



Miroslav Marković, pukovnik, dipl. inž.
Vazduhoplovni zavod „Moma Stanojlović“, Batajnica

VAZDUHOPLOVNI ZAVOD „MOMA STANOJLOVIĆ“

U poredu sa stvaranjem vojnog vazduhoplovstva u većim i ekonomsko moćnijim zemljama početkom XX veka, i mala i siromašna Srbija je 1912. godine ustanovila svoju vazduhoplovnu komandu. Reorganizacija srpske avijatike izvršena je na Krfu 1. marta 1916. godine. Od Aeroplanske eskadre I poziva narodne vojske, prvog balonskog odeljenja I poziva narodne vojske, pirotske i niške golubije stanice i vodonične centrale obrazovan je *Aeroplanski depo*. Vazduhoplovna komanda je dobila nov naziv *Aeroplanska eskadra*. Radionica Aeroplanskog depoa nazivana je *Aeroplanska radionica*. Bili su to začeci i temelji vazduhoplovnotehničke službe i vazduhoplovnih zavoda.

Aeroplanska radionica je zajedno sa Aeroplanskim depoom preseljena sa Krfa na aerodrom Mikra u blizini Soluna 26. aprila 1916., a 31. avgusta 1917. godine na aerodrom Vertekop.

Posle povratka u Srbiju vazduhoplovci su stacionirani u Novom Sadu, gde je formirana velika vazduhoplovna baza. Tokom 1919. i 1920. godine izvršene su promene u srpskom vazduhoplovstvu. General Milan Uzelac je, kao komandant vazduhoplovstva, izvršio reorganizaciju 1. aprila 1921. godine, kojom je u Petrovaradinu formirao *Vazduhoplovni arsenal*. Dolaskom generala Radisava Stanojevića na čelo vazduhoplovstva, 14. septembra 1923. godine, ono je po prvi put postalo samostalan vid vojske. General Stanojević je reorganizacijom, 29. februara 1924. godine transformisao Vazduhoplovni arsenal u *Vazduhoplovnotehnički zavod (VTZ)*.

Sedište Vazduhoplovnotehničkog zavoda ostalo je u Petrovaradinu. Zbog jačanja srpskog vojnog vazduhoplovstva komandant vazduhoplovstva, general Stanojević, doneo je odluku da se Vazduho-

plovnotehnički zavod dislocira iz Petrovaradina u Kraljevo, gde se gradila i velika fabrika aviona. Zavod je premešten u Kraljevo 26. avgusta 1927. godine.

Bez obzira na teškoće, kao posledice rata i početka industrijalizacije Srbije, posebno u periodu 1916–1927. godine, kontinuitet u pružanju logističke podrške u vidu održavanja i remonta savezničkih i naših letelica nikada nije prekidan. Jedna od najorganizovanijih institucija te vrste bio je Vazduhoplovnotehnički zavod. Kraljevo je postalo centar vazduhoplovnotehničke službe.

Za potrebe zavoda i fabrike aviona, izgrađena je kompletna infrastruktura, a novi objekti i oprema bili su među najmodernijim u Evropi. Vazduhoplovnotehnički zavod delovao je sve do aprila 1941. godine kao centar Vazduhoplovnotehničke službe jugoslovenskog vazduhoplovstva.

Interesantno je da je zavod bio i naručilac posla u fabrici aviona. Finalnu kontrolu, posle ispitivanja na zemlji i u vazдушnom prostoru obavljala je posebna kontrola zavoda, tzv. Kontrolna komisija Vazduhoplovne vojske u VTZ. Zavod je u svom sastavu imao: tehničko odeljenje sa nekoliko odseka i radionica (među njima aeroplansku, mašinsku i radionicu za obnovu i pomoć), laboratoriju, skladišta, vazduhoplovnotehničku zanatlijsku školu, aerodromsko obezbeđenje, logističku podršku i dr.

Radionica se razvijala i 1949. godine prerasla u Vazduhoplovnotehnički remontni zavod *Jastreb*, u kojem se obavljao remont vazduhoplova i vazduhoplovne opreme. Iste godine u Kneževcu je formirana radionica za remont vazduhoplovnih motora, koja je 1952. godine dobila naziv Vazduhoplovnotehnički remontni zavod „Moma Stanojlović – po narodnom heroju i vazduhoplovnom poručniku.

