

Sistem upravljanja in vzdrževanja radarskega sistema dolgega dosega Ground Master 403

Management System and Maintenance of the Ground Master 403 Long-Range Radar System

Povzetek

V Slovenski vojski uporabljamo dva radarska sistema dolgega dosega Ground Master 403, s katerima opazujemo in kontroliramo zračni prostor Republike Slovenije. Radarska sistema dolgega dosega delujeta na radarskih položajih, kjer morajo biti za njuno nemoteno delovanje izpolnjeni določeni pogoji in zagotovljena vsa potrebna logistična podpora. Sistem upravljanja radarskih sistemov dolgega dosega združuje in povezuje vrsto različnih aktivnosti v sklenjeno celoto. Za doseganje visoke stopnje njihove operativnosti je zelo pomembna tudi učinkovita izvedba vzdrževanja. Obstaja več različnih načinov vzdrževanja, najboljši je tisti, ki najbolje izkoristi razpoložljive kadrovske, materialne in finančne vire. S celovitim sistemom upravljanja in z optimalnim načinom vzdrževanja radarskih sistemov dosežemo visoko operativnost njihovega delovanja in kakovostno radarsko sliko z natančnim prikazom situacije v zračnem prostoru.

Ključne besede: *radarski sistem dolgega dosega Ground Master 403, upravljanje radarskega sistema, vzdrževanje radarskega sistema, življenjski cikel, radarski položaj.*

Abstract

Two Ground Master 403 long-range radar systems are used by the Slovenian Armed Forces to monitor and control the airspace of the Republic of Slovenia.

These long-range radar systems operate at radar sites where certain conditions must be met and all the necessary logistical support must be provided for their smooth operation. Long-range radar system management combines and connects a range of different activities into a complete whole. In order to achieve a high level of operability, effective implementation of maintenance is also very important. There are several different types of maintenance. The ideal is a type of maintenance that best utilizes the available human, material and financial resources. With a comprehensive management system and an optimum way to maintain long-range radar systems, high operational efficiency and a high quality radar image with a precise view of the situation in the airspace can be achieved.

Key words: *Ground Master 403 long-range radar system, radar system management, radar system maintenance, life cycle, radar site.*

1 Uvod

V Slovenski vojski za nadzor in kontrolo zračnega prostora nad Republiko Slovenijo uporabljamo dva vojaška radarska sistema dolgega dosega Ground Master (GM) 403. Delujeta v stacionarnem načinu na radarskih položajih Ljubljanski vrh in Ledinekov kogel. Predstavljata glavno oz. ključno obrambno zmogljivost pri varovanju nacionalnega zračnega prostora in sta aktivno vključena tudi v nadzor in kontrolo zračnega prostora za potrebe Nata v okviru skupne kolektivne obrambne zmogljivosti. Z radarskima sistemoma mora upravljati izurjena in tehnično dovolj usposobljena posadka. Predstavljata kompleksen tehnični sistem, ki je zgrajen oz. sestavljen iz več različnih enot oz. sklopov, ki so med seboj smiselno povezani v celoto.

Radarski sistem dolgega dosega GM 403 je trodimenzionalni (3D), opazovalni in mobilni¹ radarski sistem dolgega dosega. V širšem smislu predstavlja radarski sistem za izvajanje zračne obrambe ter se uporablja za nadzor in kontrolo zračnega prostora. Omogoča nadzor in kontrolo zračnega prostora v širokem spektru in v razmerah 3D. Z radarskim sistemom dolgega dosega GM 403 lahko

¹ Pri radarskih sistemih dolgega dosega GM 403, ki jih uporabljamo v Slovenski vojski, lastnosti mobilnosti posameznega radarskega sistema ne izkoriščamo v celoti. Obstoječi radarski sistemi dolgega dosega GM 403 so postavljeni na stacionarnih oz. fiksnih (stalnih) radarskih položajih in posledično niso predvideni za večkratno premeščanje.

vsakemu radarskemu cilju v zračnem prostoru natančno določimo razdaljo, smer oz. azimut in višino. Z natančno določitvijo teh treh ključnih parametrov se lahko natančno določi, kje se posamezni radarski cilj v določenem trenutku v zračnem prostoru dejansko nahaja in za katero vrsto cilja gre. Sestavljen je iz dveh ločenih radarskih sklopov, ki ju predstavljata primarni radarski sistem (PSR, angl. *Primary Surveillance Radar*) in sekundarni radarski sistem (SSR, angl. *Secondary Surveillance Radar*). Identifikacija posameznih radarskih ciljev se izvaja s pomočjo sekundarnega radarskega sistema, določanje natančnega položaja radarskih ciljev pa s pomočjo primarnega radarskega sistema. Radarski sistem je zmožen samostojno pošiljati radarske podatke v oddaljen center oz. končnim uporabnikom, možno pa ga je tudi daljinsko upravljati. Radarski sistem dolgega dosega GM 403 je zelo zmogljiv sistem, saj pri svojem delovanju omogoča visoko zmogljivost zaznavanja, zanesljivost delovanja in natančnost detekcije oz. zaznavanja posameznih ciljev v zračnem prostoru. Prav tako je zanj značilna visoka razpoložljivost operativnega delovanja ter relativno enostavno in pregledno izvajanje tehničnega vzdrževanja. Radarski sistem je zmožen delovati v različnih težavnih razmerah zunanjega okolja.

Radarski sistem dolgega dosega GM 403 je bil uveden v operativno uporabo leta 2012 in vse odtlej nam zaradi kompleksnosti in omejitev ni uspelo zgraditi celovitega sistema upravljanja. Sistem upravljanja zajema širok spekter aktivnosti, ki morajo med seboj potekati usklajeno. Prav tako se soočamo s težavami pri vzpostavitvi kakovostnega in vzdržnega sistema vzdrževanja obeh radarskih sistemov dolgega dosega. Problematika se kaže predvsem pri finančni in kadrovski podhranjenosti, pa tudi pri nepopolni in pomanjkljivi organiziranosti samega sistema upravljanja in vzdrževanja. Kljub pomanjkljivostim nam uspeva zagotavljati visoko stopnjo operativnosti obeh radarskih sistemov. Za uspešno delovanje radarskih sistemov dolgega dosega GM 403 je njihovo upravljanje ključno in predstavlja kompleksen sistem posameznih aktivnosti in strokovnih procesov dela, ki morajo temeljiti na kakovostni izvedbi, strokovni usposobljenosti izvajalcev in nenehnem medsebojnem sodelovanju. Za uspešno upravljanje delovanja radarskih sistemov je ključna tudi organiziranost oz. celotna organizacijska struktura, ki izvaja posamezne delovne procese. Realizacija posameznih delovnih procesov zahteva širok spekter specialističnih znanj. Delovanje radarskih sistemov in tudi strokovna tehnična usposobljenost pripadnikov, ki delajo z radarskimi

sistemi, morata biti v skladu z nacionalnimi in mednarodnimi področnimi predpisi, ki urejajo uporabo radarskih sistemov v natančno predpisanem frekvenčnem spektru.

Način upravljanja in s tem povezani delovni procesi se v življenjski dobi posameznega radarskega sistema dolgega dosega GM 403 spreminjajo. Sistem upravljanja radarskih sistemov dolgega dosega GM 403 mora temeljiti na celostnem pristopu in ne na parcialnem izvajanju posameznih aktivnosti. Ključni problem pri upravljanju delovanja radarskih sistemov dolgega dosega GM 403 je predvsem združljivost posameznih procesov dela, ki se glede na življenjski cikel posameznega radarskega sistema spreminjajo, in pa sama združljivost med različnimi ravnmi izvajanja aktivnosti, načrtovanja in odločanja. Veliko procesov dela ni ustrezno umeščenih v celovit sistem upravljanja.

