Mr Branko Đedović,
potpukovnik, dipl. inž.
Dobrica Simić,
major, dipl. inž.
Mr Drago Stupar,
major, dipl. inž.

POSTUPAK DEFINISANJA TTZ I IMPLIKACIJE NA KVALITET NVO U POZNIJIM FAZAMA PROIZVODNJE I KORIŠĆENJA

Prikazan je postupak definisanja taktičko-tehničkih zahteva (TTZ) u ranom periodu razvoja proizvoda naoružanja i vojne opreme (NVO) u namenskoj industriji i Vojsci Jugoslavije, uz jasno određen algoritam učešća korisnika-kupca u uzastopnom odlučivanju u procesu razvoja i proizvodnje. Analizirani su suština i značaj strateških dokumenata, koja se izrađuju u fazama razvoja NVO sa implementiranim TTZ za integralni kvalitet budućeg proizvoda. Prikazana je struktura TTZ na kojima se zasniva i koji uslovljavaju konstrukciono rešenje sredstva, sa posebnim osvrtom na zahteve koji opredeljuju integralno tehničko obezbeđenje (ITOb).

Problematski je sagledana koncepcija konstrukcije, odnosno konfiguracija sistema i totalni kvalitet u implikaciji TTZ u poznijim fazama proizvodnje i korišćenja.

Uvod

Era mikroračunarske revolucije i ultrabrzi razvoj i primena novih tehnologija u poslednjoj deceniji dvadesetog veka dale su nosiocima razvoja i proizvodnje NVO neslućene mogućnosti u definisanju koncepta rešenja, a korisniku — vojsci nove mogućnosti u postavljanju TTZ. Nova strategija tehnološkog razvoja nametnula je izmenjen pristup upravljanju razvojem, a kvalitet učinila primarnom kategorijom novouspostavljenih proizvodnih odnosa. Kvalitet sredstava NVO daje ocenu uspešnosti konstrukcije i njene upotrebne vrednosti u svetlu doslednosti, korektnosti i sveobuhvatnosti ispunjenja TTZ. Interakcijski odnos definisanih TTZ, konfiguracije konstrukcije i integralnog kvaliteta istakao je potrebu kontinualnog učešća korisnika — kupca u svim fazama procesa razvoja i proizvodnje. Ideja, razvoj i proizvodnja u namenskoj industriji i

Vojsci Jugoslavije postaju predmet bavljenja i proizvođača i kupca. Kvalitet sredstava, kao sistemska vrednost, sada ima novi oslonac i nove mogućnosti.

Pojam i suština taktičko-tehničkih zahteva pri razvoju NVO

Razvoj TMS NVO u namenskoj industriji SR Jugoslavije i Vojsci Jugoslavije je neprekidan, kreativni, misaoni, tehničko-tehnološki proces, zasnovan na iznalaženju konstrukcionih i tehnoloških rešenja fizičke realizacije predviđenih TTZ.

Taktičko-tehnički zahtevi, kao skup želja korisnika, kojima su opisane sve performanse budućeg proizvoda i karakteristike upotrebe i održavanja, iskazani kroz taktičke, tehničke i logističke parametre u čitavom veku trajanja, temeljni su faktor razvoja novog proizvoda.

Kupac (Vojska Jugoslavije) iskazuje zahtev za razvoj sredstava kroz preliminarne i konačne TTZ.

Cilj definisanja preliminarne i konačne TTZ jeste upoznavanje svih zainteresovanih struktura koje učestvuju u procesu razvoja i opremanja sredstava NVO sa potrebama i željama kupca u svim fazama procesa razvoja. Definiše ih taktički nosilac u saradnji sa tehničkim nosiocem.

Preliminarni TTZ su najbitniji podaci o karakteristikama budućeg proizvoda, neophodni za donošenje odluke nadležne institucije o uvođenju novog sredstva NVO u VJ. Oni su sastavni deo prethodne analize.

