Mr Srđa Primus,
dipl. inž.

ELEMENTI INTEGRALNOG TEHNIČKOG OBEZBEĐENJA I NJIHOVE KARAKTERISTIKE

Rezime:

U ovom radu opisani su elementi i karakteristike integralnog tehničkog obezbeđenja (ITOb-a) o kojima treba voditi računa prilikom nabavke gotovih sistema naoružanja i vojne opreme (NVO) na tržištu. Zbog toga su prvo navedeni svi elementi, date njihove definicije i prikazana međusobna povezanost i uslovljenost u obezbeđenju odgovarajućeg stepena radne i borbene gotovosti. Uz svaku karakteristiku dato je obrazloženje iz kojeg se može sagledati zbog čega je važno blagovremeno saznati i precizirati njenu stvarnu vrednost.

Ključne reči: integralno tehničko obezbeđenje (ITOb), pogodnost za održavanje, pouzdanost, radna gotovost, sistem održavanja.

ELEMENTS OF INTEGRAL TECHNICAL SUPPORT AND THEIR CHARACTERISTICS

Summary:

In the article are described elements and characteristics of integral technical support that have to be kept in mind when complete armament and military equipment are purchased. Therefore are first listed all these elements, their definitions are given, and their interconnection and interrelationship in securing the wanted level of their working and combat readiness are reviewed. With each of these characteristics is given an explanation from which can be seen the necessity of the timely grasping and precisely establishing its real value.

Key words: integral technical support, viability of integral technical support, reliability of integral technical support, readiness for junction of integral technical support, system of maintaining the integral technical support.

Uvod

Sve karakteristike nekog sredstva ili sistema mogu se svrstati u tri velike grupe.

U prvu grupu spadaju karakteristike koje definišu funkcionalnost, odnosno sve ono zbog čega se sredstvo nabavlja. One se obično navode u propektima i drugoj literaturi sredstava ili sistema.

Drugu grupu čine karakteristike koje iskazuju koliko konstrukciona rešenja proizvoda utiču na zaštitu čoveka i okoline. U njih spadaju već ranije poznate karakteristike zaštite na radu, i druge koje navode stepen ugroženosti, ali i zaštite ljudi i okoline. Ova grupa karakteristika uskoro će biti obrađena u internacionalnim standardima ekološke zaštite, koji će propisati veličine ovih karakteristika koje moraju imati proizvodi na međunarodnom tržištu.

Poslednjom grupom karakteristika obuhvaćene su one koje omogućavaju sagledavanje i određivanje očekivane vrednosti radne gotovosti (ili raspoloživosti), za koju su već dosta dugo zainteresovani veliki korisnici složenih tehničkih sistema (vojska, elektroprivreda, železnica, velike vazduhoplovne kompanije, pošta i slično). Pri tome se pod radnom gotovošću podrazumeva verovatnoća da će proizvod, u trenutku potrebe, biti spreman i sposoban za rad, (iskazuje se i meri procentualnim odnosom između broja trenutno ispravnih i broja ukupno nabavljenih sredstava).

Ova poslednja grupa dalje se deli na više skupova međusobno srodnih karakteristika koje određuju osobine sredstva, kao što su pouzdanost, pogodnost za održavanje i prilagođenost mogućnostima korisnika, kao i osobine elemenata podrške koje isporučuje proizvođač. Pod elementima podrške podrazumeva se sve ono što isporučuje proizvođač radi obezbeđenja besprekornog rada i održavanja nabavljenog sredstva ili sistema.

Elementi ITOb-a su skupovi karakteristika nabavljenog proizvoda i elemenata njihove podrške, odnosno skupovi koji omogućavaju procenu očekivanog stepena ispravnosti (radne i borbene gotovosti) sredstva ili sistema, kao i sagledavanje problema eksploatacije i održavanja ispravnosti.

Elementi integralnog tehničkog obezbeđenja

U elemente ITOb-a spadaju:

- pouzdanost,
- pogodnost za održavanje,
- prilagođenost za korišćenje standardizovanih vrsta goriva, maziva, municije ili izvora električne energije,

— prilagođenost proizvoda mogućnostima korisnika (uklapanje u postojeći sistem eksploatacije i održavanja),

— dokumentacija za održavanje,

— individualni i grupni kompleti rezervnih delova, alata i pribora (RAP),

— oprema za održavanje i ispitna oprema,

— rezervni delovi za održavanje,

— početna obuka kadrova predviđenih za održavanje ili nastavnika koji bi osposobljavali kadrove za održavanje.

Pouzdanost je sposobnost proizvoda da obavlja zahtevanu funkciju u konkretnim i definisanim uslovima, načinu eksploatacije i održavanja. Izražava se verovatnoćom da će sredstvo biti funkcionalno ispravno u zadatom periodu.