Pomembna sestavna dela delovanja in upravljanja radarskih sistemov dolgega dosega GM 403 sta tudi način in izvedba njihovega vzdrževanja. Njihovo vzdrževanje mora biti prilagojeno razmeram in omejitvam na kadrovskem, materialnem in finančnem področju. Težko je najti optimalni način vzdrževanja in ga izvajati tudi v praksi. Tudi za izvedbo vzdrževanja je značilno, da ga je treba časovno prilagoditi posameznemu življenjskemu ciklu radarskega sistema.

Prispevek izpostavlja vlogo posameznega radarskega položaja ter vlogo ključnega sredstva za dosego poslanstva enote nadzora in kontrole zračnega prostora, tj. radarskega sistema dolgega dosega GM 403. Skozi življenjski cikel posameznega radarskega sistema dolgega dosega GM 403 so identificirani najpomembnejši delovni procesi, ki podpirajo delovanje samega radarskega sistema, ter njihova umeščenost v sistem celovitega upravljanja. Poleg tega v prispevku raziskujemo tudi področje vzdrževanja radarskih sistemov ter ugotavljamo in predstavljamo različne možnosti vzdrževanja, ki jih primerjamo s trenutnim sistemom vzdrževanja.

2 Upravljanje radarskega sistema dolgega dosega GM 403

Upravljanje radarskih sistemov dolgega dosega GM 403 zajema vrsto zahtevnih procesov dela, ki se po usmerjenosti, strokovnosti in tematiki lahko med seboj močno razlikujejo. Upravljanje mora biti celovito, pregledno, notranje usklajeno in usklajeno z vsemi zunanjimi deležniki. Zajema vse procese dela, postopke in aktivnosti, ki morajo biti izvedeni, da dobimo kakovosten končni produkt. V primeru radarskih sistemov je to prepoznavna radarska slika zračnega prostora. Upravljanje mora podpirati vse procese življenjskega cikla, od začetkov nabave oz. nakupa do dokončne umaknitve radarskega sistema iz operativne uporabe. Posamezni procesi življenjskega cikla morajo biti obravnavani in zajeti na strateški, operativni in taktični ravni. Potrebna je zagotovitev vseh načrtovanih in zahtevanih ali vsaj najnujnejših materialnih, kadrovskih in finančnih virov za nemoteno realizacijo upravljanja.

Zaradi kadrovskega primanjkljaja in predvsem neprimerne formacijske strukture pri upravljanju radarskih sistemov dolgega dosega GM 403 prihaja do resnih težav pri realizaciji učinkovitega upravljanja. Težave se poskušajo odpravljati s parcialnim ustanavljanjem in oblikovanjem posameznih delovnih skupin, pri čemer so njihove vloge in naloge običajno nenatančno definirane. Pojavlja se neusklajenost pri delovanju z drugimi skupinami oz. procesi dela. Njihovo ustanavljanje ne povezuje izvedbe vseh aktivnosti v skupno celoto. Vse skupaj je posledica manjkajočih kadrovskih virov in nezadostne strokovne usposobljenosti nekaterih kadrov, ki so v proces upravljanja vključeni »po sili razmer in potreb«. Vse skupine bi morale funkcionirati usklajeno v celotnem življenjskem ciklu posameznega radarskega sistema dolgega dosega GM 403. Še bolje bi bilo, če bi se lahko vse naloge upravljanja radarskih sistemov izvedle v sklopu popolnitve formacijskih delovnih mest ob predhodno primerno oblikovani in formirani kadrovski formacijski strukturi.

2.1 Trenutni način upravljanja radarskega sistema

Končni uporabnik radarskih sistemov dolgega dosega GM 403 je 16. center za nadzor in kontrolo zračnega prostora, ki deluje in opravlja naloge nadzora in kontrole zračnega prostora v sklopu 15. polka vojaškega letalstva. Ključne

enote znotraj 16. centra za nadzor in kontrolo zračnega prostora, ki delujejo z radarskimi sistemi, so v sklopu radarske čete oba radarska položaja in tehnična delavnica za vzdrževanje radarskih sistemov. V sklopu čete za nadzor in kontrolo zračnega prostora deluje enota za upravljanje s senzorji. Vse formacijske podenote, ki opravljajo dela, povezana z delovanjem radarske tehnike, so na ravni oddelka, z izjemo enote za upravljanje s senzorji, ki je na ravni voda. Strokovno radarsko osebje je tako formirano in deluje kar v štirih različnih podenotah 16. centra za nadzor in kontrolo zračnega prostora, kar ni ustrezno in ne predstavlja optimalnih razmer za izvedbo osnovnih taktičnih nalog na področju neprekinjenega delovanja radarske tehnike. Tovrstna razdrobljenost predstavlja težave tudi pri vzpostavitvi kakovostne in neprekinjene vojaške linije vodenja in poveljevanja ter ustrezne strokovno-tehnične linije. V 15. polku vojaškega letalstva v sestavi odseka za letalsko in radarsko tehniko opravlja dela na področju radarske tehnike zgolj en radarski častnik, ki pokriva nekatere naloge na področju načrtovanja in izvajanja vzdrževanja radarske tehnike. Na višjih nivojih, tj. na strateški ali operativni ravni, ni formacijskih delovnih mest, ki bi podpirala delovanje radarske tehnike in s tem posledično tudi proces upravljanja radarskih sistemov dolgega dosega GM 403. V Slovenski vojski nimamo določene odgovorne osebe, ki bi bila odgovorna za delovanje in celotno upravljanje radarske tehnike. Prav tako nimamo ustrezne formacijske enote, ki bi bila zmožna upravljati radarske sisteme dolgega dosega GM 403 v celoti.

Posamezne naloge upravljanja in njihove razmejitev ter na drugi strani pristojnosti in odgovornosti niso natančno definirane in so nejasne. Posamezni procesi dela ne potekajo gladko in se morajo nenehno prilagajati vsakokratni trenutni situaciji. Trenutno nimamo vzpostavljenega enotnega in celovitega sistema upravljanja radarskega sistema dolgega dosega GM 403. Glavna težava na taktični ravni je, da nimamo primerne formacijske enote za izvajanje vseh taktičnih nalog. Formacijska enota oz. podenote končnega uporabnika so neprimerne za kakovostno izvajanje vseh nalog. Formacijska struktura je preveč razdrobljena in strokovno neprimerno formirana ter ne omogoča izvajanja upravljanja in realizacije s tem povezanih nalog v celoti. Prav tako se aktivnosti izvajajo na nepregleden način. Celovito bi bilo treba na novo organizirati in povezati vse procese dela, povezane z delovanjem radarskih sistemov dolgega dosega GM 403 v celoto in na podlagi tega postaviti novo

primernejšo formacijsko strukturo, ki bi bila zmožna izvajati vse zadane naloge. Pri tem bi bilo seveda treba upoštevati tudi potrebo po ustreznih kadrovskih virih in jo dejansko uresničiti. Druga težava oz. pomanjkljivost je, da obstoječi pripadniki taktične ravni izvajajo in aktivno sodelujejo pri procesih na strateški ravni brez predhodnih znanj in izkušenj z delom na tako visoki ravni delovanja. Upravljanje radarskih sistemov trenutno ne zajema strateške in operativne ravni, prav tako ne obstaja jasna strukturna povezava med posameznimi nivoji. V aktivno delovanje bi bilo treba nujno vključiti strateško in še posebej operativno raven delovanja.

