

2009

UNIVERZA NA PRIMORSKEM  
FAKULTETA ZA MANAGEMENT KOPER

DIPLOMSKO DELO

RAZPOLOŽLJIVOST ZRAKOPLOVOV  
KOT MERILO USPEŠNOSTI

JANEZ KRAŠEVEC

DIPLOMSKO DELO

JANEZ KRAŠEVEC

KOPER, 2009



Diplomsko delo (magistrska naloga) je v skladu s sklepom senata z dne 27. 8. 2007 sestavina specialističnega študijskega programa Menedžment, ovrednotena s 15 KT in primerljiva z magistrsko nalogo 2. stopnje Menedžment.



UNIVERZA NA PRIMORSKEM  
FAKULTETA ZA MANAGEMENT KOPER

Diplomsko delo

RAZPOLOŽLJIVOST ZRAKOPLOVOV  
KOT MERILO USPEŠNOSTI

Janez Kraševc

Koper, 2009

Mentor: izr. prof. dr. Mitja I. Tavčar



## **POVZETEK**

Zagotavljanje razpoložljivosti zrakoplovov sestavlja sklop aktivnosti ki tvorijo sistem vzdrževanja z namenom ohranja zrakoplovov v plovnem in za letenje varnem stanju. Pomemben element v procesu uspešnega zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov je učinkovit sistem merjenja in presojanja, ki je osnova za obvladovanje enote. Merjenje oziroma presojanje in popravno ukrepanje sta nujni vsebini obvladovanja vsake organizacije (enote). Merjenje razpoložljivosti zrakoplovov v Slovenski vojski se izvaja na podlago meril, ki so primerljiva z merili držav NATA, vendar pa ne zajemajo celostnega sistema meril, ki bi področje razpoložljivosti zrakoplovov opredeljeval v celoti. Kompleksnost področja, procesne in vzročne povezanosti bistvenih dejavnikov, njihove odvisnosti in vpliva, utemeljujejo potrebo po pobudi za izvedbo multidisciplinarne projektne raziskave v SV s ciljem uspešnega zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov.

Ključne besede: razpoložljivost, uspešnost, merilo, zrakoplov, vzdrževanje, ugotavljanje pripravljenosti

## **SUMMARY**

The area of aircraft availability assurance consists of a set of activities constituting a maintenance system for the purpose of maintaining the aircrafts airworthy and safe for flying. An important element in the process of successful aircraft availability assurance is an effective measurement and assessment system as the basis for the unit control. Measurements, assessments and correction actions are essential contents for the control of every organization (unit). The aircraft availability measurements in Slovenian Army are carried out on the basis of criteria comparable with criteria in NATA states but they do not cover the overall system of criteria that would fully define the area of aircraft availability. The complexity of the area, process and causal interaction of essential factors, and their dependency for the impact, justify the need for project and multidisciplinary research in Slovenian Army with the purpose of successful aircraft availability assurance.

Key words: availability, effectiveness, criteria, aircraft, maintenance, assessment of readiness

**UDK:** 005:656.7(043.2)





## VSEBINA

<b>1</b>	<b>Uvod .....</b>	<b>1</b>
1.1	Opredelitev obravnavanega problema.....	3
1.2	Namen in cilji .....	3
1.3	Hipoteze.....	4
1.4	Predvidene metode, s katerimi se dosegajo cilji.....	5
1.4.1	Študija primera.....	5
1.5	Predvidene predpostavke in omejitve pri obravnavanju problema .....	5
<b>2</b>	<b>Opredelitev teoretičnih osnov merjenja in presojanja .....</b>	<b>7</b>
2.1	Merjenje.....	8
2.2	Presojanje .....	8
2.3	Udeleženci in interesi .....	9
2.4	Vizija enote.....	9
2.5	Smotri organizacije, merila uspešnosti in sodila .....	10
2.6	Uravnoteženi sistem kazalnikov.....	11
<b>3</b>	<b>Splošno o pregledu in vzdrževanju.....</b>	<b>15</b>
3.1	Pojem, vloga in namen vzdrževanja.....	15
3.2	Vzdrževanje zrakoplovov .....	16
3.3	Tipi vzdrževanja zrakoplovov .....	18
<b>4</b>	<b>Letalsko tehnično vzdrževanje .....</b>	<b>21</b>
4.1	Oblikovanje programa vzdrževanja v letalstvu .....	22
4.2	Zakonska določila.....	24
4.3	Organi nadzora procesa letalsko-tehničnega vzdrževanja v SV.....	25
4.4	Potrebne strokovne kompetence letalskega tehničnega osebja .....	26
<b>5</b>	<b>Merjenje in presojanje .....</b>	<b>29</b>
5.1	Merjenje razpoložljivosti zrakoplovov skladno s dokumenti UgP v SV .....	31
5.1.1	Postopek ugotavljanja pripravljenosti.....	32
5.1.2	Skladnost meril za UgP glede na razpoložljivosti zrakoplovov.....	33
5.2	Analiza razpoložljivosti zrakoplovov.....	45
5.3	Analiza nerazpoložljivosti zrakoplovov .....	47
5.4	Definicije stanj zrakoplovov .....	48
5.5	Analiza vzrokov nerazpoložljivosti.....	50
5.5.1	Analiza nerazpoložljivosti zaradi izvajanja rednega vzdrževalnega dela (stanje A).....	52
5.5.2	Analiza nerazpoložljivosti zaradi čakanja na pregled ali popravilo (Stanje B1, B2 in B3).....	53
5.5.3	Analiza nerazpoložljivosti zaradi rednih vzdrževalnih del, okvar ali modifikacij (stanje A, C in D).....	55