Konačni TTZ su skup sveobuhvatnih i celovitih zahteva kojima kupac konačno definiše sve do tada utvrđene potrebe i želje o karakteristikama novog proizvoda. Sastavni su deo programa realizacije. Institucijama VJ koje odlučuju o razvoju omogućavaju potpuno sagledavanje realnosti želja i potreba budućeg korisnika, kao i grubu procenu potrebnih finansijskih sredstava, kadrova, opreme i drugih resursa koji će se angažovati u razvoju. Potencijalnom proizvođaču omogućavaju da proceni svoje mogućnosti u projektovanju i proizvodnji, da odluči hoće li konkurisati za preuzimanje predviđenog posla i formira ponude za ugovaranje. Načelno, ne predviđa se njihovo menjanje.

Međutim, ako se u fazi projektovanja utvrdi da postoje opravdana ograničenja u zadovoljenju nekih zahteva, može se izvršiti njihova dopuna ili izmena, uz detaljnu analizu posledica takve izmene na upotrebne performanse budućeg proizvoda. Konačni zahtevi moraju uvažavati potrebu kompatibilnosti delova i sklopova sistema, zahtevani koncept održavanja i sve elemente ITOB-a, uz optimizaciju troškova sredstava u čitavom veku trajanja.

Strateška dokumenta u fazi razvoja NVO koja definišu TTZ

Razvoj sredstava NVO karakteriše projektom razvoja predviđena izrada operativnih dokumenata, kojima se kompleksno sagledavaju svi relevantni činioci razvoja, proizvodnje i upotrebe sredstva. To su: taktička studija, prethodna analiza i program realizacije.

Taktička studija (TS) predstavlja analizu jednog oblika oružane borbe ili obezbeđenja borbenih dejstava, analizira potrebu opremanja VJ određenim sredstvima NVO i prezentira inostrana rešenja.

Prethodna analiza (PA) omogućava donošenje odluka o prihvatanju programiranja zadataka; daje projekciju troškova razvoja, proizvodnje, opremanja i ITOB-a, kao i analizu finansiranja izrade programa realizacije; definiše preliminarne TTZ i određuje model eksploatacije sredstava NVO u ratu i miru.

Program realizacije (PR): daje elemente za programiranje opremanja sredstvima NVO i elemente za ugovaranje razvoja sredstava NVO.

Program realizacije obuhvata:

- analizu i definisanje ukupno potrebnih količina,
- analizu i izbor puta realizacije razvoja i opremanja,
- konačne TTZ,
- integralno tehničko obezbeđenje,
- predračun ukupnih troškova,
- analizu organizacijsko-formacijskih potreba,
- očekivane efekte realizacije.

Struktura TTZ za razvoj NVO u funkciji kvaliteta

U taktičko-tehničke zahteve za razvoj TMS spadaju:

- predmet,
- zahtevi u vezi kompatibilnosti sa sredstvima ili sistemima sa kojima treba da radi,
- zahtevi u vezi kompletnosti (sadržaja) TMS,
- taktičko-eksploatacioni zahtevi,
- zahtevi u pogledu broja, stručnosti i psihofizičkih osobina posade, posluge, vozača i rukovalaca,
- zahtevi u pogledu klimomehaničkih uslova upotrebe,
- zahtevi za zaštitu od zračenja izazvanog nuklearnim udarom,
- zahtevi za zaštitu od delovanja elektromagnetnog impulsa nuklearne eksplozije,
- zahtevi za zaštitu od delovanja hemijskih i bakterioloških agenasa,
- zahtevi za zaštitu od elektronskih dejstava,
- zahtevi za sprečavanje sopstvenog neželjenog zračenja,
- zahtevi za napajanje TMS električnom energijom,
- zahtevi u pogledu gotovosti (raspoloživost, spremnost) TMS.
- zahtevi u pogledu standardizacije, tipizacije i unifikacije,
- zahtevi u pogledu pouzdanosti,
- zahtevi u pogledu pogodnosti za rukovanje i održavanje,
- zahtevi u pogledu zaštite na radu TMS,
- elementi održavanja, skladištenja i transporta,
- zahtevi u pogledu tehničke dokumentacije za rukovanje i održavanje,
- zahtevi za obezbeđenje rezervnih delova,
- zahtevi u obezbeđenju opreme za održavanje i ispitne opreme,
- zahtevi u pogledu obezbeđenja individualnog i grupnog kompleta alata, pribora i rezervnih delova.

