

INTEGRALNI PRISTUP PRORAČUNU TROŠKOVA ŽIVOTNOG VEKA SREDSTAVA NAORUŽANJA I VOJNE OPREME

Vlada S. Sokolović, Marko D. Andrejić, Srđan D. Ljubojević
Univerzitet odbrane u Beogradu, Vojna akademija,
Centar za istraživanje u oblasti logistike odbrane

DOI: 10.5937/vojtehg61-2706

OBLAST: mašinsko inženjerstvo
VRSTA ČLANKA: stručni članak

Sažetak:

U situaciji kada su budžetska izdvajanja za odbranu sve restriktivnija, njihovo efikasno, efektivno i ekonomično korišćenje više nego ikada postaje suštinsko pitanje funkcionisanja Ministarstva odbrane i Vojske Srbije (MO i VS). U takvim uslovima, svako ulaganje u akviziciju sredstava naoružanja i vojne opreme (NVO) predstavlja pitanje koje ne dopušta greške u odlukama. Opremanje MO i VS sredstvima NVO, po pravilu, zahteva ulaganje velikog kapitala. Shodno tome, to ulaganje mora biti i ekonomski opravdano.

U ovom slučaju, ekonomska opravdanost ne iskazuje se eksplicitno – razlikom u novčanoj masi na početku ulaganja i na kraju životnog veka sredstva, već implicitno – odnosom nematerijalnih koristi i ostvarenih ciljeva prema uloženim novčanim sredstvima. Otežano eksplicitno ekonomsko prikazivanje benefita investiranja potencijalni je paravan pogrešnim odlukama i investicionim promašajima. Ukoliko se još ni aspekt troškova tokom celokupnog perioda života investicije ispravno ne razmatra, onda je očigledno da se ni željeni rezultati ne mogu sa sigurnošću očekivati.

U prošlosti su često inicijalni troškovi nabavke sredstava NVO bili primaran, a nekada i jedini, kriterijum izbora među razmatranim alternativama. Prenebregavanje analize troškova tokom celokupnog životnog veka sredstava, u predinvesticionim studijama, osnovni je uzrok neplaniranim ulaganjima u kasnijim fazama životnog ciklusa investicije, ali i brojnim problemima u funkcionisanju i neispunjenim ili delimično ispunjenim ciljevima sistema.

U radu je analiziran proces opremanja sredstvima NVO u MO i VS, sa aspekta tretiranja troškova u tom procesu, ukazano je na njegove nedostatke i predložen sveobuhvatniji – integralni pristup ovom problemu.

Ključne reči: životni vek sredstva; troškovi; naoružanje i vojna oprema; opremanje; investicije.

Uvod

Ministarstvo odbrane (MO) i Vojska Srbije (VS) kao ključni subjekti sistema odbrane Republike Srbije funkcionišu u nestabilnim, dinamičnim i ekonomski veoma restriktivnim uslovima. Uprkos tome, zahtevi za dostizanjem odgovarajućih sposobnosti oružanih snaga sve su kompleksniji i sve izraženiji. Ispunjenje ovih zahteva podrazumeva, između ostalog, opremljenost oružanih snaga savremenim sredstvima naoružanja i vojne opreme (NVO). Istovremeno, budžetska izdvajanja za ovu svrhu imaju trend permanentnog pada.

Za uspešno funkcionisanje u prisustvu ovako suprotstavljenih zahteva neophodno je postojanje dugoročnog koncepta razvoja sa ugrađenim organizacionim aspektom i savremeni menadžerski pristup u upravljanju resursima, odnosno menadžerski pristup orijentisan ka sprovođenju realnih i održivih strategija razvoja. On počiva na sveobuhvatnoj analizi problema, pronicljivom predviđanju budućih uslova funkcionisanja i dugoročno orijentisanom planiranju. Na taj način sprečava se odstupanje od proklamovanih ciljeva usled promene opcije na vlasti i napuštanje projekata i rešenja u koja su uložena sredstva velikog obima.

Svako značajnije ulaganje u opremanje oružanih snaga naoružanjem i vojnom opremom predstavlja investiciono ulaganje koje po mnogim aspektima prelazi domen i mogućnosti MO i VS. Usled toga, prisustvo i neposredna uključenost države u ovom procesu su nezaobilazni. Optimizacijom utroška finansijskih sredstava i resursa svih vrsta na nivou države, uz dobru koordinirajuću ulogu vlade, isključuje se „feudalizacija“ u okviru jednog ministarstva ili u okviru jedne organizacione celine jednog ministarstva.¹ Kao neprofitna organizacija koja se finansira iz budžeta, vojna organizacija veoma pažljivo mora da upravlja raspoloživim kapitalom. S toga je razumljivo pitanje opravdanosti svakog investicionog ulaganja u opremanje MO i VS sredstvima NVO. Pri razmatranju opravdanosti ovih ulaganja treba imati u vidu i interese MO i VS i interese šire društvene zajednice (države).

Investiranje se posmatra kao procesni niz aktivnosti vezanih za realizaciju određene investicije, koji obuhvata planiranje, pripremu, realizaciju *investicije* i dr. Osnovni elementi procesa investiranja su: investitor (subjekat koji investira), investicioni projekat (program – objekat investiranja), *kamata* (cena odricanja od sadašnje potrošnje) i *diskontna stopa* (vrednost očekivanja – efekata) (Todorović, et al., 2000). Kamata i diskontna stopa u ovom slučaju predstavljaju reprezentivne obima i oblika kapitala koji se investira, vremena u kojem se investicioni projekat realizuje i očekivanih rezultata investicije.

¹ Parcijalne optimizacije (optimizacije na nivou podsistema) ne daju znatniji doprinos dostizanju proklamovanih ciljeva sistema u celini ukoliko ne prate ciljeve celog sistema i ukoliko nisu objedinjene jedinstvenom metodologijom rada.

Kako je investiranje, u suštini, proces razmene nečeg poznatog i prisutnog za niz očekivanja i potencijalnih koristi u narednom periodu, to su dve osnovne karakteristike investiranja neizvestnost i vremenska disperzija vrednosti. Stepenn neizvesnosti svih dinamičnih faktora u budućnosti i svih očekivanih efekata je direktno povezan sa vremenskom distancom investiranja.

Usled angažovanja velikih finansijskih sredstava, prisustva rizika u pogledu konačnog ishoda i dugoročnih konsekvenci na funkcionisanje vojne organizacije nepobitna je neophodnost upravljanja investiranjem. U svim državama su određeni aspekti investiranja zakonski uređeni. U načelu, investiranje se uređuje kao proces koji se realizuje kroz nekoliko faza (Jovanović, 2002):

- faza preinvesticionih analiza,
- faza izrade investicionog programa,
- faza donošenja odluke o realizaciji investicije,
- faza izrade tehničke dokumentacije,
- faza realizacije investicije - investicionog projekta i
- faza puštanja investicije u rad.

Zbog važnosti za državu i društvo u celini, i investicioni proces opremanja MO i VS sredstvima NVO normativno je regulisan.

Reforma državnog sektora koja se sprovodi u našoj zemlji obuhvata sve oblasti uključujući i odbranu, a u okviru iste poseban značaj se pridaje optimizaciji troškova, svih vrsta.

U cilju optimizacije troškova životnog veka sredstava, neophodno je primenom timskog rada i uz kvalitetnu saradnju, taktičkog i tehničkog nosioca, nosioca nabavke, projekatana i stručnjaka za integralnu logističku podršku (ILP) da razvije adekvatnu metodologiju za utvrđivanje troškova životnog veka sredstava.

Cilj ovog rada jeste da se, na načelima i logici sistemskog pristupa, aktualizuje koncept integralne logističke podrške sredstava NVO u sferi troškova, sistematizuju i učine dostupnim određena dostupna teorijska i empirijska saznanja o troškovima, u cilju stvaranja podloge za unapređenje postojećeg stanja u ovoj oblasti.

