadaće zahtjevnih radnih mjesta, što je sve, u ondašnje vrijeme, bila rijetkost u drugim poduzećima. U studiji nadalje navode da su 2/3 zaposlenih bile u rangu od kvalificiranih do visokoobrazovanih zaposlenika, što je respektabilna stručnost zaposlenih. Od 31 rukovoditelja, 22 su imala završene fakultete i četvorica više škole, a samo troje ih je imalo srednju stručnu spremu i dva su bila kvalificirani radnici. Unatoč dobrim pokazateljima, RIZ-ovci nisu bili zadovoljni kadrovima i kadrovskom politikom pa u spomenutoj studiji navode smjernice poboljšanja. Sve to govori o strogosti izbora sposobnih koja je rezultirala napretkom, a ne zapošljavanjem radi zapošljavanja karakterističnim za današnje vrijeme, četrdesetak godina kasnije, nazvanim simpatičnom sintagmom – ‘uhljebljivanje’, koje dovodi do zaostajanja države i indignacije društva.

S motrišta vizija u RIZ-u, zanimljivo se osvrnuti na rad autora A. Webera, M. Džepine i M. Rukavine Izvod iz Studije o razvoju RIZ RO PE (namjenska proizvodnja) za razdoblje 1985. – 1990 i dugoročno do 2000. godine iz rujna 1984. godine [2]. U radu autori spominju dotadašnji razvoj u RIZ-u, spominju i teškoće, jer je 1983. godine razvoj i proizvodnja radiouređaja i teleprinterskih uređaja premještena u Srbiju, a telegrafski uređaji i upravljački modemi u Sloveniju i Srbiju. Zanimljiviji je dio opis specijalizacije proizvodnje za iduće razdoblje na kratkovalne i ultrakratkovalne radijske uređaje s kriptozaitom, telegrafski program, program terminala za negovorne komunikacije, hidroakustičke uređaje i sustave za ratnu mornaricu, raketnu elektroniku, sustave veza za tijela unutarnjih poslova i razvoj novih tehnologija. Spominje se potreba ustrojavanja osam novih laboratorija za istraživanje i razvoj, računalnog centra za projektiranje i niza novih odjela. Sve je to trebalo ustrojiti, razviti i proizvoditi samo jedno poduzeće u sklopu RIZ-a, a pitanje je koliko bi se toga, da se javi potreba, u današnje vrijeme uopće moglo razviti i proizvesti na razini cijele Hrvatske. Valja spomenuti da su to bili realni planovi jer RIZ je već tad, npr. za tijela unutarnjih poslova, imao potpuno razvijen i u uporabi radijski komunikacijski

sustav sa selektivnim pozivima, identifikacijom i mikroprocesorskim upravljanjem. Najzanimljiviji dio studije je razmišljanje o radnoj snazi. Na poslovima istraživanja i razvoja uređaja i tehnologija u tzv. namjenskoj proizvodnji (tako se tad zvala proizvodnja za vojne potrebe) radilo je 180 radnika, od kojih je bilo šest doktora i magistara znanosti te 122 diplomirana i pogonska inženjera. Plan je bio da 1990. godine na tim poslovima radi 15 doktora i magistara znanosti i čak 543 diplomirana i pogonska inženjera. Smatramo da to vrlo slikovito govori o razmišljanjima tadašnjih vodećih rukovoditelja u RIZ-u, koji su budući razvoj tvornice vidjeli i temeljili na znanju visokoobrazovanih ljudi. Praksu zapošljavanja i temeljenja razvoja u proteklih 30 godina hrvatske slobode i samostalnosti dobro znamo i ne trebamo je komentirati.

U siječnju 1989. napravljena je studija nepoznatog autora Analiza stanja organizacije i programske orijentacije RIZ RO PE s naznakom daljnjih aktivnosti u narednom razdoblju, na 30-ak stranica. U njoj također ima obilje zanimljivih informacija, no valja istaknuti dvije. Prvo, govori se o ovladavanju RIZ-a ultrazvukom koji se koristio za podvodnu komunikaciju, sonare, podvodno prisluškivanje, zaštitu luka, dubinomjere i drugo. Navodi se da bi stečena znanja, osim s vojskom i Brodarskim institutom, valjalo podijeliti s hrvatskim tvornicama koje bi u svojim proizvodnjama mogle iskorištavati učinke ultrazvuka, a to su Jedinstvo u proizvodnji strojeva za prehrambenu industriju, Pliva u proizvodnji lijekova, ATM² u procesnoj tehnici i drugi (u studiji se ne navodi i zagrebačka Mega, koja je koristila na stotine ultrazvučnih generatora za proizvodnju patentnih zatvarača). Pravilna i sjajna vizija, ali prisjetimo se kako su, zaslugom politike i predatorske privatizacije, brzo nestale ili kako danas izgledaju sve spomenute tvornice i ustanove. Druga impresivna činjenica koja se spominje u studiji je da je 1984. godine izvoz tvornice iznosio oko 32,4 % ukupnog prihoda i to se kasnije veže sa zaključkom studije da budućnost tvornice postoji pri ostvarenju izvoza od 20 do 30 % proizvodnje. Sad se valja prisjetiti činjenice da su 1990-ih na scenu nastupili neuki političari i ekonomisti koji su najavili Hrvatsku kao novu Švicarsku kojoj ne treba proizvodnja (a time niti izvoz) i da ćemo dobro živjeti samo od usluga. Gledano s vremenskim odmakom od 30 godina, očito je da su svi koji su Hrvatsku doveli u stanje kakvo je danas, prije nego su se uhvatili posla oblikovanja budućnosti zemlje, trebali pročitati vizionarske misli tehničkih i poslovnih stručnjaka iz ondašnjeg RIZ-a.

No, nisu samo stručnjaci iz RIZ-a pravilno razmišljali o preustroju i prilagodbi poduzeća izazovima budućnosti. Čak je i na jugoslavenskoj razini bilo dobrih zamisli o onom što se dogodilo, događa i kako bi trebalo temeljiti budući razvoj. Centar za stratezijske studije radio je na projektu Konverzija vojnih potencijala u civilne svrhe – značaj za razvojnu strategiju Jugoslavije, a

² ATM, ???

zanimljiv je uvodni referat za taj projekt autora R. Tomovića i D. Strujića Osnove politike konverzije u Jugoslaviji [4] te studija za taj projekt S. Jovičića Grupacija elektronske industrije [5]. I uvodni referat i studija nađeni su u fotokopiranoj dokumentaciji RIZ-a i očito je da su ih u tvornici ozbiljno shvaćali te da su ulagali napore kako bi prikupljali važne spoznaje o razvoju svjetske elektroničke tehnologije, ali i trendove razvoja koje je zacrtavala Jugoslavija. Iz spomenutog uvodnog referata i studije valja izdvojiti razmišljanja o konverziji (pretvorbi) dijela kapaciteta vojne industrije za potrebe civilnih industrija. Utvrđeni su prioriteti konverzije za prehrambenu industriju, laku (sad prerađivačku) industriju, medicinsku opremu, potrošna dobra, elektroničku industriju, tehnologiju novih materijala i procesa te za opremu za zaštitu životne sredine [4]. U dugoročnoj politici konverzije autori navode sektore razvoja i izgradnju telekomunikacijskih sustava, prometnih sustava (magistralni cestovni pravci, željeznički promet), energetike (pohrana energije, obnovljivi i alternativni izvori energije), sustava i uređaja za ekološke projekte (uključujući procese za preradu otpada i recikliranje) te izvoz sustava, proizvoda i usluga kroz dugoročne aranžmane na bazi zajedničkog ulaganja i industrijske kooperacije. U studiji se spominje potreba uspostavljanja suvremenih informacijskih mreža, spoja strojarstva i elektronike (mehatronika), zatim se spominju fleksibilni proizvodni sustavi, inteligentne kuće, tvornice bez radnika (robotizacija), optoelektronika, medicinska elektronika, industrija softvera, senzorika, elektronika u konverziji i štednji energije, promet, obrazovanje, mikroelektronika, komponente, materijali i industrijska elektronika kroz vidove automatizacije, robotike i razvoja CAD, CAM i CIM sustava [5].

