

Dr Jugoslav Kodžopeljić,
general-potpukovnik, dipl. inž.
EI Holding korporacija, Niš
Dr Petar Stanojević,
major, dipl. inž.
Vojnotehnička akademija
VJ, Beograd

AKTIVNOSTI I ZADACI LOGISTIČKE PODRŠKE U ŽIVOTNOM VEKU TEHNIČKIH SISTEMA

UDC: 355.41:62

Rezime:

Da bi tehnički sistemi obavljali svoje funkcije u skladu sa definisanim potrebama, treba da budu optimizirani i sa stanovišta logističke podrške. U radu su navedeni zadaci logističke podrške i aktivnosti kojima se ti zadaci realizuju, uzimajući u obzir ukupan vek trajanja tehničkih sistema. Pošto se tehnički sistemi razvijaju i eksploatišu kroz faze: studija, prethodna analiza, program realizacije, projektovanje (idejni projekat ili pretprojekat), materijalizacija (funkcionalni model, probni komad, prototip, prototipska partija), osvajanje proizvodnje, serijska proizvodnja, eksploatacija i održavanje, predmetne aktivnosti su prikazane za svaku od navedenih faza ili njihovih delova.

Ključne reči: logistička podrška, tehnički sistemi, sistemski pristup, aktivnosti logističke podrške, faze životnog veka tehničkih sistema.

ACTIVITIES AND TASKS OF LOGISTIC SUPPORT IN THE LIFE CYCLE OF TECHNICAL SYSTEMS

Summary:

In order to function according to defined requirements, technical systems should be also optimized from the aspect of logistic support. The tasks of logistic support and the activities for their realization have been given taking into account the overall life cycle of technical systems. Since technical systems are being developed and used through the following phases: study, preliminary analysis, realization program, design (project or preliminary project), materialization (functional model, test specimen, prototype, prototype series), production conquering, mass production, service and maintenance, characteristic activities have been presented for each of the given phases or their parts.

Key words: logistic support, technical systems, system approach, logistic support activities, life cycle phases of technical systems.

Uvod

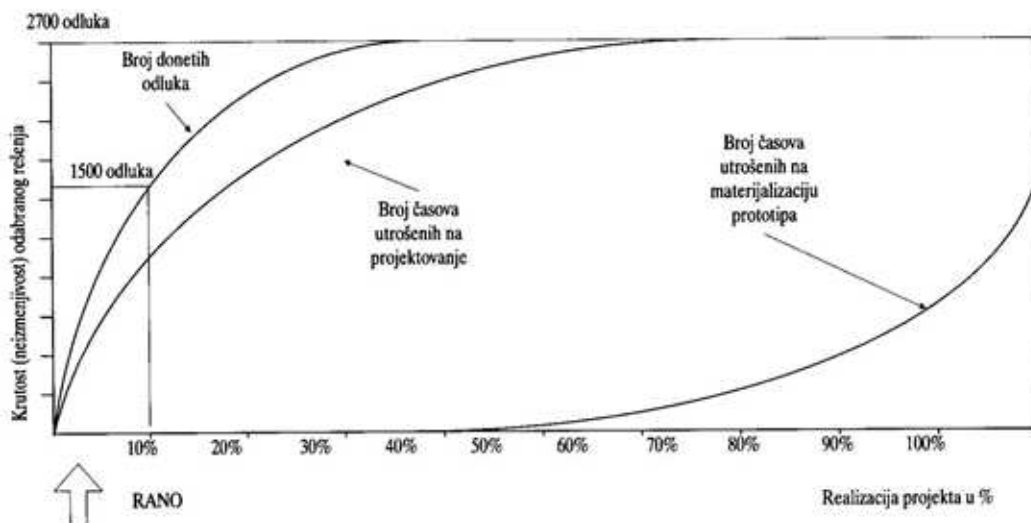
Tehnički sistemi i tehnička sredstva u svom veku prolaze kroz sledeće faze: planiranje, programiranje, projektovanje, razvoj, proizvodnja, ugradnja, eksploatacija i održavanje. Kroz sve ove faze teži se realizaciji takvog tehničkog si-

stema koji će obezbeđivati najveći stepen efektivnosti uz minimalne troškove, odnosno sistemu koji će maksimalno zadovoljiti kriterijum ekonomske efektivnosti. Za rešavanje ovog problema, u poslednjih pedesetak godina, formirao se celoviti pristup pod nazivom integralna logistička podrška ili integralno tehničko

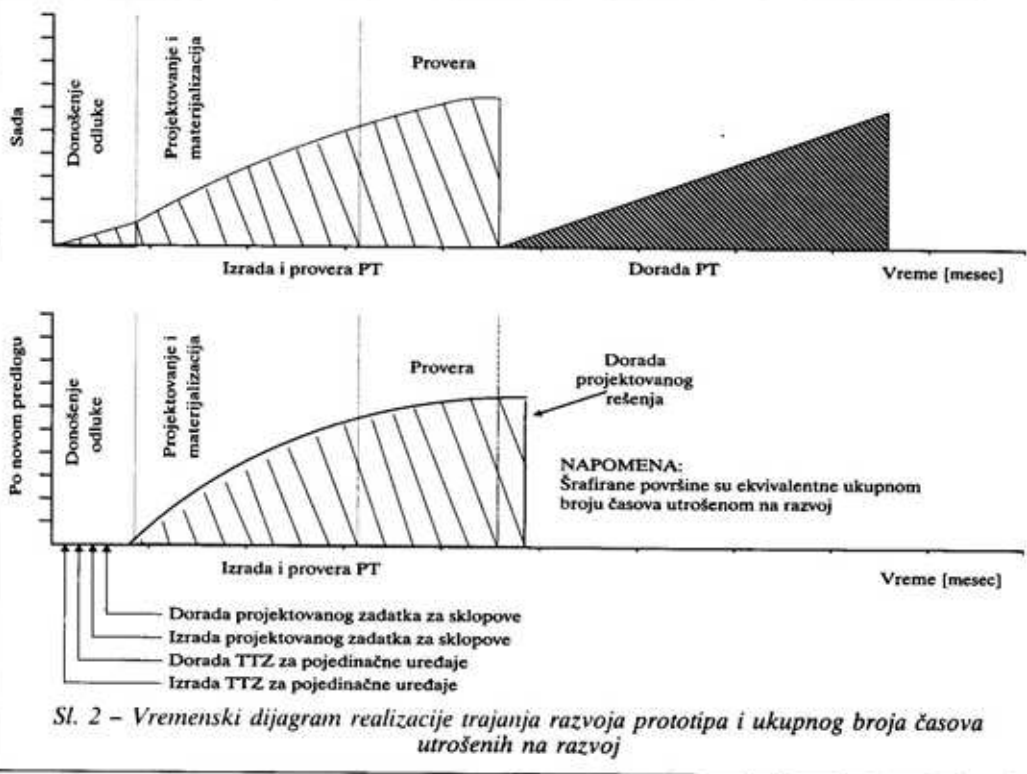
obezbeđenje. Taj pristup se dokazao kao jedini realno primenljivi i isplativi put za smanjivanje ukupnih troškova životnog veka tehničkih sistema, i povećavanje njihovog upotrebnog kvaliteta. Suština pristupa je u sagledavanju svih pojava vezanih za tehnički sistem u toku celokupnog, (programiranog), njegovog životnog veka. Potreba za sagledavanjem svih pojava u toku celokupnog životnog veka uslovljena je dokazanim činjenicama da se najveći deo troškova generiše u fazama eksploatacije i održavanja (a ne u prethodnim fazama), ali i da generatore visokih troškova i nedostataka u kvalitetu treba tražiti prvenstveno u fazama životnog veka koje prethode eksploataciji i održavanju. Indikativna je i činjenica da se troškovi za eliminisanje konstrukciono-tehnoloških nedostataka u razradi projekta, pri izradi serije i u eksploataciji nalaze u odnosu 1 : 10 : 100. Ove činjenice govore o međusobnom uticaju faza životnog veka i potrebi da se problem rešava kao celina, odnosno da se pri donošenju odluka uvek imaju u vidu posledice koje će odluke donete u jednoj fazi životnog veka imati na događaje u ostalim fazama.