Proces opremanja MO i VS sredstvima NVO

Osnovni normativno – pravni akt kojim se reguliše opremanje MO i VS sredstvima NVO predstavlja Pravilnik o opremanju Vojske Jugoslavije naoružanjem i vojnom opremom u miru (Pravilnik), iz 1996. Godine (Službeni vojni list 25, 1996).

Zbog niza društvenih promena i organizacionih promena u sistemu odbrane, u poslednje dve decenije, Pravilnik i ostala normativna regulativa, iz ovog domena, nisu u potpunosti usklađeni sa zahtevima vremena i realnom situacijom.

Od ostalih normativnih dokumenata koji regulišu aktivnosti u domenu opremanja sredstvima NVO prisutno je više Standarda narodne odbrane, kao što su npr. SNO 0477/83, SNO 1096/85, SNO 8196/92, SNO 9000/97 i dr. Navedeni standardi tretiraju pojedine aspekte ili aktivnosti tokom procesa opremanja sredstvima NVO.

Tako, standard (SNO 0477, 83) bliže propisuje elemente koji se razmatraju pri ugovaranju nabavke sredstava NVO.

Standard (SNO 1096, 85) utvrđuje opšti sadržaj onog dela taktičko-tehničkih zahteva za razvoj tehničkih materijalnih sredstava kopnene vojske koji neposredno ili posredno određuje parametre od kojih zavisi tehničko obezbeđenje.

Standardom (SNO 8196, 92) preciziraju se i bliže opisuju aktivnosti i delatnosti kojima se, u toku opremanja sredstvom NVO ili sistemom NVO, kao i u toku njegove eksploatacije i održavanja, obezbeđuje željeni stepen njegove borbene gotovosti i povoljan odnos između postignutog stepena borbene gotovosti i ukupnih troškova veka tog sredstva ili sistema [6].

Standardom (SNO 9000, 97) utvrđuju se dopunski (ne alternativni) zahtevi za sistem kvaliteta isporučilaca koji, po ugovoru, proizvode ili vrše usluge u procesu opremanja i naoružavanja, za potrebe odbrane zemlje ili za potrebe izvoza, u odnosu na zahteve utvrđene u standardima JUS ISO serije 9000.

Ipak, osnovni dokument kojim su regulisani organizacija, nadležnosti, kriterijumi i postupci pri opremanju MO i VS sredstvima NVO u miru jeste Pravilnik.

Za sve vrste sredstava NVO određeni su taktički i tehnički nosioci i nosioci planiranja (organi nadležni za razvoj i istraživanje, definisanje sistema održavanja, nabavku i dr.). Ministarstvo odbrane i VS se opremaju sredstvima NVO kroz procese planiranja, programiranja, istraživanja, razvoja, proizvodnje, ispitivanja i nabavke (Službeni vojni list 25, 1996). U skladu sa tim, opremanje MO i VS sredstvima NVO vrši se po jednom od sledećih modela:

- istraživanjem i sopstvenim razvojem,
- osvajanjem po licencnoj dokumentaciji ili razvojem kopiranjem po uzorku,
- razvojem u kooperaciji sa inostranim partnerom,
- nabavkom gotovih sredstava iz uvoza,
- nabavkom sa domaćeg tržišta gotovih proizvoda,
- prijemom donacija i
- kombinovanim modelom opremanja.

Pravilnikom je za različite modele opremanja definisan tok procesa, uz determinisanje nosilaca realizacije aktivnosti, subjekata koji sarađuju i neophodnih dokumenata koje je potrebno izraditi u pripremi predloga za odluku o investiranju u opremanje i pratećih dokumenata u samoj realizaciji investicije.

Analizom aktivnosti u procesu opremanja sredstvima NVO, prema Pravilniku, uočavaju se taktička studija, prethodna analiza i program realizacije kao osnovna polazna dokumenta u procesu. Pri tome, taktička studija nije obavezna u svim modelima opremanja sredstvima NVO. Takođe, prema definisanim sadržajima, prethodne analize i programa realizacije uočljiv je akcenat na tehničko – tehnološkom aspektu analize opremanja, dok je ekonomski aspekt (aspekt troškova prvenstveno) prisutan, ali ne i detaljnije apsolviran.

Pravilnikom je definisano da u sadržaju prethodne analize jedan segment treba da bude projekcija troškova razvoja, proizvodnje, opremanja, integralnog tehničkog obezbeđenja, cene sredstva, puta realizacije, uslova razvoja i investicija sa rokovima izvršenja, ali nije ukazano na potrebu sagledavanja ukupnih troškova tokom životnog veka sredstva.²

U sadržaju programa realizacije, u tehničko – ekonomskoj analizi, troškovi su pobrojani nešto detaljnije, ali još uvek bez dovoljno direktnih smernica o načinu i vremenskom aspektu njihovog proračuna.

Analizom prisutne prakse u MO i VS, kroz određen broj studija slučaja, uočen je različit pristup tretiranju materijalno – finansijskog aspekta investiranja u opremanje sredstvima NVO. U najboljem slučaju prisutan je samo statički pristup analizi i oceni investicionih projekata, dok se dinamički aspekt i aspekt ukupnih troškova tokom celog životnog veka sredstava ne uzimaju u obzir.

Naime, prihvatanje određenog investicionog projekta zavisi od stepena zadovoljenja zahteva koji se pred taj projekat stavljaju, a koji se uglavnom odnose na maksimiziranje odnosa između efekata i ulaganja. Shodno primenjenim kriterijumima i odgovarajućim ulaznim parametrima, sve ocene investicionih projekata mogu biti statičke ili dinamičke (Jovanović, 2002). Pri tome, statički pristup oceni projekata je karakterističan za preinvesticione studije, odnosno za „male“ i „srednje“ projekte, dok je dinamički pristup zastupljen u investicionim studijama „malih“ i „srednjih“ projekata, ali i u preinvesticionim studijama „velikih“ projekata. Po svojoj prirodi, opremanje MO i VS sredstvima NVO uglavnom predstavlja „velike“ projekte.

Evidentno je da donošenju investicione odluke o opremanju sredstvima NVO prethodi veliki broj istraživačko – razvojnih aktivnosti. Normativnom regulativom i prisutnom organizacionom praksom ne tretira se materijalno – finansijski aspekt u skladu sa njegovim značajem, pa se investicione odluke često donose na bazi intuicije i empirije, što samo povećava

² Sopstveni razvoj TMS (radi opremanja) preduzima se na osnovu odluke nadležnih organa, a životni ciklus sredstva u ovom slučaju obuhvata sledeće faze: prethodnu analizu, taktičku studiju, program realizacije, razvoj SRT po usvojenom programu realizacije, ispitivanje prototipa – probne partije, odluka o usvajanju SRT u naoružanje i opremu, izradu nulte serije, ispitivanje nulte serije, rešenje o prijemu nulte serije, serijsku proizvodnju, praćenje i izveštavanje o ponašanju u toku eksploatacije, otuđenje (rashodovanje, uništenje, ...).

rizik u ostvarenju projektovanih ciljeva. Neadekvatno sagledavanje troškova investiranja u opremanje sredstvima NVO, u preinvesticionom periodu, često dovodi do stvaranja privida i onemogućava potpuno pravilno sagledavanje i ocenu opravdanosti investiranja. Usled toga, tokom perioda eksploatacije sredstva, sve do njegovog „odlaska“ iz sistema pojavljuju se ogromni troškovi koji nisu bili predviđeni, a time ni planirani. Uticaj ovih troškova dovodi u pitanje upotrebljivost sredstava, svrsishodnost i naročito opravdanost investiranja.

Deo uzroka koji dovode do problema lociran je i u subjektima koji učestvuju u investicionom projektu. Navedeni subjekti su određeni organizacionom strukturom i funkcionalnim položajem.³

Radi se, generalno, o iskusnim stručnjacima iz tehničko – tehnološkog domena poznavanja sredstava NVO, ali ne i ekonomije.⁴ Iz tih razloga vrlo je važno ojačati ekonomske aspekte obrazovanja u sistemu odbrane, na svim nivoima i oblicima školovanja (Andrejić, 2001, pp.36–53).