Iz samo jednog dijela dokumentacije iz RIZ-a više je nego očito da su rukovodeći kadrovi itekako dobro znali pravce budućeg uspješnog razvoja. Nažalost, imali su u svemu tome i strašnu nesreću. Našli su se ispred moćnih i bahatih, a u biti neukih političara i ministara neznalica, koji su uspjeli u vrlo kratkom vremenu rasprodati strancima ono što je iznimno vrijedilo u Hrvatskoj, mnoga uspješna poduzeća netragom su nestala u vihoru privatizacijske pljačke na hrvatski način, a znanje i vještine ljudi zatrli su do te mjere da su uspješne proizvodnje i uspjesi, a kroz to i mnogi uspješni inovatori i izumitelji te privrednici, izvrgnuti nasilnom zaboravu. Zato su svjedočanstva ljudi koji su stvarali i bili svjedocima uspjeha i prosperiteta nastalog na znanju i radu iznimno važna s povijesnog motrišta, da istina ne ostane skrivena i da se jednog dana jasno identificiraju ljudi koji su počinili technocid hrvatske industrije i proizvodnje, dovevši svojim neznanjem i gramzivošću Hrvatsku na začelje europskih zemalja po gotovo svim pozitivnim pokazateljima.

2. Tvornica Profesionalna elektronika

Zagrebačka tvornica RIZ PE (Profesionalna elektronika) proizvodila je širok spektar komunikacijske opreme i zasigurno je bila njezin najveći hrvatski proizvođač. Nastala je integracijom RIZ-ovih poduzeća: Tvornice telekomunikacijskih uređaja, Tvornice mehaničkih dijelova i Instituta za elektroniku, telekomunikacije i automatizaciju.

Navedena skupina poduzeća u mnogočemu je bila pionir u ondašnjem okruženju. Na slici 1. prikazano je nekoliko uspješnih RIZ-ovih artefakata namijenjenih vojnoj uporabi, pohranjenih u Prvoj hrvatskoj zbirci mjerne i komunikacijske opreme³. Na slici 1.a) prikazana je prva RIZ-ova prijenosna radiostanica, oznake RUP-3, izrađena početkom 1960-ih u germanijevoj poluvodičkoj tehnologiji s pet frekvencijskih kanala, u području od 52 do 60 MHz, kontroliranih kristalima kvarca. Izlazna snaga od 0,3 W omogućavala joj je doomet od 0,5 do 3 km, ovisno o konfiguraciji zemljišta. Napajala se s četiri plosnate baterije od 4,5 V ili iz NiCd akumulatora. Napravljena je vrlo kompaktno u tehnici malih modula koji su se mogli razmjerno brzo i lako zamijeniti u slučaju kvara.

Nasljednik te prijenosne stanice bio je radijski uređaj RUP-33, slika 1.b), izrađen 1978. u silicijevoj tehnologiji. Radio je u istom frekvencijskom području FM modulacijom s razmakom kanala od 50 kHz i s istom snagom od 0,3 W kao i RUP-3, ali imao je digitalni sintezator frekvencije i tadašnje najsuvremenije MOSFET tranzistore te kristalni filtar u prijamniku. I taj se uređaj napajao s četiri plosnate baterije od 4,5 V ili iz NiCd akumulatora. Imao je izvrsne karakteristike pa se s prednjom pločom na engleskom jeziku kasnije izvezio u mnoge zemlje. Inačica na engleskom jeziku prikazana je na slici 1.c).

Vrlo dobar, genijalno konstruiran 1967. godine, kratkovalni primopredajnik RUP-15 prikazan je na slici 1.d). Imao je izlaznu snagu od 15 W i radio je na frekvencijama od 2 do 12 MHz. Proizveden je u vrijeme kad su se u njega ugrađivali FET-tranzistori RIZ-ove proizvodnje, a imao je također i digitalnu sintezu radnih frekvencija tako da se radna frekvencija birala s pomoću četiri dekadna preklopnika u koracima po 1 kHz. Mogao je raditi CW-telegrafijom⁴ ili govornom komunikacijom na načelu amplitudne modulacije (AM) ili s donjim bočnim opsegom (LSB⁵), a imao je ugrađen ručni antenski prilagodni sustav.

Nasljednik primopredajnika RUP-15 bio je još bolji i snažniji uređaj RU-20, prikazan na slici 1.d). Pojavio se krajem 1970-ih i radio je u frekvencijskom području od 2 do 30 MHz s ugrađenim sintezatorom frekvencija i s izlaznom snagom od 20 W (smanjenom snagom zračio je 2 W), telegrafijom (CW),

³ Zbirku je osnovao prof. dr. sc. Dubravko Rogale. Do danas je prikupljeno 1777 uređaja.

⁴ CW (engl. continuous wave), neprekinuti val; elektromagnetski val konstantne amplitude i frekvencije

⁵ LSB (engl. lower sideband), donji bočni pojas



a)



b)



c)



d)



e)



f)



g)

Sl. 1.: RIZ-ovi primopredajnici vojne namjene: a) RUP-3, b) RUP-33, c) RUP-33 izvozna inačica, d) RUP-15, e) RU-20, f) RU-20 u Samsoniteovoj aktovci i g) TRC-20H, svi su pohranjeni u Prvoj hrvatskoj zbirci mjerne i komunikacijske opreme



Sl. 2.: RIZ-ovi ručni primopredajnici (voki-toki): a) PTR-3, b) Cetina pohranjeni u Prvoj hrvatskoj zbirci mjerne i komunikacijske opreme, te c) PRC-143

amplitudnom modulacijom (AM) i SSB⁶ načinom s gornjim (USB⁷) i donjim (LSB⁸) pojasom. Podešavanje impedancije izlaznog stupnja na impedanciju antene izvedeno je automatski ugrađenim tjunerom. Mogao je raditi na tzv. štap-antenu za kraće domete i na žičanu antenu AT-35, kad je mogao ostvariti vrlo daleke veze (u dobrim propagacijskim uvjetima cijeli svijet).

Zanimljiva je varijanta RU-20 obojena u tamnosivu nijansu i smještena u plavu Samsoniteovu aktovku za poslovne ljude prikazana na slici 1.f). To očito nije bila vojna varijanta obojena u tamnomaslinastu boju pa je moguće da je bila namijenjena za neopažen prijenos u urbanim sredinama, moguće i za rad, kako se to tad zvalo “na privremeno zauzetom teritoriju”, odnosno u špijunske svrhe.

RIZ je početkom 1990-ih za potrebe Hrvatske vojske razvio i proizvodio napredniju inačicu RU-20 oznake TRC-20H s digitalnom upravljačkom glavom i s mogućnošću frekvencijskih skokova kojima se otežava neprijateljsko prisluškivanje.