Da bi se obezbedilo smanjenje troškova i povećanje upotrebnog kvaliteta, danas je već potpuno jasno, logističkoj podršci mora se pokloniti odgovarajuća pažnja, jer je ona ključna za efektivnost tehničkih sistema u naredne dve faze životnog veka. To znači da se sadržaji logističke podrške nužno moraju, na odgovarajući način, razmatrati u celom životnom veku tehničkih sistema i sredstava. Zbog toga, tim značajnim aktivnostima mora se po fazama životnog veka tehničkog sistema pristupiti sistemski i sistematizovano, odnosno, o njima se mora voditi računa već od početne faze tj. od planiranja. Naravno, kako projekat napreduje tako se rešenja konkretizuju ili logistička podrška realizuje. Iskustva iz svetske prakse (na primeru razvoja jednog radarskog sistema u Švedskoj) govore da se najveći deo odluka o tehničkom sistemu donese na samom početku njegovog razvoja (slika 1).

Razvoj posmatranog tehničkog sistema trajao je oko tri godine. Ukupno je doneto oko 2700 razvojnih-projektantskih odluka-rešenja. Od toga 1500 (ili

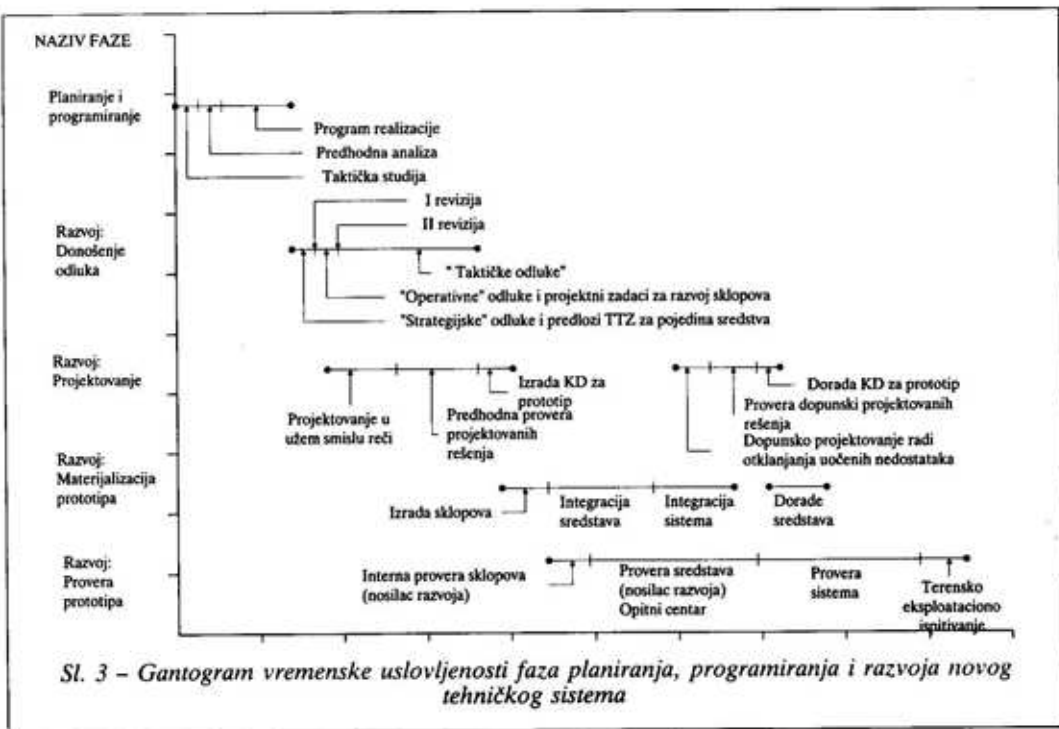


Sl. 1 – Dijagramski prikaz razvoja složenog tehničkog sistema



oko 60%) doneto je za samo 10% od ukupnog trajanja razvoja. Samo donošenje odluka završeno je za oko 40% vremena razvoja, dok je projektovanje (realizacija odluka) trajalo oko 70% vremena razvoja. Sa materijalizacijom rešenja otpočelo se praktično tek po donošenju svih odluka. Ovi podaci govore o značaju pravovremene ugradnje logističke podrške, odnosno o nužnosti njenog razmatranja od najranijih faza životnog veka tehničkog sistema, ali i o tome da ne treba žuriti sa materijalizacijom tehničkog sistema dokle god daleko najveći deo problema nije rešen „na papiru“, odnosno dok sve relevantne i sveobuhvatne odluke nisu donete, jer je to sigurno put koji zahteva manja ulaganja. Ukoliko se to ne učini može doći do situacije prikazane na slici 2.

Na gornjem dijagramu prikazan je slučaj kada se sa materijalizacijom (u ovom slučaju prototipa) započne od najranijih faza projektovanja (kao što je, nažalost, još uvek čest slučaj u praksi). To će sigurno, posle faze provera, dovesti do potrebe za većim doradama i produžavanjem vremena razvoja. Ako se količina rada na projektovanju shvati kao šrafirana površina, sa dijagrama se vidi da se ona može znatno povećati, u prvom slučaju, zbog potrebnih dorada prototipa. Takođe, produžiće se i vreme razvoja. U drugom slučaju (donji dijagram), ukoliko se sve relevantne odluke o tehničkom sistemu donesu sveobuhvatno i pre započinjanja materijalizacije, može se očekivati da će dodatna količina rada na projektovanju i vreme produžetka trajanja projektovanja biti kao što je slikovito



prikazano sa desne strane isprekidane linije.

Uzimajući u obzir da se tehnički sistem praktično realizuje izradom određenih dokumenata (kojima se pojedine faze životnog veka verifikuju) i odgovarajućom materijalizacijom, odnosno eksploatacijom, mogu se prihvatiti sledeće aktivnosti i dokumenta, kao ključni: studija za tehnički sistem, prethodna analiza tehničkog sistema, program realizacije, ugovaranje projektovanja i razvoja (ili projektovanje i razvoj), izrada idejnog projekta ili pretprojekta, izrada detaljnog projekta, izrada funkcionalnog modela ili probnog komada, izrada prototipa ili prototipske partije, osvajanje proizvodnje i serijska proizvodnja, izrada nulte serije, serijska proizvodnja, eksploatacija i održavanje. Gantogram aktivnosti planiranja, programiranja i razvoja novog tehničkog sistema (slika 3) pokazuje svu

složenost i vremensku uslovljenost među realizacijom i rezultatima ovih aktivnosti – faza (processa).

U svim navedenim fazama (aktivnostima) moraju se realizovati zahtevi logističke podrške. To se postiže odgovarajućim aktivnostima i realizacijom odgovarajućih zadataka.

Aktivnosti i zadaci logističke podrške

Logistički pristup u oblasti tehničkih sistema i sredstava danas još uvek nije potpuno sistemski zaokružen. Kada je ovaj pristup u pitanju u literaturi se susreću različiti sadržaji aktivnosti i zadataka, kako u svetu, tako i u domaćoj praksi.

Svetska iskustva na ovom planu sistematizovana su, prvenstveno, kroz više standarda američke vojske [1, 2, 3, 4, 5]. Sadržaj ovih dokumenata prvenstveno je

vezan za ugradnju i poboljšanje pouzdanosti i pogodnosti za održavanje pri razvoju tehničkih sistema. Njima je delimično i na specifičan način obuhvaćena celina odnosa i međuzavisnosti koje, pri ugradnji logističke podrške, mogu međusobno imati projektant, proizvođač i kupac – naručilac tehničkog sistema.

Domaća istraživanja pokazuju da je zadovoljavajući način obuhvata tih zadataka kako je to navedeno u literaturi [6]. Naime, kada se govori o sveobuhvatnosti aktivnosti i zadataka logističke podrške u životnom veku tehničkih sistema i sredstava, moguće je pod tim podrazumevati realizaciju različitih zadataka.* Može se zaključiti da su zadaci mnogobrojni, neki su bitni u početnoj fazi realizacije, a drugi tek u eksploataciji i održavanju, većina je interdisciplinarnog karaktera, svi utiču na efektivnost i cenu tehničkog sistema, za realizaciju pojedinih zadataka je potrebno iskustvo, a neki traže i modeliranje, itd. Sve to ukazuje na nužnost njihovog rešavanja sistemskim putem i pravovremeno.