Sadržaj TTZ treba da omogući korisniku (kupcu) definisanje potpunih i pravilnih TTZ koji su sastavni deo prethodne analize i programa realizacije, a izvođaču da pravilno shvati zahtev kupca (korisnika), formuliše što realnije kalkulacije ukupnih troškova razvoja i preciznije definiše zahtev za projektovanje, razvoj hardverskih i softverskih celina. Institucijama koje ispituju kvalitet razvijanog sistema sadržaj TTZ omogućava razradu planova i metoda za proveru svih TTZ.

Za razvoj NVO posebno je značajno definisanje parametara koji definišu ITOB, i to:

- pouzdanosti,
- operativne gotovosti,
- pogodnosti za održavanje,
- pogodnosti za rukovanje,
- borbenih potreba,
- ograničenja u sistemu eksploatacije i održavanja.

Zadovoljenjem ovih potreba primarno se obezbeđuje kvalitet proizvoda NVO.

Upotrebnii kvalitet i njegov odnos prema TTZ

Ako se prihvati da efektivnost ne izražava u potpunosti ukupna svojstva tehničkog sistema u smislu ocenjivanja njegovih ukupnih kvaliteta, i ako svojstva posmatramo kao performanse, odnosno osobine koje se odnose na određene periode veka sistema ili na njegove određene funkcije, onda možemo razmatrati upotrebnii kvalitet koji se definiše kao ukupni efekat radnih performansi koji određuje stepen zadovoljenja korisnika.

Ostvarivanjem zadatah TTZ u poznijim fazama proizvodnje (faza nulte serije i kasnije), i u toku korišćenja, ostvaruje se željeni upotrebnii kvalitet koji obuhvata osobine sistema vezane za njegov rad, kao i elemente podrške,

nužne da bi sistem mogao da radi. Korisnik postavlja svoje zahteve i time određuje nivo efekata radnih performansi koji razmatrani sistem treba da zadovolji.

TTZ moraju da odrede nivo zahteva u razvoju NVO po elementima upotrebnog kvaliteta, i to u odnosu na:

- performanse logističke podrške,
- performanse operativnosti,
- performanse upotrebe,
- integritet upotrebe.

Performanse logističke podrške radu sistema razmatraju se u skladu sa zahtevima i mogućnostima postojećeg sistema ITOb-a u VJ, a performanse operativnosti se zadaju radi što uspešnijeg i lakšeg korišćenja tehničkog sistema za koji se zadaju TTZ.

Performanse upotrebe određuju se u skladu sa željenim funkcionisanjem sistema u granicama koje određuju TTZ, a koje odgovaraju i koje zahteva korisnik. Kvantitativne karakteristike zadate u TTZ i sposobnost tehničkog sistema da ih ispuni, određuju radni potencijal, a sigurnost funkcionisanja, definisana kao složena funkcija zavisna od performansi raspoloživosti (performanse pouzdanosti, performanse pogodnosti održavanja i performanse logističke podrške održavanju), pokriva skoro u potpunosti efektivnost sistema.

TTZ treba da poseduje i zahtev integriteta — stabilnosti upotrebe koji određuje sposobnost sistema da po stupanju u rad funkcionise bez značajnih pogoršanja. Početni TTZ su osnovni polazni zahtevi koji definišu ukupni efekat radnih performansi tehničkog sistema koji se želi ostvariti. Kroz njih se daju svojstva koja se žele postići u odgovarajućem vremenu — periodu veka sistema. Time se usmerava razvoj i daju se osnovna polazišta za sam projekat. Na osnovu početnih TTZ izrađuje se nacrt propisa o kvalitetu proizvoda (PKP), čime se bliže određuje

željeni kvalitet. U toku projekta, sagledavanjem ograničenja koja su se pojavila i prilagođavanjem nivoa željenog upotrebnog kvaliteta, sa mogućnostima njegovog ostvarivanja, izrađuju se konačni TTZ kao najpovoljnije moguće rešenje. U konačnim TTZ nultom serijom određuje se i nivo kvaliteta odgovarajućim konačnim PKP, koji je kroz faze razvoja sredstva dograđivan i prilagođavan zahtevima korisnika i mogućnostima proizvodnje.