Spajanjem ova dva remontna zavoda 1973. godine je formiran Vazduhoplovnotehnički remontni zavod Beograd, koji 1976. godine dobija naziv *Vazduhoplovni zavod „Moma Stanojlović“*, i od 1977. godine lociran je u Batajnici.

Delatnosti zavoda

Vazduhoplovni zavod „Moma Stanojlović“ u svom programu remontuje podzvučne i nadzvučne letelice sledećih tipova:

– mlazne avione MiG-21, Orao, Galeb, Super Galeb i Jastreb;



- transportne avione An-26, An-2 i Kanader;
- klipne avione Utva i Zlin;
- lake helikoptere Gazela i Alueta;
- transportne helikoptere Mi-8, Mi-2 i Mi-17 sa motorom TV2-117A.

Zavod je osposobljen za sve vrste remonta klipnih, turboelisnih i turbovratilnih pogonskih grupa, a među ostalima remontuje i sledeće tipove motora:

- više tipova turbovratilnih i turboelisnih motora: TV2-117A, ASTAZOU-IIIB i XIVM, GTD-350, Ai-24VT;
- klipne motore: GSO-480, IO-360B1F, M-137A, AŠ-62IR, IGSO-540, PWR-2800.

Takode, zavod obavlja i:

- srednji remont raketnog sistema KUB i NEVA;
- srednji remont radarskih sistema P-40, P-15, P-12 i S-600;
- remont rakete 3M9M3;
- remont KIPST-a;
- remont raketa vazduh-vazduh R-3R, R-13M, R-60M/MK, R73E, R-27 i AGM65B.

Pored remonta vazduhoplova, motora i PVO sredstava delatnost zavoda obuhvata i opravku radio-navigacione opreme, foto-opreme i

letačke opreme, koja se defektira, remontuje i ispituje u za to specijalizovanim odeljenjima. Motori i reduktori, za sve tipove aviona i helikoptera, nakon opravke se ispituju u savremenim ispitnim stanicama, gde se dobijeni rezultati verifikuju, pa se tek nakon toga ugrađuju na vazduhoplove.

Kao i motori, tako se i svi agregati i sklopovi vazduhoplova proveravaju, remontuju i ispituju. Ovaj delikatan posao obavlja visokostručni kadar u specijalizovanim odeljenjima pomoću savremenih uređaja, od kojih su veliki broj proizveli sami stručnjaci zavoda (sto za ispitivanje lopatica i elisa promenljivog koraka i veći broj ispitnih stolova za hidrauličke uređaje na vazduhoplovima).

Nakon ispitivanja na stolovima, motori, reduktori i svi agregati i sklopovi se ugrađuju i ispituju direktno na vazduhoplovima, čime se sprečava mogućnost i najmanje greške.

Pored remonta vazduhoplova zavod remontuje i sva ostala vazduhoplovnotehnička i tehnička materijalna sredstva za vazduhoplovstvo i protivvazдушnu odbranu, kao što su sredstva za opsluživanje vazduhoplova, protivpožarna sredstva, cisterne za gorivo, transporteri, elektrocentrale i elektroagregati, elektropokretači, sredstva raketne tehnike, zemaljska navigaciona sredstva, itd.

Remont vazduhoplova je podržan odgovarajućim kompjuterskim programima, pomoću kojih stručnjaci u konstrukcionim i tehnološkim biroima vrlo brzo i precizno konstruišu potrebne delove.

Nakon konstrukcije, rezervni delovi, alati i pribor se, primenom najsavremenijih tehnologija konvencionalnim postupkom, kao što su glodanje, struganje, bušenje i brušenje na CNC-glodalica, CNC-strugovima, itd., i nekonvencionalnim postupkom, kao što je elektroerozija na erozimatima, proizvode i pripremaju za ugradnju ili plasiranje na tržište.

Treba naglasiti da je u oblasti proizvodnje gumenih delova zavod postigao zavidne rezultate. Do sada je proizvedeno preko 40 000 različitih delova od gume ili od kombinacije guma-metal. Razne vrste O-ring i pločastih zaptivki, semeringa, amortizera gumenih cevi i ostalih delova, izrađuju se od gume brizganjem i presovanjem na bazi silikonskog, fluorkarbonskog, polihloroprenskog, prirodnog i drugih vrsta kaučuka.