Pogodnost za održavanje je prilagođenost proizvoda za jednostavno i brzo preventivno i korektivno održavanje koje bi realizovali za to osposobljeni kadrovi, uz korišćenje propisane remontne opreme i dokumentacije. Iskazuje se vrednostima karakteristika kao što su: pogodnost za opravku što bliže mestu korišćenja, srednje vreme realizacije radnji preventivnog održavanja (koje se, prema preporukama proizvođača, moraju obaviti posle određenog vremenskog perioda) i srednje ili maksimalno vreme opravki (posebno za nivo lakog, srednjeg i generalnog remonta).

Treba napomenuti da, pored navedenih karakteristika postoje i kvalitativne karakteristike pogodnosti za održavanje. One predstavljaju skup zahteva za projektovanje i razvoj konstrukcionog rešenja koje je posebno pogodno za održavanje (npr. dobra pristupačnost, jednostavnost montaže, demonta-

že i zamene delova, jednostavnost podešavanja, mogućnost automatske indikacije sklopa koji je izazvao otkaz, i sl.). Njihovim zadovoljenjem ostvaruju se željene vrednosti navedenih karakteristika.

Uklapanje proizvoda u organizacijsko-formacijska rešenja i uslove postojećeg sistema održavanja je stepen usaglašenosti uslova i načina održavanja koje preporučuje proizvođač (uslovljeni su konstrukcionim rešenjem ponuđenog proizvoda) sa uslovima i načinom održavanja koje može da obezbedi kupac. Ako postoje velike razlike između preporučenih i mogućih uslova i načina održavanja, sigurno je da ne može odgovarati ni dokumentacija u kojoj je proizvođač propisao razrađene postupke održavanja, niti mogu biti realne deklarisanе vrednosti pouzdanosti i pogodnosti za održavanje (date su pod pretpostavkom da se eksploatacija i održavanje vrše u uslovima i na način koje je proizvođač predvideo).

Određivanje stepena usaglašenosti vrši se poređenjem preporučenih uslova i načina održavanja od proizvođača, sa istim karakteristikama postojećeg sistema održavanja. Poređenjem se, prvenstveno, želi ustanoviti da li postoje veće razlike između:

- broja nivoa održavanja,
- kvalifikacione strukture radne snage,
- iskustva i uvežbanosti radne snage (npr. da li se predviđa da određene radnje vrše samo stalno zaposleni stručnjaci, odnosno profesionalci),
- dubine remontnog zahvata,
- uslova koji moraju vladati u prostoru u kojem se vrši održavanje (npr. minimalne varijacije temperature, zaštićenost od elektromagnetnih smetnji, da vazduh bude suv i bez prašine, da u njemu postoje kranovi, instalacija sa komprimovanim vazduhom i slično).

Ako su ove razlike velike za nivoe osnovnog i trupnog održavanja koji se realizuju u jedinici korisnika, onda je najpogodnije odustati od nabavke takvog proizvoda. S druge strane, mogu se tolerisati manje razlike na nivou radio-ničkog i prilično velike neusklađenosti na nivou zavodskog održavanja (generalnog remonta).

Prilagođenost za korišćenje standardizovanih i usvojenih vrsta goriva, maziva, municije ili izvora električne energije je sposobnost proizvoda da u svom radu isključivo (ili samo u slučaju nužde) koristi postojeće i već ranije stvorene resurse pogonskih sredstava i ostalih prethodno nabavljenih proizvoda. Treba istaći da se ovom prilagođenošću ne obezbeđuje veći stepen radne, nego borbene gotovosti nabavljenog proizvoda. Zbog toga se gorivo, municija i električna energija obično zbirno nazivaju borbenim potrebama ili energijom boja.

Dokumentacija za održavanje obuhvata sva znanja i informacije koje treba da usvoje ili da se na njih podsete stručnjaci zaduženi za održavanje i remont. Pored štampanog materijala mogu je sačinjavati mikrofilmovi, video-filmovi, diskete i kompakt diskovi.

Individualni i grupni kompleti rezervnih delova, alata i pribora (RAP) namenjeni su za osnovno održavanje sredstava, odnosno održavanje koje izvodi korisnik (rukovalac). Pri tome se rezervni delovi i potrošni materijal iz kompleta zamenjuju u toku održavanja, dok se alatom, priborom (eventualno i zaštitnom opremom) realizuju radovi održavanja.

Individualni komplet predviđa se za proizvode koji će se samo u jednom primerku dodeliti jedinici, a grupni komplet za sredstva koja će u istoj jedinici biti u većem broju komada.

Iako je osnovno održavanje problem eksploatacije (obavlja ga rukovatelj ili poslugar), ono sprečava pogoršanje pouzdanosti koje bi dovelo do povećanja broja otkaza sredstva. Zbog toga je za sistem održavanja veoma važno da li se i kako vrši osnovno održavanje proizvoda koje je nemoguće realizovati bez postojećeg individualnog ili grupnog kompleta RAP.

Oprema za održavanje i ispitna oprema jeste skup svih nedostajućih opštih ili za konkretan proizvod namenski razvijenih alata, pribora, pomoćnih uređaja ili mernih sredstava, neophodnih za održavanje, manipulaciju i skladištenje.