Iskustvo stečeno dugogodišnjim radom na razvoju tehničkih sistema, njihovoj proizvodnji, eksploataciji i održavanju, upućuje na to da je nužno slediti sledeći model – dat u vidu faznog algoritma:

– postaviti početne zahteve u kvantitativnom i kvalitativnom pogledu;

– alocirati zahteve po tehničkim sredstvima, agregatima, sklopovima, podsklopovima, modulima i delovima;

– prognozirati kvantitativne vrednosti po osnovnim agregatima, sklopovima, podsklopovima i modulima;

– „ugraditi“ zadate vrednosti po agregatima, sklopovima i podsklopovima;

– proračunati vrednosti logističke podrške za ceo životni vek;

– ispitati realizovane vrednosti logističke podrške;

– verifikovati ispitivanjem dobijene vrednosti logističke podrške ili ih verifikovati na završnim ispitivanjima;

– realizovati aktivnosti praćenja logističke podrške pri upotrebi i održavanju;

– korigovati elemente logističke podrške koji su nastali kao rezultat praćenja u praksi;

– modifikovati tehnički sistem u pogledu prilagođavanja tehničkog sredstva novim logističkim mogućnostima.

U toku realizacije navedenih aktivnosti preporučuje se i primena sledećih standarda, propisa i preporuka:

– JUS A.A2.005/85 – *Pouzdanost* (Osnovni termini i definicije),

– JUS IEC 300/92 – *Upravljanje pouzdanošću i pogodnošću za održavanje*,

- * 1. – Predmet, naziv i sastav tehničkog sistema ili sredstava
2. – Kompatibilnost sa sredstvima ili sistemima sa kojima treba da radi
3. – Tehničko-eksploatacione karakteristike
4. – Broj, stručnost i psiho-fizičke osobine posluge, vozača i rukovalaca
5. – Klimamehantički uslovi eksploatacije i održavanja
6. – Bezbednost pri rukovanju i održavanju
7. – Zakonski i drugi propisi
8. – Eksploatacione potrebe u toku veka trajanja
9. – Zaštita u incidentnim situacijama
10. – Zaštita od elektronskih i drugih dejstava
11. – Sprečavanje sopstvenih neželjenih zračenja
12. – Napajanje tehničkih sistema i sredstava električnom energijom
13. – Obezbeđenje potrebne operativne gotovosti odnosno raspoloživosti ili spremnosti
14. – Obezbeđenje standardizacije, tipizacije i unifikacije
15. – Obezbeđenje pouzdanosti
16. – Obezbeđenje pogodnosti za rukovanje i održavanje
17. – Obezbeđenje uslova u pogledu logistike održavanja (preventivno i korektivno održavanje u celokupnom veku trajanja)
18. – Obezbeđenje zaštite na radu pri radu sa tehničkim sistemom ili sredstvom
19. – Obezbeđenje uslova za transport i eventualno skladištenje
20. – Obezbeđenje konstrukcione i tehnološke dokumentacije, dokumentacije kvaliteta i tehničke dokumentacije za rukovanje i održavanje
21. – Obezbeđenje kadra za proizvodnju, rukovanje i održavanje
22. – Obezbeđenje sistema rezervnim delovima u veku trajanja
23. – Obezbeđenje opreme za održavanje i ispitne opreme
24. – Obezbeđenje individualnog i grupnog kompleta alata, pribora i rezervnih delova

– JUS IEC 605–3–1/92 – *Ispitivanje pouzdanosti uređaja* (Preporučeni uslovi ispitivanja za prenosne uređaje koji se koriste u zatvorenim prostorijama – nizak stepen simulacije),

– JUS IEC 605–3–2/92 – *Ispitivanje pouzdanosti uređaja* (Preporučeni uslovi ispitivanja uređaja za stacionarnu upotrebu koji se koriste u zatvorenim prostorijama),

– JUS IEC 605–4 (u pripremi) – *Ispitivanje pouzdanosti uređaja* (Postupci za određivanje tačkastih ocena i granica poverenja na osnovu ispitivanja pouzdanosti uređaja),

– JUS IEC 605–5/92 – *Ispitivanje pouzdanosti uređaja* (Planovi provere ispunjenja zahteva za uspešnost – ili relativnu uspešnost),

– JUS IEC 605–6 (u pripremi) – *Ispitivanje pouzdanosti uređaja* (Provera valjanosti pretpostavke o konstantnom intenzitetu otkaza),

– JUS IEC 605–7 (u pripremi) – *Ispitivanje pouzdanosti uređaja* (Provera zahteva za intenzitet otkaza i srednje vreme između otkaza u slučaju važenja pretpostavke o konstantnom intenzitetu otkaza),

– JUS IEC 50 (191) (u pripremi) – *Pouzdanost, pogodnost za održavanje i kvalitet usluge* (Osnovni termini i definicije),

– SNO 0477/83 – *Elementi koji se razmatraju prilikom ugovaranja sredstava i sistema naoružanja i vojne opreme*,

– SNO 0588/81 – *Rešenje o usvajanju i uvođenju sredstva NVO u naoružanje i opremu OS SFRJ* (Oblik i sadržaj),

– SNO 1096/85 – *Taktičko-tehnički zahtevi za razvoj tehničkih materijalnih sredstava*,

– SNO 4077/89 – *Elektromagnetska kompatibilnost*,

– SNO 4265/84 – *Pouzdanost* (Provera zahteva za srednje vreme između otkaza u slučaju eksponencijalne raspodele),

– SNO 5619/86 – *Trajnost* (Provera ispunjenja zahteva za radni vek i procena veka proizvoda),

– SNO 5706/84 – *Ispitivanje uticaja okoline na elektronske i elektromehaničke uređaje i pribor za potrebe KoV-a*,

– SNO 8348 (u pripremi) – *Određivanje troškova veka sredstava NVO*,

– ISO 9000-SNO 9000/90 – *Opšti zahtevi za sistem kvaliteta isporučioca naoružanja i vojne opreme*,

– 409 – *Uputstvo za uključivanje odredbi u pogledu pouzdanosti u zahtevu za komponente (ili delove) elektronskih uređaja*,

– 706 – *Uputstvo za obezbeđenje pogodnosti za održavanje* (Deo 1: Uvod u pogodnost za održavanje; Deo 2: Odredbe u pogledu pogodnosti za održavanje u zahtevima i ugovorima; Deo 3: Program obezbeđenja pogodnosti za održavanje; Deo 4: Projektovanje pogodnosti za održavanje; Deo 5: Provera pogodnosti za održavanje; Deo 6: Prikupljanje, analiza i predstavljanje podataka koji se odnose na pogodnost za održavanje; Deo 7: Planiranje održavanja i podrške održavanju),

– 863 – *Prikazivanje procena pouzdanosti, pogodnosti za održavanje i raspoloživosti*,

– Dodatak IEC preporuci 300 – *Upravljanje pouzdanošću i pogodnošću za održavanje softvera*,

– IEC (CO) – *Smernice za propisanu reviziju projekta*,

– MIL-HDBK-217E – *Procena pouzdanosti elektronskih uređaja*,

– MIL-STD-470 i MIL-STD-470A – *Pogodnost za održavanje sistema i uređaja (zahtevi, verifikacija, ocena) itd.*

Međutim, ostaje problem konkretizacije postupka ugradnje logističke podrške po fazama životnog veka, što podrazumeva izbor odgovarajućih (primerenih) aktivnosti, vreme ugradnje, dubinu zahvata, potrebne resurse, itd. Cilj ovog rada je da se preciziraju aktivnosti na ugradnji logističke podrške u toku životnog veka tehničkih sistema.

U vidu tabelarnog pregleda aktivnosti, za sve faze veka tehničkog sistema ili sredstva, dato je rešenje čijom se realizacijom postižu traženi efekti. Na taj način dovedene su u vezu faze životnog veka tehničkog sistema sa odgovarajućim aktivnostima ugradnje logističke podrške, njihovim sadržajem, vremenom ugradnje, dubinom zahvata, nosiocima i potrebnim resursima.