Zavod je razvio i proizvodnju kompaktnih izmenjivača toplote sačaste konstrukcije od aluminijuma, metodom tvrdog lemljenja u

solnom kupatilu, i od nerđajućih čelika i legura nikla, metodom lemljenja u vakuumu.

Izmenjivači toplote tipa ulje-vazduh, vazduh-vazduh (za klimatizaciju kabina, za hlađenje turbomotora) i voda-vazduh, pored ugradnje u vazduhoplove imaju i mogućnost ugradnje u tenkove, teške građevinske mašine, lokomotive, kompresore, kao i primene u industriji rashladnih uređaja i sl.

U zavodu se izrada frikcionih elemenata vrši sinterovanjem na bazi polimera, metalokeramike, na bazi bronzne i mesinga i metalokeramike na bazi gvožđa, za rad u suvom i za rad u ulju. Osobine ovako dobijenih proizvoda su: otpornost na habanje, velika sposobnost odvođenja toplote, mala tvrdoća, dugotrajnost u eksploataciji i miran rad. Ovim postupkom zavod proizvodi sve vrste kočnica za dozvučne i nadzvučne avione, lamele i kočnice za tenkove i teške građevinske i poljoprivredne mašine, i elektrografitne blokove različitih provodljivosti, od kojih se sečenjem dobijaju četkice za elektromotore.

Savremeno vazduhoplovstvo danas podrazumeva maksimalno korišćenje kompozitnih materijala. U ovoj oblasti zavod je postigao zavidne rezultate osvajanjem proizvodnje lopatica glavnog i repnog rotora za helikoptere, što ga je svrstalo u veoma mali krug proizvođača. Pored lopatica proizvode se uvodnici za hladnjake i motore, aerodinamički slivnici, kao i razni delovi po porudžbini. Delovi se izrađuju suvim i mokrim postupcima: livenjem, laminiranjem, brizganjem, centrifugiranjem, namakanjem i presovanjem.

Zavod proizvodi i termoizolacione obloge i usmerivače sendvič-sistemom, za zaštitu od visokih temperatura izduvnih gasova motora i otvorenih komora za sagorevanje.

Veliki broj delova pri remontu se raznim postupcima regeneriše, a zatim ponovno ugrađuje. Neki od ovih postupaka koji se primenjuju u zavodu su:

- elektrohemijski i hemijski procesi, koji obuhvataju: tvrdo hromiranje, tvrdo lemljenje delova od čelika i aluminijumskih legura, mrežasto hromiranje, elektrolitičko nanošenje cijanidnog ili kiselog bakra, tvrdog srebra, kalaja, kadmijuma, bojenje aluminijuma i aluminijumskih legura u sumpornoj i hromnoj kiselini, oksidno fosfatiranje, bruniranje, tvrdo hromiranje aluminijuma i silumina, itd.;

- mehanički postupci, koji obuhvataju termičku obradu: hlađenje u ulju i u atmosferi peći, žarenje u zaštitnoj atmosferi, gasnu ce-

mentaciju, karbonizaciju, žarenje u vakuumu, lemljenje u vakuumu, lemljenje u vakuumu sa hladnim azotom, cementaciju u ulju, kaljenje u vodi, itd.;

– bojenje vazduhoplova i ostalih sredstava, kao i njihovih rezervnih delova, sa mogućnošću sušenja do temperature od 60°C, a uz prethodnu pripremu površina peskiranjem, sačmarenjem, košpičarenjem i odmašćivanjem.

Ostale delatnosti zavoda

Veliki broj uređaja, instrumenata i ispitnih stolova, koji moraju da daju precizne i tačne rezultate i koji se moraju periodično kalibrirati i baždari, uslovio je razvoj Metrološke laboratorije za baždarenje, ispitivanje, verifikaciju i servisiranje električnih i elektronskih instrumenata kao što su: analizatori, brojači, osciloskopi, RCL-merači, kalibratori, multimeri, merači nivoa, merači snage, termoparovi, termometri i razni mehanički merni instrumenti uz korišćenje najsavremenijih uređaja kakav je trokoordinatni merni sto tipa Mauzer.

