

## MOGUĆNOSTI USAVRŠAVANJA PREVENTIVNOG ODRŽAVANJA SREDSTAVA STRELJAČKOG NAORUŽANJA NA NIVOU TEHNIČKOG ODRŽAVANJA

### Rezime:

*U ovom radu opisan je i analiziran postojeći sistem održavanja streljačkog naoružanja u VJ, sa stanovišta primenjenih tehnologija preventivnih akcija održavanja. Tehnologije preventivnog održavanja analizirane su prema obimu i dubini zahvata, potrebnim tehnološkim elementima za njihovo izvođenje, kao i njihovom uticaju na operativnu gotovost sredstava. Sve analize izvedene su radi usavršavanja postojećeg sistema održavanja streljačkog naoružanja, a vršene su na osnovu AP 7,62 mm M70 i izvedenih modela. Analizirani su podaci iz realnog sistema održavanja. Na osnovu uočenih mogućnosti za poboljšanja, predložena su i konkretna rešenja za usavršavanje postojećeg sistema održavanja.*

*Ključne reči: streljačko naoružanje, sistem održavanja, preventivne tehnologije, operativna gotovost, usavršavanje.*

---

## POSSIBLE IMPROVEMENTS OF GUNS DIRECT PREVENTIVE MAINTENANCE SUPPORT

### Summary:

*The paper deals with the existing guns maintenance system with the focus on preventive maintenance technology actions. Preventive maintenance technology actions are analyzed by complexity, needed technology elements and their influence on availability.*

*As a representative AP 7,62 mm M-70 and its types is chosen. The analyzed data are from a real maintenance system.*

*Possible analysis-based improvements are suggested.*

*Key words: gun, maintenance system, preventive maintenance technology, availability, improvements.*

---

### Uvod

Streljačko naoružanje, posmatrano kao tehničko sredstvo (TS), u toku životnog veka treba da bude podvrgnuto određenim akcijama održavanja, kako bi se osiguralo njegovo korišćenje i zadržale tehničko-eksploatacione karakteristike unutar željenih granica.

Proces održavanja streljačkog naoružanja zavisi, pre svega, od karakteristika

naoružanja i zakonitosti promene njegovih parametara kao funkcije uslova čuvanja – skladištenja, trajanja i intenziteta eksploatacije, i definisane koncepcije, organizacije i tehnologije održavanja.

Tehnologija održavanja tehničkih sredstava (TS) definiše skup operacija održavanja (preventivnih i korektivnih) koje treba izvesti na TS u njegovom životnom veku. Skup operacija određen je sadržajem, periodičnošću izvođenja,

trajanjem, radnom snagom, opremom i alatom, i prostornim uslovima potrebnim za izvođenje operacija održavanja. Tehnologija održavanja opisuje se tehnološkom dokumentacijom koja sadrži podatke potrebne za izvođenje operacija održavanja. Njen sadržaj prilagođen je TS i sistemu održavanja, a forma njenom korisniku-izvršiocu održavanja, uvažavajući njegovu stručnu osposobljenost.

U ovom radu analizirane su samo tehnologije i proces preventivnog održavanja sredstava streljačkog naoružanja radi utvrđivanja pokazatelja postojećeg sistema održavanja i iznalaženja mogućnosti za njegovo usavršavanje. Pre pristupa usavršavanju postojećeg sistema održavanja potrebno je izvršiti njegovu analizu, odnosno dati kvantitativne i kvalitativne ocene za postojeće elemente sistema održavanja. To podrazumeva i da se u postojećem sistemu održavanja odrede „slaba“ mesta, te da se na osnovu njihove identifikacije razmotre mogućnosti promene stanja ka poboljšanju. Jedan od najčešće korišćenih kvantitativnih pokazatelja stanja TS, odnosno uspešnosti sistema održavanja jeste operativna gotovost.

Osnovne pretpostavke o potrebama i mogućnostima za poboljšanja u preventivnom održavanju proistekla su iz iskustava u održavanju sredstava streljačkog naoružanja u jedinicama VJ. Osnovni indikatori za ovakve pretpostavke su:

- periodičnosti izvođenja pojedinih akcija preventivnog održavanja, s obzirom na njihov sadržaj, nisu optimalno određene (prvi tehnički pregled);

- sadržaj preventivnih akcija održavanja, po svojoj dubini i obimu, u nekim slučajevima ima samo formalnu razliku (periodični pregled i prvi tehnički pregled);

- preventivne akcije održavanja, s obzirom na brojnost sredstava na kojima se izvode, kao i potrebne tehnološke elemente za njihovo izvođenje (njihovu mobilnost), mogu se izvoditi i van radionica drugog nivoa održavanja (prvi i drugi tehnički pregled).