RIZ je napravio i prvu poluvodičku ručnu prijenosnu radiostanicu (tzv. vo-ki-toki) u robusnom metalnom kućištu s natpisima otisnutim tehnikom sitotiska, slika 2.a). Na njoj su karakteristični gumbi za upravljanje radnim parametrima koji su na neki način postali zaštitni vizualni znak RIZ-a, a kasnije se ponavljaju na nizu drugih prijenosnih radiostanica, slika 2.

⁶ SSB (engl. single-sideband modulation), jednobočna modulacija

⁷ USB (engl. upper sideband); gornji bočni pojas

⁸ LSB (engl. lower sideband); donji bočni pojas



Sl. 3.: Detalj iz RIZ-ove proizvodnje radiouređaja i radna mjesta s najsuvremenijom mjeriteljskom opremom

Još dvije zanimljivosti: prvo, RIZ je dugo godina proizvodio poluvodičke radiostanice dok su se za vojne potrebe još uvijek proizvodile cijevne radiostanice u drugim republikama Jugoslavije; i drugo, RIZ-ove stanice nosile su imena hrvatskih rijeka, za što je u tadašnje vrijeme trebalo imati hrabrosti. Oznake Korana, Sutla i Cetina nosile su prijenosne stanice, a Krka i Mura stacionarne i mobilne stanice u postajama i vozilima policije. Na slici 2.b) prikazana je prijenosna stanica Cetina sa šest kanala kontroliranih kremenim kristalima i mikrotelefonskom kombinacijom MT-10. Možda su postojali uređaji i s nazivima drugih hrvatskih rijeka, ali nisu pohranjeni u Prvoj hrvatskoj zbirci mjerne i komunikacijske opreme. Na slici 2.c) prikazan je suvremeni RIZ-ov vojni primopredajnik PRC-143 koji radi u frekvencijskom području od 45 do 60 MHz na 600 kanala (deset ih može memorirati), s izlaznom snagom od 1 W. U uvjetima dobre čujnosti snaga se može smanjiti na 0,1 W. Napaja se NiCd baterijom napona 10,8 V, kapaciteta 0,75 Ah, a na predaji pri snazi od 1 W iz baterije povuče struju jakosti 430 mA. Masa uređaja je 0,9 kg, a s baterijom 1,4 kg [6]. Radiouređaji u Tvornici RIZ proizvodili su se, podešavali i ispitivali prema najstrožim normama i s iznimnom kvalitetom, u kojima su sudjelovali izvršno obrazovani i vješti radnici, slika 3.

Na slici 4.a) prikazan je izvrstan RIZ-ov kratkovalni prijamnik RP-4 proizveden 1970-ih koji je radio na frekvencijama od 2 do 12 MHz. Nastao je na temelju prijamnog dijela kratkovalnog radiouređaja RUP-15 s dodatkom niskopropusnih filtara koji su selektivnost prijarnika sužavali na 5 kHz, 3 kHz, 700



a)



b)



c)



d)

Sl. 4.: RIZ-ovi vojni radijski prijamnici: a) RP-4, b) RP-6, c) RPrU-5/1 i d) žičana antena AT-35 pohranjeni u Prvoj hrvatskoj zbirci mjerne i komunikacijske opreme

Hz ili samo 250 Hz. U njega su također ugrađivani FET-tranzistori RIZ-ove proizvodnje, a imao je digitalnu sintezu radnih frekvencija s korakom od 1 kHz. Mogao je primati telegrafске (CW) i teleprinterske (RTTY⁹) signale ili govornu komunikaciju na načelu amplitudne modulacije (AM) ili s donjim bočnim opsegom (LSB), a imao je ugrađen i ručni antenski prilagodni sustav za poboljšanje prijma.

Minijturni prijamnik RP-6, slika 4.b), radio je na pet kanala frekvencija od 52 do 60 MHz kontroliranim kristalima kremena. Primao je signale modulirane frekvencijskom modulacijom. Kao antena služile su kabl-slušalice, a baterija od 9 V uključivala se priključenjem slušalice nakon čega je prijamnik mogao primati signale.

⁹ RTTY (engl. radioteletype); ???

Kratkovalni prijamnik RPrU-5/1, slika 4.c), nastao je 1982. godine na temelju razvoja RU-20 pa i on radi u frekventijskom području od 2 do 30 MHz s ugrađenim sintezatorom frekvencija. Prima signale odaslane telegrafijom (CW), amplitudnom modulacijom (AM) i SSB načinom s gornjim (USB) i donjim (LSB) pojasom. Frekvencija se namješta BCD¹⁰ koderima s mogućim skokovima od 100 Hz. Ima vlastiti ispravljač napona i antenski tjuner.

Sva tri RIZ-ova prijamnika i žičana dipol antena AT-35 sa slike 4. pohranjeni su u Prvoj hrvatskoj zbirci mjerne i komunikacijske opreme [7, 8].

Na bazi primopredajnika RUP-3, koristeći sklopovska i mehanička konstrukcijska znanja, nastalo je više stanica za civilna poduzeća i službe. Na slici 5. prikazane su prijenosne RIZ-ove radiostanice Sutla i Korana, a izrađene su u germanijevoj poluvodičkoj tehnici s tri frekventijska kanala kontrolirana kristalima kremenata. Služile su za ophodarske civilne službe za nadzor šuma, vodotoka rijeka, cestarske i željezničke ophodnje, servisne terenske službe, u elektoprivredi, naftnoj i plinskoj industriji i drugdje.

Novije inačice za civilne namjene više nisu nosile oznake rijeka nego numeričke oznake poput radiostanica za ugradnju u vozila, stacionarnu uporabu ili za nošenje, slika 6. Razvijene su i proizvođene 1970-ih u RIZ – IETA¹¹ (današnjem CEI¹² – IETA). Te su vrste izrađivane na bazi silicijeve poluvodičke tehnike, ugrađivane su u vatrogasna, bolnička, taksi i servisna vozila, a koristile su se u postrojbama civilne zaštite. Ovisno o frekventijskom području za koje su se proizvođile, nosile su oznake 2000, 5000 ili 8000. Proizvođile su se s ugrađenim zvučnicima i ispravljačima, s vanjskim napajanjem i zvučnicima te za nošenje s baterijskim napajanjem.

Nažalost, većina se prikazanih RIZ-ovih uređaja više ne proizvođi, a novi razvoj znatno je smanjen.