Sve nabrojane aktivnosti (u tabelama) u pogledu obaveznosti primene svrstane su u tri kategorije:

- A - obavezna primena;
- B - treba primeniti (odustajanje od aktivnosti označene sa B mora biti regulisano međusobnim ugovorom naručioca i izvođača ili njegovom dopunom);
- C - poželjno je da se primeni (odluku o odustajanju od aktivnosti označene sa C može doneti i sam izvođač, ali sa njom, ipak, mora blagovremeno upoznati naručioca).

Aktivnosti koje se realizuju u okviru izrade tehničke studije projekta tehničkog sistema, nosioci njihove realizacije i obaveznost primene, navedeni su u tabeli 1.

Aktivnosti koje se realizuju u okviru izrade prethodne analize - (PA), nosioci njihove realizacije, saradnici i obaveznost primene, navedeni su u tabeli 2.

Aktivnosti koje se realizuju u toku ugovaranja izrade programa realizacije (PR), nosioci njihove realizacije i obaveznost primene, navedeni su u tabeli 3.

Aktivnosti koje se realizuju u okviru izrade programa realizacije, nosioci njihove realizacije, saradnici i obaveznost primene navedeni su u tabeli 4.

Aktivnosti koje se realizuju u toku ugovaranja projektovanja i razvoja, nosioci njihove realizacije i obaveznost primene, navedeni su u tabeli 5.

Aktivnosti koje se realizuju u toku izrade idejnog projekta ili preprojekta, nosioci njihove realizacije, saradnici i obaveznost primene, navedeni su u tabeli 6. Idejni projekat ili preprojekat obavezno se radi za sisteme i podsisteme tehničkog sistema, a po mogućnosti i za složena tehnička sredstva.

Aktivnosti koje se realizuju u toku izrade detaljnog projekta

Detaljni projekt je početna etapa prototipskog razvoja. Ona obuhvata pronalaženje optimalnog, detaljnog rešenja, a zatim i razradu konstrukcione dokumentacije (u daljem tekstu: KD) na osnovu koje se (prema očekivanju) može fizički materijalizovati tehničko sredstvo ili sistem koji u potpunosti zadovoljava sve postavljene TEZ i ostale ugovorom propisane zahteve kupca.

Detaljni projekat se obavezno radi za svako pojedinačno tehničko sredstvo bez obzira na to da li se ono koristi samostalno ili u sastavu složenog sredstva, podsistema ili tehničkog sistema. Izuzetno od toga se, u slučaju veoma kompleksnih složenih tehničkih sredstava i sistema, može, pored detaljnih projekata pojedinačnih sredstava (koja ulaze u njegov sastav) raditi i detaljni projekat sistema, odnosno složenog tehničkog sredstva.

U toku izrade detaljnog projekta tehničkog sistema i sredstva, po pravilu, realizuju se aktivnosti navedene u tabe-

li 7, u kojoj su prikazani i nosioci njihove realizacije, saradnici i obaveznost primene.

Aktivnosti koje se realizuju u toku izrade funkcionalnog modela ili probnog komada

U slučaju prototipskog razvoja tehničkih sistema ili složenih sredstava, etapi konačne materijalizacije prototipa (u daljem tekstu: PT) može prethoditi etapa materijalizacije funkcionalnog modela. Funkcionalni model je materijalizovana verzija razvijenog sredstva koja zadovoljava zahteve normalnog funkcionisanja, ali ne zadovoljava neke, u posmatranom trenutku, manje bitne zahteve (npr. zadovoljeni su svi zahtevi za normalne uslove upotrebe, ali ne i neki od zahteva za ekstremno nepovoljne uslove ili način upotrebe; ili, model je izrađen od delova, odnosno sklopova nabavljenih na tržištu ili proizvedenih pomoću mašina opšte namene, dok će se u prototip ugraditi namenski projektovani i proizvedeni sastavni delovi (s/d) optimalno prilagođeni zadovoljenju nekog od postavljenih zahteva – npr. delovi ugrađeni u prototip biće: manji ili lakši, pouzdaniji, sposobniji da izdrže veće varijacije temperature, postojaniji u pogledu postepene promene fizičko-hemijskih karakteristika, brži u pogledu reagovanja, čvršći, itd.).

Probni komad načelno predstavlja prvo približavanje rešenju tehničkog sredstva. Pored toga, može biti jedan od rezultata primenjenih istraživanja. Izrađuje se, po pravilu, u više varijanti radi ispitivanja kvaliteta ugrađenih materijala ili funkcije sklopova i celine.

U toku izrade funkcionalnog modela ili probnog komada, kojoj je prethodila faza izrade detaljnog projekta, po pravilu se realizuju zadaci navedeni u tabeli 8, u

kojoj su prikazani i nosioci njihove realizacije, saradnici i obaveznost primene. Međutim, ako pre početka rada na funkcionalnom modelu nije postojao detaljan projekt, tada se i ovo projektovanje realizuje u toku izrade funkcionalnog modela ili probnog komada. U tom slučaju se iza zadatka 1 iz tabele 8 nastavlja sa realizacijom zadatka 2 do 23 iz tabele 7, a zatim nastavlja sa zadacima od 2 do 11 iz tabele 8.

Aktivnosti koje se realizuju u toku izrade prototipa (PT) ili prototipske partije (PP)

Materijalizacija PT ili PP zadnja je etapa prototipskog razvoja, i u njoj se fizički ostvaruju konstrukciona rešenja detaljnog projekta, i objektivno proverava da li će ona zadovoljiti sve postavljene TEZ. Pored toga, proverava se kvalitet svih ugrađenih s/d i materijala, razrađuju se, a po mogućnosti i upotpunjavaju elementi koji obezbeđuju namensku i autonomnu funkciju tehničkog sredstva ili sistema (izvori energije, individualni komplet rezervnih delova, alata i pribora, ambalaža za transport i čuvanje), daju zahtevi za specijalnu remontnu opremu za nivo tehničkog održavanja i nastavna sredstva, kao i nacrti uputstava za rukovanje i tehničko održavanje.

U toku izrade PT ili PP, kojoj je prethodila izrada detaljnog projekta, realizuju se aktivnosti navedene u tabeli 9. Međutim, ako se PT ne radi po razrađenom i usvojenom detaljnom projektu, onda izrada ovog projekta mora biti integrisana sa izradom PT. U tom slučaju, u okviru izrade PT realizuju se sve aktivnosti navedene u tabelama 7 i 9. Na kraju, ako je pre početka izrade PT prvo izrađen

i proveren funkcionalni model, ili probni komad, tada se u okviru izrade PT, odnosno PP, ne realizuju zadaci koji su u tabeli 9 označeni sa „*“.

Aktivnosti koje se realizuju u toku izgovaranja osvajanja proizvodnje i serijske proizvodnje, nosioci njihove realizacije, saradnici i obaveznost primene navedeni su u tabeli 10.

Aktivnosti koje se realizuju u toku izrade „0“ serije, nosioci njihove realizacije, saradnici i obaveznost primene navedeni su u tabeli 11. U toj tabeli nisu prikazani najvažniji zadaci izrade nulte serije (npr. izrada i nabavka proizvodnih alata, proizvodnja sredstava i drugo) zato što nisu kritični sa stanovišta logističke podrške.

Aktivnosti koje se realizuju u toku serijske proizvodnje, nosioci njihove realizacije, saradnici i obaveznost primene navedeni su u tabeli 12.

U tabeli 12 nisu navedeni najvažniji zadaci serijske proizvodnje (npr. proizvodnja samih tehničkih sredstava) zbog toga što oni nisu kritični sa stanovišta logističke podrške.

Aktivnosti koje se realizuju radi obezbeđenja ugradnje tehničkog sredstva u složeno sredstvo ili sistem, odnosno ugradnje tehničkog sistema u objekat

Ako je, na osnovu ukazane potrebe, neophodno da se neko od tehničkih sredstava ugradi u određeno složeno sredstvo ili sistem ili ako je doneta odluka da se neki tehnički sistem ili postrojenje ugradi u određeni specifični objekat, tada se, u okviru rešenja ugradnje, obično realizuju zadaci navedeni u tabeli 13. U ovoj tabeli definisani su i nosioci realizacije, saradnici i obaveznost primene.