Analiza troškova u životnom veku sredstva

Ograničena novčana sredstva u budžetu za potrebe odbrane, stalno rastući troškovi nabavke, eksploatacije i podrške sistema NVO, uz značajnu inflaciju, stvorili su potrebu da **troškovi** postanu jedan od glavnih parametara pri opremanju vojske.

Novije tendencije nabavke doprinele su da se **sveobuhvatno** sagledava deo troškova eksploatacije i podrške u troškovima životnog ciklusa.

Prilikom sagledavanja troškova životnog ciklusa neophodno je primeniti adekvatnu logiku pristupa, kod svakog procesa, slika 1.

U analizi troškova u životnom ciklusu NVO mogu se uočiti dve grupe troškova, **vidljivi i nevidljivi troškovi**.

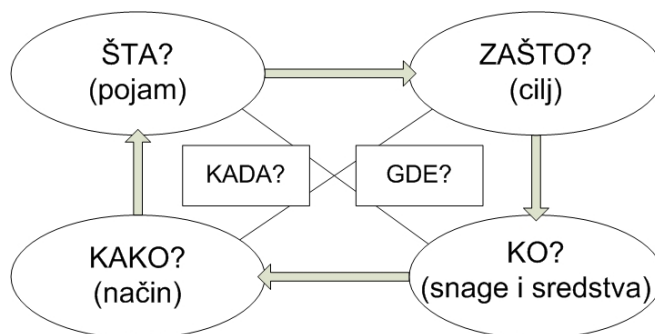
Vidljivi deo troškova, uglavnom, je prisutan taktičkom nosiocu⁵ i najčešće obuhvata troškove opremanja jedinica ili kupovine sredstava.

³ Iz podele rada i raspona rukovođenja, kao suštinskih karakteristika organizacije, proizilazi strukturiranje organizacije na organizacione jedinice i njihova raspodela po hijerarhijskim nivoima. Iz ovoga proizilazi potreba za različitim kvalitetom, kvantitetom i vrstom informacija i znanja koja su potrebna različitim organizacionim jedinicama i podela informacija na ulazne i izlazne, u skladu sa regulacionom ulogom informacionog sistema.

⁴ Ukupni troškovi sistema/sredstva povećavaju se alarmantnom brzinom i to prvenstveno usled inflacije i porasta troškova prouzrokovanih: izmenama koje se dešavaju u toku projektovanja i razvoja sistema/sredstva (koje su posledica izmenjenih zahteva u pogledu performansi sistema/sredstva itd); izmenama u toku proizvodnje; izmenama u trajanju programa; izmenama u koncepciji održavanja sistema/sredstva; netačnostima u početnim ocenama i izmenama u postupcima za ocenu; povećanim zahtevima u odnosu na dokumentaciju programa i unapred nepredviđenim problemima.

⁵ Pod taktičkim nosiocima se podrazumevaju organi u sistemu odbrane koji su odgovorni za istraživanje, razvoj, usavršavanje i usvajanje materijalnih sredstava iz svoje nadležnosti, snabdevenost jedinica i ustanova svoga vida, roda i službe tim materijalnim sredstvima, praćenje ponašanja TMS u eksploataciji i poboljšanje taktičko-tehničkih karakteristika.

Nevidljivi deo troškova je daleko veći i on obuhvata više grupa troškova pa ipak ga nosioci razvoja nisu najčešće uzimali u obzir. Prema američkom profesoru Blanchardu loše upravljanje i planiranje razvojem SRT može se uporediti sa „efektom ledenog brega“ koji pliva u moru i kod koga je samo 1/10 vidljiva a 9/10 nevidljivo.



Slika 1 – Pristup sagledavanju troškova svake aktivnosti u životnom ciklusu sredstva
Figure 1 – Approach to cost calculation for each activity during the life cycle of an asset

U nevidljivi deo troškova se ubrajaju: troškovi distribucije, pogonski troškovi, troškovi održavanja, troškovi obuke, troškovi zaliha, troškovi informacionog sistema, troškovi otuđenja i rashodovanja itd.

U toku upravljanja projektom usvajanja sredstava ratne tehnike u NVO Vojske moraju uzeti u obzir svi napred navedeni troškovi. Pri razmatranju istih treba identifikovati više alternativnih rešenja (potencijalnih izbora) koja ispunjavaju određene kriterijume, sa težnjom da ista daju optimalne kombinacije.

Problem koji se pri tome rešava je višekriterijumske prirode⁶ (tabela 1), bilo da se radi o optimalnoj kombinaciji troškova kod jednog tehničkog sistema (sredstva NVO) ili da se radi o izboru najbolje varijante od više varijanata sadržanih u projektu (Petrović, et al., 2012, pp.168–187). Za rešavanje navedenih problema mogu se koristiti brojne metode i tehnike, različite snage i generalnosti (Andrejić, 2001, pp.36–53). Karakterističan primer izbora metode i kriterijuma odlučivanja dat je u (Drenovac, Drenovac, 2012, pp.125–142). Sistematizovan prikaz procedura provođenja metoda kao svojevrsna pomoć svima koji se sreću sa problemom određivanja težina kriterijuma pri rešavanju višekriterijumskih zadataka dat je u (Milićević, Župac, 2012, pp.39–56).

Primarni zadatak se sastoji u izboru koncepcije upravljanja, orijentisane ka sredstvu, tako da u toku rada isto zadovolji operative zahteve uz najniže troškove životnog ciklusa.

⁶ Svaki kriterijum može imati više potkriterijuma koji različito utiču na vrednost kriterijuma, sa aspekta krajnjeg cilja.

Analizom troškova moguće je identifikovati sledeće glavne grupe troškova, u životnom ciklusu sredstva:

1. akvizicije
2. troškove eksploatacije i podrške i
3. troškove otuđivanja.

Tabela 1
Table 1

Početni zapis problem višekriterijumske prirode
Initial record of the multicriteria problem

| | | Kriterijumi | | | | Vrednost varijante po svim kriterijumima |
|---|-------------|----------------|----------------|-------|----------------|--|
| | | K ₁ | K ₂ | | K _N | |
| | Varijanta 1 | | | | | |
| | Varijanta N | | | | | |
| Težina kriterijuma (vrednost od 1 do N) | | | | | | |
| Izbor varijante u skladu sa izabranim kriterijumima, njihovom težinom i uticajem (min/max) na krajnji cilj: _ | | | | | | |

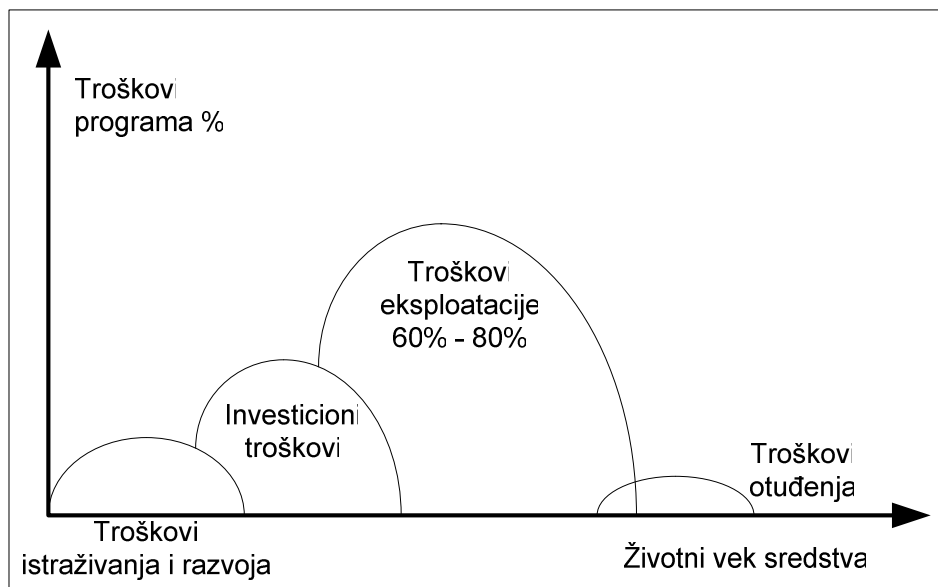
Prva grupa troškova događa se samo jednom u toku životnog ciklusa sredstva. Ostale grupe troškova se ponavljaju tokom niza godina dok je sredstvo u upotrebi.