Policija Jugoslavije gotovo se u cijelosti koristila tad najsuvremenijim RIZ-ovim stanicama. Na slici 7.a) prikazana je mobilna radiostanica Krka sa 12 frekventijskih kanala kontroliranih kristalima kremenata, a na slici 7.b) pripadajući ispravljač. Mobilna stanica Mura, sličnih karakteristika kao Krka, ali s mogućnošću rada na 6 W manje izlazne snage i na 12 W veće izlazne snage, ovisno o čujnosti kod sugovornika prikazana je na sl. 7.c). Stacionarna stanica Mura s više upravljačkih mogućnosti i predviđena za montažu u policijskim postajama prikazana je na slici 7.d). Znatno modernije policijske stanice s digitalnim pokaznicima¹³ i s mogućnostima selektivnog poziva prikazane su na slikama 7.e) – 7.h). To su suvremenije policijske radiostanice s digitalnom sintezom frekvencije i pokaznikom, poput one s oznakom RIZ PPM 250A1/23 izrađenoj u

¹⁰ BCD (engl. binary coded decimal), binarno kodirani decimalni broj

¹¹ IETA, Institut za elektroniku, telekomunikacije i automatizaciju

¹² CEI, Croatia elektronička industrija

¹³ pokaznik (engl. display)



a)



b)



c)



d)

Sl. 5.: RIZ-ove radiostanice za civilnu namjenu: a) Korana, b) Sutla, c) Sutla 48, d) Sutla 48B pohranjene u Prvoj hrvatskoj zbirci mjerne i komunikacijske opreme

silicijevoj poluvodičkoj tehnologiji. Na slici 7.i) prikazana je mikroprocesorski upravljana i programirana mobilna policijska stanica M4800V koja se prodavala u praktički svim republikama Jugoslavije i u inozemstvu. To je bio jedan od zadnjih RIZ-ovih modela policijskih stanica koji je imao digitalne kodirnike¹⁴ za namještanje prijamne i predajne frekvencije, a osim govorne komunikacije, mogao je primati i slati digitalne podatke. Na slici 7.j) prikazan je zvučnik koji se također proizvodio u RIZ-u za radiostanice EZV3-1, a lakiran je u tamnosivu nijansu. Postojao je i zvučnik oznake ZV-1 u svjetlosivoj nijansi.

Na temelju radiostanice M4800V razvijena je vojna inačica UKV stanice koja je osim govorne komunikacije mogla poslužiti i za složenu i brzu podatkovnu razmjenu, slika 8.

¹⁴ kodirnik (engl. encoder)



a)



b)



c)



d)



e)



f)



g)



h)



i)



j)

Sl. 6.: Radiostanice za civilne službe, razvijene i proizvedene u RIZ – IETA, pohranjene u Prvoj hrvatskoj zbirki mjerne i komunikacijske opreme



a)



b)



c)



d)



e)



f)



g)



h)



i)



j)

Sl. 7.: RIZ-ove radiostanice i uređaji za policijske namjene pohranjeni u Prvoj hrvatskoj zbirci mjerne i komunikacijske opreme



Sl. 8.: Vojna inačica RIZ-ove radiostanice s mikroprocesorskim upravljanjem pohranjena u Prvoj hrvatskoj zbirci mjerne i komunikacijske opreme

Tvornica RIZ PE preživjela je sve nedaće koje su se dogodile RIZ-u. Iako sa znatno manjim brojem radnika, opstala je na tržištu te i dalje razvija brojne sofisticirane uređaje namijenjene vojnim i civilnim potrebama. Najpoznatiji je plod njihova razvoja i proizvodnje vrlo moderna prijenosna taktička radiostanica s nazivom TAKRAD. Temelji se na SDR¹⁵ tehnologiji i osim glasovne komunikacije omogućava prijenos podataka, mapa, biofizičkog stanja vojnika, njegova položaja i stanja. Može biti opremljena različitim vrstama antena, mikrotelefonskih kombinacija i baterija, slika 9. Radi na frekvencijama od 225 do 450 MHz, snagom od 100 mW do 2 W, ima masu od samo 0,31 kg. Ima ugrađen GPS sustav, enkripciju govora, mogućnost frekvencijskog skoka, automatskog praćenja biometrijskog stanja i pozivanja u pomoć, istodobnog rada u dvije komunikacijske mreže, suzbijanje ometanja i još niz drugih suvremenih opcija koje se postavljaju pred sadašnje vojne uređaje. Neupitno je da je TAKRAD jedan od najsofisticiranijih vojnih uređaja koji danas postoje u svijetu, a razvili su ga hrvatski stručnjaci za potrebe Hrvatske vojske i u potpunosti se proizvodi u zagrebačkim pogonima tvrtke RIZ – Profesionalna elektronika. RIZ-ovim kadrovima u osmišljavanju projekta pridružili su se kolege iz tvrtke Impel Group koja se bavi razvojem inovativnih elektroničkih sustava, Robert Tomljanović i Jakov Matulić vrhunski inženjeri (bivši djelatnici tvrtke RIZ – Odašiljači) i Jozef Ferčec iz tvrtke CEI Mikroelektronika (bivša tvrtka RIZ – Tvornica poluvodiča).

¹⁵ SDR (engl. software defined radio),



Sl. 9.: RIZ-ova vojna prijenosna radiostanica TAKRAD

Zahvaljujući implementaciji najsuvremenijih znanstvenih spoznaja iz područja radijskih komunikacija te iznimnoj tradiciji i razvojnom iskustvu RIZ-ovih stručnjaka, TAKRAD u tehnološkom smislu spada među nekoliko najboljih takvih vojnih komunikacijskih uređaja u svijetu te je stoga konkurentan i na svjetskom tržištu. Riječ je o novom, izvrsno osmišljenom, naprednom taktičkom radiouređaju za glasovnu i podatkovnu komunikaciju. Uređaj je bio podvrgnut najstrožoj eksploatacijskoj provjeri u terenskim uvjetima, za što je dobio izvrsne ocjene. Kad projekt zaživi, sa stručnjacima iz RIZ-a i njihovim kooperantima bit će posla za najmanje 50-ak ljudi, pretežno inženjera i tehničara, koji će ostati u Hrvatskoj radeći vrhunski proizvod za plaću primjerenu vrhunskom inženjerskom poslu.

Stoga na svim razinama u Hrvatskoj valja prepoznati, vrednovati i istinski podržati razvoj takvih visokotehnoloških sustava. Njihova uspješna prodaja i izvoz znače i ubrzan razvoj tehnološke razine naše zemlje, nova i atraktivna radna mjesta za visokoobrazovane kadrove te istodobno tehnički i tehnološki ugled Hrvatske u svijetu.

Dobro je znano da iza svakog uspješnog proizvoda stoji razvoj temeljen na znanju, iskustvu, radu i samoprijegoru, a to su ujedno odlike koje u sebi nose stvaraoci, vrijedni i često vrlo skromni i samozatajni ljudi, koji zaslužuju našu i društvenu zahvalnost, pažnju, divljenje i poštovanje. Na primjeru tvrtke RIZ – Profesionalna elektronika u tom smislu valja posebno istaknuti skupinu takvih ljudi, stvaralaca i zaljubljenika u svoju struku, ljudi koji su ostali vjerni RIZ-u i u najtežim trenucima, a aktivni su i danas. To su Stjepan Prah, Slobodan Doderović, Luka Sekulić, Dražen Rozner, Mijo Puškar i Ivica Horvat, slika 10. Svi su kao dvadesetogodišnjaci došli u RIZ PE, to im je bila i prva tvrtka u kojoj