Naslednjo večjo težavo predstavlja nezadostna zagotovitev ustrezno strokovno usposobljenega tehničnega kadra. Radarski operaterji na radarskih sistemih dolgega dosega GM 403 so izločeni iz sistema tehničnega vzdrževanja radarskih sistemov, s čimer po nepotrebnem izgubljammo že obstoječ kader in osnovni strokovni kadrovski gradnik, povezan z delovanjem radarskih sistemov. Prav tako je s tem izgubljen osnovni nabor kadra za prihodnje radarske tehnike, ki bi lahko zamenjali tiste, ki odhajajo iz sistema.² Ob tem tudi nimamo dovolj radarskega inženirskega kadra za podporo tehničnemu vzdrževanju in samim procesom upravljanja radarskih sistemov na vseh ravneh delovanja in odločanja.

2.2 Upravljanje radarskega sistema s stališča Nata

Glede na dejstvo, da sta radarska sistema dolgega dosega GM 403, ki ju uporabljamo v Slovenski vojski, stalno vključena v Natov integriran sistem zračne obrambe NATINAMDS (angl. *NATO Integrated Air and Missile Defence System*), je pomembno tudi, na kakšen način obravnavajo upravljanje navedenih radarskih sistemov v samem zavezništvu. Nato gleda na upravljanje radarskih sistemov nekoliko širše in z nekoliko drugačne perspektive. Natančno samega načina upravljanja za posamezni tip radarskega sistema ne opredeljuje. Izvajajo se redne tehnične evalvacije TECHEVAL (angl. *Technical Evaluation*) posameznih radarskih položajev, ko se preverja učinkovitost delovanja dotičnega radarskega sistema in sistema upravljanja kot celote. Pri tem se izvajajo tehnične evalvacije celotnih radarskih položajev in ne samo

² Prehodi na druga delovna mesta, odhodi iz službe, upokojitev ipd.

radarskega sistema dolgega dosega GM 403. Tovrstne tehnične evalvacije predstavljajo širok spekter aktivnosti in zajemajo vsa pomembnejša področja upravljanja radarskih sistemov.

V Slovenski vojski je bilo izvedenih že kar nekaj tehničnih evalvacij posameznih radarskih položajev. Na radarskem položaju Ljubljanski vrh so bile izvedene v letih 2005, 2009 in 2016, na radarskem položaju Ledinekov kogel pa v letih 2006, 2009 in 2018. Praviloma se izvajajo na štiri leta, vmesni premor je nastal zaradi zamenjave starih radarskih sistemov dolgega dosega AN/TPS-70 z novimi GM 403. Zadnji tehnični evalvaciji sta bili tako že izvedeni na radarskih sistemih dolgega dosega GM 403. V prihodnje pričakujemo izvedbo naslednje tehnične evalvacije leta 2020 na radarskem položaju Ljubljanski vrh.

Za izvedbo tehnične evalvacije posameznega radarskega položaja so natančno definirani odgovornosti in pooblastila ter na drugi strani nekatera pravila in aktivnosti ob izvedbi ocenjevanja oz. evalvacije. Vse je natančno določeno tako za ocenjevalce kot tudi za ocenjevane enote. Prav tako je zelo podrobno definirano, kdo lahko izvaja evalvacije, frekvenca izvajanja in kje se evalvacije lahko izvajajo. Natančno je opredeljen sistem poročanja o izvedbi posameznih evalvacij, sistem izdajanja poročil o realizaciji evalvacij ter način izdelave in realizacije odprave morebiti ugotovljenih nepravilnosti. Prav tako je opredeljen sistem stalnega oz. neprekinjenega poročanja o delovanju posameznih radarskih sistemov, ki so aktivno vključeni v NATINAMDS. Enote morajo redno, na mesečni ravni, poročati o statusu in operativnosti delovanja vseh radarskih sistemov, vključno z natančno obrazložitvijo v primeru nedelovanja posameznega radarskega sistema. Poročanje in izmenjava informacij tako ne poteka samo v času TECHEVAL, ampak mora potekati stalno (ACO Directive 080-032, 2017, str. 3–7).

Tehnična evalvacija posameznega radarskega položaja zajema vsa poglobljena področja delovanja in vzdrževanja radarskega sistema dolgega dosega GM 403 ter področja in aktivnosti, ki podpirajo njegovo operativno delovanje. Prav tako se v praksi fizično preveri delovanje nekaterih primarnih sredstev ter usposobljenost in strokovnost osebja, ki s temi sredstvi deluje in z njimi upravlja. Tako se izvede nenačrtovan izpad oz. simulirana okvara v delovanju radarskega sistema dolgega dosega GM 403 in preveri celotni proces izvedbe popravila s strani licenciranega radarskega tehničnega osebja. Prav tako se na

podoben način in z enakim namenom izvede izpad električnega napajanja ter izpad določene komunikacijske opreme in podatkovnih prenosnih poti. Hkrati se preveri še vpliv navedenih izpadov na delovanje samega radarskega sistema (ACO Manual 080-003-001, 2017, str. 3–11).

Način upravljanja radarskih sistemov dolgega dosega GM 403 s stališča Nata se razlikuje od načina upravljanja, ki se izvaja v Slovenski vojski. Razlikuje se že pojmovanje samega upravljanja, ki je s strani zavezništva celoviteje in pregledneje definirano. Zajema vrsto aktivnosti, ki jih v Slovenski vojski zanemarjamo in podcenjujemo, kar lahko privede do resnih težav v delovanju in posledično operativnosti radarskih sistemov dolgega dosega GM 403. V Slovenski vojski se poslužujemo svojih metod in načinov upravljanja, ki so pomanjkljivi in ne omogočajo celostnega pristopa. Določene aktivnosti in procese v sistemu upravljanja izpuščamo ter jih ne izvajamo (predvsem zaradi pomanjkanja določene vrste virov). Prav tako je zaznati neusklajenost med posameznimi predpisi, ki jih uporabljamo v Slovenski vojski. Obstajajo tudi nekateri področni civilni letalski predpisi, ki področje upravljanja radarskih sistemov prikazujejo v še bolj zapleteni luči. Na koncu nimamo skupnega imenovalca, ki bi lahko na pregleden in učinkovit način združil vse področne predpise v povezano celoto.

Podrobna Natova poročila z izdelanimi priporočili in ukrepi so lahko učinkovit pripomoček za izboljšanje trenutnega stanja. Gre za eno izmed oblik usmeritev, kako učinkoviteje upravljati delovanje radarskih sistemov. Na žalost se ta priporočila običajno ne realizirajo. Eden izmed razlogov je že navedeno pomanjkanje virov (finančnih, kadrovskih ali materialnih) in tudi dejstvo, da nerealizacija priporočil nima posledic v obliki sankcij. Tudi nadaljnje izvajanje tehničnih evalvacij ne posega v ugotovljene nepravilnosti v preteklosti. Priporočila in ukrepi iz vseh tehničnih evalvacij kažejo predvsem na nekatere potrebne strukturne organizacijske spremembe, kadrovske pomanjkljivosti, pomanjkljivosti v nadzoru kakovosti ipd. Te težave bi bilo treba reševati predvsem na strateški in operativni ravni. Prav tako bi imela realizacija in upoštevanje Natovih priporočil dolgoročne pozitivne posledice na učinkovitejše in bolj kakovostno upravljanje delovanja radarskih sistemov dolgega dosega GM 403.