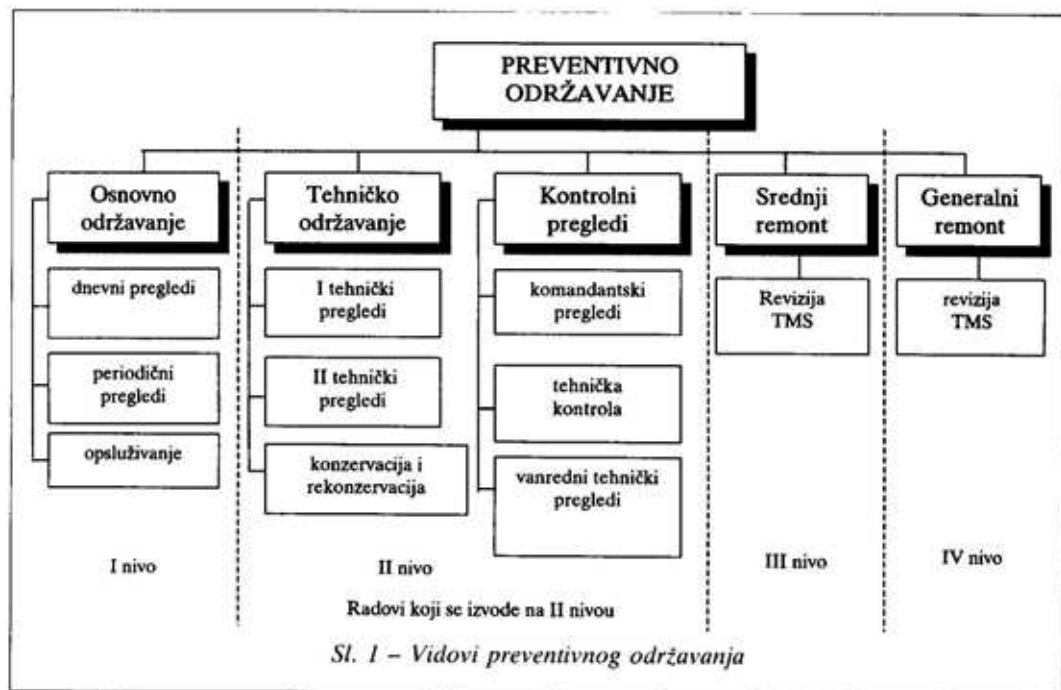
### **Analiza procesa održavanja**

Preventivno održavanje obuhvata skup mera i postupaka koje imaju za cilj da spreče otkaz, da ga odlože i, na kraju, da se uvidom u stanje sistema otkaz predvidi. Postupci preventivnog održavanja sprovode se planski.

Na slici 1 prikazana je struktura tehnologija preventivnog održavanja sredstava streljačkog naoružanja u postojećem sistemu održavanja, iskazanih kroz klasifikaciju prema vidovima održavanja. Ona je izdvojena iz opšte klasifikacije vidova održavanja definisanih prema Pravilu tehničke službe [1].

Kako se može uočiti, tehnologije preventivnog održavanja su po određenim kriterijumima organizovane u skupove i podskupove. U KoV VJ takva organizacija je poznata pod nazivom vidovi održavanja koji u potpunom obliku uključuju i tehnologije korektivnog održavanja. Pod vidom održavanja [1] podrazumeva se obim i tehnologija izvođenja radova koji se mogu realizovati u tačno određenim uslovima radi obezbeđenja zahtevane gotovosti sredstava. Određenost uslova proističe iz rešenja iz oblasti tehnologije održavanja, raspoloživih resursa i podrške funkciji održavanja.

Izučavanje procesa rada, a posebno procesa održavanja TS, često se zasniva na analizi promena stanja TS tokom vremena, odnosno analizi tzv. vremenske slike stanja. To je metod koji grafički



opisuje promene stanja i redosled odvijanja pojedinih aktivnosti i postupaka u životnom ciklusu TS, na osnovu čega se odgovarajućim analitičkim postupcima mogu donositi zaključci o svim važnim parametrima i osobinama procesa održavanja, kao i o drugim karakteristikama efektivnosti [2].

Za jednu takvu analizu potrebno je prvenstveno prikupiti podatke o procesu održavanja za konkretno TS. U ovom radu opisan je postojeći sistem održavanja za grupu sličnih sredstava streljačkog naoružanja, koja funkcionišu na principu pozajmice barutnih gasova (model Kalašnjikov), a težište je na automatskoj pušci 7,62 mm, model iz 1970. godine (AP 7,62 mm M70), iz više razloga:

- AP 7,62 mm M70 je osnovni model u SRJ iz kojeg su izvedeni svi ostali modeli,

- izvedeni modeli od AP 7,62 mm M70 automatskih i poluautomatskih pu-

ška imaju istovetno definisano održavanje kao i AP 7,62 mm M70,

- AP 7,62 mm M70 je najzastupljenija<sup>1</sup> automatska puška u SRJ.

### Podaci o otkazima iz realnog sistema održavanja

Izvor podataka bila je jedinica [3] koja ima 4480 AP. Analiziran je period od 1. januara 1995. godine do 31. decembra 1997. godine (period od tri godine). Za prikupljanje podataka iz održavanja i eksploatacije na raspolaganju su bila sledeća dokumenta: radionički list, radna lista, evidencija o utrošku rezervnih delova i tehnička knjižica sredstva. Osnovni kriterijum, na osnovu kojeg je vršena analiza, jeste operativna gotovost AP.

<sup>1</sup> Samo kod zvaničnih armija u svetu nalazi se preko 35 000 000 komada, mada su naoružane i brojne paravojne formacije (Ian V. Hoog & John Weeks: ENCIKLOPEDIJA RUČNOG ORUŽJA DVADESETOG VEKA, M&N, Beograd, 1994).