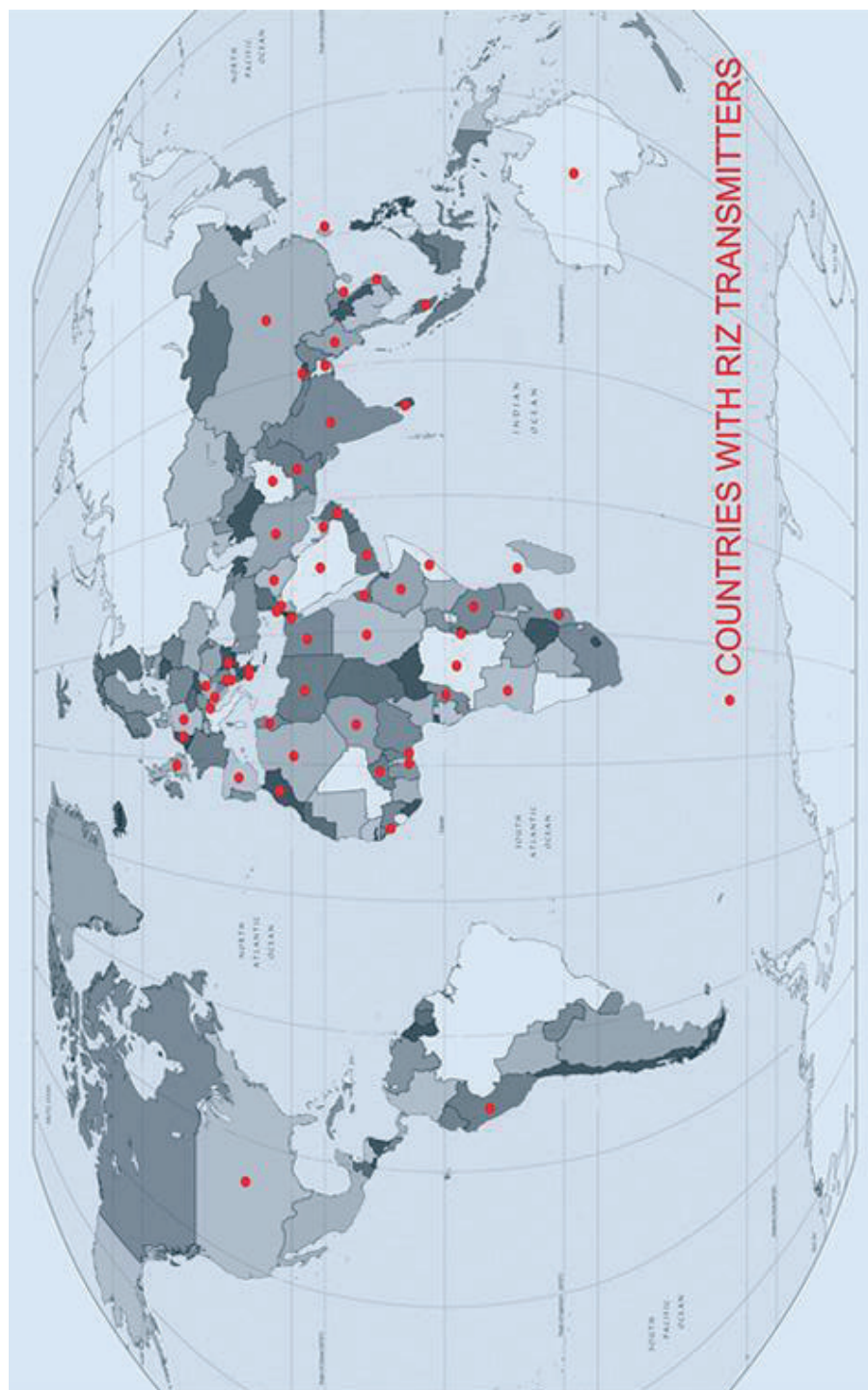
Sl. 10.: Skupina zaslužnih zaposlenika i stvaralaca u poduzeću RIZ PE: Stjepan Prah, Slobodan Doderović, Luka Sekulić, Dražen Rozner, Mijo Puškar i Ivica Horvat. Cijeli svoj stvaralački radni vijek proveli su u RIZ-u i još su uvijek aktivni

su se zaposlili. Ostali su joj vjerni do današnjeg dana uza sve nevolje koje su prolazili u zadnjih 30 godina. Svi imaju više od 40 godina radnog staža, ali i dalje su puni entuzijazma, prvi u sedam sati dolaze na posao, a zadnji odlaze. Nije im teško doći na posao u subotu, nedjelju, za praznike... Pravi profesionalci u svojem poslu. Takvih je u dugogodišnjoj tradiciji RIZ-a bilo puno, a ovaj osvrt upućen je upravo njima i čitatelju koji poštuje rad, znanje i stvaranje. Upravo su oni i njima slični ljudi postavili temelje za nove generacije mladih kadrova s TAKRAD-om, o kojem će se, sigurni smo, još puno pisati.

3. Tvornica odašiljača

Tvornica odašiljača također je jedna od poznatijih iz okrilja RIZ-a. Često je bila medijski praćena na temelju svojih impresivnih postignuća, gradeći srednje i kratkovalne radiodifuzne odašiljače u Jugoslaviji i svijetu. Osnovana je 1948. godine kao Radio Industrija Zagreb dekretom Narodne Republike Hrvatske s ciljem proizvodnje odašiljača za radiodifuziju.

Prvi proizvod, radioodašiljač Učka, počinje se serijski proizvoditi 1952. godine. Njihovi odašiljači nalaze se doslovno na svakom kontinentu, slika 11., što je rijetkost u svjetskim razmjerima, posebno ako se sagleda i s financijskog stanovišta. Tvornica je počela s izgradnjom srednjovalnih (SV) i kratkovalnih (KV), a kasnije i ultrakratkovalnih (UKV), odašiljača za jugoslavenske potrebe

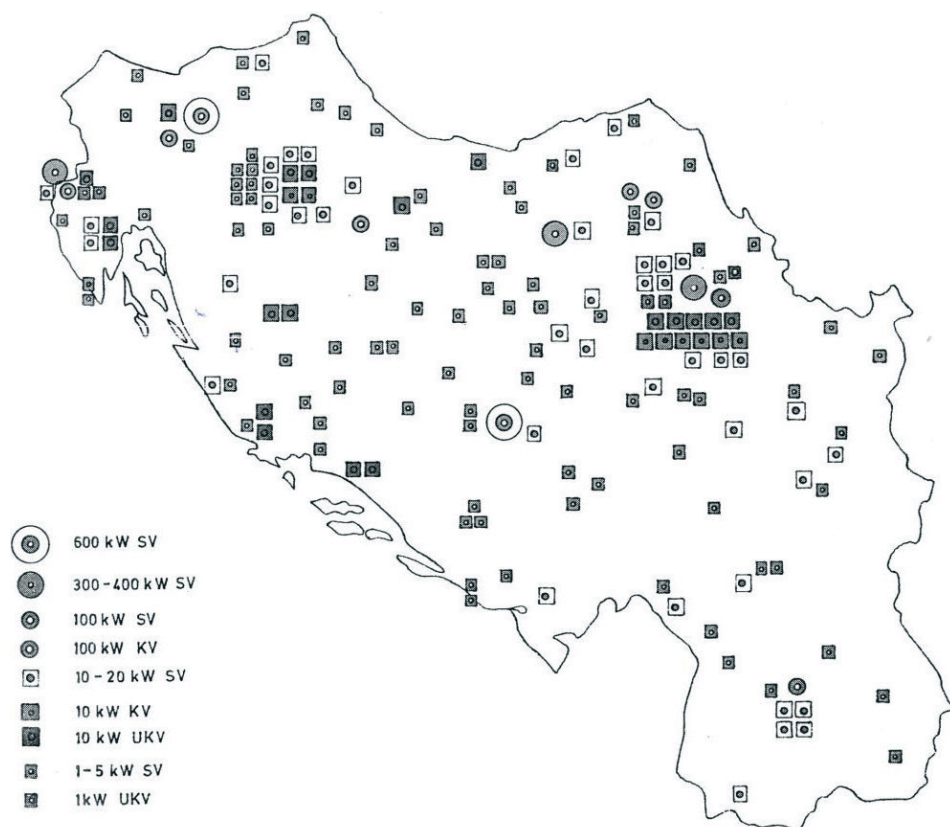


Sl. 11.: Zemlje svijeta s instaliranim RIZ-ovim odašiljačima

obnove i razvoja radiodifuzijske mreže, slika 12. Iz slike je vidljivo da su instalirani odašiljači za sva spomenuta valna područja i da je njihova snaga zračenja bila od 1 kW pa sve do impresivnih 600 kW. Trenutačno proizvodi samo odašiljače, antene i elektronička brojila električne energije i, nažalost, nalazi se u stečaju.