3 Vzdrževanje radarskega sistema dolgega dosega GM 403

Za uspešno, nemoteno in kakovostno obratovanje radarskega sistema dolgega dosega GM 403 je ključno tudi njegovo vzdrževanje, ki mora zajemati vse potrebne organizacijske, operativne in tehnične postopke, da lahko dosežemo čim boljšo operativnost radarskega sistema dolgega dosega. Za uspešno vzdrževanje radarskega sistema dolgega dosega GM 403 so ključni:

- ustrezno usposobljeno strokovno radarsko tehnično osebje,
- kakovostna in primerna vzdrževalna tehnična literatura,
- primerna tehnična sredstva, potrebna za izvedbo vzdrževanja,
- pravočasna oskrba z radarskimi nadomestnimi deli in s potrebnim potrošnim materialom,
- izvedba materialno-skladiščnega poslovanja,
- sklenjene vzdrževalne pogodbe z zunanjimi izvajalci,
- nadzor kakovosti vzdrževanja ter
- strokovno-tehnično sodelovanje z ostalimi uporabniki in vzdrževalnimi organizacijami radarskih sistemov dolgega dosega GM 403.

3.1 Možnosti vzdrževanja

Prva možnost vzdrževanja je, da celotno vzdrževanje prepustimo zunanjemu izvajalcu³ ali več zunanjim izvajalcem. S takšnim načinom vzdrževanja potrebujemo najmanj lastnih kadrovske in materialnih virov, pravzaprav ne potrebujemo nobenega strokovno-tehničnega kadra, prav tako ni potrebe po nabavi drage vzdrževalne opreme, orodij in merilne tehnike. Tudi specifične infrastrukture, potrebne za izvedbo vzdrževanja,⁴ ni treba dodatno graditi. Ker nimamo predvidenega strokovno-tehničnega osebja, posledično tudi ni potrebe po tehničnih usposabljanjih. Tudi nadzor nad kakovostjo vzdrževanja in kakovostjo delovanja radarskih sistemov dolgega dosega GM 403 izvaja nekdo drug, saj sami nimamo dovolj lastnih zmogljivosti v strokovnem kadru. Takšna možnost je organizacijsko za uporabnika najlažja. Vse postopke vzdrževanja izvaja zunanji izvajalec oz. vzporedno več

³ V primeru enega samega zunanjega izvajalca je to proizvajalec radarskega sistema dolgega dosega.

⁴ Infrastruktura za vzdrževanje zajema predvsem prostore delavnic in skladišč radarskih rezervnih delov.

zunanjih izvajalcev. Takšen način vzdrževanja ima torej številne prednosti. Poleg prednosti so na drugi strani slabosti, ki omejujejo uporabo navedene možnosti. Takšen način vzdrževanja je finančno daleč največji zalogaj, saj smo odvisni od dragih vzdrževalnih pogodb, prav tako lahko izgubimo nadzor nad posameznimi procesi vzdrževanja, ko lahko zunanji izvajalci posredno finančno izkoriščajo neznanje uporabnika. Pomemben je tudi način realizacije posameznih vzdrževalnih pogodb. Posamezne vzdrževalne pogodbe lahko finančno ovrednotimo in povežemo z neko zadovoljivo stopnjo operativnosti posameznega radarskega sistema dolgega dosega ali pa plačujemo ločeno posamezne vzdrževalne storitve, ko so te potrebne oz. s strani uporabnika zahtevane. Zaradi odvisnosti od zunanjih izvajalcev včasih nimamo neposrednega vpliva na samo delovanje posameznega radarskega sistema dolgega dosega GM 403.

Druga možnost vzdrževanja je, da prvi del vzdrževanja izvajamo v Slovenski vojski samostojno, drugi del pa prepustimo zunanjim izvajalcem. Po predhodnem definiranju izvajamo sami samo vnaprej določen nabor popravil, za katere imamo usposobljen tehnični kader in primerno opremo. Ostali del oz. nabor popravil izvajajo zunanji izvajalci preko sklenjenih vzdrževalnih pogodb. Stopnjo lastnega vzdrževanja lahko prilagodimo lastnim tehničnim zmogljivostim. Ta možnost predstavlja nekakšno vmesno možnost, ko želimo kot uporabnik ohraniti vpliv in čim popolnejši nadzor nad delovanjem posameznega radarskega sistema dolgega dosega GM 403. Tovrstni način vzdrževanja je tudi zelo prilagodljiv, saj ga lahko skozi celoten življenjski cikel radarskega sistema dolgega dosega spreminjamo oz. prilagajamo posameznemu obdobju življenjskega cikla. Razmerje med izvajalci tehničnega vzdrževanja lahko sproti prilagajamo glede na samo realizacijo operativnosti posameznega radarskega sistema dolgega dosega GM 403. V določenem obdobju lahko tako npr. celotno preventivno vzdrževanje izvajamo sami, korektivno tehnično vzdrževanje pa prepustimo zunanjim izvajalcem. Prav tako lahko tehnično vzdrževanje razdelimo po posameznih stopnjah tehničnega vzdrževanja in tehnično težavnejše stopnje prepustimo zunanjim izvajalcem, ki ga lahko zaradi lastnih zmogljivosti izvedejo strokovneje in z vidika uporabnika tudi na bolj kakovosten način. Prav tako lahko le popravila na zgolj točno določenih radarskih sklopih oz. modulih na višjih stopnjah vzdrževanja izvajamo samostojno, se predhodno ustrezno usposobimo in

nabavimo potrebno tehnično testno merilno in diagnostično opremo ter vsa potrebna specialna orodja.

Tretja možnost vzdrževanja radarskih sistemov dolgega dosega GM 403 je popolno nasprotje predhodno opisani prvi možnosti vzdrževanja. V tretji možnosti bi celotno vzdrževanje, vključno z ostalimi potrebnimi vzporednimi vzdrževalnimi procesi, izvajali sami v Slovenski vojski. Poglavitna prednost takšnega načina vzdrževanja je popolna samostojnost in neodvisnost od drugih zunanjih izvajalcev. Imeli bi popoln nadzor nad delovanjem radarskega sistema dolgega dosega GM 403. Prav tako bi lahko povsem samostojno odločali o nekaterih pomembnejših odločitvah,⁵ vezanih na konfiguracijo posameznega radarskega sistema dolgega dosega GM 403 v njegovi življenjski dobi. Glavna slabost takšnega načina vzdrževanja je njegova kompleksnost, saj moramo samostojno zagotoviti vse zahtevane vzdrževalne procese. To zahteva predvsem zagotovitev usposobljenega strokovno-tehničnega kadra, ki ga je treba neprestano ustrezno šolati in dopolnjevati z novim kadrom. Zahtevana tehnična znanja je v začetni fazi treba pridobiti v tujini pri proizvajalcu radarskega sistema, kar je treba natančno predvideti že ob samem nakupu. Pozneje se lahko usposabljanje izvaja v okviru obstoječega kadra ob predhodno ustrezno usposobljenih inštruktorjih. Prav tako je poleg specifičnih kadrovskih virov treba zagotoviti še ostalo tehnično opremo, ki se uporablja pri vzdrževanju na tako visokem nivoju. Tovrstna tehnična oprema predstavlja v začetni fazi velik finančni zalogaj, pozneje pa se lahko naložba obrestuje v obliki manjših stroškov za potrebe vzdrževanja pri zunanjih izvajalcih. Za izvedbo kakovostnega vzdrževanja je treba zgraditi tudi primerno infrastrukturo, ki pa je lahko v sklopu že obstoječe infrastrukture in se lahko vzporedno uporablja tudi za nekatere druge potrebe s podobnimi nameni.