Operativna gotovost [1] je verovatnoća da će TS, kada se koristi u realnim uslovima eksploatacije i logističke podrške, raditi na zadovoljavajući način u zadatom vremenu:

$$G_0 = \frac{t_r}{t_r + t_o}$$

gde je:

$t_r$  – vreme „u radu“,

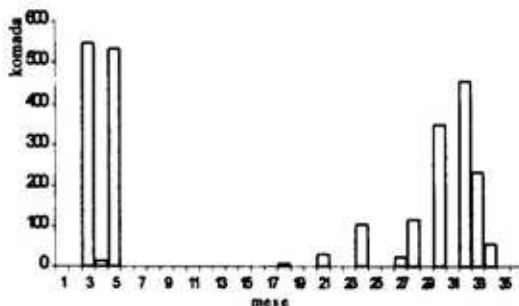
$t_o$  – ukupno vreme „u otkazu“ koje uključuje vremena akcija preventivnog i korektivnog održavanja, administrativna i logistička vremena čekanja, vreme transporta i sva ostala vremena koja su potrebna za popravku i dovođenje TS u operativne uslove upotrebe.

### Analiza izvođenja I tehničkog pregleda

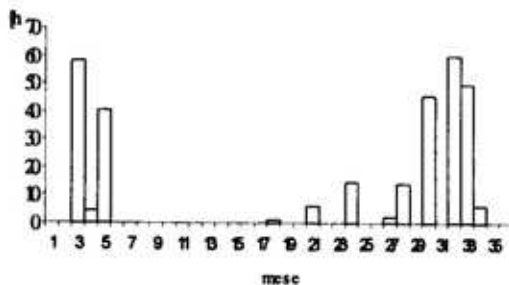
Iz prikupljenih podataka izdvojeni su podaci [3] koji se odnose na I TP, II TP i konzervaciju, na osnovu kojih su izvršene odgovarajuće statističke analize. Treba napomenuti da se I TP vrši jedanput tokom dve godine i da je prema [4] za izvođenje I TP predviđeno 10 minuta, odnosno 0,1666 h. Na I TP je bilo ukupno 2463 AP tokom posmatrane tri godine (36 meseci). Na slici 2 prikazan je broj AP po mesecima na kojima je vršen I TP.

Ukupno vreme aktivnog održavanja omogućava da se preciznije sagleda doprinos izvođenja I TP na inherentnu (unutrašnju) gotovost TS. Do te vrednosti došlo se na osnovu radioničke dokumentacije sumiranjem vremena aktivnog održavanja po mesecima (slika 3). Izračunato je da ukupno vreme aktivnog održavanja iznosi 303,5 h, što je znatno manje u odnosu na predviđeno vreme prema normativu. Za 2463 AP, prema norma-

tivu [4], trebalo je 410 h aktivnog preventivnog održavanja. Navedeni rezultati ukazuju da se sa većim brojem TS smanjuje potrebno tehnološko vreme u odnosu na jedno TS.



Sli. 2 – Broj AP na I TP po mesecima

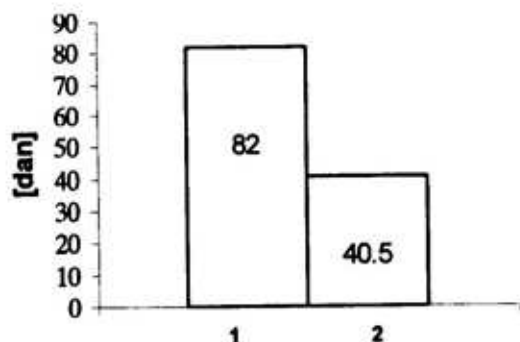


Sli. 3 – Ukupno vreme aktivnog održavanja prikazano po mesecima za I TP

Grupni prijem AP na održavanje i predaja sredstava korisniku na isti način sa održavanja, uslovili su da se AP na kojima je završen I TP i dalje nalaze u radionici, dok se I TP ne završi i na poslednjoj AP iz grupe.

Interesantno je uporediti odnos (slika 4) ukupnog broja dana koje su AP provele u radionici radi izvođenja I TP i ukupnog aktivnog vremena održavanja za sve AP na kojima je raden I TP. Ukupno vreme provedeno u radionici radi izvođenja I TP, prema radioničkoj dokumentaciji, iznosi 82,6 dana. Aktivno vreme održavanja za sve AP radi izvođe-

nja I TP iznosi 303,5 h, ili ako se zbog 7,5 časovnog radnog vremena pretvori u dane, to iznosi 40,5 dana.



Sl. 4 – Odnos vremena provedenog u radionici (1) i aktivnog vremena održavanja (2)

Ovi podaci nesumnjivo govore da u ukupnom vremenu u otkazu, pored aktivnog održavanja, veliki značaj imaju i sva ostala logistička i administrativna vremena, koja su zastupljena sa oko 50%.

Udeo izvođenja I TP u ukupnom vremenu u otkazu za 2463 AP tokom tri godine posmatranja računa se tako što se nađe suma proizvoda broja AP i ukupnog vremena provedenog u radionici radi održavanja. Kao vreme provedeno u radionici radi održavanja uzima se vreme od trenutka prijema AP na I TP do trenutka predaje AP korisniku. U radioničkoj dokumentaciji uzima se, kao prvo vreme, „datum prijema TMS u radionicu“, a kao drugo vreme „vreme predaje TMS korisniku“. Vremenska jedinica za oba vremena je dan.