Rezervni delovi su elementi, podsklopovi, sklopovi, delovi pribora i agregati potrebni za formiranje ratnih rezervi i mirnodopskih zaliha. Prilikom razmatranja ovog elementa ITOb-a ne ocenjuje se kvalitet delova (koji mora biti ocenjen u okviru razmatranja kvaliteta ponuđenog proizvoda) nego utvrđuje sposobnost isporučioaca da na pravilan način proračuna i predloži odgovarajuće ratne rezerve i mirnodopske zalihe (kako za popunu trupnog, tako i viših ešalona) i obezbedi odgovarajuće pakovanje i označavanje ovih delova. U okviru ovog razmatranja proverava se da li je ponuđač spreman i sposoban da garantuje i ostvari dugoročnu isporuku rezervnih delova.

Početna obuka je proces prenošenja i usvajanja novih znanja i veština kojima se kadrovi, predviđeni za održavanje i remont određenog proizvoda, osposobljavaju za obavljanje ovog zadatka. Zahtevima u pogledu obuke prvenstveno se žele sagledati sposobnost i opremljenost izvođača da kvalitetno i u okviru određenog vremena izvede sve potrebne vrste obuke.

Povoljan stepen radne i borbene gotovosti ostvaruje se zadovoljenjem

karakteristika elemenata ITOb-a, što je prikazano na slici.

Može se uočiti da su elementi ITOb-a polazna osnova za sagledavanje i proračun ukupnog godišnjeg vremena zastoja sredstva, zbog održavanja, iz kojeg se neposredno može sagledati ostvarivi stepen radne gotovosti.

Takođe, može se videti da se postizanje konačnog cilja (željenog stepena radne gotovosti) može ostvariti različitim kombinacijama vrednosti karakteristika elemenata ITOb-a, odnosno razumnim kompromisom vrednosti ovih karakteristika. Pri tome, treba naglasiti da ostvarenje željene radne gotovosti najviše zavisi od pouzdanosti, prilagođenosti za opravku što bliže mestu korišćenja, odnosno karakteristike pogodnosti za održavanje posebno značajne za radnu gotovost, od mogućnosti sistema održavanja i ostalih karakteristika pogodnosti za održavanje.

Prilikom donošenja odluke o nabavci nekog gotovog proizvoda prvenstvena pažnja treba da se usmeri na njegovu pouzdanost i prilagođenost za opravku što bliže mestu korišćenja. Prvu od ovih karakteristika morao bi deklarirati svaki solidniji proizvođač, a druga se može lako sagledati proučavanjem njegove remontne dokumentacije i pokušajem rada po ovoj dokumentaciji.

Karakteristike integralnog tehničkog obezbeđenja

Kadar uključen u problematiku razvoja ili nabavke sredstava ili sistema NVO uglavnom poznaje elemente ITOb-a, ali, samo mali broj stručnjaka je upoznat i sa karakteristikama ovih elemenata. Zbog toga su definisane najbitnije karakteristike i navedeni razlozi zbog kojih ih treba poznavati, ocenjivati i proveravati (tabela).

Element ITOb-a	Karakteristika	Definicija	Potreba za definisanjem karakteristike
1	2	3	4
Pouzdanost	Srednje vreme rada između otkaza softvera.	Prosečno vreme rada između dva otkaza sredstva ili sistema (za sredstva sa eksponencijalnom raspodelom otkaza) ili prosečno vreme rada do trenutka kada je nastupio otkaz (za sredstva sa Vejbulovom raspodelom otkaza).	Osnovni i razumljivi pokazatelj pouzdanosti sredstava i sistema višekratne upotrebe.
	Relevantnost otkaza.	Relevantan otkaz je onaj koji se uzima u obzir pri definisanju srednjeg vremena između (ili do) otkaza.	Bez jasne definicije otkaza, koji se uzima u obzir prilikom određivanja brojne vrednosti srednjeg vremena rada između (ili do) otkaza, ne može se oceniti ni vrednost podataka o deklariranoj dužini ovog srednjeg vremena. Zbog toga se mora precizirati može li biti otkaza pojedinih sastavnih delova koji se neće računati kao otkaz sredstva ili sistema. U tom pogledu npr. treba reći hoće li se otkazom sredstva računati otkaz nekog sastavnog dela koji ne prekida, nego samo pogoršava uslove njegovog rada, ili da li će se otkazom sredstva smatrati totalan otkaz nekog njegovog redundantnog sklopa.
	Prosečan broj ispaljenih metaka do otkaza.	Prosečan broj ispaljenih metaka nakon kojega je došlo do otkaza streljačkih ili artiljerijskih sredstava NVO ili preteranog rasturanja njihovih pogodaka.	Osnovni pokazatelj pouzdanosti streljačkog i artiljerijskog naoružanja.
	Verovatnoća uspešnog rada.	Odnos između broja projektila, mina ili ručnih bombi koji su na željeni način izvršili svoj zadatak, i broja ispaljenih ili lansiranih projektila, mina ili bačenih ručnih bombi.	Osnovni pokazatelj pouzdanosti municije i MES.
	Stabilnost karakteristika sastavnih delova, zaštitnih prevlaka ili premaza.	Otpornost na postepenu vremensku degradaciju deklariranih karakteristika. Propisuje se ili proverava kao dužina vremenskog perioda u kojem vrednost karakteristika koje degradiraju još neće izaći iz dozvoljenih granica. Iskazuje se putem većeg broja parametara od kojih jedni određuju periodičnost vrše-	Što je ova stabilnost manja, češće će nastupati osetno pogoršanje pouzdanosti koje se može otkloniti, vršenjem povremenih podešavanja i podmazivanja ili sistematskom zamenom, zbog degradacije fizičko-hemijskih karakteristika, dotrajalih delova ili ponovnim obnavljanjem dotrajalih prevlaka i premaza što je, po pravilu, vezano sa većim utrošcima vremena i novčanih sredstava.