S obzirom na to da je Jugoslavija promovirala politiku nesvrstanih i da je ondašnja diplomacija, uz politiku, promovirala i gospodarsku komponentu, došlo je do nagle ekspanzije radiodifuznih odašiljača u većinu nesvrstanih zemalja, slika 13. Gradili su se odašiljači za radiodifuziju, ali i vojni komunikacijski odašiljači te odašiljači za ometanje. Na slici 13. prikazane su nesvrstane zemlje, ali i zapadne, te zemlje nekadašnjeg istočnog bloka, sa značajnijim instaliranim odašiljačima, njihovim brojem i snagom.

Sa slike je vidljivo da su se izvozili uređaji snage od 1 kW do 2 MW za dugo, srednje i kratkovalno frekvencijsko područje, a posebno je respektabilna činjenica da je tvornica izgradila i pustila u rad i tzv. radiodifuzijske centre na

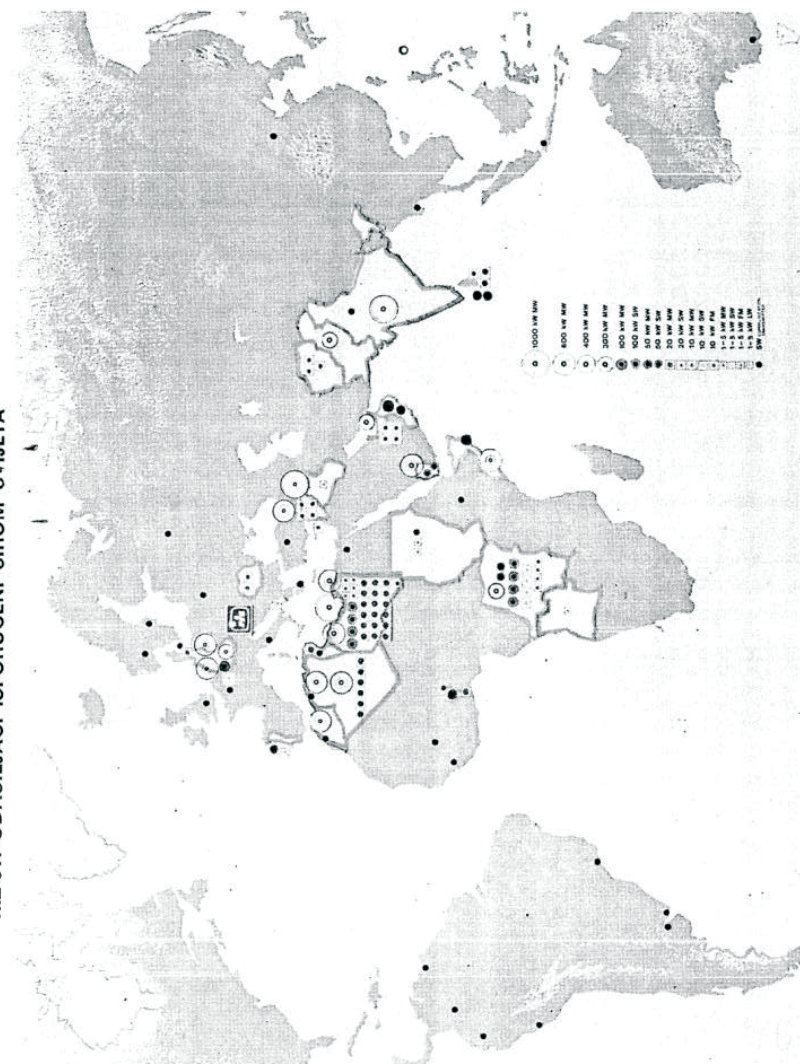


Sl. 12.: Prikaz pozicija s instaliranim RIZ-ovim odašiljačima u Jugoslaviji

RIZ-ovi ODAŠILJAJČI ISPORUČENI ŠIROM SVIJETA

44

ABU DHABI	10 kW SV – 2 kom.
AFGANISTAN	10 kW SV – 3 kom.
ALBANIJA	10 kW KV
ALZIR	2 x 300 kW SV – 2 kom. 20 kW SV – 6 kom.
ANGOLA	5 kW KV
DAHOMEJ	50 kW SV 50 kW KV 20 kW – SV 2 x 500 kW SV 3 kW DV 1000 kW SV 600 kW SV
INDIJA	2 x 300 kW SV
IRAK	100 kW KV – 4 kom. 20 kW SV. 18 kom.
LIBIJA	10 kW SV 10 kW KV – 3 kom. 1 kW SV – 6 kom.
LIBANON	10 kW SV
LUXEMBURG	10 kW KV
MAROKO	2 x 300 kW SV
OMAN	100 kW SV
PAKISTAN	50 kW SV
PORTUGAL	300 kW SV 50 kW KV
RUMUNJSKA	10 kW KV
SARIJAH	10 kW SV – 2 kom.
SOMALIJA	300 kW SV 2 x 300 kW SV 100 kW KV
SRI LANKA	50 kW SV 50 kW KV 20 kW SV – 2 kom.
SUDAN	10 kW SV
SIRIJA	2 kW KV – 2 kom. 1000 kW SV 600 kW SV
TUNIS	10 kW SV – 4 kom. 20 kW SV
ZAP. NJEMAČKA	600 kW SV 2 x 300 kW SV 300 kW SV 2 x 50 kW SV 2 x 10 kW KV
JEMEN	600 kW SV
ZAIR	50 kW KV – 2 kom. 300 kW SV 100 kW KV – 4 kom. 10 kW KV – 4 kom. 50 kW SV – 2 kom. 1 kW SV – 4 kom.



Od postojećih ugovora ističu se izgradnje radiodifuznih centara najvećih snaga, tj. ugovorene isporuke po sistemu „ključ u ruke“ (odašiljač, svi građevinski radovi, antenski sistem, izvori za napajanje, sva prateća oprema, svi montažni radovi, itd.) i to:

- 1 radiodifuzni centar 2 x 1000 kW
- 3 radiodifuzna centra 2 x 600 kW
- 5 radiodifuzna centra 2 x 300 kW

Sl. 13.: Prikaz zemalja svijeta s instaliranim RIZ-ovim odašiljačima

Sl. 14.: RIZ-ov srednjovalni odašiljač snage 2×300 kW

načelu “ključ u ruke”. Na taj način tvornica je proizvodila odašiljače, a bila je zadužena za izvođenje svih građevinskih radova, izvora napajanja, antenskih sustava, prateće opreme, svih montažnih radova i drugih poslova koji su prethodili uspješnom puštanju odašiljača u rad. Spomenute su činjenice impresivne, posebno kad se razmatraju s odmakom većim od tridesetak godina i kad se stave u razmjer s mjerilima i stanjem naše sadašnje ekonomije. Danas su RIZ-ovi odašiljači temeljeni na najsuvremenijim tehničkim spoznajama, digitalizirani i računalno upravljani, slika 14.