3.2 Optimalna možnost vzdrževanja

Optimalna možnost vzdrževanja radarskih sistemov dolgega dosega GM 403 je tista, ki omogoča najboljšo izkoriščenost oz. operativnost samega radarskega sistema dolgega dosega ob čim manjšem vložku v vse ostale zmogljivosti,

⁵ Pomembnejše odločitve, vezane na modernizacije, modifikacije in ostale večje tehnične spremembe na strojni ali programski opremi.

povezane z vzdrževanjem. Glavni cilj je nemoteno zagotavljati nadzor zračnega prostora nad Republiko Slovenijo, kar izvajamo z opazovanjem zračnega prostora nad Republiko Slovenijo z radarskimi sistemi dolgega dosega GM 403. Če želimo zadostiti tem ciljem, mora biti operativnost radarskih sistemov GM 403 čim večja. Optimalna možnost vzdrževanja torej temelji na visoki stopnji same operativnosti radarskih sistemov. Za doseganje visoke operativnosti moramo imeti stalen in popoln nadzor nad delovanjem radarskih sistemov GM 403. Ne smemo biti odvisni od drugih faktorjev oz. moramo morebitno odvisnost v čim večji meri zmanjšati ter s tem tudi tveganje zmanjšati na minimum.

Na drugi strani smo pri določitvi vrste vzdrževanja odvisni od zagotovljenih virov, ki jih imamo na voljo. Poleg nepogrešljivih finančnih virov so tu še ostali materialni viri in predvsem ustrezni kadrovski viri, brez katerih samostojno ne moremo izvajati nobenih vrst oz. načinov vzdrževanja. Prav tako moramo gledati na zmogljivost posameznega radarskega sistema kot celoto in ne samo na učinkovitost izbrane vrste oz. možnosti vzdrževanja. Optimalna možnost vzdrževanja mora biti fleksibilna, časovno prilagodljiva, omogočati mora izkoriščanje obstoječih virov in že zgrajenih zmogljivosti. Za doseganje optimalne možnosti vzdrževanja je pogosto treba poseči tako v spremembe organiziranosti nekaterih procesov dela kot tudi v spremembe v sami kadrovski strukturi. Pri zagotovitvi vseh potrebnih virov je treba graditi na stalnem ravnovesju oz. na primerni medsebojni uravnoteženosti. Za samostojnejše izvajanje vzdrževanja moramo tako povečati kadrovsko strukturo in povečati nekatere materialne vire, kot so vzpostavitev delavnic, nabava primernega orodja ipd. Na drugi strani se posledično zmanjša potreba po neposrednih finančnih virih za potrebe sklepanja vzdrževalnih pogodb z zunanjimi izvajalci. Med posameznimi viri obstaja določena sinergija oz. stalna povezanost.

Tehnično vzdrževanje radarskih sistemov dolgega dosega GM 403 v Slovenski vojski se tako že izvaja na primeren način, prilagojen razmeram, v katerih delujejo radarski sistemi. Povezava in soodvisnost od proizvajalca radarskih sistemov sta trenutno neizbežni. Povsem samostojno izvajanje tehničnega vzdrževanja ni možno. Možnosti, ki bi vsebovale vse prvine vzdrževanja, zaradi močno omejenih virov samostojno ni mogoče realizirati oz. uresničiti.

Razvoj takšne možnosti bi bil nesmiseln. Optimalna možnost tehničnega vzdrževanja je tako nekakšen hibrid med različnimi stopnjami, vrstami in procesi tehničnega vzdrževanja. Prav tako združuje aktivno sodelovanje med različnimi zunanjimi izvajalci in izvajalci znotraj Slovenske vojske.

Kljub temu lahko obstoječi način tehničnega vzdrževanja radarskih sistemov dolgega dosega GM 403 še nekoliko nadgradimo. Način vzdrževanja se namreč lahko skozi življenjski cikel posameznega radarskega sistema spreminja in sproti prilagaja trenutnim razmeram. Izvedba vzdrževanja je tako časovno spremenljiva in prilagodljiva. Smiselno bi bilo predhodno ovrednotiti posamezne procese v celotnem življenjskem ciklu in se z vidika vzdrževanja sproti odločiti za optimalnejšo možnost, ki bi se glede na nastale okoliščine spreminjala. V zgodnejši dobi delovanja radarskih sistemov bi lahko identificirali tiste okvare in napake v delovanju radarskega sistema dolgega dosega GM 403, ki zmanjšujejo skupno operativnost radarskega sistema in ki povzročajo največje finančno breme zaradi nabave novih rezervnih delov ter posledično nenehnega izvajanja popravil. Kot uporabniki bi se lahko prilagodili in v prihodnosti takšna popravila izvajali sami oz. ob pomoči nekoga drugega, če bi bilo to za nas sprejemljivejše. Na tak način bi bistveno skrajšali čas popravil, posledično zvišali stopnjo operativnosti radarskih sistemov ter dolgoročno prispevali k nižanju skupnih stroškov tovrstnih popravil. Prav tako bi bilo treba poskusiti z nabavo nadomestnih radarskih delov neposredno pri njihovih proizvajalcih (brez posrednikov) in ne nujno pri proizvajalcu radarskih sistemov (Thales). Takšen način nabave oz. nakupa bi bil smiseln, če bi s tem skrajšali dobavne roke in če bi bil takšen način nakupa finančno ugodnejši.

Tudi na področju vzdrževanja je lahko ključno pridobivanje uporabniških izkušenj od ostalih uporabnikov. Povezovanje z ostalimi uporabniki drugih vojsk v uporabniške skupine (angl. *user group*) je lahko ključni vir informacij, ki jih uporabimo pri organiziranju in izvedbi lastnega vzdrževanja. Povezovanje s tujimi uporabniki je za nas še toliko pomembnejše, ker smo edini uporabniki tovrstne tehnične opreme v Sloveniji. Z uspešnim medsebojnim sodelovanjem, izmenjavo mnenj, informacij in izkušenj lahko pridemo do rešitev, ki nam izboljšajo vzdrževalne procese. Prav tako bi bilo smiselno koristiti nekatere skupne zmogljivosti zavezništva z aktivnim sodelovanjem v posameznih

skupinah oz. namenskih združenjih, namenjenih izboljšanju nekaterih zmogljivosti posameznih članic zavezništva.