1	2	3	4
Pouzdanost		nja različitih radnji preventivnog održavanja, a drugi definišu stabilnost delova izrađenih od materijala koji u toku vremena menjaju svoje fizičko-hemijske karakteristike ili trajnost zaštitnih prevlaka i premaza.	
	Srednje vreme rada između otkaza softvera.	Prosečno vreme rada između dva otkaza za softvera.	Ako se određene funkcije sistema NVO ostvaruju putem softvera, onda otkaz softvera dovodi i do otkaza rada kompletnog sistema. Zbog toga je srednje vreme rada između dva otkaza softvera veoma važna karakteristika koja je ekvivalentna srednjem vremenu rada između (ili do) otkaza hardvera sredstva.
	Vek trajanja.	Period koji započinje nabavkom proizvoda a završava njegovim rashodovanjem zbog dotrajalosti većine delova ili neprihvatljivog povećanja troškova eksploatacije.	Iz ovog podatka može se sagledati postoji li mogućnost rentabilnog i dugotrajnog korišćenja sredstva ili sistema, što je veoma korisna informacija za donošenje konačne odluke o izboru najpovoljnijeg proizvoda.
	Vreme prethodne razrade pod opterećenjem.	Vreme prethodne razrade nije karakteristika pouzdanosti. Međutim, prethodnom razradom se povećava pouzdanost i smanjuje broj reklamacija zbog toga što u okviru ove razrade protekne veći deo perioda ranih otkaza u kom su, po pravilu, otkazi mnogo češći nego u toku dalje eksploatacije. Pored toga, prethodnom razradom se usklađuju manja nepravilna međusobnog naganja tarući površina.	Podatak da li se i koliko dugo neki sistem ili njegovo sredstvo podvrgava specifičnom režimu prethodne razrade, omogućava procenu hoće li, posle njegovog puštanja u rad, doći do većeg broja ranih otkaza i reklamacija, odnosno procenu realnosti podatka o deklarisanj vrednosti pouzdanosti.
Pogodnost za održavanje	Konstrukciona prilagođenost za otklanjanje otkaza u jedinici korisnika.	Procentualni odnos između broja sklopova čiji se otkazi mogu utvrditi i otkloniti u jedinici korisnika (zamenom i opravkom neispravnog sklopa), i ukupnog broja sklopova nekog sredstva ili sistema NVO.	Karakteristike pogodnosti za održavanje koje najviše utiču na konačnu vrednost radne gotovosti. Na ukupno vreme nemogućnosti korišćenja sredstva najviše utiče dugo zadržavanje na opravci u radionici SR (obično jednu ili više nedelja) i na GR (obično jedan ili više meseci). Zbog toga, kon-
	Konstrukciona neprikladnost za otklanjanje otkaza u radionici srednjeg remonta.	Procentualni odnos između broja sklopova zbog čije se neispravnosti sredstvo mora poslati na generalni remont i ukupnog broja sklopova konkretnog sredstva.	