Troškove eksploatacije sačinjavaju troškovi koje generišu resursi koji su potrebni za eksploataciju i pružanje svih oblika podrške sistemu, podsistemu ili nekom glavnom sastavnom delu tokom njegovog veka trajanja u eksploatacionom periodu. Ovde se ubrajaju i troškovi nabavke i čuvanje energenata (municije, goriva, energetskih izvora...).

Troškovi otuđivanja se u slučajevima gde su promenljivi moraju razmatrati posebno, a obuhvataju i troškove nabavke istih sredstava radi zamene dotrajalih ili uništenih. U drugim situacijama se ne izdvajaju posebno, nego se razmatraju u okviru troškova eksploatacije i podrške.

Procene troškova moraju razmatrati efekte inflacije, pada vrednosti valute, kredita i druge faktore koji prouzrokuju promene u troškovima. Ocene troškova se izvode iz kombinacije istorijskih podataka, projekcija troškova projekata, predloga izvršilaca i prognozom uz primenu kvantitativnih i kvalitativnih metoda.

Načelni pojedinačni troškovi, ocenjeni za svaku godinu u životnom ciklusu sredstva u zavisnosti od stvarnih troškova za tu godinu (inflacija i sl.) prikazani su na slici 2.



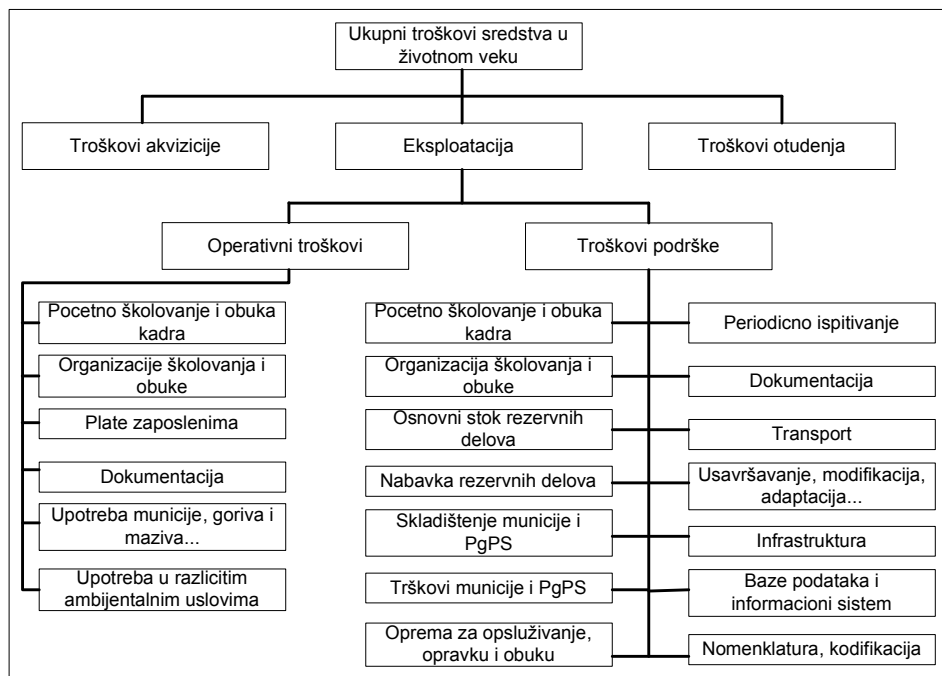
Slika 2 – Odnos troškova sredstava u životnom veku
 Figure 2 – Relation of the asset costs during the life cycle

U toku razvoja metodologije proračuna svih troškova sredstva u toku životnog veka najpre je potrebno identifikovati i razdvojiti pojedine grupe troškova. Na slici 3, dat je šematski prikaz pojedinih grupa troškova iz kojih je moguće izdvojiti podgrupe od značaja za analizu.

Prilikom analize svih grupa troškova potrebno je izvršiti i raspodelu troškova prema dinamici utroška sredstava u zavisnosti od izabranog modela opremanja.

Početni, vidljivi, troškovi ili troškovi akvizicije, prikazuju početna ulaganja prilikom razvoja sredstva ili kupovine ali iskustveno se pokazalo da početna cena ne može biti presudna u donošenju odluke o izboru sredstva sa aspekte troškova u životnom veku sredstva. Prilikom analize troškova akvizicije potrebno je sagledati:

1. cenu osnovnog sredstva sa pratećom opremom,
2. početnu cenu logističke podrške,
3. troškove programa realizacije nabavke sredstava,
4. troškove ispitivanja sredstava radi nabavke,
5. troškove rizika,
6. troškove nabavke i distribucije sredstava.



Slika 3 – Šematski prikaz grupa i podgrupa troškova sredstava u životnom veku
 Figure 3 – Schematic view of costs groups and subgroups during the life cycle

Troškovi rashodovanja ili otuđenja sredstava mogu biti i izrazito visoki, naročito kod sredstava koja su opasna po okruženje, te ih zbog toga treba posebno analizirati. Takođe, otuđenje sredstava ustupanjem ili prodajom partnerima, može doneti i određeni prihod (povraćaj novca), zavisno od toga da li je politika opremanja i upotrebe sredstava vođena na osnovama efikasnosti i efektivnosti ili ne. Analizom troškova rashodovanja (otuđenja) potrebno je proceniti:

1. cena deloracije sredstava (osnovnog sredstva, municije...)
2. cena rashodovanja osnovnog sredstva,
3. cena rashodovanja opreme za opsluživanje i održavanje za osnovnog sredstva,
4. cena prekvalifikacije kadra za rad na drugim sredstvima,
5. cena detaljne analize troškova u životnom ciklusu sredstva radi formiranja baze podataka.

Najveća grupa troškova, koja dostiže 60–80% ukupnih troškova, jeste eksploatacija. U okviru troškova eksploatacije izdvajaju se dve velike podgrupe troškova a to su operativni troškovi i troškovi logističke podrške.

Operativni troškovi razvrstavaju se u sledeće podgrupe:

1. početni troškovi školovanja i obuke kadra za upotrebu,
2. troškovi kontinuiranog školovanja i obuke,
3. troškovi plata operativnog kadra,
4. troškovi izrade prateće dokumentacije sredstava,
5. troškovi upotrebe municije, goriva i maziva,
6. troškovi upotrebe u predviđenim ambijentalnim uslovima u svim misijama vojske.

Troškovi logističke podrške razvrstavaju se u sledeće podgrupe:

1. početni troškovi školovanja i obuke kadra za održavanje,
2. troškovi kontinuiranog školovanja i obuke kadra,
3. troškovi nabavke početnog stoka rezervnih delova za određeni period,
4. troškovi kontinuirane nabavke rezervnih delova,
5. troškovi nabavke municije,
6. troškovi skladištenja municije, goriva, maziva i rezervnih delova,
7. troškovi nabavke opreme za opsluživanje, održavanje i obuke kadra,
8. troškovi periodičnog ispitivanja sredstava,
9. troškovi izrade logističke dokumentacije,
10. troškovi transporta sredstva,
11. troškovi periodičnog usavršavanja, modifikacije ili adaptacije,
12. troškovi izgradnje (prilagođavanja) infrastrukture za upotrebu i održavanje,
13. troškovi baze podataka i informacionog sistema,
14. troškovi nomenklature obrade (kodifikacije) sredstava.