Nivo ostvarenih TTZ određuje i stepen zadovoljenja korisnika i daje mu osnovu za eventualne korekcije kroz ublažavanje ili izmenu zahteva i, u krajnjem, određuje osnovne elemente za odluku o uvođenju TMS u NVO VJ.

Ukupni kvalitet — rezultat interakcijske uslovljenosti koncipiranog konstrukcionog rešenja i postavljenih TTZ

Procesu razvoja — konstruisanja sredstava NVO prethodi proces donošenja odluke o proizvodnji novih ili poboljšanju postojećih sistema korisnika — nadležnog taktičkog nosioca Vojске Jugoslavije. Nakon ove odluke i dodele zadataka, nosilac razvoja i proizvodnje, na osnovu sveobuhvatno izučених TTZ, donosi odluku o koncepciji konstrukcijskog rešenja, koje će zadovoljiti zahteve. Odluka o predloženoj konstrukciji donosi se na temelju saznanja i analize svih činilaca značajnih za proizvodnju i prikupljenih podataka o rešenjima već postojećih sredstava iste ili slične namene, koja su u svetu poznata.

Koncepciju konstrukcije novog proizvoda opredeljuje niz uslova čije razmatranje podrazumeva detaljnu analizu:

- obima potreba proizvoda,
- informacija o svojstvima ranijih i sličnih proizvoda budućeg proizvođača,

— informacija o svojstvima sličnih ili istih sredstava drugih proizvođača u zemlji i svetu,

— poznavanje najnovijih tehnoloških rešenja iz određenih oblasti u okviru kojih treba da se razvije koncepcija podsistema,

— saznanja iz literature o problemima značajnim za proces i za proizvodnju,

— proizvodnih mogućnosti u proizvodnim jedinicama industrijskog kompleksa namenske proizvodnje i industrije (nivo tehnološkog razvoja i mogućnosti),

— obima i vrsta potrebnih novih stručnih znanja svih učesnika u procesu proizvodnje i kontrole,

— obima potrebnih novih proizvodnih sredstava,

— obima i mogućnosti korišćenja proizvodnih kapaciteta drugih proizvođača,

— obima i mogućnosti nabavke pojedinih komponenata i elemenata u zemlji i inostranstvu.

U prvoj fazi konstruisanja određuju se uslovi koji definišu funkciju i svojstva sredstava, kao i granice područja u kojima se mogu nalaziti pokazatelji svojstava. U listi zahteva i graničnih uslova određuju se tačnija područja veličina pokazatelja i osobina. To su, prvenstveno, radni učinak, područja spoljnih mera i ukupne mase, kinematske i dinamičke veličine, sigurnost i pouzdanost, obim automatizacije kontrole i upravljanja, ergonomske uslovi, troškovi izrade, učestanost, obim i troškovi održavanja, mogućnost regeneracije i estetski izgled. Nakon određivanja liste zahteva i graničnih uslova vrši se detaljna analiza opšte funkcije i utvrđuju moguće parcijalne funkcije, principi njihovog ostvarivanja i definišu glavni problemi. Na osnovu usvojenog kriterijuma i načina vrednovanja odabira se najpogodniji princip njihovih izvršenja.

Obrazovanjem strukture funkcija analiziraju se principi rešenja za realizaciju svake usvojene funkcije i utvrđuje niz varijanata rešenja, određuju oblici sklopova, elemenata i osnovnih delova, i usvaja najpovoljnije rešenje za realizaciju opšte funkcije, koje će opredeliti operativna svojstva.

Pri svakom novom koraku i pri svakoj novoj odluci predloženo rešenje treba tako dobro proučiti i upoznati da se ne može sumnjati u utvrđena svojstva, istaći sve pozitivne i negativne činioce u takvoj meri koja obezbeđuje da ništa nije izostavljeno ili zanemareno. Zavisnost donošenja odluka o razvoju sredstava NVO i njihove materijalizacije prikazani su na slici 1.