1	2	3	4
Pogodnost za održavanje	Konstrukciona neprikladnost za otklanjanje otkaza u jedinici ili radionici srednjeg remonta.	Procentualni odnos između broja sklopova zbog čije se neispravnosti sredstvo mora poslati na opravku u radionicu srednjeg remonta, i ukupnog broja sklopova konkretnog sredstva.	strukciono rešenje koje omogućuje da se svi, ili veliki procenat ukupnih otkaza, otkloni u jedinici korisnika, drastično smanjuje prosečno vreme trajanja neispravnosti, čime se obezbeđuje i veoma visok procenat radne gotovosti sistema NVO.
	Ukupno vreme koje se mora utrošiti na preventivno održavanje sredstva ili sistema — u toku jednogodišnje eksploatacije, — u toku petogodišnjeg skladištenja.	Ukupno vreme, prema preporukama proizvođača treba utrošiti na preventivno održavanje eksploataisanog sredstva ili sistema. Pri tome se pod preventivnim održavanjem podrazumeva skup predviđenih radnji koje se vrše sa ciljem da spreče pogoršavanje ili povećaju već narušenu pouzdanost sredstva. To su kontrolni pregledi, podmazivanja, podešavanja, čišćenja osetljivih i teško pristupačnih elemenata, zamenjena teže pristupačnih akumulatora, baterija i dotrajalih delova, kao i obnova dotrajalih premaza za zaštitu i konzervaciju.	Ako je ponuđeno sredstvo ili sistem pogodan za preventivno održavanje na njemu ne treba izvršiti radnje preventivnog održavanja ili za vršenje tih radnji treba utrošiti srazmerno kratko vreme, što, istovremeno, znači da se radnje mogu obaviti sa malim brojem mehaničara, odnosno sa malim utroškom novčanih sredstava. Informacija o preporučenom vremenu preventivnog održavanja predstavlja: — podatak neophodan za proračun broja ljudi potrebnih za održavanje eksploataisanih sistema, — osnovni podatak za proračun broja ljudi i iznosa novčanih sredstava potrebnih za održavanje uskladištenih sistema.
	Srednje ili maksimalno vreme otklanjanja jednog otkaza (hardvera) — u jedinici korisnika, — u radionici srednjeg remonta, — u remontnom zavodu ili kod proizvođača.	Prosečno ili maksimalno dozvoljeno vreme otklanjanja jednog otkaza (koje obuhvata rasklapanje, defektaciju, skidanje i zmenu neispravnog elementa, podešavanje, proveru ispravnosti opremljenog sredstva i sklapanje) — u jedinici korisnika (na licu mesta, pod nadstrešnicom ili u pokretnoj radionici), — u stacionarnoj ili pokretnoj radionici srednjeg remonta, — u remontnom zavodu ili kod proizvođača.	Ako je neko sredstvo ili sistem pogodan za korrekativno održavanje, odnosno otklanjanje nastalih otkaza, radnje opravke mogu se izvršiti za srazmerno kratko vreme. Informacija o srednjem ili maksimalnom vremenu otklanjanja jednog otkaza predstavlja jedan od najbitnijih podataka — za proračun broja ljudi potrebnih za opravke koje se mogu izvršiti u jedinici korisnika, — za proračun broja ljudi potrebnih za opravke koje se moraju obavljati u radionici srednjeg remonta, — za proračun novčanih troškova generalnog remonta ili remonta kod proizvođača.
	Srednje ili maksimalno vreme otklanjanja jednog otkaza softvera — regeneracijom sadržaja softvera, — opravkom softvera.	Prosečno ili maksimalno dozvoljeno vreme otklanjanja jednog otkaza softvera.	Za sredstva ili sisteme koji jedan deo svojih funkcija ostvaruju putem softvera ovo je karakteristika koja je ekvivalentna srednjem ili maksimalnom vremenu otklanjanja jednog otkaza.

1	2	3	4
<p>Prilagodnost sredstva mogućnostima korisnika (uklapanje u organizacijsko-formacijske mogućnosti postojećeg sistema održavanja)</p>	<p>Broj nivoa održavanja.</p>	<p>Nivo održavanja je horizontalna organizacijsko-formacijska i tehničko-tehnološka struktura sačinjena od većeg broja jedinica i/ili ustanova TSI, koje imaju približno istu nadležnost i mogućnosti održavanja. Nivoi održavanja su hijerarhijski rangirani i podređeni različitim nivoima komandovanja.</p>	<p>Kod nas postoje četiri nivoa održavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> — osnovni — realizuje ga rukovalac, posada ili poslua sredstva ili sistema NVO, — trupni — realizuje ga tehnički kadar iz sastava jedinice korisnika, — radionički — vrši se u stacionarnim ili pokretnim radionicama srednjeg remonta, — zavodski — realizuje se u tehničkom remontnom zavodu ili kod proizvođača. <p>Ako ponuđač predviđa da je za održavanje konkretnog proizvoda potrebno više od četiri nivoa održavanja, onda je pitanje hoće li se oni moći realizovati.</p>
<p>Kvalifikaciona struktura radne snage.</p>		<p>Pod kvalifikacionom strukturom radne snage se podrazumevaju</p> <ul style="list-style-type: none"> — specijalnost — odnosno struka, — školska osposobljenost (inženjer, tehničar, VKV, KV ili NKV radnik). 	<p>Ako ponuđač predviđa da radove trupnog ili radioničkog (ali i osnovnog) nivoa održavanja izvode kadrovi nepostojećih specijalnosti ili veoma visoke školske spremne, onda se postavlja pitanje hoće li se moći obezbediti održavanje ponuđenog proizvoda.</p>
<p>Radno iskustvo i uvežbanost.</p>		<p>Radno iskustvo je stepen asimilacije i usvajanja znanja neophodnih za rešavanje određenog problema.</p> <p>Uvežbanost je osposobljenost za automatsko i nepogrešivo obavljanje potrebnih radnji.</p> <p>Podrazumeva se da najbolje radno iskustvo imaju profesionalci (stalno zaposlena radna snaga) koji godinama rade isti posao.</p> <p>Uvežbanost se može poboljšati putem intenzivnog dopunskog obučavanja i treniranja u realizaciji određenih radnji.</p> <p>Za uvežbanost je presudna dužina potrebnog vremenskog perioda obučavanja.</p>	<p>Prema vojnim propisima ograničen je ukupan broj stalno zaposlene radne snage.</p> <p>Drugom vrstom ovih propisa regulisani su broj meseci i časova obuke u tehničkim nastavnim bataljonima gde se vojnici osposobljavaju za održavanje određene grupacije sredstava i sistema NVO.</p> <p>Ako je za održavanje ponuđenog proizvoda potrebno povećanje ukupnog broja profesionalaca ili povećanje dužine obuke u tehničkim nastavnim bataljonima, mora se razmotriti mogućnost realizacije ili odustati od nabavke.</p>
<p>Dubina remontnog zahvata.</p>		<p>Skup radnji za koje mora biti osposobljen određeni nivo održavanja. Pri naj-</p>	<p>Ova karakteristika ograničava mogućnosti postojeg sistema održavanja, koji neće odgovarati pro-</p>