Zavod je osposobljen i za hemijsku analizu materijala, za mehaničko i metalografsko ispitivanje metala, gume, plastike, boja, lakova i ostalih materijala.

Stručnjaci zavoda su sami ili u saradnji sa nekadašnjim VTI-Žarkovo, Mašinskim fakultetom, Institutom za fiziku, Elektrotehničkim fakultetom i preduzećima iz oblasti vazduhoplovne industrije, projektovali i izradili:

- uređaj za prilagođavanje pilota na prostornu dezorijentaciju,
- centrifugu sa ubrzanjem od 1 g do maksimalnih 35 g,
- barokomoru,
- kabinu aviona – trener,
- stolove za ispitivanje pumpi i regulatora protoka goriva, turbo-agregata i elisa.

Osim projektovanja i opremanja uređaja i ispitnih stolova, u zavodu se obavlja modifikacija postojećih uređaja, projektovanje i opremanje namenskih objekata za opravku vazduhoplova, projektovanje i opremanje učila i učionica.

Potrebno je pomenuti i mogućnost modifikacije vazduhoplova i ugradnju opreme za elektronsko ometanje; opremanje vazduhoplova

za foto-snimanje; modifikaciju vazduhoplova u sanitetske, transportne, desantne i borbene varijante; ugradnju letaćkih učionica; opremanje helikoptera za sletanje na vodu; izradu helikopterskih posuda (vedara) za gašenje požara; izradu kolica za prevoz eksplozivnih naprava tipa EK-1, itd.

Zavod izvodi specijalističku obuku i doobuku kadra u vazduhoplovnotehnička zanimanja, vrši transfer tehnologije u oblasti vazduhoplovne industrije, izradu kompletnih projekata i formiranje remontnih ili proizvodnih kapaciteta, opremanje objekata kompletnom infrastrukturom, uređajima i postrojenjima uz instaliranje i atestiranje opreme.

U agresiji NATO-a u Vazduhoplovnom zavodu „Moma Stanojlović“ potpuno je uništeno 57% objekata, teško oštećeno 23%, a lakše oštećeno 20%. Po lokaciji zavoda dejstvovano je sa preko 29 projektila velike razorne moći. U dejstvima je uništeno 3,34 hektara šume i parkova i 0,39 hektara voćnjaka. Za sanaciju terena bilo je potrebno 765 kamiona nosivosti 30 tona. NATO agresijom pričinjena je velika materijalna šteta i ugrožena životna sredina. Sve vreme ratnih dejstava, zavod je radio na više lokacija, a na nekima se zadržao do današnjih dana.

Planovi za budućnost

Vazduhoplovni zavod „Moma Stanojlović“ je od svog osnivanja do danas evoluirao od radionice sa 122 zaposlena do savremene remontno-proizvodne firme sa oko 1100 zaposlenih. Danas čini jedinstvenu organizacionu celinu u tehničko-tehnološkom i organizacionom smislu.

Na koncepciju organizacije i planiranja budućeg pravca razvoja utiču:

- osnovna namena zavoda u RV i PVO, odnosno u VJ;
- maksimalna fleksibilnost remontnih i proizvodnih kapaciteta;
- izuzetno velik proizvodni asortiman (preko 40 000 jedinica) i sredstava koja se remontuju (200 različitih tipova);
- tendencija da se kapaciteti plasiraju kupcima izvan VJ;
- ponuda usluga vazduhoplovnim industrijama inostranih zemalja.

Vazduhoplovni zavod „Moma Stanojlović“ uskoro će da sanira i izgradi oštećene objekte, što će omogućiti formiranje i opremanje tehnoloških linija neophodnih za remont sredstava ratne tehnike za potrebe VJ, koje su postojale pre agresije. Zavod će se angažovati na remontu vazduhoplovne tehnike za VJ, modernizaciji vazduhoplova i produženju resursa na njima. Pored toga, uvešće i remont sredstava PVO i vazduhoplovne tehnike za inostrane naručioce, a angažovaće se i na inženjeringu i transferu tehnologija za remont vazduhoplova.