Aktivnosti koje se realizuju u toku eksploatacije i održavanja

Obaveze nosioca razvoja i proizvođača tehničkih sistema i sredstava ne završavaju se sa prestankom razvoja ili proizvodnje ovih sredstava. One se produžuju i na period eksploatacije kada se, po pravilu, izvršavaju zadaci navedeni u tabeli 14. U ovoj tabeli definisani su i nosioci realizacije, saradnici i obaveznost primene.

Zaključak

Za realizaciju zadataka logističke podrške tehničkih sistema u toku njihovog životnog veka potrebna je odgovarajuća metodologija sistemskog pristupa. Metodologija opisana u ovom radu je opšteg karaktera, a za svaki projekat se posebno razmatra i konkretizuje. Ovaj pristup može se primeniti i pri nabavci tehničkih sistema i sredstava koja se kupuju kao gotovi proizvodi na tržištu, radi sagledavanja stepena realizacije logističke podrške. Naravno, u tom slučaju postupak je prilagođen takvoj situaciji.

Treba uočiti da kupcu i direktnom korisniku ovakva metodologija (postupak) pomaže da jasnije i preciznije odrede zahteve u pogledu logističke podrške, predvide aktivnosti kojima će se obezbediti ugradnja ovih zahteva i mogućnost pravovremene kontrole realizacije aktivnosti i zadataka.

Proizvođačima ova metodologija omogućava da bolje shvate zahteve za ostvarenje i proveru propisanih karakteristika logističke podrške, sugeriše ili preporučuje put njihove ugradnje i olakšava određivanje realne cene, odnosno, ekonomske podrške projekta u celini.

Aktivnosti koje se realizuju u okviru tehničke studije projekta

Redni broj	Naziv aktivnosti	Nosilac realizacije	Sarađuje	Obaveznost primene
1	2	3	4	5
1.	Definisanje najbitnijih tehničko-eksploatacijskih zahteva (u daljem tekstu: TEZ) i kriterijuma eksploatacije u veći trajanja tehničkog sistema	Razvojni organ kupca	Razvojni organ proizvođača	A
2.	Propisivanje posebnih zahteva u pogledu smetaja i održavanja	„	„	A

Tabela 2

Aktivnosti koje se realizuju u okviru prethodne analize

Redni broj	Naziv aktivnosti	Nosilac realizacije	Sarađuje	Obaveznost primene
1	2	3	4	5
1.	Definisanje opisa tehničkog sistema i organizacijskih rešenja u vezi s njegovom primenom	Razvojni organ kupca	–	A
2.	Određivanje modela (koncepta) eksploatacije i osnovnog održavanja	„	Razvojni organ proizvođača	A
3.	Utvrdjivanje potreba i mogućnosti ugradnje i čuvanja	„	„	B
4.	Predlaganje početnog koncepta održavanja	Razvojni organ proizvođača	–	A
5.	Određivanje klimatskih i mehaničkih uslova održavanja	„	Razvojni organ kupca	C
6.	Definisanje parametara logističke podrške u okviru početnih TEZ	Razvojni organi proizvođača i kupca	–	A
7.	Analiza mogućnosti obezbeđenja kadra za rukovanje i održavanje	„	–	A
8.	Propisivanje klimatskih i mehaničkih uslova eksploatacije	Razvojni organ kupca	–	B
9.	Utvrdjivanje problematike logističke podrške koja mora biti rešena u okviru programa realizacije (u daljem tekstu: PR)	Razvojni organ proizvođača	–	A

Tabela 3

Aktivnosti koje se realizuju u okviru ugovaranja izrade programa realizacije

Redni broj	Naziv aktivnosti	Nosilac realizacije	Sarađuje	Obaveznost primene
1	2	3	4	5
1.	Analiza PA, a posebno zahteva početnih TEZ po logističkoj podršci	Planirani nosilac izrade PR	–	A
2.	Definisanje ponude za izradu PR	Planirani nosilac izrade PR	–	A

Aktivnosti koje se realizuju u okviru izrade programa realizacije

Redni broj	Naziv aktivnosti	Nosilac realizacije	Saraduje	Obaveznost primene
1	2	3	4	5
1.	Određivanje detaljnije razrađenog predloga sastava tehničkog sistema i organizacijskih rešenja njegovog korišćenja	Nosilac izrade PR	Razvojni organ kupca	A
2.	Utvrđivanje modela (koncepta) eksploatacije u životnom veku tehničkog sistema	Nosilac izrade PR	"	A
3.	Analiza mogućnosti obezbeđenja kadra za eksploataciju i održavanje	Nosilac izrade PR	Razvojni organi kupca i proizvođača	B
4.	Analiza mogućnosti uklapanja u postojeću podršku u održavanju u konkretnom poslovnom sistemu	Nosilac izrade PR	Razvojni organi proizvođača	A
5.	Utvrđivanje konačnog koncepta održavanja u veku trajanja tehničkog sistema	Nosilac izrade PR	"	A
6.	Prethodna procena i optimizacija očekivanih troškova životnog veka (radi eventualne korekcije koncepta održavanja i zahteva po logističkoj podršci)	Nosilac izrade PR	(1)	A
7.	Određivanje konačnih TEZ po logističkoj podršci	Nosilac izrade PR	Razvojni organi proizvođača i kupca	A
8.	Definisanje principa projektovanja i provere projektnih rešenja – sa stanovišta logističke podrške	Nosilac izrade PR	Razvojni organi proizvođača	B
9.	Definisanje principa proizvodnje	Nosilac izrade PR	Potencijalni proizvođač i kontrola kvaliteta	C
10.	Utvrđivanje potreba za ispitivanjima u realnim uslovima upotrebe	Nosilac izrade PR	Razvojni organi proizvođača i kupca	B
11.	Propisivanje zahteva u vezi konstrukcione, tehnološke i tehničke dokumentacije za održavanje	Nosilac izrade PR	Razvojni organi potencijalnog proizvođača	A
12.	Procene potreba za obuku kadra u vezi proizvodnje i održavanja	Nosilac izrade PR	Razvojni organi kupca i proizvođača	C
13.	Određivanje neophodnih kontrolnih aktivnosti kupca	Nosilac izrade PR	Razvojni organi proizvođača	B
14.	Predlaganje plana zadataka za obezbeđenje logističke podrške u toku projektovanja i razvoja	Nosilac izrade PR	"	A

(1) – Institucija osposobljena za procenu ili proračun troškova životnog veka proizvoda

Aktivnosti koje se realizuju u toku ugovaranja projektovanja i razvoja

Redni broj	Naziv aktivnosti	Nosilac realizacije	Sarađuje	Obaveznost primene
1	2	3	4	5
1.	Analiza PR (a posebno zahteva po logističkoj podršci i plana zadataka za obezbeđenje te podrške) sa procenom njihove realnosti i mogućnosti ispunjenja	Potencijalni izvođač	–	A
2.	Izrada ponude za projektovanje i razvoj	Potencijalni izvođač	–	A
3.	Procena troškova životnog veka prethodno sagledanog konstrukcionog rešenja	Potencijalni izvođač	–	B
4.	Analiza ponuda i procena troškova životnog veka	(2) + (1)	–	A
5.	Razjašnjavanje i usaglašavanje nedorečenih ili suprotnih gledišta kupca i potencijalnih izvođača	Stručna komisija kupca	–	B
6.	Dopunjavanje ili izmena ponude ili procene troškova veka	Potencijalni izvođač	–	A
7.	Sklapanje ugovora za projektovanje i razvoj	Komercijala kupca i prodavca	–	B

(1) – Institucija osposobljena za procenu i proračun troškova životnog veka tehničkog sistema