1	2	3	4
Prilagodnost sredstva mogućnostima korisnika (uklapanje u organizacijsko-formacijske mogućnosti postojećeg sistema održavanja)		većoj dubini remontnog zahvata, opravka se vrši pronalaženjem i zamenom neispravnog sastavnog dela. Pri manjim dubinama, opravka se može vršiti defektacijom i zamenom podsklopa, sklopa ili agregata u kom se nalazi neispravni deo. Dubina remontnog zahvata je ograničena	izvodu za čije se niske nivoe održavanja predviđa velika dubina održavanja ili posebno povoljni uslovi u kojima se ono mora izvoditi. Za kupca je veoma važno da ove činjenice sazna pre donošenja konačne odluke.
	Uslovi koji mogu validati u prostoru u kom se vrši održavanje.	<ul style="list-style-type: none"> — znanjem ljudi angažovanih na održavanju, — raspoloživom remontnom opremom, dokumentacijom i rezervnim delovima, — najdužim dozvoljenim vremenom trajanja radova. <p>Ovo ograničenje je bitno zbog toga što taktičke jedinice često menjaju svoj položaj, pa se ne sme predviđati da se u njima realizuju radnje održavanja koje traju duže od 2 h.</p>	
Prilagodnost za korišćenje postojećih borbenih potreba	Mogućnost korišćenja standardizovanih i raspoloživih vrsta goriva i maziva.	<p>Karakteristike koje definišu prostor u kom se, na određenom nivou, predviđa održavanje proizvoda, su:</p> <ul style="list-style-type: none"> — mesto realizacije radova (otvoren prostor, nadstrešnica, pokretna radionica, zidani objekat), — klimatski uslovi (temperatura, vlažnost, pritisak i izloženost prašini). 	Nemogućnost korišćenja uobičajenih vrsta goriva i maziva može biti razlog za odustajanje od nabavke sistema, zbog toga što se, u uslovima prekinutog transporta, ovaj sistem neće moći snabdevati iz rezervi teritorije, a verovatno ni iz ratnog plena.
	Mogućnost korišćenja raspoloživih vrsta municije.	Sposobnost sistema da za svoj rad isključivo, ili samo u slučaju nužde, koristi standardizovane i raspoložive vrste goriva i maziva. Ujedno i prilagođenost za brzi i sigurni način, odnosno ispuštanje.	
	Municija	Sposobnost sistema da koristi standardizovanu i raspoloživu vrstu municije.	
Prilagodnost za korišćenje postojećih borbenih potreba	Mogućnost korišćenja standardizovanih vrsta upaljača i detonatora.	Sposobnost municije da koristi standardizovanu i raspoloživu vrstu upaljača i/ili detonatora.	Povećava se fleksibilnost korišćenja i pojednostavljuje mogućnost snabdevanja razmatranog proizvoda.

1	2	3	4
	tora (kada se donosi odluka o nabavci municije).		
Prilagodbenost za korišćenje postojećih borbenih potreba Električna energija za napajanje	Mogućnost napajanja standardizovanim vrednostima i tolerancijama monofaznog i trofaznog napona, frekvencije 50 Hz.	Sposobnost sistema da se, bez ikakvog pogoršanja uslova rada ili pouzdanosti, može napajati iz monofazne ili trofazne mreže naizmeničnog napona. Pri tome se istovremeno pretpostavlja da frekvencija i napon mogu varirati u standardom predviđenim granicama.	Navedena sposobnost je jedan od uobičajenih preduslova za uvođenje u opremu novog sredstva ili sistema, zbog toga što će se moći napajati iz jednog od tipiziranih elektroagregata čiji napon i frekvencija odgovaraju naponu i frekvenciji električne mreže.
	Mogućnost napajanja iz akumulatora ili baterije jednokratne upotrebe sa standardizovanom vrednošću napona i kapaciteta.	Sposobnost sistema da se, bez ikakvog pogoršanja uslova rada ili pouzdanosti, može napajati iz akumulatora ili baterije jednokratne upotrebe koji imaju jednu od standardizovanih vrednosti nominalnog napona i kapaciteta. Pri tome se pretpostavlja da vrednost napona može varirati u predviđenim granicama.	Navedena sposobnost je jedan od uobičajenih preduslova za uvođenje opreme koja u svom radu koristi izvor jednosmerne struje.
	Autonomija rada sa ugrađenim izvorom jednosmernog napajanja.	Dužina rada koju treba da omogućiti potpuno napunjen akumulator ili baterija jednokratne upotrebe.	Na položaju, a pogotovo u toku izvršenja zadatka, nije moguće vršiti zamenu akumulatora ili baterija jednokratne upotrebe. Zbog toga autonomija rada sa jednim od izvora jednosmerne struje, ne sme biti manja od one koja je propisana u SNO 1096/92.
Dokumentacija za održavanje	Kompletnost dokumentacije.	Dokumentacija je kompletna ako postoje: <ul style="list-style-type: none"> — posebni priručnici za svaki od predviđenih nivoa održavanja (ili posebni odeljci jednog priručnika od kojih je svaki namenjen jednom od nivoa održavanja), — odgovarajuća dokumentacija za održavanje softverskih funkcionalnih celina proizvođača, — imenici-katalozi sastavnih delova, — uputstva za konzervaciju i dekonzervaciju, — uputstva za verifikaciju specijalno razvijene isporučene merne opreme, 	Ako se analizom prezentirane dokumentacije utvrdi da se u velikoj meri ne mogu zadovoljiti njegove karakteristike, onda se može postaviti pitanje