Udeo izvođenja I TP u ukupnom vremenu u otkazu iznosi:

$$t_o = \sum_{i=1}^m t_{oi} \times N_{oi}$$

gde je:

m – ukupan broj izvršenih I TP za grupe AP,

$t_{oi}$  – ukupno vreme u otkazu pri vršenju i-tog I TP za grupu AP,

$N_{oi}$  – broj AP u grupi pri vršenju i-tog I TP.

$$t_o = \sum_{i=1}^m (t_{oi} \times N_{oi}) = 23\ 844$$

(dan x broj AP)

Budući da ukupno vreme „u otkazu“ AP u posmatranom vremenskom intervalu za sve akcije preventivnog i korektivnog održavanja iznosi 101 237 (dan x broj AP), što je prethodno izračunato na isti način [3] za sve akcije održavanja, dobija se da I TP čini 23,55% ukupne neraspodivnosti (vremena „u otkazu“) AP u posmatranom periodu.

Za ostale akcije održavanja, primenjen je identičan postupak, koji zbog obimnosti nije u celosti prikazan, već samo karakteristični pokazatelji i komentari.

## Analiza izvođenja II TP

Podaci prikupljeni iz realnog sistema održavanja, a koji se odnose na II TP, podeljeni su u dve grupe. Prvu grupu čine preventivni pregledi na kojima nije vršena popuna RAP sa nedostajućim delovima, zamena sastavnih delova i popravka sredstva bez zamene sastavnog dela, odnosno nisu izvođene korektivne akcije održavanja (laki remont). Drugu grupu čine oni tehnički pregledi u kojima su vršene akcije korektivnog održavanja. Prema [4] za AP aktivno vreme izvođenja II TP iznosi 12 minuta, odnosno 0,2 h. Drugi TP se vrši jedanput tokom dve godine, naizmenično sa prvim tehničkim pregledom.

### *Analiza izvođenja II TP bez lakog remonta*

Na II TP bilo je 3674 AP. Ukupno vreme trajanja aktivnog održavanja dobija se sumiranjem pojedinačnih vremena aktivnog održavanja za grupu sredstava prema vremenima upisanim u radioničkoj dokumentaciji, i ono iznosi 976,9 h. Ukupno vreme aktivnog održavanja značajno je sa stanovišta inherentne gotovosti AP. Budući da je razlika između I TP i II TP u dužini trajanja samo dva minuta, a obim radova znatno različit, evidentno je da je izmena date norme neminovna. Prosečno vreme trajanja II TP bez LR iznosilo je 0,238 h.

Ukupno prosečno vreme provedeno u radionici radi izvođenja II TP iznosi 4,44 dana. Ovaj podatak je značajan sa stanovišta operativne gotovosti, odnosno udela II TP u neraspoloživosti AP tokom posmatranog perioda.

Udeo izvođenja II TP, u ukupnom vremenu u otkazu, računa se na isti način kao za I TP:

$$t_0 = \sum_{i=1}^m (t_{oi} \times N_{oi}) = 21202 \text{ (dan} \times \text{broj AP)}$$

To iznosi 20,94% ukupne neraspoloživosti AP u posmatranom periodu.

### *Analiza izvođenja II TP sa lakim remontom*

Ukupan broj AP koje su u toku izvođenja II TP zahtevale i određene radnje korektivnog karaktera za posmatrani period iznosi 4683.

Ukupno vreme aktivnog održavanja za posmatrani period iznosi 1093 h. Prosečno vreme aktivnog održavanja u posmatranom periodu za jednu AP iznosi

0,233 h. Primetna je kontradiktornost izračunatih aktivnih vremena održavanja po jednoj AP. Naime, nemoguće je da je prosečno aktivno vreme vršenja II TP, pri čemu nisu vršene akcije korektivnog održavanja iz domena LR, veće od prosečnog aktivnog vremena vršenja II TP, pri čemu su vršene akcije korektivnog održavanja iz domena LR.

Višestruka provera dobijenih rezultata nije ukazala na grešku u računskom dobijanju pomenutih vrednosti na osnovu prikupljenih podataka. Ovako dobijene rezultate treba da objasni komandir radionice i da opravda utrošeno radno vreme radnika, a prema normiranim akcijama održavanja. Budući da nije otvorena radionička lista i radna lista za sredstva na kojima su vršene korektivne akcije održavanja iz domena LR, pravdanje radnog vremena ostvareno je samo na osnovu vremena za II TP iz normativa (0,2 h). U prilog ovom objašnjenju ide i činjenica da je prosečno vreme provedeno u radionici duže za II TP, pri čemu su vršene akcije korektivnog održavanja iz domena LR, pa ono iznosi 7,96 dana. Vredi napomenuti da isto vreme za II TP pri kojem nisu vršene akcije korektivnog održavanja iz domena LR iznosi 4,44 dana.

Udeo izvođenja II TP sa LR u ukupnom vremenu u otkazu, računa se na isti način kao za prethodni slučaj:

$$t_0 = \sum_{i=1}^m (t_{oi} \times N_{oi}) = 40416 \text{ (dan} \times \text{broj AP)}$$

To iznosi 39,92% ukupne neraspoloživosti AP u posmatranom periodu.