Tvornica Odašiljači u najvećoj mjeri svoje antenske sustave temelji na vertikalnim antenama s radijalnim uzemljenjem i s mogućnošću promjenjive polarizacije kako bi zračile u odabranim pravcima, ovisno o pozicijama slušatelja, slika 15.

Osim izvoza najvećim dijelom u nesvrstane zemlje, odašiljači su se izvozili i u razvijene zemlje, poput visokotehnološke Južne Koreje, industrijske zemlje koja većinu proizvodnje plasira na strana tržišta. RIZ je uspješno prodavao svoje odašiljače i toj zemlji, na opće iznenađenje svih, pa i samog južnokorejskog veleposlanika Nj. Eksc. Hyung-won Suha. On je 19. rujna 2014. posjetio Tvornicu Odašiljači povodom nastavka ustupanja visokih tehnologija RIZ-a drugim vladinim institucijama Južne Koreje, a ne samo javnoj korejskoj televiziji KBS, slika 16. [9]. Nakon što su mu KBS-ovi inženjeri objasnili zašto elektronsku opremu kupuju u Hrvatskoj i od RIZ-a, veleposlanik je dao izjavu:

“Šokiran sam i oduševljen. Nisam mogao vjerovati da će KBS kupovati visoku tehnologiju u Hrvatskoj, a Koreja je u elektroničkoj industriji na samom svjetskom vrhu. Čestitam! Kad ste mogli elektroničku opremu prodati našim inženjerima, onda je možete prodati cijelom svijetu.”

Nakon posjeta južnokorejskog veleposlanika valja se zapitati koliko je pak hrvatskih veleposlanika posjetilo RIZ kako bi se upoznalo s razinom svjetskog znanja i vrhunskih tehnologija koja je razvijena u tvornici te kako bi tu spoznaju i hrvatsko znanje plasirali tijekom svojeg djelovanja u stranim zemljama u okvirima tzv. gospodarske diplomacije? Niti jedan.

I na kraju bismo željeli prikazati i jednu antologijsku fotografiju, slika 17., nastalu također u Tvornici Odašiljači, a endemski rijetku u hrvatskom ozračju. Hrvatski viličar utovaruje visokotehnološki hrvatski proizvod za izvoz, odredište Južna Koreja. Za razliku od tridesetogodišnje hrvatske zbilje u kojoj se u našoj zemlji u pravilu istovaruje uvozna roba, često čak i ona najbanalnija, na radost razgranatog i snažnog uvoznog lobija.



Sl. 15.: Vertikalna emisiona antena RIZ-ovih odašiljača



Sl. 16.: Posjet južnokorejskog veleposlanika Nj. Eksc. Hyung-won Suha RIZ-ovoj Tvornici Odašiljači



Sl. 17.: Utovar sanduka s dijelovima odašiljača za izvoz u Južnu Koreju (izvući natpis na sanduku, povećati ga i staviti kraj slike)

Kako se na primjeru jednog sudionika u epohi RIZ-ova uspona i niza uspjeha stvarao hrvatski tehnološki ugled u svijetu može se iščitati iz emotivnog teksta Željka Pinturića, dugogodišnjeg uspješnog rukovoditelja proizvodnje u Tvornici Odašiljači, koji prenosimo u cijelosti i bez kraćenja:

4. Životni put jednog RIZ-ovca

Željko Pinturić... mladi zaljubljenik u elektroniku, radioamater iz Jaske... posvetio život i radni vijek RIZ-u. Zaposlio se samostalno u RIZ-u (bez veze), jer u ono vrijeme, 1983. godine, je bilo to nemoguće... Vezu si je sam stvorio tokom četverogodišnje prakse u Tvornici RIZ – Odašiljači iz Tehničke škole Ruđera Boškovića koja je u to vrijeme bila vodeća obrazovna ustanova za električare. Te 1983. godine, početak rada u RIZ-u, bile su zlatne godine za RIZ. Ogromni projekti za Irak i Libiju bili su u punom jeku...

Naravno, nakon 5 mjeseci rada u RIZ-u, prvi teren Irak... nas 15-tak mladih tehničara i još toliko inženjera mjesecima smo instalirali odašiljače i opremu koja je sva bila proizvedena u RIZ-u... U to vrijeme bio je to vrlo zahtjevan projekt koji je sadržao sedam baznih radiostanica, a na svakoj stanici po 6 kratkovalnih i srednjovalnih odašiljača... Radilo se u iznimno teškim uvjetima na visokim temperaturama i opasnim ratom zahvaćenim područjima cijelog Iraka, od Basre na kuvajtskoj granici, pa sve do Mosula na sjeveru Iraka... Projekt Irak trajao je najmanje dvije godine, a naravno i drugi projekti u to vrijeme nisu bili zapostavljeni....

Libija, šest baznih stanica, odašiljači snage od 300 kW pa do 1 MW, instalirani su u srcu pustinje i duž libijske mediteranske linije od Zuare pa do Tobruka... Libijske stanice radili smo godinama i kad sve mjesece skupa pobrojim, dođem do skoro četiri godine provedene u Libiji... Poslije se nastavljaju radovi i po ostalim Arapskim zemljama koje su u to vrijeme bili najveći kupci RIZ-ove opreme... Maroko, Tunis, Egipat, Saudijska Arabija, Eritreja, Etiopija, Botsvana, Burkina Faso... itd.

Naravno, RIZ je razvijao najmoderniju tehnologiju u radiodifuzijskim odašiljačima koje su prepoznale i vodeće Europske zemlje i radiodifuzijski divovi kao njemački DW (Deutsche Welle) i Engleski BBC (British Broadcasting Company) za koje smo u posljednjih 20 godina isporučili preko 20 kratkovalnih odašiljača snage od 100 kW pa do 500 kW i kratkovalnih odašiljača s automatskim ugađanjem na svim frekvencijama od 4 MHz pa do 26 MHz. Iznimno je interesantna montaža četiri kratkovalna odašiljača snage 250 kW na otoku Ascension Island u središtu Atlantika, otoku bez stanovnika, osim vojnih snaga RAF-a, te američkih radiostanica, baze NASA-e i BBC Atlantic radio centra. Taj podatak bio je presudan za najveću radijsku kuću u Aziji, KBS¹⁶, Koreja, koja je u posljednjih osam godina instalirala 12 kratkovalnih odašiljača snage od 100 kW pa do 250 kW... Samo jedan podatak je fascinant... Južna Koreja ne kupuje skoro ništa, sve proizvode sami, imaju velike firme kao Samsung, LG, Hyundai, Kia ... koja proizvodi doslovno od igle do lokomotive, ali kupuju RIZ-ove odašiljače ...

¹⁶ KBS, Korean Broadcasting System

Bila su to prekrasna vremena rada u RIZ-u i na svim tim terenima gdje sam, s malom skupinom svojih kolega, provodio mjesece rada po pustinjama i po Burmanskim prašumama i sve je bilo relativno lako, jer radili smo s ponosom za RIZ... Nažalost RIZ je nedugo proslavio 70 godina rada i stvaranja novih tehnologija u elektroničkoj industriji u kojoj je bio vodeći u ovom dijelu Evrope, ali nažalost završio je u stečaju, otpustio 200 djelatnika, a upiti za nove poslove dolaze iz cijelog svijeta i nikome nije jasno zašto je do toga uopće trebalo doći... Naravno, treba spomenuti i proizvodnju RIZ – Brojila koja su se proizvodila u RIZ-u proteklih 15 godina i instalirana po cijeloj Hrvatskoj, ali nažalost i tome dolazi kraj...