1	2	3	4
Dokumentacija za održavanje		<ul style="list-style-type: none"> — uputstvo za ugradnju proizvoda u složeno sredstvo (ako je predviđena), — naknadne izmene (usavršavanja) korišćenih softverskih programa. 	opravdanosti nabavke ponuđenog proizvoda. Pri tome problem je veći za složenije proizvode.
	Prilagođenost dokumentacije.	Dokumentacija je prilagođena ako je u njoj izložena tematika usaglašena sa potrebama postojećih nivoa održavanja.	
	Potpunost dokumentacije.	Dokumentacija je potpuna ako iz nje nisu izostavljeni uobičajeni opisi ili informacije za čije bi se dobijanje morao koristiti drugi priručnik ili dokument.	
	Jednostavnost primene.	Dokumentacija se može jednostavno primenivati ako su forma i način izlaganja usklađeni sa ostalim vojnim uputstvima za remont i održavanje.	
Individualni i grupni kompleti r/d, alata i pribora (RAP)	Potpunost.	Kompleti RAP-a su potpuni ako se u njihovom sastavu nalaze svi, postupcima osnovanog održavanja predviđeni alati i pribor, i ako zalihe r/d i p/m u njima obezbeđuju intenzivnu petnaestodnevnu eksploataciju proizvoda.	Ako se osnovno održavanje proizvoda (u prvom redu vozila i artiljerijskih oruđa) ne može izvoditi bez odgovarajućeg kompleta RAP-a, onda je veoma važno da ovaj komplet zadovoljava navedene karakteristike. Ukoliko to nije slučaj, mora se odlučiti da se, zajedno sa nabavkom sredstva, razviju i/ili nabave kompleti zadovoljavajućih karakteristika.
	Pogodnost primene.	Jednostavnost terenskog korišćenja svih u RAP-u predviđenih alata i pribora.	
	Pogodnost pakovanja.	Pakovanje u koje je smešten komplet RAP-a pogodno je ako je:	
		<ul style="list-style-type: none"> — trajno, — pogodno za prenošenje i transport (za individualni komplet RAP-a pogodnije je da je smešten i ugrađen na samom sredstvu), — onemogućeno gubljenje ili oštećenje delova, alata i pribora. 	

1	2	3	4
Oprema za održavanje i ispitna oprema	Kompletnost.	Pod kompletnošću se podrazumeva da je za svaki od predviđenih nivoa održavanja ponuđena, dokumentacijom opisana nedostajuća, oprema za održavanje i ispitna oprema.	Pošto se radnje održavanja i opravki ne mogu obavljati bez odgovarajuće opreme, za ponuđeno sredstvo treba da postoji ili se mora odmah nabaviti sva oprema. Ako to nije slučaj, odnosno ako se za jedan ili više nivoa održavanja ne nudi specijalno namenjena oprema, biće nemoguće obezbediti održavanje, a samim tim i pravilnu eksploataciju ponuđenog sredstva.
	Pogodnost za terensku primenu.	<p>Pogodnost terenske primene je obezbeđena:</p> <ul style="list-style-type: none"> — ako je kompletna oprema toliko laka da je može prenositi jedno lice, — ako se svi uređaji, koji koriste električnu energiju, napajaju iz akumulatora ili baterija jednokratne upotrebe, — ako je oprema za terensku primenu upakovana u lako prenosivu torbu ili kutiju koja pruža sigurnu zaštitu od oštećenja, — ako se oprema može koristiti u svim klimatskim i vremenskim uslovima (da se na vrlo niskim temperaturama ne lepi za ruke, da su hermetizovani uređaji osetljivi na vlagu, itd.). 	
Rezervni delovi	Obezbeđenost svih snabdevačkih resursa.	Svi resursi su obezbeđeni ako su za sve nivoe održavanja ponuđene ratne rezerve i mirnodopske zalihe delova.	Bez ovih podataka ne mogu se blagovremeno sagledati sposobnost i spremnost prodavca da: <ul style="list-style-type: none"> — obezbedi odgovarajuće asortimane i količine rezervnih delova u pakovanjima koja odgovaraju potrebama, — garantuje dugogodišnju isporuku delova.
	Realnost normativa.	<p>Normativi su realni ako su:</p> <ul style="list-style-type: none"> — u njih uključene samo asortimanske stavke r/d, podsklopova, sklopova, delova pribora i/ili agregata, koje propisana dokumentacija predviđa za zamenu na određenom nivou održavanja, — u toku njihovog proračuna uzeti u obzir očekivani ili njima približni podaci o intenzitetu eksploatacije, broju sredstava oslonjenih na jedan izvor snabdevanja, vremenskom periodu za koji treba obezbediti snabdevanje i koeficijentu snabdevenosti. 	