Sl. 1 — Zavisnost donošenja odluka o razvoju sredstava NVO i njihove materijalizacije

1 — broj donetih odluka, 2 — broj časova utrošenih na projektovanje, 3 — broj časova utrošenih na materijalizaciju prototipa

Osnovni kriterijum za vrednovanje rešenja parcijalnih funkcija u procesu konstruisanja, kao i sistema u celini, čini lista TTZ i graničnih uslova. Osnovu za vrednovanje predstavlja stepen ispunjenja zahteva, uzimajući u obzir usvojeni značaj odnosno težinu pojedinih svojstava, odnosno zahteva.

Uvažavajući konstataciju da u procesu razvoja i proizvodnje novog proizvoda svaka prethodno doneta odluka ima veći značaj od naredne, i da se na kvalitet više može uticati u ranim odlukama, to se pre materijalizacije proizvoda radi traženja najkvalitetnijeg rešenja i optimalne varijante konstrukcije, koriste poznate klasične i moderne metode analize i sinteze te

oretskog modela, uz simulaciju na računarima.

Tehnička valjanost svake varijante x-proizvoda, matematički se može prikazati zbirom poena po svim zahtevima od 1 do n, podeljenim sa maksimalnim brojem poena $p_{\max}$

$$x = (p_1 + p_2 + \dots + p_n) / np_{\max}$$

ili odgovarajućom vrednošću proizvođa broja poena i težine q

$$x \cdot q = (q_1 \cdot p_1 + \dots + q_i \cdot p_i + \dots + q_n \cdot p_n) / (q_1 + \dots + q_i + \dots + q_n) \cdot p_{\max},$$

gde je:

p — ocenjena valjanost kriterijuma — zahteva,

q — težina značaja kriterijuma — zahteva.

Interakcijski odnos i uzročno-posledična uslovljenost konstrukcije i zahteva moraju biti prisutni u svakom momentu donošenja nove odluke i pre svakog narednog koraka. Kao ulazna veličina tretira se zahtev, a kao izlazna veličina kvalitet — merilo vrednosti donete odluke.

Sistem kvaliteta u novom sociološkom, tehnološkom i ekonomskom okruženju nametnuo je novu filozofiju života na ličnom i grupnom planu, u čijoj osnovi su specijalistička znanja, kreativnost, produktivnost, odgovornost i disciplina. Mnogo je drugih opštih i posebnih činilaca koji opredeljuju kvalitet sredstava NVO naše namenske industrije. Svakako da je u težištu kvaliteta, kao primarni parametar savremenost tehnološkog nivoa konstrukcije u kojoj su inkorporirana sva moderna znanja matematike, tehnologije materijala, automatskog upravljanja, dizajna i estetike proizvoda, gde se kao visok kvalitet tretira visok stepen pouzdanosti funkcionisanja sredstva, uz zadatak operativnu gotovost i pogodnost za održavanje.

Jedan od posebno važnih činilaca kvaliteta sredstava NVO kao systemske kategorije je tržište — kupac. Naime, poznat kupac, poznati zahtevi i jasni stavovi proizvođaču sredstava NVO već u startu otklanjaju nepoznanice i brzo usmeravaju njegove buduće odluke o koncepciji konstrukcije. Informacije o zadovoljnosti kupca proizvodima dosadašnjeg proizvodnog programa potpomažu odluke proizvođača. Ovu pozitivnu okolnost proizvođači sredstava NVO moraju adekvatno iskoristiti, kupca tretirati važnom karikom u lancu kvaliteta i omogućiti mu da sa svojim stavovima bude prisutan u svim fazama odlučivanja, kako bi se kvalitet ugradio u proizvod pri konstruisanju, pre materijalizacije. Svaka korekcija konstrukcije nakon izrade modela — prototipa ima teže posledice i neizvesnija je.

Odgovor na pitanje da li će razvijeno sredstvo zadovoljiti zahteve kupca treba da dâ revizija projekta koja će ujedno i povećati poverenje kupca da su u toku realizacije projektantsko-konstrukcionih aktivnosti uzeti u obzir svi zahtevi koji se odnose na vek sredstva.

Samo potpuno ispunjeni TTZ kupca mogu obezbediti ukupni kvalitet sredstava NVO, odnosno njihovu upotrebnu vrednost u celom veku, a posebno u poznijim fazama proizvodnje i korišćenja, i potvrditi opravdanost odabrane koncepcije konstrukcije.