Pojedine podgrupe troškova moguće je analizirati kroz elemente integralne logističke podrške koji su definisani standardima i predstavljaju osnovu prilikom opremanja naoružanjem i vojnom opremom. Prilikom prognoziranja ili izračunavanja troškova potrebno je određenu podgrupu analizirati kroz najsitnije elemente koji u određenim situacijama, zavisno od troškova koje nameću, mogu biti i krucijalni za izbor NVO prilikom opremanja. Tipični izlazni podaci analize integralne logističke podrške sredstva NVO su sledeći (Andrejić, Sokolović, 2009, pp.32–53):

Održavanje sredstava NVO:

- nivoi održavanja,
- nivo/zadatak održavanja,
- pouzdanost,
- periodičnost,
- pogodnost održavanja,
- vreme celog ciklusa opravke po nivoima,
- godišnji broj intervencija preventivnog i korektivnog održavanja,
- operativna raspoloživost,
- tehnologija održavanja.

Oprema za održavanje i podršku:

- količina, tip i lokacija,
- intenzitet korišćenja,
- gotovost,
- zahtevi održavanja opreme.

Podrška snabdevanju sredstava NVO:

- nivo opravke i lokacija,
- količina i tip sastavnih delova i delova za opravku,
- kritične stavke,
- učestanost zamene,
- intenzitet otpisa,
- intenzitet starenja,
- nivo zaliha po nivoima održavanja,
- sigurnosni nivo zaliha,
- stavke velike vrednosti,
- vek uskladištenja,
- mogućnost nabavke,
- vreme nabavke,
- ciklus snabdevanja.

Transport i rukovanje:

- količina, tip, lokacija,
- kontejneri,
- pakovanje i slanje,
- skladištenje, konzervacija,
- troškovi transporta, skladištenja.

Personal:

- količina osoblja i zahtevani nivo obuke,
- intenzitet zadržavanja kadra na obuci,
- krive učenja,
- indirektni rad (po glavi),
- zahtevi za početnu obuku,
- pomoćna sredstva obuke (uređaji, treneri, dokumentacija),
- organizacija školovanja i obuke.

Infrastruktura:

- zahtevi za objekte za održavanje i obuku (prostor),
- zahtevi skladišta,
- kapitalna oprema,
- alati i specijalni uređaji za manipulaciju (rukovanje),
- instalacije za opsluživanje i održavanje,
- zahtevi za posebnim mikroklimatskim uslovima,
- zahtevi za pogone (snaga, osvetljenje, toplota, voda, telefon i sl.),
- korišćenje objekata,
- konstrukcija objekata, rad, održavanje, takse, energetika i sl.

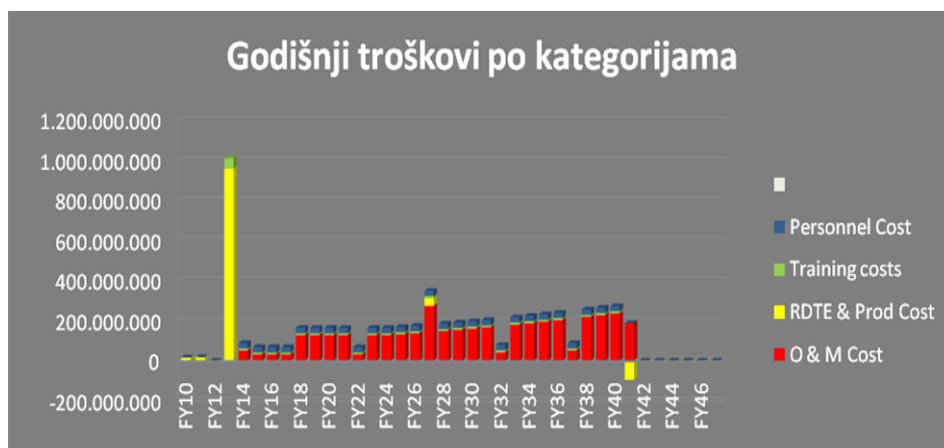
Tehnička dokumentacija i informatička podrška:

- zahtevi za tehničkim uputstvima i priručnicima (instrukcije za rad i održavanje, procedure remonta i sl.),
- baza podataka o sredstvu,
- izveštaji o eksploataciji i održavanju,
- nomenklatura obrada (kodifikacija),
- izgradnja (prilagođavanje) informacionog sistema.

Analiza troškova na konkretnom sredstvu

Radi izračunavanja troškova sredstava u životnom veku upotrebljen je model proračuna profesora dr Keebom Kanga sa Naval Postgraduate School iz SAD-a, izrađen u Excel programu i prilagođen potrebama analize. S obzirom da su podaci o troškovima i pouzdanosti elemenata sistema naoružanja i vojne opreme poverljivog karaktera, a u značajnoj meri i nedostupni, sva izračunavanja rađena su na osnovu orijentacionih parametara, sa ciljem da se pokaže kako parametri međusobno utiču jedni na druge, odnosno kakav uticaj imaju na ukupne troškove sredstava NVO.

Model je izrađen za upotrebu dve eskadrole istovetnih aviona koje baziraju na različitim aerodromima. U početnoj ceni nabavke, slika 4., prikazani su troškovi nabavke sredstava u celini, što uključuje troškove akvizicije, cenu samih sredstava, cenu opreme za opsluživanje i održavanje, troškove početne obuke određenog broja kadrova i distribuciju.

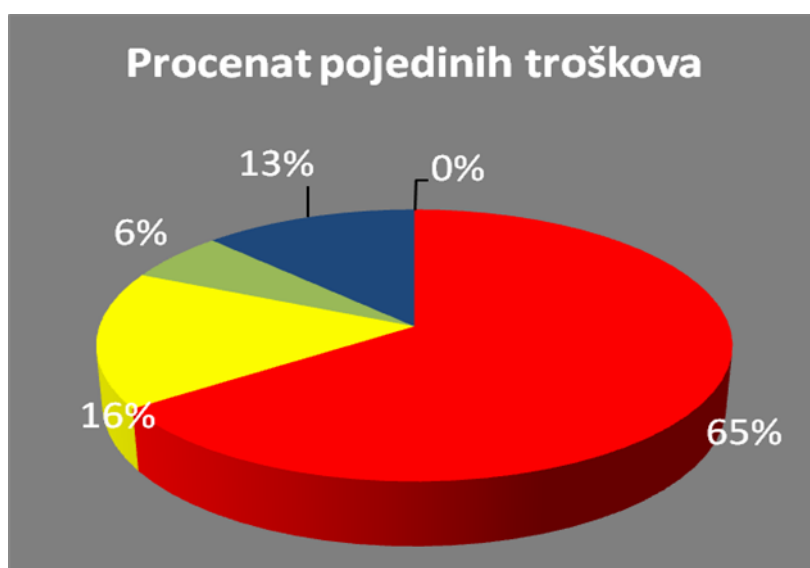


Slika 4 – Godišnji troškovi sredstva po kategorijama troškova
Figure 4 – Asset annual costs by cost categories

S obzirom da sredstva stižu sukcesivno i da se radi o novim sredstvima – u garantnom roku, u prve četiri godine ne postoje veliki troškovi održavanja i usavršavanja sredstava. U tom periodu glavne troškove čine troškovi personala i obuke. Vremenom sredstva zahtevaju određene povremene preglede, što zahteva određena ulaganja a samim tim i povećanje troškova održavanja. Na slici 4. pokazano je da ukupni troškovi upotrebe neznatno rastu sve do trenutka polovine veka upotrebe, kada se javljaju posebna ulaganja u usavršavanje i modernizaciju sredstava, kao i ispitivanja pouzdanosti pojedinih elemenata radi bezbedne upotrebe sredstva.