### **Analiza izvođenja konzervacije**

U posmatranom periodu na konzervaciji je bilo ukupno 600 AP. Ukupno

vreme aktivnog održavanja iznosi 245,5 h, što po jednoj AP iznosi oko 0,41 h ili približno 24,5 minuta. Prema [4] normativu za izvođenje konzervacije na AP normirano vreme iznosi 0,25 h ili 15 minuta. Ukupno vreme provedeno u radionici radi konzervacije 600 AP u toku tri godine iznosi 197 dana. Ovde treba imati na umu i vreme koje je potrebno da se izvrši sušenje zaštitnog premaza, a ono iznosi do 24 časa, zavisno od klimatskih uslova (ukoliko ne postoji specijalna prostorija za sušenje). Udeo izvođenja konzervacije u ukupnom vremenu u toku računa se na isti način kao za prethodni slučaj:

$$t_o = \sum_{i=1}^m (t_{oi} \times N_{oi}) = 5351 \text{ (dan} \times \text{broj AP)}$$

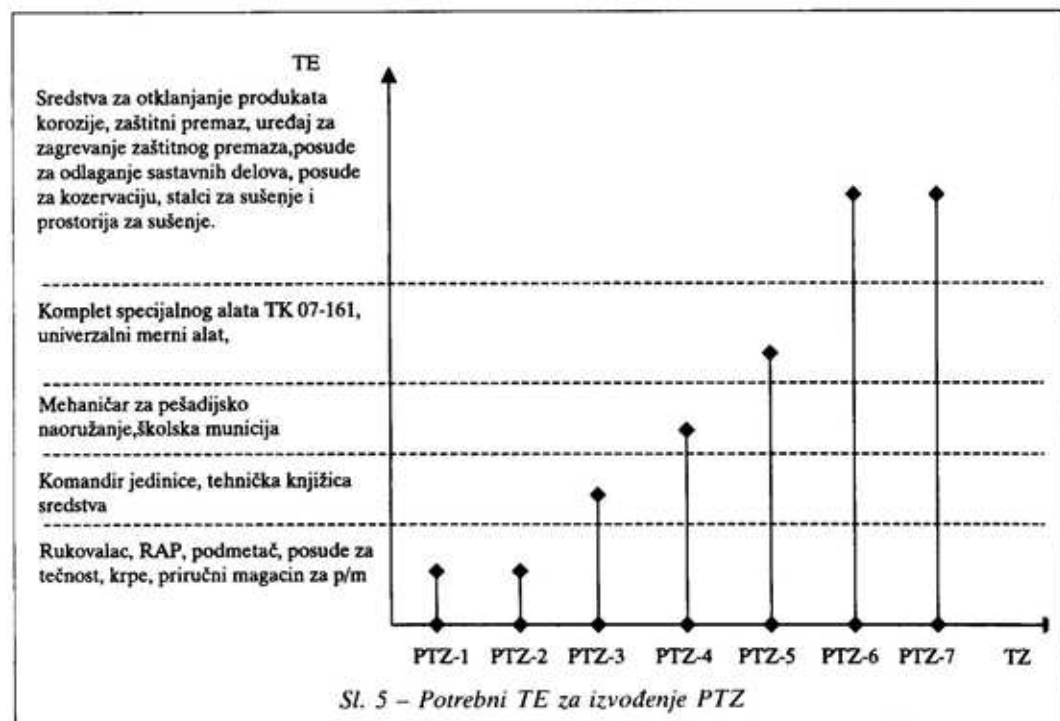
To iznosi 5,28% ukupne neraspoloživosti AP u posmatranom periodu.

## Analiza tehnoloških postupaka preventivnog održavanja

U realnom sistemu održavanja preventivne zahteve za održavanjem moguće je grupisati u određene kategorije, kako bi se omogućilo sagledavanje potrebnih resursa (tehnoloških elemenata – TE) radi njihovog ispunjenja. Preventivni tehnološki zahtevi (PTZ) su:

- PTZ-1 dnevni pregledi,
- PTZ-2 čišćenje i podmazivanje TS,
- PTZ-3 periodični pregled,
- PTZ-4 prvi tehnički pregled,
- PTZ-5 drugi tehnički pregled,
- PTZ-6 konzervacija,
- PTZ-7 rekonzervacija.

Na slici 5 prikazani su potrebni tehnološki elementi [3] za ispunjenje PTZ, s tim da su TE navedeni u nižem nivou na ordinati već sadržani u višem nivou, odnosno, da je na višem nivou prikazana samo razlika TE.



Može se uočiti neznatna razlika između PTZ-3 i PTZ-4 u pogledu potrebnih TE za njihovo ispunjenje. Po obimu i sadržaju radova ova dva PTZ razlikuju se samo po proverbi unošenja i iznošenja metka iz cevi „na hladno“. Prema normativno-pravnoj regulativi propisano je da je za PTZ-4 obavezno prisustvo mehaničara za pešadijsko naoružanje, dok je za ispunjenje PTZ-3 potrebno prisustvo komandira jedinice. Budući da potreba za poznavanjem naoružanja, u domenu obima i sadržaja prvog tehničkog pregleda (PTZ-4), ne prevazilazi znanje podoficira i oficira VJ, moguće je objedinjavanje ova dva PTZ u jedan PTZ koji bi po svom sadržaju odgovarao prvom tehničkom pregledu, a po mestu izvođenja, periodičnosti i potrebnim TE, bio bi istovetan sa periodičnim pregledom. U prilog tome ide i činjenica da je cena nabavke školske municije relativno niska, a ona bi kao TE bila obavezna u svakoj jedinici radi izvođenja periodičnog pregleda (PTZ-3).