1	2	3	4
Rezervni delovi	Kvalitet ambalaže.	<p>Ambalaža je kvalitetna:</p> <ul style="list-style-type: none"> — ako obezbeđuje sigurnu dugogodišnju zaštitu delova, — ako omogućava lako pronalaženje i identifikaciju, — ako ima dovoljnu trajnost. <p>Pored toga, kutije ili sanduci za smeštaj trupnih ratnih rezervi moraju biti:</p> <ul style="list-style-type: none"> — jasno označene, — pogodne za prenošenje i transport, — dovoljne za smeštaj svih normativom predviđenih delova, — izvedene na način koji omogućava jednostavno pronalaženje i vađenje potrebnog dela, — otporne na atmosferske uticaje. 	
	Mogućnost dugogodišnje isporuke.	Mogućnost dugogodišnje isporuke je ponuđena i ugovorom garantovana obaveza za dugogodišnje prodaje potrebnih rezervnih delova. Ova obaveza otpočinje od dana kada je isporučen zadnji primerak sredstva ili sistema, a ne može biti kraća od 5 godina.	
Početna obuka	Realnost plana i programa.	Realnost plana i programa je stepen usklađenosti tema sa odredbama dokumentacije po kojoj treba vršiti održavanje.	
	Materijalna obezbeđenost obuke.	Materijalna obezbeđenost je jedan od osnovnih preduslova za izvođenje kvalitetne nastave. Da bi se on zadovoljio, za svakog slušaoca mora biti obezbeđen po jedan primerak potrebne dokumentacije, dovoljan broj sredstava za imitaciju najčešćih otkaza (najmanje po jedno na 4 slušaoca), dovoljno opreme propisane za održavanje, vizuelna i audiovizuelna oprema za prikazivanje detalja, slika ili toka radnih postupaka.	Pošto se bez kvalitetno obavljenih neophodnih vrsta obuke ne može realizovati odgovarajuće održavanje, a samim tim ni eksploatacija nabavljenih proizvoda, jasno je da se pre donošenja konačne

1	2	3	4
Početna obuka	Osposobljenost slušalaca.	Osposobljenost slušalaca je nivo usvajanja specifičnih znanja i/ili uvežbanost za automatsko obavljanje operacija, koji je neophodan za određeni nivo održavanja. Osposobljenost je zadovoljavajuća ako su slušaoci, nakon završene obuke u mogućnosti da samostalno realizuju predviđene radnje održavanja.	odluke moraju obostrano sagledati i prihvatiti obaveze obuke koja će po svom kvalitetu zadovoljiti potrebe kupca.
	Najduže vreme obuke.	Najduže vreme obuke za kupca je prihvatljiva dužina osposobljavanja slušalaca za obavljanje radnji određenog nivoa održavanja. Ova dužina zavisi od grupe u koju spada nabavljeno sredstvo i nivoa održavanja, propisana u SNO 1096/92.	

Zaključak

U ovom radu navedene su najvažnije karakteristike ITOb-a koje su detaljno razrađene i precizirane u SNO 1096 Taktičko-tehnički zahtevi za sredstva i sisteme NVO. Za korisnika je značajno da pre početka ugovaranja razvoja ili pre donošenja odluke o nabavci propiše i proveru vrednost svih karakteristika. Ako se to ne učini, ne može se očekivati da će razvijeno ili nabavljeno sredstvo ili sistem NVO imati željeni stepen radne gotovosti niti se mogu sagledati problemi koje će izazvati uvođenje ovakvog proizvoda u

naoružanje i vojnu opremu. Blagovremeno propisivanje i provera vrednosti navedenih karakteristika znatno smanjuje rizik donošenja pogrešne odluke i istovremeno pruža mogućnost da se pre nabavke ili proizvodnje konkretnog sredstva sagledaju sve poteškoće, i utvrdi da li će njegovo uvođenje u NVO zahtevati određene organizaciono-formacijske promene. Time se obezbeđuje dovoljno vremena da se pre početka korišćenja sredstva završe sve neophodne pripreme ili promene, što će umanjiti probleme početne eksploatacije i održavanja.