Zbog godina upotrebe, operativni troškovi sredstava rastu sve do isteka veka upotrebe sredstva kada postoji mogućnost prodaje sredstava i ostvarivanja određenog prihoda, što je na slici 4, prikazano kao „negativni“ trošak.

Kada se posmatra koliko pojedini troškovi utiču na ukupne troškove sredstava u životnom veku, procentualno najveći deo troškova čine troškovi operativne upotrebe i održavanje sredstava – oko 66%. Zatim slede troškovi ispitivanja i usavršavanja sa 16%, troškovi personala 12% i troškovi obuke 6%.



Slika 5 – Procentualni iznos pojedinih kategorija troškova u ukupnim troškovima sredstva u životnom veku sa 50% većom pouzdanošću modula sredstva

Figure 5 – Percentage of cost categories in overall asset costs during the life cycle, with 50% increased reliability of the asset module

Ukoliko bi se pouzdanost osnovnih agregata sredstva povećala za 50%, raspodela ukupnih troškova sredstva pokazuje da se operativni troškovi smanjuju za 1%, što je prikazano na slici 5.

Na slici 6, prikazani su godišnji troškovi sredstava u odnosu na osnovni model prikazan na slici 4, pri čemu je brojno stanje kadra po kategorijama smanjeno za trećinu, a pouzdanost sredstava povećana za 50% .

Zbog nedostatka kadra za upotrebu i održavanje, u odnosu na projektovano, tehnološko brojno stanje, dolazi do očekivanog smanjenja troškova koji se odnose na plate zaposlenih. Ipak, to su troškovi koji su zanemarljivi u odnosu na troškove koji nastaju kao posledica neadekvatnog održavanja, gubitke usled smanjenja operativne raspoloživosti, zastoja u održavanju itd... Ovo je tipičan primer nevidljivih troškova koji se svakodnevno susreću u praksi kao posledica radikalnog smanjenja brojnog stanja kadra na održavanju. Direktna uticaj na povećanje operativnih troškova sredstava ima i nenamensko angažovanje logističkog kadra a posebno angažovanje priučenog kadra od vojnika po ugovoru do „iskusnog mehaničara“ (Andrejić, et al., 2011, pp.5–26).

Troškovi usavršavanja i modernizacije takođe se povećavaju usled neadekvatnog održavanja. Pored novčanih sredstava za direktno ulaganje u modernizaciju sredstava, postoji potreba i za angažovanjem naučnih i opitnih institucija kojima je na taj način oduzet jedan značajan resurs, vreme.



Slika 6 – Procentualni iznos pojedinih kategorija troškova u ukupnim troškovima sredstva u životnom veku sa 50% većom pouzdanošću modula sredstva i 30 % manjim brojnim stanjem logističkog kadra

Figure 6 – Percentage of cost categories in overall asset costs during the life cycle, with 50% increased reliability of the asset module and 30% decreased number of logistic personnel

I pored toga što je pouzdanost vitalnih agregata sredstava povećana za 50%, ukupni operativni troškovi porasli su za 5%.

Tokom ove analize početna cena sredstava na tržištu ostala je ista. Prilikom analizom potvrđuje se stav da početna cena sredstava ne može i ne sme da bude osnovni, a naročito ne jedini, uslov prilikom opremanja vojske NVO, jer postoje mnogo značajniji troškovi koji se na prvi pogled ne vide.

Pravu odluku treba doneti tek kada se na osnovu procenjenih troškova sredstava u životnom veku izračuna odnos cena/efikasnost sredstava pod jednakim uslovima eksploatacije.

Prilog optimizaciji utroška finansijskih sredstava u procesu nabavke sredstava NVO

Da bi se obezbedilo ono što je potrebno, kada je potrebno i po optimalnoj ceni neophodno je preduzeti adekvatne strateške, upravljačke, operativne i administrativne aktivnosti. Strateške aktivnosti, za sistem odbrane, su: planiranje i razvijanje organizacije i infrastrukture nabavke, ciljno određivanje najbolje upotrebe stručnosti i sredstava nabavki, identifikovanje standarda delovanja koje treba postići, uspostavljanje kontrole i mehanizma izveštavanja.

Upravljačke aktivnosti su: identifikovanje toga kako osoblje za nabavke može najbolje ispuniti te potrebe, planiranje i koordinacija rada u nabavci, obuka i usavršavanje osoblja i merenje rezultata nabavke.

Operativne aktivnosti predstavljaju: zahtevne specifikacije, ispitivanje opcija istraživanja snabdevanja robama ili uslugama, procena ponuda i dobavljača, pregovaranje, vođenje ugovora i projekata.

Administrativne aktivnosti obuhvataju: obrada i otpremanje narudžbenice, upoređivanje potvrda o isporuci/prijemu, prijem i provera faktura, vođenje zapisnika.

Uspostavljanje efikasnog i zakonitog sistema nabavki u MO i VS podrazumeva dobro poznavanje i poštovanje zakona i pratećih propisa, odgovarajuće organizaciono pozicioniranje službe za nabavke u okviru sistema odbrane, normativno uređenje postupaka, adekvatan izbor i permanentna edukacija kadrova, dobru obučenost i poštovanje standarda etičkog ponašanja od strane službenika zaduženih za poslove nabavki.

Rukovodioci organizacionih celina u MO i VS, službenici koji su direktno uključeni u proces nabavki i sva ostala lica koja su u poziciji da, u bilo kojoj meri i na bilo koji način, utiču na postupak odlučivanja o izboru ponuđača, dužni su da što bolje upoznaju sistem nabavki i da svoje obaveze ispunjavaju dosledno, korektno i stručno. Da bi se to postiglo, potrebno je jasno definisati aktivnosti, nosioce, obaveze i odgovornosti svih lica uključenih u postupak nabavke, koja će dobiti jasne i, kad god je moguće, pisane instrukcije o radu.

Potencijalni propusti koji se javljaju kod nabavki sredstava NVO, a koji utiču na optimizaciju utroška finansijskih sredstava, se odnose na sledeće: nedostatak adekvatnog kadra; neprecizno normativno uređenje nabavki; nepostojanje višegodišnjih okvirnih ugovora vezanih za nabavke; nedovoljno i neadekvatno istraživanje tržišta; nepotpuno pridržavanje postojeće normative; kasno stavljanje novčanih sredstava na raspolaganje službi nabavke; nepravovremeno i neprecizno planiranje nabavki; nekvalitetna tehnička dokumentacija; nepoštovanje rokova, neadekvatna frekvencija nabavki; veći broj „hitnih i poverljivih nabavki; ne postoji sistemsko limitiranje vremena rada ljudstva na poslovima nabavki; odsustvo adekvatne strukture koja bi se bavila poslovima kontrole u oblasti nabavki“ i dr..

Veliki deo troškova bio bi procenjen sa velikom verovatnoćom uvođenjem jedinstvenog informacionog sistema (Andrejić, et al., 2010, pp.33–61), tj. formiranjem baze podataka koja bi, ako ne danas, sigurno omogućila budućim generacijama rešavanje problema i pravilnu procenu ekonomičnosti sredstava prilikom opremanja vojske NVO.

Zaključak

Određivanje troškova životnog ciklusa treba izvršiti u ranoj fazi razvoja sredstava jer je moguće više puta uticati na ukupan iznos i smanjenje troškova životnog veka kroz menjanje projekta.

Prilikom razvoja i proizvodnje sredstva NVO mora se obezbediti i projektovanje ekonomične logističke podrške. Za bolju kontrolu troškova treba uložiti više napora u ranijim fazama istraživanja i projektovanja, u analizi ILP i ukupnih troškova životnog veka sredstva NVO.

Postupak sprovođenja ILP zahteva ugradnju i obezbeđenje operativne gotovosti i povezivanje sa troškovima životnog veka. U fazi realizacije prototipskog razvoja sredstva NVO konkretizuje se element ILP čime se ostvaruje stalna zavisnost tehničkog rešenja i projekta ILP radi postizanja maksimalne raspoloživosti ili efikasnosti sredstva uz minimalne ukupne troškove životnog veka sredstva NVO.