4 Predlog sistema upravljanja radarskega sistema dolgega dosega GM 403

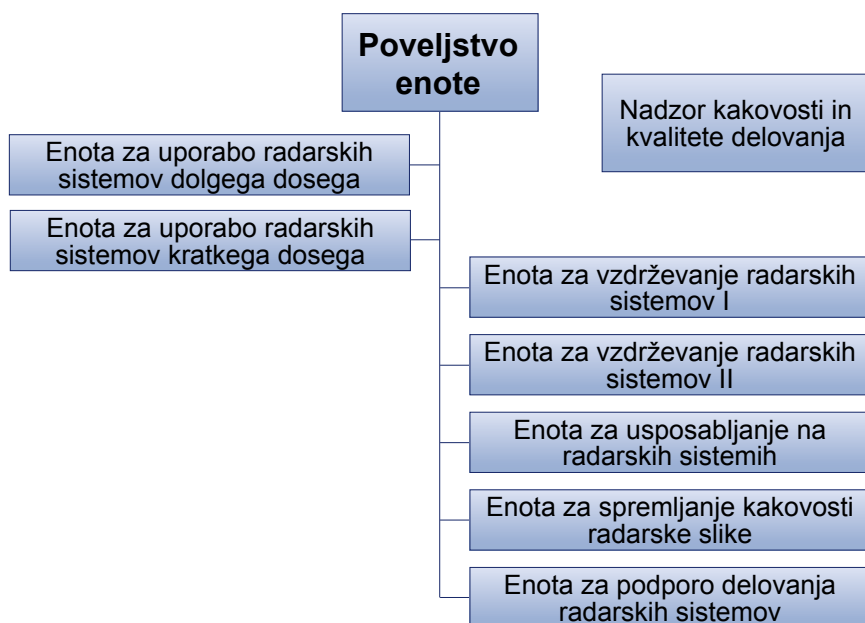
Celovit sistem upravljanja radarskih sistemov dolgega dosega GM 403 trenutno ni celovito in primerno organiziran. Podobno kot pri organiziranju dela na radarskih sistemih dolgega dosega GM 403 v optimalni možnosti vzdrževanja je glavni cilj učinkovitega sistema njihovega upravljanja zagotavljati visok nivo delovanja oz. operativnosti radarskih sistemov. Upravljanje je treba organizirati na način, da podpira celotni življenjski cikel radarskega sistema dolgega dosega GM 403 z vsemi njegovimi specifičnostmi in posebnostmi. Nujno je treba določiti glavnega upravljavca in odločevalca, ki bo imel pristojnost odločanja in ki bo lahko razpolagal in razporejal obstoječe vire v celotnem življenjskem ciklu radarskega sistema. Vse procese dela je treba pravočasno načrtovati in tudi stalno med seboj usklajevati, da je lahko njihova izvedba učinkovita in usmerjena h končni zmogljivosti, tj. učinkovitemu in neprekinjenemu delovanju radarskih sistemov. Treba je tudi najprej definirati in nato ustrezno razmejiti oz. ločiti upravljanje na strateški, operativni in taktični ravni. Pri tem je treba natančno definirati odgovornosti, naloge in pooblastila. Prav tako je treba uskladiti sistem celovitega upravljanja z upoštevanjem vseh deležnikov v domačem in mednarodnem okolju, vključno z vso razpoložljivo domačo in tujo zakonodajo ter vsemi področnimi predpisi.

Na taktični ravni je treba optimizirati in formacijsko vzpostaviti primerno strukturo, ki bo zmožna izvajati vse zadane in potrebne procese dela. Prav tako je treba vzpostaviti formacijsko strukturo na strateški in operativni ravni za podpiranje procesov upravljanja radarskega sistema dolgega dosega GM 403. Na strateškem in operativnem nivoju trenutno ni formacijske strukture za potrebe upravljanja in podpore delovanja radarskih sistemov.

Razmejiti je treba nekatere procese dela, ki jih lahko izvajajo druge enote in za katere ni potrebno strokovno tehnično znanje radarskega tehničnega osebja. Nujno je treba na novo opredeliti vlogo radarskih operaterjev, jih umestiti v ustrezne procese dela ter jih formacijsko umestiti v sistem nadzora in

kontrole zračnega prostora, bodisi med radarsko tehnično osebje bodisi med radarsko operativno osebje. Radarski operaterji so po izvajanju nalog bolj del operativnega osebja, vendar zaradi natančnega poznavanja delovanja radarske tehnike tudi glavni vir oz. nabor kadra za prihodnje vzdrževalce radarskih sistemov v okviru radarskega tehničnega osebja. Znotraj 16. centra za nadzor in kontrolo zračnega prostora bi bilo smiselno združiti in optimizirati procese dela na področju specifične tehnike nadzora in kontrole zračnega prostora ter formirati in vzpostaviti skupno formacijsko enoto tehničnega osebja nadzora iz kontrole zračnega prostora. Naloge, ki niso vezane neposredno na delo in strokovno usposobljenost radarskega tehničnega osebja, je treba dodeliti drugim formacijskim enotam. V celovitem sistemu upravljanja je zelo pomembna tudi zagotovitev neprekinjenega procesa nadzora in kontrole zračnega prostora pri zamenjavi obstoječih radarskih sistemov dolgega dosega ob njihovem izteku življenjske dobe z novimi. Ta prehod mora biti izveden na mehek način, da ni ogrožena zmogljivost nadzora in kontrole zračnega prostora. Vzporedno je smiselno tudi rešiti problem z upravljanjem drugih radarskih sistemov, ki so v uporabi za potrebe nadzora in kontrole zračnega prostora. Trenutno so to mobilni radarski sistemi kratkega dosega (MRSKD) EL/M 2106 NG.

Strukturni predlog enote, ki bi podpirala celovit sistem upravljanja radarskih sistemov na taktični ravni, je prikazan na sliki 1. Enota upravljanja je razdeljena na operativni in tehnični del ter združuje upravljanje vseh radarskih sistemov za nadzor in kontrolo zračnega prostora. Poveljstvo enote poveljuje enoti, vodi procese dela, načrtuje izvedbo del, redno poroča in nadzira izvedbo procesov dela znotraj enote. Aktivno sodeluje z drugimi enotami in deležniki pri izvajanju procesov, ki se izvajajo izven taktičnega okvira upravljanja radarskih sistemov. Pri tem se izkoriščata znanje in potencial vseh pripadnikov enote.

Slika 1: Predlog strukture upravljanja radarskih sistemov na taktični ravni

Vir: lasten, 2019

Enota za uporabo radarskih sistemov dolgega dosega predstavlja radarske operaterje, ki neposredno delajo z radarskimi sistemi dolgega dosega na radarskih položajih. So skrbniki radarskih sistemov in skrbijo za njihovo pravilno delovanje ter redno poročajo v primeru okvar oz. nepravilnosti v njihovem delovanju. Izvajajo osnovno vzdrževanje radarskih sistemov. Odgovorni so tudi za upravljanje z radarskim potrošnim materialom. Aktivno sodelujejo pri nalogah, povezanih neposredno z operativnim delom in s spremljanjem situacije v zračnem prostoru neposredno z radarskimi sistemi, in sodelujejo z operativnim osebjem v centru za nadzor in kontrolo zračnega prostora. Podobno pripadniki enote za uporabo radarskih sistemov kratkega dosega predstavljajo radarske operaterje, ki tvorijo posadke posameznih radarskih sistemov kratkega dosega. Njihove pglavitne naloge so podobne nalogam radarskih operaterjev na radarskih sistemih dolgega dosega. Pripadniki enote za vzdrževanje radarskih sistemov I aktivno sodelujejo pri operativnem nadzoru tehničnega delovanja radarskih sistemov. Pripadniki samostojno izvajajo preventivno in korektivno vzdrževanje radarskih sistemov na nižjih stopnjah tehničnega vzdrževanja. Enota je tudi