Drugi tehnički pregled (PTZ-5) po svom obimu i sadržaju nešto je kompleksniji od prvog tehničkog pregleda (PTZ-4), jer se u njemu izvode sve radnje kao za PTZ-4 proširene za određena eksploataciona merenja i kontrole. Za izvođenje PTZ-5 potrebni su sledeći TE:

- mehaničar za pešadijsko naoružanje,
- mehaničar - optičar,
- priručne posude za ulja i maziva,
- komplet specijalnog alata,
- univerzalni mašinski merni alat,
- specifični komplet graničnih merila,
- specifična tabla za retrifikaciju sa ramom,
- RAP,
- školska municija.

Pomenuti TE ne obavezuju izvršioca PTZ-5 da održavanje sprovedu u radionici za tehničko održavanje. Pošto masa i gabariti pomenutih TE omogućavaju njihovu mobilnost i izvršioca radova, izvođenje PTZ-5 je moguće i neposredno kod korisnika. To znači da se PTZ-5 može izvesti i pod nadstrešnicom, u učionici, magacinu, hangaru i na otvorenom prostoru ako to vremenske prilike dozvoljavaju. Na taj način bilo bi izbegnuto:

- vreme potrebno za organizaciju i transport TS,
- vreme potrebno za prijem TS,
- vreme čekanja na održavanje,
- vreme zastoja do predaje sredstva korisniku,
- vreme predaje sredstva korisniku.

Drugim rečima, potrebna vremena odnosila bi se na izvršioca održavanja, i obuhvatala bi:

- vreme dolaska kod korisnika,
- vreme pripreme,
- vreme povratka.

Ova vremena, inače, ne uzrokuju neraspoloživost TS zbog održavanja. Vreme koje utiče na neraspoloživost TS, vreme u otkazu, time bi se maksimalno približilo vremenu aktivnog preventivnog održavanja. To bi, praktično, značilo da su se po pitanju preventivnih akcija održavanja operativna i inherentna gotovost izjednačile.

S druge strane, korisnici AP bi neposredno učestvovali u održavanju, odnosno vršili pripremu sredstava za pregled (čišćenje, sušenje), sticali uvid u tehničko stanje sredstva kojim rukuju (što je višestruko korisno), direktno odgovarali za kompletnost i ispravnost AP i neposredno po završetku pregleda preuzimali sredstvo.

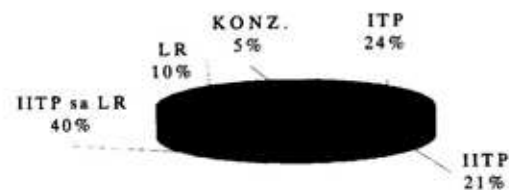
U slučaju da se javi potreba za korektivnim akcijama održavanja iz domena



LR, u sklopu PTZ-5, one bi bile izvedene samo na AP na kojima je to neophodno u tehničkoj radionici, čime bi se izbeglo nepotrebno zadržavanje ostalih AP. Popuna RAP nedostajućim delovima, jednostavna podešavanja i zamene jednostavnih sastavnih delova mogu se izvoditi i na mestu izvođenja PTZ-5.

### Identifikacija problemskih tačaka

Razmatrajući dobijene rezultate o učešću vidova održavanja u ostvarenoj neraspoloživosti analiziranog TS u posmatranom periodu, zaključuje se da akcije preventivnog<sup>2</sup> održavanja imaju znatno učešće. Ono se ogleda prvenstveno u dominaciji vremena koje se ne odnosi na aktivno održavanje. Na slici 6 prikazano je učešće akcija održavanja u ukupnoj neraspoloživosti (vremena „u otokazu“) TS za posmatrani period.



Sl. 6 - Učešće akcija održavanja u ukupnoj neraspoloživosti

Posebno treba istaći da izvođenje drugog TP, gde su na pojedinim AP izvršene radnje iz domena lakog remonta, znatno povećava ukupno vreme neraspoloživosti AP, i ono iznosi oko 40%. Treba imati u vidu da se akcije korektivnog održavanja nisu vršile na svim sredstvima. Postupak grupnog prijema sredstava od korisnika i njihova predaja na isti način, uslovljava da se i zbog jednog

<sup>2</sup> Po identičnom postupku izračunato je učešće korektivnih akcija održavanja (laki remont) na ukupnu neraspoloživost, i ono iznosi približno 10% ukupne neraspoloživosti sredstava.

sredstva koje se korektivno održava, zadržavaju u radionici i ostala sredstva. Drugim rečima, trajanje održavanja grupe sredstava određeno je najvećim vremenskim intervalom održavanja jednog sredstva. To je uslovljavalo da učešće II TP, pri kojem su vršene i radnje iz domena lakog remonta, ima najveći udeo u ukupnoj neraspoloživosti AP.

Izvršene radnje korektivnog održavanja iz domena lakog remonta odnosile su se, uglavnom, na opravke TS bez zamene sastavnog dela, koja se, uglavnom, odnosila na popunu i zamenu delova RAP-a, a manji deo na ostale sastavne delove (remnik, dno okvira, opruge, noćni nišani, itd.). U posmatranom periodu nije bilo zahteva za višim nivoom održavanja, odnosno svi zahtevi za održavanjem završeni su na drugom nivou održavanja.