Cilj je da se izradi sredstvo NVO koje će izvršavati zadatke u miru i ratu sa vrlo malo neizvesnost, čija su efikasnost i cena koštanja optimalni, zbog čega je ovakav pristup razvoja NVO najekonomičniji.

Vrednost sredstva NVO u odnosu na troškove koji se pojavljuju na kraju njegovog životnog veka je tek nekoliko procenata a sve drugo je vezano za troškove podrške,

Ukupni troškovi eksploatacije i održavanja prvenstveno zavise od cene radnog časa, dok su ostali troškovi manje uticajni na ukupne troškove životnog veka sredstva.

Svrishodno je da se investira u početnim fazama preko povećanja pouzdanosti i pogodnosti za rukovanje i održavanje da bi se dobilo sredstvo sa većom efikasnošću, uz niže troškove životnog veka.

Problematiku optimizacije troškova životnog veka sredstava potrebno je obraditi adekvatnim standardom i podržati adekvatnim softverskim kojim bi se moglo izvesti više uporednih analiza i doći do optimalnih rešenja.

Zbog multidisciplinarnog i višekriterijumskog (i višeatributnog) karaktera procesa opremanja vojske sredstvima naoružanja i vojne opreme neophodno je formirati projektne timove koji će na adekvatan način upravljati procesom. Integralni pristup upravljanju projektom omogućiće donošenje optimalne odluke radi postizanja što veće optimizacije troškova sredstava u životnom veku.

Prilikom proračuna troškova pojedini podaci mogu se dobiti direktno od proizvođača mada treba uvek imati u vidu da prodavac uvek želi da proda svoj proizvod. Određeni podaci pronalaze se u bazama podataka o sredstvima koja su korišćena u prethodnom periodu, te je zbog toga neophodno prilikom opremanja paralelno formirati i odgovarajuću bazu podataka koja će prikupljati informacije i služiti kao izvor podataka u budućnosti.

Kritične informacije, kao što su pouzdanost ili srednje vreme između otkaza delova, sklopova i agregata najčešće se mogu naći kod partnera koji već koriste identična sredstva ili na neki drugi način, s obzirom da proizvođači takve informacije najčešće daju tek nakon sklapanja ugovora. U toku analize troškova poželjno je koristiti matematičke metode koje su već poznate u teoriji i praksi jer sa velikom verovatnoćom omogućavaju precizno izračunavanje elemenata neophodnih za procenu troškova.

Sve prikazane elemente potrebno je analizirati i kroz postojeću organizaciju vojske i sistem logističke podrške jer odstupanje ili prilagođavanje posebnim uslovima eksploatacije mogu doneti značajne troškove ali i uštede.

S obzirom da opremanje vojske naoružanjem i vojnom opremom polazi od strategijskih opredeljenja države treba imati u vidu da se sredstva nabavljaju za period od oko 30 godina i da u tom periodu moraju biti što efikasnija sa mogućnošću da odgovore operativnim zahtevima u predviđenim uslovima upotrebe. To znači da i ako u određenom periodu veka upotrebe određeno sredstvo ne omogućava efikasnu upotrebu potrebno je predvideti mogućnost i troškove eventualne modernizacije ili adaptacije.

Najveći troškovi ispoljavaju se u funkcionalnoj nadležnosti logistike što govori da opremanje vojske mora biti zasnovano na logističkim osnovama radi ekonomičnosti i uštede u čitavom životnom ciklusu sredstva.

Ukoliko se radi o opremanju od strateškog značaja za državu, neophodno je da određenu ulogu u tom procesu uzme i Vlada i nadležna ministarstva. Razlog tome je postizanje što veće funkcionalnosti i interoperabilnosti unutar same države ali i sklapanje najpovoljnijih ugovora sa dobavljačima i proizvođačima što u određenim modelima opremanja može doneti i profit samoj državi. Važan preduslov za to je stvaranje zakonskih osnova za sklapanje državnih ugovora prilikom nabavke naoružanja i vojne opreme na principima offset-a i kvalitetno dugoročno planiranje (finansiranja i opremanja) odbrane.

Radi kvalitetnog sagledavanja ukupnih troškova neophodno je razviti, standardizovati i sistemski uvesti u operativnu primenu adekvatnu metodologiju proračunavanja troškova i adekvatan informacijski sistem. Uloga informacionih i komunikacionih sistema je veoma bitna kod svih organizacionih promena. Informacioni i komunikacioni sistemi imaju naročit značaj u slamanju otpora promenama i sprečavanju održavanja trenutnog stanja.

Integrirani pristup proračuna i smanjenja troškova životnog veka sredstava NVO treba da prati opšte trendove u reformi javnog (državnog) sektora, optimizacija troškova i efikasnosti, timski pristup rešavanju složenih problema; veća transparentnost; kraće vreme odziva; uvođenje radno-stimulativnog sistema, smanjenje režijske radne snage, javno-privatna partnerstva, multinacionalni projekti, a sve sa ciljem da se uz manji utroška resursa pruži bolje rešenje, proizvod ili usluga odnosno viši stepen zadovoljenja javnog (državnog) interesa. U oblasti odbrane to znači održiva i pametna odbrana i multinacionalni pristup u realizaciji skupih projekata.

U cilju optimizacije troškova životnog ciklusa sredstva neophodno je, na svim nivoima studija i usavršavanja ljudstva, izučavati određene sadržaje ILP, primenjivati adekvatan koncept i pristup i predviđati i pratiti organizaciono-tehnološke promene u sistemu odbrane.

Literatura

Andrejić, M., 2001, Metode i tehnike za podršku planiranja u vojnim organizacionim sistemima, *Vojnotehnički glasnik/Military Technical Courier*, 49(1), pp.36–53.

Andrejić, M., Milenković, M., Sokolović, V., 2010, Logistički informacijski sistem, *Vojnotehnički glasnik/Military Technical Courier*, 58(1), pp.33–61.

Andrejić, M., Radosavljević, V., Arsić, S., 2011, Logističko obrazovanje i obučavanje nelogističkog osoblja, *Vojnotehnički glasnik/Military Technical Courier*, 59(1), pp.5–26.

Andrejić, M., Sokolović, V., 2009, Integralna logistička podrška sredstava naoružanja i vojne opreme, *Vojnotehnički glasnik/Military Technical Courier*, 57(1), pp.32–53.

Drenovac, A., Drenovac, B., 2012, Mogućnosti primene višekriterijumske analize i metoda PROMETHEE na primeru izbora aviona, *Vojnotehnički glasnik/Military Technical Courier*, 60(3), pp.125–142.

Jovanović, P., 2002, *Upravljanje investicijama*, Beograd, Grafoslog.

Milićević, M., Župac, G., 2012, Objektivni pristup određivanju težina kriterijuma, *Vojnotehnički glasnik/Military Technical Courier*, 60(1), pp.39–56.

Petrović, N., Đedović, B., Petrović D., 2012, Ocenjivanje i izbor projekata primenom analize troškovi – efekti i višekriterijumske analize, *Vojnotehnički glasnik/Military Technical Courier*, 60(3), pp.168–187.

Službeni vojni list br. 17/83, 1983, *Standard narodne odbrane SNO 0477/83*, Standard, Centralni biro za standardizaciju i metrologiju u JNA.

Službeni vojni list br. 17/85, 1985, *Standard narodne odbrane SNO1096/85*, Standard, Biro za standardizaciju i metrologiju u JNA.

Službeni vojni list br. 2/92, 1992, *Standard narodne odbrane SNO 8196/92*, Standard, Biro za standardizaciju i metrologiju u JNA.

Službeni vojni list 25/1996, 1996, *Pravilnik o opremanju Vojske Jugoslavije naoružanjem i vojnom opremom u miru*, Pravilnik, Savezno ministarstvo za odbranu.