odgovorna za upravljanje z radarskimi nadomestnimi deli med enotami znotraj Slovenske vojske. Pripadniki so tudi skrbniki sredstev, potrebnih za izvedbo tehničnega vzdrževanja, kot so specialna orodja, merilna oprema ipd. Pripadniki enote za vzdrževanje radarskih sistemov II aktivno sodelujejo pri operativnem nadzoru tehničnega delovanja radarskih sistemov. Pripadniki izvajajo preventivno in korektivno vzdrževanje na višjih stopnjah tehničnega vzdrževanja, če se izvajajo v Slovenski vojski ter usklajujejo in sodelujejo pri tehničnem vzdrževanju, ki ga izvajajo pogodbeni zunanji izvajalci. Enota je prav tako odgovorna za izvedbo materialno-skladiščnega poslovanja in pravilno realizacijo sklenjenih pogodb z zunanjimi izvajalci. Prav tako skrbijo za poslovanje z radarskimi nadomestnimi deli pri delih z zunanjimi izvajalci. Skrbijo za redno oskrbo vseh potrebnih radarskih sredstev. Enota za usposabljanje na radarskih sistemih prevzame delo trenutne Šole 16. centra za nadzor in kontrolo zračnega prostora za tehnično osebje nadzora in kontrole zračnega prostora na področju radarskih sredstev. V enoto sodijo inštruktorji, ki izvajajo in organizirajo usposabljanja ter skrbijo za pridobitev in obnovo veljavnih dovoljenj za delo v trenutno veljavni obliki vojaških izkazov in licenc tehničnega osebja kontrole letenja. Sodelujejo pri izdelavi in morebitnih prenovah programov usposabljanja na področju radarske tehnike. Odgovorni so za primerno usposobljenost radarskega tehničnega osebja. Predstavljajo strokovno najbolj usposobljen in tehnično najbolj izkušen kader. Aktivno sodelujejo pri spremljanju kakovosti radarske slike v operativni izmeni centra za nadzor in kontrolo zračnega prostora. Pripadniki enote za spremljanje kakovosti radarske slike z ustreznimi tehničnimi sredstvi spremljajo kakovost radarske slike. So del operativne izmene v centru za nadzor in kontrolo zračnega prostora. Na eni strani sodelujejo z operativnim osebjem v centru, na drugi strani pa s pripadniki in enotami, ki izvajajo nadzor nad operativnim delovanjem radarskih sistemov in izvajajo vzdrževanje radarskih sistemov. Predstavljajo tehnično najbolj izkušen kader. Sodelujejo pri izvajanju notranjih nadzorov na področju vzdrževanja radarskih sistemov in predstavljajo notranjo kontrolo kakovosti pravilnega delovanja radarskih sistemov. Enota za podporo delovanja radarskih sistemov vključuje pripadnike, ki skrbijo za sisteme in sredstva, namenjena nemotenemu prenosu radarskih podatkov (radarske slike) končnim uporabnikom, ter za radarsko infrastrukturo in

celotni energetski sistem, potreben za kakovostno in neprekinjeno delovanje radarskih sistemov.

Prav tako je zelo pomembno določiti nadzor kakovosti delovanja vseh tehničnih sredstev nadzora in kontrole zračnega prostora (ne samo radarskih sistemov), in sicer na nivoju višje v sklopu nadrejene enote, ki lahko samostojno in strokovno neodvisno spremlja kakovost delovanja in nadrejenim predlaga potrebne ukrepe za izboljšanje stanja (v primeru morebiti ugotovljenih nepravilnosti). Nadzor kakovosti delovanja vseh tehničnih sistemov nadzora in kontrole zračnega prostora mora primarno temeljiti na kakovosti samega operativnega delovanja vseh tehničnih sredstev nadzora in kontrole zračnega prostora in vzporedno tudi na kakovosti njihovega tehničnega vzdrževanja.

Umestitev delovanja radarskih sistemov dolgega dosega GM 403 danes ni jasno umeščena v operativni nivo odločanja. Na operativni ravni ni postavljene ustrezne strukture, ki bi skrbela za določene procese upravljanja radarskih sistemov dolgega dosega GM 403. Na strateški ravni obstajajo nekatere trajnejše in nekatere zgolj občasne umestitve pri izvedbi določenih procesov dela znotraj življenjskega cikla radarskega sistema dolgega dosega GM 403. Težava na strateški ravni je predvsem medsebojna povezljivost za potrebe procesov odločanja ter vključenost in povezljivost z operativnim in izvedbenim taktičnim nivojem izvajanja posameznih aktivnosti oz. procesov dela. Smiselno bi bilo vse nivoje delovanja povezati v celoto in oblikovati ustrezno strukturo, ki bi stalno delovala ter podpirala delovanje in vse procese dela življenjskega cikla posameznega radarskega sistema ter ga tudi ustrezno povezovala z življenjskimi cikli naslednje generacije radarskih sistemov. Strateška raven bi morala biti vodilni člen pri upravljanju radarskega sistema dolgega dosega GM 403 skozi celoten življenjski cikel, in sicer od samega nastanka ideje o nakupu do fizičnega umika iz operativne uporabe. Prevzeti bi morala vodstveno funkcijo, vključno z odločanjem o pomembnih odločitvah in z možnostjo nadzora nad nekaterimi potrebnimi viri, vključno z možnostjo vpliva za njihovo zagotovitev. Ključno vprašanje na strateški ravni je sam način organiziranosti pri upravljanju in vodenju posameznih življenjskih ciklov ter medsebojne povezljivosti, prav tako se pojavljajo težave z zadostno strokovno usposobljenostjo. Posamezni projekti se ne končujejo pravočasno ter med seboj niso vedno usklajeni in popolnoma kompatibilni.

Za realizacijo celovite strukture upravljanja radarskih sistemov dolgega dosega GM 403 na vseh ravneh je nujno potreben razvoj in vzpostavitev radarskega inženirskega kadra, ki ga trenutno primanjkuje že na taktični ravni. Na strateški in operativni ravni nimamo radarskega tehničnega osebja, ki bi bilo strokovno dovolj usposobljeno za kakovostno podpiranje procesov dela, ki jih narekuje pravilno in učinkovito delovanje radarskih sistemov. Glavna težava ni zgolj samo pomanjkanje kadra, ampak predvsem potreba po ozko specializiranem in specifičnem tehničnem kadru. Oteževalna okoliščina je tudi, da je za kakovosten in uspešen kader potrebno dolgoročno nabiranje znanja in predvsem veliko praktičnih izkušenj na področju dela s samo radarsko tehniko.

5 Sklep

Upravljanje radarskega sistema dolgega dosega GM 403 je zelo kompleksno in strokovno zahtevno. Celovitega upravljanja radarskega sistema dolgega dosega, predvsem zaradi pomanjkanja strokovnih kadrovskih virov, v Slovenski vojski trenutno nismo sposobni kakovostno in samostojno izvajati. Prav tako sistem upravljanja radarskega sistema dolgega dosega GM 403 v Slovenski vojski ni primerno in celovito organiziran. Obstoječ sistem upravljanja prav tako ne omogoča nemotene in kakovostne izvedbe vseh potrebnih delovnih procesov v celotnem življenjskem ciklu radarskega sistema dolgega dosega GM 403. Težave in pomanjkljivosti se pojavljajo predvsem na operativni in strateški ravni, ki ne omogočata dovolj strokovne podpore izvedbenemu taktičnemu nivoju, ki je primoran dejansko sam izvajati posamezne aktivnosti. Prav tako v Slovenski vojski nimamo jasno definirane odločevalca, ki bi imel pristojnost upravljati z radarskimi sistemi dolgega dosega GM 403 in odločati o posameznih nujnih korakih v procesu celovitega upravljanja. Prepogosto se zgodi, da nam izvedbo posameznih aktivnosti narekuje proizvajalec samega radarskega sistema oz. vojaška industrija. Velika težava je tudi pomanjkanje strokovnega specialističnega kadra, ki ga na strateški in operativni ravni sploh nimamo. Na taktični ravni težavo predstavljajo nedefinirana vloga in pomanjkanje radarskih operaterjev (vojaki) ter vzporedno pomanjkanje oz. neobstoj strokovnega radarskega inženirskega kadra (častniki) na vseh ravneh odločanja.