Perspektive odnosa TTZ i kvaliteta u uslovima ograničenja fizičke i tehničke prirode

Nova tehničko-tehnološka dostignuća omogućila su da tehnička sredstva za potrebe Vojske Jugoslavije obezbeđuju visoku efikasnost, ali su zbog toga veoma složene konstrukcije i sa visokim tehnologijama. Te činjenice nametnule su i znatno proširenje zahteva korisnika.

Praktično, u realizaciji tehničkog rešenja sve je postalo moguće, pa čak i udovoljenje onih zahteva koji se smatraju nerealnim sa aspekta upotrebe sredstava. Sve to je ostvarivo ali uz visoke cene. Zato pitanje taktičke i ekonomske odgovornosti visokih i strogih TTZ treba svestrano analizirati, tražeći optimalni odnos ključnih parametara kvaliteta, zahteva i složenosti konstrukcije.

Upotrebni kvalitet NVO određen je brojnim ograničavajućim faktorima, posebno u sadašnjim uslovima proizvodnje i korišćenja. Pogoršanje ukupnih uslova privređivanja neminovno dovodi i do otežanog ispunjenja zadatah TTZ i degradacije kvaliteta. Pogoršane mogućnosti domaće proizvodnje da postigne i održi kvalitet tehničkih sistema, sve više uslovljavaju da proizvođači vrše pritisak za ublažavanje TTZ, čime se direktno traži degradacija svojstava tehničkih sistema, a posebno umanjeње performansi upotrebe i integriteta upotrebe.

Sam postupak definisanja TTZ kroz dokumenta u fazi razvoja NVO omogućava određene korekcije i prilagođavanja, vodeći računa da se upotrebni kvalitet kreće u procenjeno poželjnim granicama. Ublažavanje TTZ i prilagođavanje nastalim uslovima ne sme bitno uticati na nivo projektovanog upotrebnog kvaliteta. Kvalitet NVO se mora uvek razmatrati u skladu sa nivoom dostignutog kvaliteta sličnih tehničkih sistema u svetu. Stoga i aktivnosti na podizanju kvaliteta u proizvodnji, rukovođene primenom odgovarajućih važećih standarda, imaju pozitivan efekat na usklađivanje TTZ i mogućnosti domaće proizvodnje.

Međutim, u praktičnoj realizaciji idejnog koncepta zahteva i adekvatnog konstrukcijskog rešenja postoje brojne neusaglašenosti i različite mogućnosti podsistema i sklopova sredstva koji uslovljavaju ostvarivanje zajedničke funkcije, odnosno ograničenja fi-

zičke i tehničke prirode. Na primer, nemoguće je razviti efikasan sistem za upravljanje vatrom koji će omogućiti gađanje ciljeva u pokretu pri velikim brzinama kretanja borbenog sredstva. Koliko je opravdano zahtevati velike brzine kretanja ako ih nije moguće podržati funkcijom efikasnog uništenja cilja, ili ako ih je nemoguće ostvariti na terenu izvođenja borbenih dejstava, imajući u vidu karakteristike zemljišta i dinamiku velikih inercijalnih masa, kakva su tela borbenih sredstava.

Optimizacija zahteva u teoriji i praksi raspoloživih tehničkih rešenja sklopova i podsistema prevashodan je zajednički zadatak korisnika i proizvođača uz naglašavanje njihove kompatibilnosti u realizaciji opšte funkcije i realnom sagledavanju postojećih ograničenja. Svaki zahtev treba analizirati sa aspekta principa fizičke realizacije zasebno, a zatim u sprezi sa ostalim, dodeljujući mu po kriterijumu kvaliteta sredstva odgovarajuću težinu i mesto na hijerarhijskoj lestvici značaja za ostvarenje namenske funkcije. Tada donju graničnu vrednost ekstremnog zahteva treba definisati na nivou maksimalne vrednosti zahteva koji je uslovio fizička i tehnička ograničenja prethodnog, sve u uslovima ekonomičnosti. Utvrđivanje konačne konfiguracije sredstva treba da bude rezultat stručno-specijalističke analize prihvatljivosti mogućih rešenja, odlučujući se za primenu onih saznanja koja su teoretski i praktično verifikovana u laboratorijama i na poligonima. Funkcionalni blok-dijagram, kojim vođa razvoja posle proučenih TTZ predlaže fizičku strukturu sistema, treba da dâ sve međusobne veze u međuzavisnosti pojedinih sklopova i podsistema. Posle utvrđivanja konačne konfiguracije generiše se grupa zahteva koja obezbeđuje međusobnu kompatibilnost svih sklopova. Ovako alocirani i upotpunjeni zahtevi predstavljaju osnovu za izradu predloga projektnog zadatka za razvoj sredstva.