(2) – Stručna komisija kupca

Tabela 6

Aktivnosti koje se realizuju u toku izrade idejnog projekta ili pretprojekta

Redni broj	Naziv aktivnosti	Nosilac realizacije	Sarađuje	Obaveznost primene
1	2	3	4	5
1.	Sagledavanje obaveza rukovodećih struktura i određivanje neposredno odgovornih za realizaciju programa logističke podrške	Upravna struktura izvođača idejnog projekta	–	A
2.	Razmatranje tehničkih i tehnoloških rešenja postojećih tehničkih sistema koji obavljaju istu ili sličnu funkciju	Rukovodilac idejnog projekta	–	B
3.	Definisanje projektne zamisli	Rukovodilac idejnog projekta	–	A
4.	Izrada funkcionalne blok-šeme sistema ili složenog tehničkog sredstva sa predlaganjem kriterijuma za ocenu uslova otkaza sistema	Projektantski tim	–	A
5.	Raščlanjivanje TEZ za tehnički sistem na zahteve koje treba da ispune pojedinačna sredstva (podsystemi) ovog sistema	Projektantski tim	–	A
6.	Definisanje dopunskih zahteva kojima se obezbeđuje međusobna usklađenost i neometanje rada uzajamno spregnutih tehničkih sredstava i agregata (podsystema)	Projektantski tim	–	A

1	2	3	4	5
7.	Definisanje pojedinačnih projektnih zadataka za svako sredstvo ili agregat projektovanog tehničkog sistema, odnosno projektnih zadataka za izradu softvera	Rukovodilac idejnog projekta	-	A
8.	Procena da li je operativno, tehnički i ekonomski opravdano da se pojedine funkcije tehničkog sistema reše putem nabavke ili kopiranja rešenja već gotovih tehničkih sredstava ili agregata, odnosno softverskih proizvoda, ili putem projektovanja u drugim specijalizovanim projektantskim organizacijama	Projektantski tim	-	B
9.	Zaključivanje ugovora sa drugim projektantskim organizacijama (eventualno)	Rukovodilac idejnog projekta	Ekonomski sektor izvođača idejnog projekta	C
10.	Proučavanje projektnih zadataka od strane projekatana ili projektantskih grupa	Idejni projektant određenog sredstva	-	A
11.	Revizija projektne zamisli i zadataka za idejno projektovanje pojedinačnih sredstava, agregata i softvera razvijenog tehničkog sistema ili složenog sredstva	Predsednik komisije za reviziju projektne zamisli i zadataka	-	A
12.	Idejno projektovanje pojedinačnih tehničkih sredstava i agregata i neophodnog softvera	Idejni projektant određenog sredstva	-	A
13.	Integracija projekata pojedinačnih sredstava u projekat tehničkog sistema sa usklađivanjem međusobno oprečnih rešenja iz idejnih projekata (odnosno pretprojekata) pojedinačnih sredstava	Rukovodilac idejnog projekta	Projektanti pojedinačnih sredstava	A
14.	Izrada matematičkih modela funkcionisanja tehničkog sistema sa simulacijom kako će ovaj sistem u različitim ekstremno nepovoljnim uslovima upotrebe izvršavati svoj zadatak	Stručnjaci osposobljeni za izradu matematičkih modela i simulaciju	Idejni projektanti sistema	C
15.	Procena troškova životnog veka predviđene varijante idejnog rešenja	Projektantski tim	(1)	B
16.	Procena da li će se idejnim projektom (odnosno pretprojektom) predloženi tehnički sistem i njegova sredstva uklopiti u propisani koncept održavanja	Stručnjak odgovoran za realizaciju logističke podrške	Idejni projektanti sredstava	A
17.	Procena da li će idejnim projektom (odnosno pretprojektom) predloženih tehničkih sistema i njegovih sredstava zadovoljiti propisani TEZ u vezi s logističkom podrškom	Rukovodilac idejnog projekta	Idejni projektanti sredstava	A
18.	Upotpunjavanje ili menjanje TEZ zahteva sagledanih u toku radova na idejnom projektu	Rukovodilac idejnog projekta	-	A
19.	Prijem idejnog projekta (ili pretprojekta)	Stručna komisija kupca	-	A
20.	Usvajanje idejnog projekta (ili pretprojekta)	Odgovarajući nivo odlučivanja	-	A

(1) - Institucija osposobljena za procenu ili proračun troškova životnog veka proizvoda

Aktivnosti koje se realizuju u toku izrade detaljnog projekta

Redni broj	Naziv aktivnosti	Nosilac realizacije	Sarađuje	Obaveznost primene
1	2	3	4	5
1.	Sagledavanje obaveza rukovodećih struktura i određivanje neposredno odgovornih za realizaciju pojedinih delova i integraciju programa logističke podrške	Upravna struktura izvođača projekta	-	A
2.	Razmatranje tehničkih i tehnoloških rešenja postojećih tehničkih sredstava i agregata koji obavljaju istu ili sličnu funkciju (ako to već nije učinjeno u okviru idejnog projekta)	Projektanti sredstva	-	B
3.	Definisanje projektne zamisli tehničkog sredstva (ako to već nije učinjeno u okviru idejnog projekta)	Projektanti sredstva	-	A
4.	Izrada funkcionalne blok-šeme tehničkog sredstva (ukoliko to već nije učinjeno u okviru idejnog projekta)	Projektanti sredstva	-	A
5.	Određivanje modela pouzdanosti koji odgovara predviđenom konstrukcionom rešenju i načinu eksploatacije tehničkog sredstva	Stručnjaci za pouzdanost	-	A
6.	Raščlanjivanje TEZ za tehnički sistem, sredstvo ili agregat na zahteve koje treba da ispune njegovi sklopovi ili podsklopovi (ukoliko to već nije učinjeno u okviru idejnog projekta)	Projektanti sredstva	-	A
7.	Definisanje dopunskih zahteva kojima se obezbeđuju međusobna usklađivanja i neometanje rada uzajamno spregnutih sklopova i podsklopova (ukoliko to već nije učinjeno u okviru idejnog projekta)	Projektanti sredstva	-	A
8.	Utvrđivanje pojedinačnih projektnih zadataka za svaki sklop ili podsklop projektovanog tehničkog sredstva, odnosno deo projektovanog softverskog proizvoda	Projektanti sredstva	-	A
9.	Procena da li je operativno, tehnički i ekonomski opravdano da se umesto sopstvenog razvoja pojedinog sklopa, podsklopa ili dela softverskog proizvoda on projektuje u nekoj specijalizovanoj projektantskoj organizaciji ili nabavi kao gotov proizvod	Projektanti sredstva	-	C
10.	Zaključivanje ugovora sa drugim projektantskim organizacijama	Projektanti sredstva	Ekonomski sektor izvođača projekta	C
11.	Proučavanje zadataka od strane projekatanta	Projektanti sklopova, podsklopova i softvera	-	A
12.	Revizija projektne zamisli i zadataka za detaljno projektovanje pojedinačnih sklopova razmatranog tehničkog sredstva	Predsednik komisije za reviziju projektne zamisli i zadatka	-	A
13.	Hardversko i softversko projektovanje sklopova i podsklopova	Projektanti sklopova, podsklopova i softvera	-	A

1	2	3	4	5
14.	Integracija projekata pojedinačnih sklopova i podsklopova u projekat tehničkog sistema ili agregata, sa usklađivanjem eventualno oprečnih zahteva iz projekta ovih sklopova	Projektanti sredstva	Projektanti sklopova, podsklopova i softvera	A
15.	Izrada matematičkog modela funkcionisanja sa simulacijom funkcije sredstava u ekstremno nepovoljnim uslovima upotrebe	Stručnjaci osposobljeni za izradu matematičkih modela i simulaciju	Projektant sredstva	C
16.	Procena da li će se projektovano sredstvo, odnosno agregat, uklopiti u predviđeni koncept održavanja	Stručnjak odgovoran za realizaciju logističke podrške	Projektanti sredstva	A
17.	Procena da li će projektovano sredstvo, odnosno agregat, zadovoljiti sve postavljene zahteve u vezi s logističkom podrškom	Projektanti sredstva	Projektanti sklopova, podsklopova i softvera	A
18.	Procena troškova životnog veka razrađene projektne varijante sa predlogom njihove optimizacije	Projektanti sklopova, podsklopova, i softvera	(1)	A
19.	Izrada neophodne KD, a eventualno i tehnološke dokumentacije (u daljem tekstu: ThD)	Projektanti	-	A
20.	Izrada prednacrt propisa o kvalitetu proizvoda (PKP) za razvoj prototipa sredstva, odnosno agregata	Projektanti sredstva	Stručnjaci odgovorni za realizaciju logističke podrške	A
21.	Izrada zahteva za nabavku i ispitivanje sklopova, podsklopova, delova softverskih proizvoda i nestandardnih s/d koji se kupuju od drugih isporučilaca	Projektanti	-	B
22.	Prijem detaljnog projekta	Stručna komisija kupca ili projektanta	-	A
23.	Usvajanje detaljnog projekta	Odgovarajući nivo odlučivanja	-	-

(1) - Institucija osposobljena za procenu ili proračun troškova životnog veka proizvoda.