Na osnovu izvršene analize kroz preventivne akcije održavanja ustanovljeno je da:

- radnje preventivnog tehničkog pregleda, periodični pregled i prvi tehnički pregled po svom sadržaju i dubini zahvata nemaju bitnih razlika;
- učešće tehničkih pregleda u ukupno ostvarenoj neraspoloživosti posmatranih TS ima znatan uticaj. Prvi tehnički pregled učestvuje sa 24%;
- drugi tehnički pregled ima različiti udeo u ukupno ostvarenoj neraspoloživosti TS. Za drugi tehnički pregled koji je imao i korektivne akcije održavanja iz domena lakog remonta on iznosi oko 40%;
- drugi tehnički pregled koji je imao samo karakter preventivnog održavanja (kontrola stanja) u ukupnoj neraspoloživosti sredstava ima udeo od 21%, što, takođe, predstavlja relativno veliku vrednost;

– postoji određena neusaglašenost između normativom regulisanih vremena za pojedine akcije održavanja. Na primer, trajanje drugog tehničkog pregleda za jedno TS je 12 minuta i ono je za svega dva minuta duže od prvog tehničkog pregleda, iako je sadržajno daleko kompleksnije;

– nije bilo sredstava koja su po bilo kom osnovu upućena na viši nivo održavanja, iako su sredstva bila različite starosne strukture (nije bilo sistematskog srednjeg remonta);

– u posmatranom vremenskom periodu nije bilo zahteva za kontrolnim pregledima, osim jednog izvršenog vanrednog tehničkog pregleda.

### **Poboljšanja u preventivnim akcijama održavanja**

U odnosu na postojeće rešenje preventivnih akcija održavanja, predloži za poboljšanje preventivnog održavanja AP, sa stanovišta smanjenja vremena „u otkazu“, odnosili bi se na:

- smanjenje broja preventivnih akcija održavanja;
- promenu obima i sadržaja pojedinih akcija održavanja;
- promenu periodičnosti izvođenja preventivnih akcija održavanja.

Predloženo rešenje bi na prvom i drugom nivou održavanja sadržalo sledeće akcije održavanja:

- 1) Osnovno održavanje:
  - dnevni pregledi,
  - opsluživanje (čišćenje i podmazivanje TS),
  - periodični pregled.
- 2) Tehničko održavanje:
  - tehnički pregled,

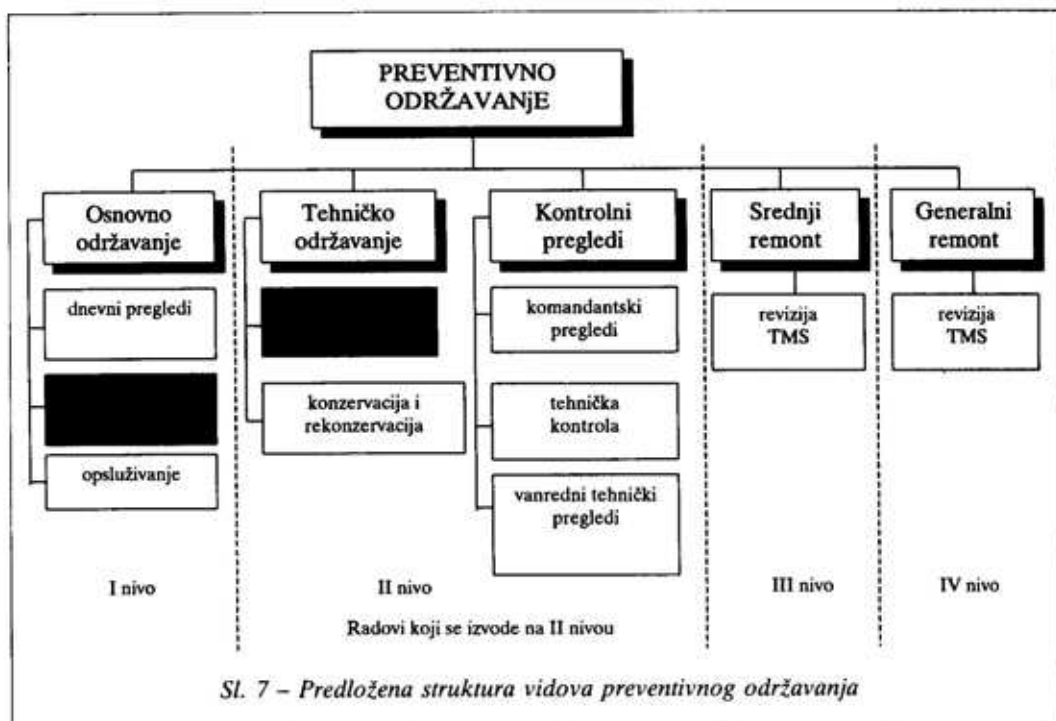
- konzervacija,
- rekonzervacija.

### 3) Kontrolni pregledi:

- komandantski pregled,
- tehnička kontrola,
- vanredni tehnički pregled.

Na slici 7 predložena je struktura tehnologije preventivnog održavanja sredstava streljačkog naoružanja, iskazana kroz klasifikaciju vidova održavanja. U poređenju sa slikom 1 primetna je suštinska razlika u objedinjavanju prvog i drugog TP u jedan TP koji bi po svom sadržaju i periodičnosti izvođenja odgovarao postojećem II TP. Druga značajna razlika je u proširenju sadržaja periodičnog pregleda koji bi predloženim rešenjem obuhvatio sve radnje koje se izvode na I TP, a zadržao bi postojeću periodičnost i mesto izvođenja. Drugim rečima, periodični pregled bi sadržajno odgovarao ranije definisanom I TP. Načelno, izvodio bi se jedanput do dva puta mesečno na svim sredstvima koja su na upotrebi. Time bi se smanjilo ukupno vreme preventivnog održavanja za iznos potrebnog vremena za izvođenje I TP, jer bi se on izvodio neposredno kod korisnika kao periodični pregled. Time bi se ukupno vreme „u otkazu“ za sve akcije održavanja smanjilo za oko 24%.