Službeni vojni list br. 11/97, 1997, *Standard narodne odbrane SNO 9000/97*, Standard, Odeljenje za standardizaciju, metrologiju i nomenklaturu u VJ.

Todorović, J., Đuričin, D., Janošević, S., 2000, *Strategijski menadžment*, Beograd, Institut za tržišna istraživanja.

AN INTEGRATED APPROACH TO CALCULATE LIFE CYCLE COSTS OF ARMS AND MILITARY EQUIPMENT

FIELD: Engineering Management

ARTICLE TYPE: Professional Paper

Summary:

Introduction

In a situation when government expenditures for defense are more restrictive, any investment in the acquisition of arms and military equipment (AME) is a question that does not allow errors in decisions. Accordingly, the economic analysis of the investment must be detailed and unavoidable.

In the past, the initial cost of procurement of AME was often the primary, and sometimes the only one criterion in decision-making. Neglecting the analysis of costs throughout the life of assets in prefeasibility studies is the main cause of unplanned investment in the later stages of the life cycle of investment, and also of a number of problems in the functioning and unfulfilling or partially fulfilling the goals of the system.

Process of equipping the MoD and the SAF with AME

Legislation governing the process of equipping the Ministry of Defence (MoD) and the Serbian Armed Forces (SAF) with AME is based on the Regulation on equipping the Yugoslav Army with weapons and military equipment in peacetime, from 1996, and on several Standards of National Defense (SNO 0477/83, SNO 1096/85, SNO 8196/92, SNO 9000/97, etc.). Due to a number of social and organizational changes in the defense system, this regulation is not in full compliance with real-time requirements.

The analysis of legal regulations and activities in the process of equipping the MoD and the SAF with AME in practice indicates dominance of technical - technological aspects of the equipping

analysis, while the economic aspect (primarily aspect of costs) is present, but not detailed enough. At best, there is only a static approach to the analysis and evaluation of investment projects, while a dynamic aspect and the aspect of the total cost over the life of assets are not taken into account.

Analysis of costs in the lifetime of assets

Given the non-profit character of military organizations and the possibility to express explicit costs, but not the benefits of investment in equipping with AME, costs are one of the most dominant parameters in decision-making. Modern trends in this area comprehensively perceive all costs during the life cycle of assets. In general, in the analysis of costs in the life cycle of AME there are two sets of costs: visible and invisible (hidden) costs. The visible part of the costs is mainly present in decision-making and usually includes the cost of equipping units or purchase of assets. The invisible part of the costs is far more significant. Although it is larger than the visible part and covers more groups of costs, decision-makers often do not take it into account.

The hidden costs include: distribution costs, operating costs, maintenance costs, training costs, inventory costs, information systems costs, the cost of disposal and write-offs, etc.

The decision making problem about investment in the AME purchase and equipping is obviously of multicriteria nature, whether an optimum combination of costs for one technical system (AME) is in question, or whether it is a choice of a system of AME among many offered.

Cost analysis of a particular asset

For the illustration of an integrated approach to the analysis of the cost of assets in their life-cycle, a model from the US Naval Postgraduate School, was adjusted and applied on an example of a real asset. The model is applied to the case of two squadrons of identical aircraft based at different airports.

With regard to the availability, confidentiality, and the variability of costs and reliability of the elements of AME, the calculations in the model are implemented on the basis of the estimated or orientation parameters. Essentially, the goal is to demonstrate the interdependence, mutual relations and influences of parameters and their ultimate impact on the overall cost of military assets.

Applying the model to a particular example points to the fact that, in the first years of asset life, the dominant cost is that of asset procurement (cost of acquisition, cost of assets themselves, the price of equipment for service and maintenance, the costs of initial training of a number of personnel and distribution costs). When assets are new and introduced gradually in phases within the warranty period, the costs of asset maintaining and upgrading are not significant at that period. During this

period, the main costs are the costs of personnel and training. Maintenance costs increase over time, and at the half of the life cycle there are special investments in the development and modernization of equipment, as well as in testing the reliability of individual elements, etc.. Due to years of use, the operating costs of assets grow until the expiration of their life cycle, when there is a possibility of selling them and achieving certain profit.

When looking at how the dynamics of individual costs affect the overall cost of assets in their life cycle, it is evident that most of the percentage of costs are the costs of asset operating and maintaining - about 66%. The costs of testing and training follow with 16%, 12% is attributed to personnel costs, 6% to training costs, etc..

Contribution to the optimization of funds allocated to armament procurement

In order to provide the necessary funds when they are needed and at optimal cost, it is necessary to carry out adequate strategic, managerial, operational and administrative activities.

Strategic actions in defense systems, in this sense, include: planning and development of procurement organization and infrastructure, determination of the best use of expertise and procurement resources, identification of the working standards to be achieved, and the establishment of control and reporting mechanisms.

Control activities are the identification of modes for the best satisfaction of perceived needs, planning and coordination in procurement, training and staff development as well as acquisition performance measurement.

Operational activities are demanding specifications, examining options of research of the supply of goods or services, bid and supplier evaluation, negotiations, as well as contract and project administration.

Administrative activities include processing and dispatching orders, comparing delivery and receipt confirmations, invoice receipt and verification, record-keeping and others.

The identified existing and potential failures occurring in the procurement of military assets and affecting the optimization of use of financial resources, include: lack of adequate staff, imprecise legal regulations of procurement, lack of multi-year framework agreements related to the acquisition, insufficient and inadequate market research, incomplete adherence to the existing norms, late placing of funds at the disposal of the procurement service, untimely and inaccurate procurement planning, poor quality technical documentation, disrespect for deadlines, inadequate frequency of purchases, a number of „urgent and confidential procurements,“, absence of a system limiting the time of procurement activities, absence of an adequate structure to deal with procurement control, etc.

In addition, an integrated information system or a database that would allow access to the data and the analysis of the dynamics of costs would ensure proper assessment of costs of investments in equipping the military with AME..

Conclusion

Determining AME life cycle costs should be made at an early phase of asset development because it can repeatedly affect the total amount and cost reduction through project changing. In the cost analysis, it is desirable to use mathematical models and methods developed in the theory and practice to allow accurate calculations of the elements necessary for a cost estimate.

The biggest costs occur in the functional competence of logistics which shows that equipping the army must be based on logistic grounds for efficiency and cost saving throughout the life cycle of the asset. The initial cost of assets in relation to the costs that appear at the end of their life cycle is only a few percent and all other expenses are related to support costs.

All presented elements are necessary to be analyzed through the existing organization of the military and the logistic support system, because deviations or adjustments to specific operating conditions can bring significant cost saving as well.

Due to the multi-disciplinary and multi-criteria character of the process of equipping the military with AME, it is necessary to form project teams that will adequately manage the process.

When the equipping is of strategic importance for the country, it is necessary that the Government and relevant ministries take an adequate role in the process.

An integrated approach to the budget and the reduction of AME life cycle costs should follow the general trends in the reform of public (state) sector such as: cost and efficiency optimization, team approach to solving complex problems, greater transparency, shorter response time, introduction of a labor-incentive system, reducing administration, public-private partnerships and multinational projects. The aim is to provide a better solution, product or service or a higher level of satisfaction of the public (state) interests with lower consumption of resources. In the defense sector, this means sustainable and smart defense and multinational approach in the implementation of costly projects.

In order to optimize the AME life cycle costs, it is necessary, at all levels of study and training of personnel, to study certain features of integrated logistic support, to apply proper concepts and approaches and to predict and monitor organizational and technological changes in the defense system.

Key words: life expectancy of means; costs; weapons and military equipment; equipping; investments.

Datum prijema članka/Paper received on: 09. 10. 2012.

Datum dostavljanja ispravki rukopisa/Manuscript corrections submitted on:
02. 02. 2013.

Datum konačnog prihvatanja članka za objavljivanje/ Paper accepted for publishing on:
04. 02. 2013.