Tabela 8

Aktivnosti koje se realizuju u toku izrade funkcionalnog modela ili probnog komada

Redni broj	Naziv aktivnosti	Nosilac realizacije	Sarađuje	Obaveznost primene
1	2	3	4	5
1.	Određivanje neposredno odgovornih za realizaciju pojedinih delova i integraciju programa logističke podrške	Upravna struktura nosioca razvoja	-	A
2.	Nabavka sklopova, podsklopova i nestandardnih s/d ili delova softverskih proizvoda koji se kupuju od drugih isporučilaca	Nabavni organi nosioca razvoja	Služba obezbeđenja kvaliteta nosioca razvoja proizvođača i kupca	C
3.	Materijalizacija i provera funkcionisanja svih podsklopova i sklopova tehničkih sistema ili sredstva	(3)	-	A

1	2	3	4	5
4.	Proračun – procena pouzdanosti	Specijalisti za proračun pouzdanosti	–	B
5.	Provera mogućnosti jednostavnog podešavanja i defektacije svih podsklopova i sklopova	(3)	–	A
6.	Integracija funkcionalnog modela ili probnog komada	(4)	–	A
7.	Provera stabilnosti sirovina, repromaterijala i s/d čije karakteristike degradiraju u toku vremena	(5)	–	A
8.	Interna provera zadovoljenja prednacrtu PKP	(5)	(4)	A
9.	Razmatranje potrebe da se za eksploataciju i održavanje projektovanog tehničkog sredstva razviju specijalna remontna oprema, nastavna sredstva i individualni i grupni kompleti rezervnih delova (u daljem tekstu: r/d, alata i pribora)	(6)	Odgovarajući projektanti	B
10.	Formulisanje plana zadataka kojima se obezbeđuje ugradnja svih zahteva prednacrtu PKP koje još uvek ne zadovoljava funkcionalni model, a mora zadovoljiti PT	(7)	–	A
11.	Prijem i usvajanje funkcionalnog modela sa donošenjem predloga za dalji rad	(8)	–	A

- gde je:
- (3) – Stručnjaci zaduženi za izradu (materijalizaciju) sklopova i podsklopova
 - (4) – Stručnjaci zaduženi za integraciju funkcionalnog modela, probnog komada ili PT
 - (5) – Ispitna laboratorija nosioca razvoja ili osposobljena ispitna laboratorija
 - (6) – Stručnjak zadužen za obezbeđenje pogodnosti za održavanje i stručnjaci za obezbeđenje obuke
 - (7) – Koordinator zadataka na izradi funkcionalnog modela, probnog komada ili PT
 - (8) – Komisija nosioca razvoja koja obavlja prijem i usvajanje funkcionalnog modela (ili probnog komada)

Tabela 9

Aktivnosti koje se realizuju u toku izrade prototipa (PT) ili prototipske partije (PP)

Redni broj	Naziv aktivnosti	Nosilac realizacije	Sarađuje	Obaveznost primene
1	2	3	4	5
1.	Određivanje neposredno odgovornih za realizaciju pojedinih delova i integraciju programa logističke podrške	Upravna struktura nosioca razvoja	–	A
2.	Nabavka sklopova, nestandardnih s/d ili delova softverskih proizvoda koji se kupuju od drugih proizvođača	Nabavni organi nosioca razvoja	Služba obezbeđenja kvaliteta nosioca razvoja	C
3.	Materijalizacija i provera funkcionisanja svih podsklopova i sklopova tehničkog sredstva	(3)	–	A
4.	Proračun – procena pouzdanosti*	Stručnjaci za proračun pouzdanosti	–	A
5.	Provera mogućnosti jednostavnog podešavanja i defektacije svih podsklopova i sklopova	(3)	–	A
6.	Integracija PT	(5)	(4)	A
7.	Provera stabilnosti sirovina, repromaterijala i s/d čije karakteristike degradiraju u toku vremena*	(5)	–	A

1	2	3	4	5
8.	Interna provera zadovoljenja prednacrtu PKP	(4)	-	A
9.	Projektovanje i realizacija dorada kojima se poboljšavaju nezadovoljavajući rezultati interne provere PT	(3) i (4)	-	B
10.	Razmatranje potrebe da se za eksploataciju i održavanje projektovanog tehničkog sredstva razviju specijalna remontna oprema, objekti infrastrukture, nastavna sredstva i individualni i grupni kompleti r/d, alata ili pribora	(6)	(3) i (4)	B
11.	Projektovanje, izrada i provera elemenata neophodne podrške u održavanju (ambalaže, individualnog kompleta r/d, alata i pribora, a eventualno, i sredstava i postupaka za eventualnu konzervaciju)	(3)	-	A
12.	Izrada kompletne KD, najneophodnije ThD i privremenog Uputstva za rukovanje, osnovno i tehničko održavanje	Stručnjaci zaduženi za izradu navedene dokumentacije	(3) i (4)	A
13.	Obuka kadra predviđenog za proveravanje eksploatacije i tehničkog održavanja	Stručnjaci koje je odredio nosilac razvoja	-	B
14.	Završna ispitivanja PT	Nadležni kontrolni tehnički centar	Razvojni organi proizvođača i kupca	A
15.	Prijem i usvajanje PT sa donošenjem predloga za dalji rad	Odgovarajući nivo odlučivanja kupca	-	A

(3) - Stručnjaci zaduženi za izradu (materijalizaciju) sklopova i podsklopova

(4) - Stručnjaci zaduženi za integraciju funkcionalnog modela, probnog komada ili PT

(5) - Ispitna laboratorija nosioca razvoja ili osposobljena ispitna laboratorija

(6) - Stručnjak zadužen za obezbeđenje pogodnosti za održavanje i stručnjaci za obezbeđenje obuke

* - Zadaci koji se ne realizuju u slučaju da je materijalizaciji PT prethodila izrada funkcionalnog modela ili probnog komada

Tabela 10

Aktivnosti koje se realizuju u toku izrade funkcionalnog modela ili probnog komada

Redni broj	Naziv aktivnosti	Nosilac realizacije	Sarađuje	Obaveznost primene
1	2	3	4	5
1.	Izrada nacrtu PKP	Nosilac razvoja	(9)	A
2.	Izrada ponude za osvajanje proizvodnje (izradu „0“ serije) i serijsku proizvodnju sa predlogom programa logističke podrške, a kojim treba garantovati zadovoljenje postavljenih zahteva	Potencijalni proizvođač	-	A
3.	Zaključivanje ugovora za osvajanje proizvodnje (izradu „0“ serije) i serijsku proizvodnju tehničkog sredstva ili sistema	Komercijala kupca i proizvođača	-	A

(9) - Radna grupa predstavnika zainteresovanih ustanova i proizvođača koju saziva nosilac razvoja i nadležni organ za standardizaciju