Kao vizualan prilog ovom sadržaju, na slici 18. prikazan je Rukovoditelj proizvodnje Željko Pinturić sa skupinom svojih suradnika nakon montaže odašiljača i postrojenja faziranih vertikalnih antena u Južnoj Koreji, slika 19., jednog od antenskih postrojenja koje smo tamo instalirali. Na slici 20. vidi se iskazivanje nacionalnog ponosa razvijanjem hrvatskog barjaka na vrhu antenskog stupa instaliranog s odašiljačem i opremom u afričkoj državi Eritreji.

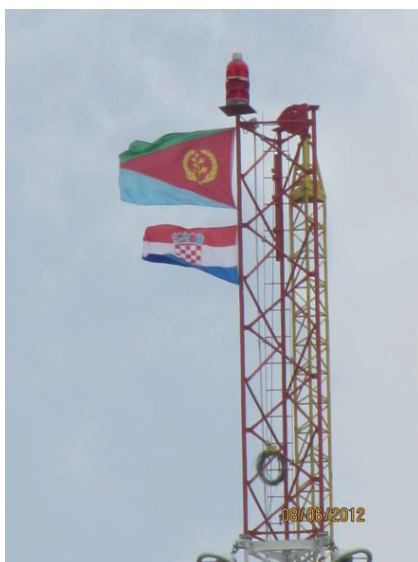
Uspješna tvornica RIZ – Odašiljači zbog nemara mnogih struktura danas je u stečaju. Traži se izlaz iz nemile situacije. Dio radnika uključen je u proizvodnju brojila električne energije, koja pripadaju samom vrhu te tehnologije, a isključivi su plod razvoja inženjera i tehničara RIZ-a. I u toj proizvodnji ima tegoba, problema sa servisom i drugih, no nadamo se da će tvornici stići i toliko potrebna potpora politike, na da je se protežira, nego da joj se omogući pošten rad bez opstrukcija interesnih lobija.



Sl. 18.: Željko Pinturić (treći s lijeva, drži južnokorejsku zastavu) sa skupinom suradnika nakon montaže antenskog sustava u Južnoj Koreji



Sl. 19.: Pogled na instalirani antenski fazirani sustav (s mogućnošću usmjeravanja zračenja) u Južnoj Koreji



Sl. 20.: Hrvatski barjak na vrhu antenskog stupa zajedno sa zastavom afričke države Eritreje

Zaključak

Zaključak možda nije ni potreban. Umjesto njega navedimo nekoliko misli iz pera mr. sc. Mirka Kuljiša, jednog od rukovoditelja u RIZ-u i jednog u plejadi samozatajnih stvaralaca RIZ-ovih uspjeha. Čovjeka koji je puno dao svojoj domovini, a od nje je primio vrlo malo, gotovo ništa. On u svojoj knjizi *Na valovima sudbine radioelektronike u Hrvatskoj (1942.– 2014.)* (Kiklos – Krug knjige, 2014., [10]) na str. 352 piše:

“...Kad danas gledam kako je RIZ – Tvornica odašiljača s Brankom Tkalčevićem gradila odašiljače i velike odašiljačke centre po svijetu, onda lijepo vidim da pomoć od države treba uvijek, ali ona se ne rađa kroz elaborate. To dolazi kroz društveno-politički i gospodarstveni sustav, koji iz korijena stvaraju jaka poduzeća i korporacije kojima upravljaju menadžerske elite u suradnji s bankama, koje aktivno sudjeluju u nacionalnim poduhvatima. A onda nastupa i nacionalna politika koja može mnogo napraviti. Zar bi neka japanska banka mogla opstruirati Toyotu? Treba samo pogledati poznatog južnokorejskog diva Samsunga i zapitati se zašto su hrvatska brodogradnja, elektroindustrija, elektronika i telekomunikacije koji su tada bili jači od Samsunga nestali ili se pretvorili u industrijske patuljke...”

RIZ-ova Tvornica Profesionalna elektronika i Tvornica Odašiljači još posluju, prva u jako smanjenom opsegu, a druga je u stečaju. U njima još rade ljudi koji su ih stvarali i svjedočili entuzijazmu, ljudi u kojima je nepresušno vrelo znanja i bogatog iskustva. Vjerujemo da još postoji nada u dolazak vremena kad će se u Hrvatskoj ponovno cijeniti znanje i proizvodnja temeljena na istraživanjima i visokim tehnologijama.

Literatura

- [1] Anonimno: Kadrovi i kadrovska politika u RO RIZ – PE, RIZ, Zagreb, 1986.
- [2] Weber, A.; Džepina, M. i Rukavina M.: Izvod iz Studije o razvoju RIZ RO PE (namjenska proizvodnja) za razdoblje 1985. – 1990 i dugoročno do 2000. godine, Zagreb, rujan 1984.
- [3] Anonimno: Analiza stanja organizacije i programske orijentacije RIZ RO PE s naznakom daljnjih aktivnosti u narednom razdoblju, Zagreb, 1989.
- [4] Tomović, R. i Strujić, D.: Osnove politike konverzije u Jugoslaviji, Uvodni referat za projekt Konverzija vojnih potencijala u civilne svrhe – značaj za razvojnu strategiju Jugoslavije, Centar za strategijske studije, siječanj 1991.
- [5] Jovičić, S.: Grupacija elektronske industrije, Studija za projekt Konverzija vojnih potencijala u civilne svrhe – značaj za razvojnu strategiju Jugoslavije, Centar za strategijske studije, siječanj 1991.

- [6] Anonimno: Short review of military production program, RH-ALAN, Zagreb
- [7] Rogale, D.; Fajt, S.; Knezić, Ž.; Lukša, D.: Prva hrvatska zbirka mjerne i komunikacijske opreme, *Zbornik Povijest i filozofija tehnike 7. simpozij PIFT 2018.*, Benčić, Z. (ur), Kiklos – Krug knjige, Zagreb, 2018., str. 355-364.
- [8] Rogale, D.: Struktura i artefakti Prve hrvatske zbirke mjerne i komunikacijske opreme, Hrvatska tehnička i industrijska baština, Godišnjak Akademije tehničkih znanosti Hrvatske za 2019. godinu, HATZ, Zagreb, str. 323-338.
- [9] Gloković, M. i Brezak, S.: Pismo Predstojniku Državnog ureda za upravljanje državnom imovinom Mladenu Pejnoviću, RIZ Odašiljači, Zagreb, 24. 9. 2014.
- [10] Kuljiš M.: *Na valovima sudbine radioelektronike u Hrvatskoj (1942. – 2014.)*, Kiklos – Krug knjige, Zagreb, 2014.

RIZ Professional Electronic and Transmitter Factory, State and Destiny

Slobodan Doderović, Željko Pinturić, Vinko Müller, Dubravko Rogale

Abstract: The history from the establishment of the Factory of Professional Electronics and Transmitter Factories, their development, successes and the current state of affairs is described. Both factories were established within the Radio Industry Zagreb, the well-known RIZ, founded in 1948. RIZ was the center of gathering world-class, ingenious and self-sacrificing experts, development, knowledge and experience. Regardless of that, politics never liked them, due to the negligence of politicians and the state, their downfall into the abysses of privatization in the Croatian way began. This paper presents the most significant successes and products of both factories, their development, current state and perspectives.

Key words: RIZ, Factory of Professional Electronics, Transmitter Factory