Nesumnjivo je da će se u perspektivi nastaviti kontinuirano i brzo pomeranje donjih graničnih vrednosti zahteva uz dodavanje novih, shodno izmenjenim uslovima upotrebe sredstava u brzim i snažnim borbenim dejstvima, što će prednjačiti dostignutim tehničkim rešenjima i zahtevati nove razvojne zadatke i stalnu kreativnost nosioca razvoja.

Razvoj i projektovanje u uslovima novih ograničenja fizičke prirode indukovaće nove upotrebne vrednosti i stalno povećavati kvalitet sredstava NVO u svetlu operativnih i logističkih svojstava.

Zaključak

Generalizacija kvaliteta sredstava NVO, u skladu sa važećom međunarodnom regulativom, istakla je veliki broj činilaca i veliki broj aktivnosti svih učesnika razvoja, proizvodnje i upotrebe na obezbeđenju kvaliteta proizvoda.

Stručno-specijalistička znanja proizvođača i nove tehnološke mogućnosti, zajedno sa sveobuhvatno definisanim TTZ korisnika, primarni su činioci kvaliteta, koji će savremenosti tehničkih rešenja konstrukcije i doslednošću is-

punjenja zahteva obezbediti upotrebnii kvalitet proizvoda.

Kvalitet sredstava NVO u poznijim fazama proizvodnje i korišćenja, vrednovan kroz operativna svojstva, pouzdanost, pogodnost za održavanje, moguće koncepte održavanja i logističke podrške, obezbeđuje se u ranim fazama razvoja pri izradi idejnog i detaljnog projekta. Tada se problem zadovoljenja tehničko-eksploatacionih zahteva integrisano rešava sa traženjem rešenja za zadovoljenje zahteva ITOb-a u celom veku sredstva.

Kada u ranom periodu početnog razvoja nisu date sve odluke značajne za eksploataciju i ITOb, nerealno je očekivati zahtevani kvalitet.

Pošto kupac tek nakon materijalizacije i provere prototipa može objektivno proveriti jesu li ugrađeni i zadovoljeni njegovi zahtevi, neophodno je razviti metodologiju ocenjivanja koja će u ranim fazama razvoja omogućiti dobru procenu kvaliteta proizvoda u poznijim fazama proizvodnje i korišćenja.

Ukoliko kupac i izvođač pre materijalizacije prototipa zajednički razmotre i međusobno usaglasе sve odluke na osnovu kojih će biti razvijeno sredstvo, velika je verovatnoća da će konačno razvijeno sredstvo u potpunosti zadovoljiti zahteve kupca, odnosno TTZ.

Literatura:

- [1] Kodžopeljić J.: Ostvarivanje kvaliteta realizacijom metodologije integralnog tehničkog obezbeđenja, Kvalitet, 1994.
- [2] Kodžopeljić J.: Dosadašnji rezultati u razvoju i primeni integralnog tehničkog obezbeđenja u Vojsci Jugoslavije, Zbornik radova Kvalitet u namenskoj industriji i Vojsci Jugoslavije, 1994.
- [3] Kodžopeljić J., Stamenković B.: Karakteristike plana i programa za obezbeđenje pouzdanosti sredstava NVO, Vojnotehnički glasnik 5/88.
- [4] Taktičko-tehnički zahtevi za razvoj TMS — SNO 1096/85.
- [5] Pravilnik o opremanju sredstvima NVO.
- [6] Todorović J.: Inženjerstvo održavanja tehničkih sistema, JUMV, Beograd 1993.
- [7] Savić Z., Ognjanović M.: Osnovi konstruisanja, Inženjersko mašinski priručnik, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1987.