Aktivnosti koje se realizuju u toku izrade nulte serije

Redni broj	Naziv aktivnosti	Nosilac realizacije	Sarađuje	Obaveznost primene
1	2	3	4	5
1.	Sagledavanje obaveza rukovodećih struktura i određivanje neposredno odgovornih za realizaciju programa logističke podrške	Upravna struktura proizvođača	-	A
2.	Dopunjavanje KD i izrada ThD	(10)	-	A
3.	Aktivnosti službe obezbeđenja kvaliteta	Služba obezbeđenja kvaliteta	-	A
4.	Izrada PT specijalne remontne opreme i nastavnih sredstava	Proizvodnja odeljenja proizvođača	-	A
5.	Izrada konačne verzije Pravila za rukovanje i osnovno održavanje, nacrtu Uputstva za tehničko održavanje, nacrtu Uputstva za srednji remont i nacrtu Imenika s/d	Stručnjaci zaduženi za izradu navedene dokumentacije	-	A
6.	Davanje podataka za izradu normativa rezervnih delova	Razvojni tim proizvođača	-	B
7.	Propisivanje postupaka ispitivanja stabilnosti tehničkog sredstva i sklopova čije karakteristike degradiraju u toku vremena	Razvojni tim proizvođača	Služba obezbeđenja kvaliteta	A
8.	Obuka kadra za rukovanje, tehničko održavanje, a, eventualno, i srednji remont	Odabrani stručnjaci proizvođača	Odabrani stručnjaci drugih isporučilaca	A
9.	Interna provera pouzdanosti, trajnosti, pogodnosti za održavanje i troškova životnog veka	Služba obezbeđenja kvaliteta	Kadar remontnih jedinica i ustanova	A
10.	Nabavka rezervnih delova potrebnih za održavanje „0“ serije	Komercijala kupca	Razvojni organ kupca i proizvođača	B
11.	Priprema kadra za održavanje u toku garantnog roka	Servisna služba	-	B
12.	Razvoj sistema za prikupljanje podataka o otkazima	Služba obezbeđenja kvaliteta	Tehnička služba kupca	A
13.	Organizacija i izvođenje završnih ispitivanja i prijema	Opitni centar (u daljem tekstu: OC)	Proizvođač i tehnička služba kupca	A
14.	Prijem a eventualno i usvajanje „0“ serije (ako to nije učinjeno već pri prijemu PT)	Nadležni nivo odlučivanja	-	A

(10) – Stručnjaci zaduženi za razradu tehnoloških uslova proizvodnje

Tabela 12

Aktivnosti koje se realizuju u toku serijske proizvodnje

Redni broj	Naziv aktivnosti	Nosilac realizacije	Sarađuje	Obaveznost primene
1	2	3	4	5
1.	Aktivnosti proizvodne službe obezbeđenja kvaliteta	Služba obezbeđenja kvaliteta	-	A
2.	Proizvodnja specijalne remontne opreme, grupnih kompleta r/d, alata i pribora i nastavnih sredstava	Proizvodna odeljenja	Stručnjaci za izradu uputstava	A

1	2	3	4	5
3.	Izrada konačne verzije Uputstva za tehničko održavanje, Uputstva za srednji remont, kao i Imenika s/d	Stručnjaci zaduženi za izradu ove dokumentacije	-	A
4.	Obuka kadra za tehničko održavanje i srednji remont	Stručnjaci zaduženi za obuku	Stručnjaci drugih isporučilaca	A
5.	Održavanje u toku garantnog roka	Servisna služba proizvođača	Tehnička služba kupca	A
6.	Obezbeđenje r/d	Komercijala kupca	Prodajna služba proizvođača	B
7.	Praćenje ponašanja sredstava u toku početne eksploatacije	Služba za marketing proizvođača	Nosilac razvoja	B
8.	Rekonstrukcija sklopova, pribora i delova softvera koji nisu zadovoljili zahteve u pogledu eksploatacije, pouzdanosti i (ili) pogodnosti za održavanje	Razvojna služba proizvođača	Nosilac razvoja kupca	B
9.	Izrada nacrtu tehničke, remontne dokumentacije za generalni remont tehničkog sistema ili sredstva (ili davanje podataka za izradu ove TRD)	Razvojna služba proizvođača	-	B
10.	Prijem serijske proizvodnje	Služba obezbeđenja kvaliteta proizvođača i kupca	Marketing prodavca	A

Tabela 13

Aktivnosti koje se realizuju radi obezbeđenja ugradnje tehničkog sredstva u složeno sredstvo ili sistem, odnosno ugradnje tehničkog sistema u objekat

Redni broj	Naziv aktivnosti	Nosilac realizacije	Saraduje	Obaveznost primene
1	2	3	4	5
1.	Upoznavanje sa karakteristikama složenog tehničkog sredstva (ili objekta) u koje treba ugraditi razmatrano tehničko sredstvo (ili sistem), kao i klima-mehaničkim uslovima koji postoje u tom složenom sredstvu (ili objektu)	Projektana organizacija koja rešava problem ugradnje	-	A
2.	Projektovanje i izrada dopunskih uslova, pribora i drugih elemenata koji omogućuju ugradnju tehničkog sredstva u složeno sredstvo ili sistema u objekt	Projektana organizacija koja rešava problem ugradnje	-	A
3.	Projektovanje i realizacija izmena na složenom sredstvu (ili objektu) koje omogućavaju planiranu ugradnju tehničkog sredstva (ili sistema)	Projektana organizacija koja rešava problem ugradnje	Specijalizovane projektne izvođačke organizacije	B
4.	Provera nesmetanog rada i održavanje ugrađenog tehničkog sredstva (ili sistema) u ekstremno nepovoljnim uslovima rada složenog sredstva (ili objekta)	Komisija kupca i prodavca	-	A
5.	Provera da li je ugradnja tehničkog sredstva uticala na pogoršanje uslova eksploatacije i održavanja složenog sredstva ili sistema	Komisija kupca	-	A

1	2	3	4	5
6.	Eventualna izmena koncepta održavanja ugrađenog sredstva (ili sistema NVO) ili dotadašnjeg koncepta održavanja složenog sredstva (ili objekta)	Tehnička služba kupca	-	A
7.	Utvrđivanje dopunskih potreba u pogledu obezbeđenja odgovarajuće remontne podrške ugrađenog tehničkog sredstva ili sistema	Tehnička služba kupca	Ustanova koja rešava problem ugradnje	B
8.	Donošenje rešenja o ugradnji tehničkog sredstva u složeno sredstvo ili o prijemu radova na ugradnji tehničkog sistema u objekat	Odgovarajući nivo odlučivanja kupca	-	A

Tabela 14

Aktivnosti koje se realizuju u toku eksploatacije i održavanja

Redni broj	Naziv aktivnosti	Nosilac realizacije	Sarađuje	Obaveznost primene
1	2	3	4	5
1.	Prikupljanje podataka o problemima i otkazima u eksploataciji i održavanju	Tehnička služba kupca	Služba razvoja proizvođača	A
2.	Analiza podataka o problemima i otkazima u eksploataciji i održavanju i predlaganje modifikacija	Služba razvoja proizvođača	Tehnička služba kupca	-
3.	Usavršavanje tehničkog sistema i sredstva radi poboljšanja uslova eksploatacije i održavanja	Nosilac razvoja ili/i proizvođač	-	C
4.	Ispitivanje stabilnosti i upotrebljivosti tehničkih sredstava čije karakteristike degradiraju u toku vremena	Tehnička služba kupca	Služba razvoja proizvođača	A
5.	Održavanje ili preuzimanje alata za proizvodnju s/d ili opreme za fabričko ispitivanje sklopova	Proizvođači tehničkih sredstava	Kooperanti proizvođača	B

Metodologiju treba primenjivati selektivno, zavisno od složenosti i namene tehničkog sistema ili sredstva, i tehničko-ekonomske opravdanosti pojedinih aktivnosti i zadataka. Međutim, preporuka je da, ukoliko se, iz bilo kojih razloga, ustanovi da treba odstupiti od realizacije nekih od istaknutih aktivnosti ili zadataka, to se mora međusobno usaglasiti (kupac-prodavač-korisnik), i precizirati u okviru programa realizacije ugovora za razvoj i proizvodnju, ili bar u izveštaju neke od propisanih (međunarodnim standardima) revizija projekata.

Literatura:

- [1] MIL-STD-785; Reliability Program Plans for Systems and Equipment Development and Production
- [2] MIL-STD-470; Maintainability Program Plans
- [3] MIL-STD-472; Maintainability Predictions
- [4] MIL-STD-781; Reliability Test Plans
- [5] MIL-STD-471; Maintainability Demonstration Test Plans
- [6] Kodžopeljić, J.; Usavršavanje koncepcije razvoja tehničkih sistema i sredstava – doprinos sistemu održavanja, XXI Majski skup održavalaca, Beograd, 1998.
- [7] Kodžopeljić, J.; Pogodnost za rukovanje i održavanje motornih vozila – parametri i njihov sadržaj, XXII Majski skup održavalaca, Banja Vrujci, 1999.
- [8] SNO 8196: Aktivnosti i zadaci ITOB-a u toku veka sredstva ili sistema NVO (predlog)