Optimalna možnost vzdrževanja radarskih sistemov dolgega dosega GM 403 je tista, ki omogoča najboljšo izkoriščenost oz. operativnost samega radarskega sistema dolgega dosega ob čim manjšem vložku v vse ostale zmožljivosti, povezane z vzdrževanjem. Danes radarska sistema dolgega dosega GM 403, ki ju uporabljamo v Slovenski vojski, dosegata izredno visoko stopnjo operativnosti, zato ugotavljamo, da se vzdržujeta na primeren način. Povsem samostojnega vzdrževanja radarskih sistemov trenutno ne moremo izvajati, saj sta povezava in soodvisnost od proizvajalca radarskih sistemov trenutno neizbežni. Trenutna možnost tehničnega vzdrževanja je tako nekakšen hibrid med različnimi stopnjami, vrstami in procesi tehničnega vzdrževanja, ki jih izvajajo različni izvajalci. Kljub primernosti načina vzdrževanja obstaja še nekaj predlogov za izboljšanje: nabava radarskih nadomestnih delov neposredno pri njihovih proizvajalcih, povezovanje z ostalimi uporabniki, povezovanje z ostalimi strokovnimi ustanovami doma in v tujini na področju tehničnega vzdrževanja ipd. Za pravilno izbiro načina vzdrževanja je potrebno dinamično prilagajanje skozi celoten življenjski cikel in ni nujno, da se vzdrževanja izvajata stalno na enak način.

V prihodnosti lahko način celovitega upravljanja in vzdrževanja radarskih sistemov dolgega dosega GM 403 v Slovenski vojski še izboljšamo, saj smo v preteklosti pridobili ogromno praktičnih izkušenj. Na podlagi učenja iz izkušenj lahko napake, ki so bile storjene v preteklosti, upoštevamo in jih odpravimo. Sistem upravljanja radarskih sistemov ni enostaven. Mnogi pričakujejo, da se radarski sistem kupi, postavi in uporablja. V upravljanje pa je treba vložiti veliko več. Na koncu vse temelji predvsem na strokovnem znanju in zagotovitvi ustreznih virov. Radarski sistem dolgega dosega GM 403 danes ne predstavlja zgolj obrambne zmožljivosti Republike Slovenije, ampak tudi zmožljivost zavezništva v okviru NATINAMDS. Ker ima Republika Slovenija težave pri zagotavljanju nekaterih ostalih obrambnih zmožljivosti, za katere smo se zavezali in jih obljubili zavezništvu (Natu) na podlagi določenih skupnih ciljev zmožljivosti, moramo poskrbeti, da radarska sistema dolgega dosega GM 403 ohranimo na najvišjem nivoju operativnosti in optimalni kakovosti delovanja.

Kljub trenutnim izzivom, s katerimi se spopadamo pri upravljanju in vzdrževanju radarskih sistemov dolgega dosega GM 403, bomo kmalu morali

pogledati tudi v prihodnost. Radarska sistema dolgega dosega GM 403, ki ju uporabljamo v Slovenski vojski, sta že v devetem letu delovanja, kar pomeni, da sta že na polovici svoje operativne življenjske dobe, ki pri radarskih sistemih za nadzor in kontrolo zračnega prostora traja okoli 15–20 let. Prejšnji radarski sistem dolgega dosega AN/TPS-70 je na radarskem položaju Ljubljanski vrh uspešno operativno deloval 20 let (med letoma 1992 in 2012). Na radarskih sistemih GM 403 bo treba kmalu izvesti prvo večjo modernizacijo. Takrat se bomo soočili z aktivnostmi, ki bodo zahtevale visokostrokovno angažiranost vključenih akterjev oz. izvajalcev in celostni izvedbeni pristop, da bo modernizacija izvedena hitro, natančno, strokovno in skladno s predpisi. Ker se življenjski cikel radarskih sistemov začne že bistveno pred njihovim operativnim delom, bo treba kmalu razmišljati o novih zmogljivostih, da bosta prehod in uvedba v operativno uporabo novih sistemov potekala čim bolj sistematično in pregledno. Smiselno in nujno je, da se aktivneje vključimo v razvoj in proizvodnjo nove generacije radarskih sistemov dolgega dosega in da predhodno pridobimo pomembne informacije o njihovem delovanju iz praktičnih izkušenj ostalih uporabnikov. Prav tako je nujno, da že danes začnemo z izgradnjo zmogljivosti, ki bodo v prihodnje podpirale operativno delovanje radarskih sistemov dolgega dosega, da ne bomo tako močno odvisni od drugih akterjev in izvajalcev, ampak da bomo predhodno ustrezno pripravljeni in bomo lahko povsem samostojno upravljali radarske sisteme.

6 Literatura in viri

1. Gerjevič, A., 2019. *Sistem upravljanja in vzdrževanja radarskega sistema dolgega dosega Ground Master 403*. Zaključna naloga višjega štabnega tečaja. Maribor: Center vojaških šol.
2. NATO SHAPE, 2017. *ACO Directive 080-032*.
3. NATO SHAPE, 2017. *ACO Manual 080-003-001*.
4. Ministrstvo za obrambo, 2017. *Nujna revizija Operativnega priročnika letalskih enot in enot zračne obrambe Slovenske vojske, 4.4 (št. 372-31/2017-25, z dne 6. 4. 2017)*. Ljubljana: Ministrstvo za obrambo.

5. Ministrstvo za obrambo, 2012. *Operativni priročnik letalskih enot in enot zračne obrambe Slovenske vojske* (št. 372-17/2012-5, z dne 1. 6. 2012). Ljubljana: Ministrstvo za obrambo.
6. Ministrstvo za obrambo, 2017. *Pravilnik o uvajanju oborožitve, vojaške opreme in sistemov v operativno uporabo v Slovensko vojsko*. (št. 0070-30/2013-15, z dne 12. 9. 2014). Ljubljana: Ministrstvo za obrambo.
7. Ministrstvo za obrambo, 2016. *Program vzdrževanja za radarski sistem dolgega dosega Ground Master 403* (GŠSV, št. 372-26/2016-23, z dne 1. 12. 2016). Ljubljana: Ministrstvo za obrambo.
8. Ministrstvo za obrambo, 2018. *Shema usposobljenosti tehničnega osebja nadzora in kontrole zračnega prostora (TNKZP)* (GŠSV, št. 372-26/2018-544, z dne 16. 10. 2018). Ljubljana: Ministrstvo za obrambo.
9. Ministrstvo za obrambo, 2018. SOP, št. 14-0032: *Osnovno vzdrževanje materialnih sredstev v Slovenski vojski* (GŠSV, št. 804-124/2018-1, z dne 26. 4. 2018). Ljubljana: Ministrstvo za obrambo.
10. Ministrstvo za obrambo, 2015. SOP, št. 15-1001: *Tehnično vzdrževanje LMS in RMS v 15. PVL. 15* (PVL, št. 04-84/2013-4, z dne 1. 7. 2015). Ljubljana: Ministrstvo za obrambo.
11. Žabkar, A., Svete, U., 2011. *Sodobni oborožitveni sistemi, prvi del (življenjski cikli, načini nabave in faze razvoja)*. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.
12. Žurman, M., in drugi, 2008. *Doktrina vojaške logistike*. Ljubljana: Poveljstvo za doktrino, razvoj, izobraževanje in usposabljanje.