Predloženim rešenjem predviđeno je da se II TP, odnosno TP, izvodi kod korisnika sredstava. U radionicu bi se upućivala, odnosno u njoj zadržavala, samo ona sredstva za koja je pri vršenju TP utvrđena neophodnost korektivnih akcija održavanja. Time bi se minimiziralo vreme „u otkazu“ zbog izvođenja TP, na vreme aktivnog preventivnog održavanja i vreme zadržavanja u radionici zbog korektivnog održavanja na sredstvima za koje je to neophodno.



Treba napomenuti da predloženim rešenjem dolazi i do izmene u troškovima održavanja. Naime, postojećim rešenjem predviđeno je da se streljačko naoružanje donosi ili dovozi u radionicu radi vršenja tehničkih pregleda u zavisnosti od toga gde se jedinice nalaze. Odlazak ekipe na mesto izvođenja TP (po novom predlogu) podrazumeva njeno prevoženje, ako su jedinice na kojima se izvodi TP dislocirane, što može da poveća troškove održavanja. Da bi se utvrdilo da li su se troškovi održavanja povećali ili smanjili po predloženom rešenju, potrebno je izvršiti detaljnu analizu troškova održavanja koja bi uzela u obzir izostavljanje I TP, broj pušaka koje se mogu dovesti jednim standardnim transportnim m/v i broj pušaka na kojima se može izvršiti TP u toku jednog dana, vrednost dnevnic, troškove radnog sata CL i vojnika po ugovoru, cenu goriva, amortizacije i dr.

### Zaključna razmatranja

U radu je opisan i analiziran postojeći sistem održavanja streljačkog naoružanja u VJ, sa stanovišta primenjenih tehnologija preventivnih akcija održavanja. Tehnologije preventivnog održavanja analizirane su prema obimu i dubini zahvata, potrebnim tehnološkim elementima za njihovo izvođenje, kao i njihovom uticaju na operativnu gotovost sredstava. Na osnovu izvršene analize kroz preventivne akcije održavanja, a radi povećanja operativne gotovosti sredstava streljačkog naoružanja, odnosno smanjenja vremena „u otkazu“, predložene su izmene postojećeg preventivnog održavanja na nivou tehničkog održavanja. One se ogledaju u sledećem:

- radnje koje su se izvodile na prvom tehničkom pregledu dodeljuju se periodičnom pregledu, i izvode se na prvom

nivou održavanja, sa periodičnošću od mesec dana;

– drugi tehnički pregled je zadržao isti sadržaj, i kao tehnički pregled našao svoje mesto na drugom nivou održavanja sa postojećom periodičnošću izvođenja;

– mesto izvođenja tehničkog pregleda je neposredno kod korisnika. Time je izbegnuto:

– vreme potrebno za organizaciju i transport TS;

– vreme potrebno za prijem TS, vreme čekanja na održavanje;

– vreme zastoja do predaje sredstva korisniku,

– vreme predaje sredstva korisniku.

U radu nije analiziran III i IV nivo održavanja. Preventivno održavanje na ova dva nivoa treba posebno razmatrati iz nekoliko razloga. Na trećem nivou održavanja trenutno ne postoji propisana tehnologija za održavanje streljačkog naoružanja. Propisani vremenski resurs za sredstva streljačkog naoružanja iznosi pet godina, a dosadašnja iskustva iz eksploatacije ne pokazuju opravdanost tako definisanog resursa, kao ni potrebe za sistematskim srednjim remontom. Četvrti

nivo održavanja, kao vremenski resurs za reviziju sredstava streljačkog naoružanja, propisuje 10 do 12 godina. Iskustva iz eksploatacije pokazuju da se sredstva streljačkog naoružanja, koja su neprekidno na upotrebi 10 do 12 godina, ne upućuju na reviziju po osnovu vremenskog resursa. Naprotiv, dugogodišnje intenzivno korišćenje sredstava streljačkog naoružanja dovodi sredstvo u takvo stanje tehničke ispravnosti da je neophodno sprovesti korektivne akcije iz domena generalnog remonta. Sredstva streljačkog naoružanja koja su povremeno na upotrebi, a povremeno konzervisana, mogu biti upućena na reviziju nakon ispunjenja vremenskog resursa, ali se tada postavljaju nova pitanja vezana za isplativost i remontne kapacitete.

#### Literatura:

- [1] Petković, R. i dr.: Organizacija održavanja TMS, CVTŠ, Zagreb, 1988.
- [2] Todorović, J.: Inženjerstvo održavanja tehničkih sistema, JUMV, Beograd, 1993.
- [3] Ilić, S.: Usavršavanje sistema održavanja streljačkog naoružanja, specijalistički rad, MF, Beograd, 1998.
- [4] TU SSNO: Nadležnost jedinica-radionica za tehničko održavanje i srednji remont za izvođenje radova s jedinstvenim normativima vremena, Beograd, 1977.