5.5.4	Analiza nerazpoložljivosti zrakoplov (helikopterjev) po mesecih v letu.....	56
5.6	Predlogi izboljšav merjenja uspešnosti v SV .....	58
<b>6</b>	<b>Sklep.....</b>	<b>61</b>
6.1	Povzetek vsebine .....	61
6.2	Potrditev ali zavrnitev hipotez.....	62
6.3	Poročilo o izpolnitvi postavljenih ciljev.....	64
6.4	Predlog o razširjeni projektni raziskavi.....	65
	<b>Literatura .....</b>	<b>67</b>
	<b>Priloge.....</b>	<b>69</b>

## SLIKE

Slika 2.1	Uravnoteženi sistem kazalnikov .....	12
Slika 3.1	Diagram podaljšane uporabne dobe sredstev z vzdrževanjem .....	16
Slika 3.2	Števila odpovedi tehničnega sistema v življenjskem ciklusu.....	17
Slika 3.3	Intenziteta odpovedi v življenjskem ciklusu .....	18
Slika 4.1	Algoritem sprejetja odločitve o načinu vzdrževanja .....	23
Slika 5.1	Področja in elementi v sklopu ugotavljanja pripravljenosti .....	32
Slika 5.2	Postopek ugotavljanja pripravljenosti .....	33
Slika 5.3	Bistveni dejavniki za učinkovitost organizacije vzdrževanja zrakoplovov ..	35
Slika 5.4	Drevesna struktura procesa dejavnikov, ki vplivajo na razpoložljivost zrakoplovov in njihova vzročna povezanost .....	37
Slika 5.5	Skupna razpoložljivost zrakoplovov .....	46
Slika 5.6	Skupna razpoložljivost helikopterjev v letih 2001 do .....	47
Slika 5.7	Razpoložljivosti helikopterjev SV od leta 2001 do leta 2008 .....	48
Slika 5.8	Prikaz kod za določanje razpoložljivosti zrakoplovov .....	50
Slika 5.9	Vzroki za ne-razpoložljivosti helikopterjev v Slovenski vojski.....	51
Slika 5.10	Nerazpoložljivosti helikopterjev zaradi rednih vzdrževalnih del .....	52
Slika 5.11	Nerazpoložljivosti helikopterjev zaradi čakanja na pregled ali popravilo ...	54
Slika 5.12	Nerazpoložljivosti helikopterjev zaradi rednih vzdrževalnih del, okvar in modifikacij.....	56
Slika 5.13	Razpoložljivost helikopterjev po mesecih v letih 2001-2008 .....	57
Slika 5.14	Nerazpoložljivost zaradi vzdrževalnih del po mesecih v letih 2001-2008 ...	58

## TABELE

Tabela 5.1	Prioritete popolnitev .....	34
Tabela 5.2	Kriteriji razpoložljivosti opreme in zrakoplovov v tuji literaturi .....	46

## KRAJŠAVE

SV	Slovenska vojska
MORS	Ministrstvo obrambe Republike Slovenije
GŠSV	Generalštab Slovenske vojske
BRZOL	Brigada zračne obrambe in letalstva
LETEHE	Letalsko-tehnična enota
ONPVL	Oddelek za nadzor plovnosti in varnosti letenja
15. HEB	Petnajsti helikopterski bataljon
LETŠ	Letalska šola
URSZP	Uprava Republike Slovenije za zračno plovbo
URSCL	Urad Republike Slovenije za civilno letenje
DCL	Direktorat za civilno letalstvo
Ur.l. RS	Uradni list Republike Slovenije
Zlet	Zakon o letalstvu
UgP	ugotavljanje pripravljenosti
ISUP	informacijski sistem za ugotavljanje pripravljenosti
OZ	operativne zmožnosti
NOZ	načrt operativnih zmožnosti
SOPRA	Srednjeročni obrambni projektni razvojni akt
NATA	North Atlantic Treaty Organisation-Organizacija severnoatlantskega sporazuma.
EASA	The European Aviation Safety Agency-Evropska Agencija za varnost letenja
JAR	Joint Aviation Requirements-Skupni letalski predpisi
CREVAL	Combat Readiness Evaluation-ocenjevanje bojne pripravljenosti
MTTR	Mean Time To Repair-povprečni čas za popravilo
MOE	Maintenance Organisation Exposition-Organizacija za vzdrževanje zrakoplovov
CAA	Civil Aviation Authority-civilna letalska oblast
MAA	Military Aviation Authority-vojaško letalska oblast
AMC	Acceptable Means of Compliance-sprejemljivi postopki usklajevanja
GM	Guidance Material- navodila
FAR	Federal Aviation Requirements–glavne letalske zahteve
FAA	Federal Aviation Authorities–glavna letalska zakonodaja

## 1 UVOD

Zagotavljanje razpoložljivosti zrakoplovov pomeni sklop aktivnosti (pregledi, popravila, zamenjave, testiranja, obnove, tehnične spremembe-modifikacije), ki tvorijo sistem vzdrževanja-program vzdrževanja z namenom ohranja zrakoplovov v plovnem in za letenje varnem stanju. Koncept sistema zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov, ki ga osvoji lastnik zrakoplova, je največkrat predlaga proizvajalec zrakoplova (knjiga vzdrževanja zrakoplova), potrdijo pa ga ustrezne letalske oblasti.

Varnost letenja – zagotavljanje zrakoplovov za varno letenje je najpomembnejši cilj vzdrževalne organizacije. Organizacija to zagotovi s svojo strukturo in predpisanim sistemom delovanja in organiziranja. Pogoj za učinkovito obvladovanje zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov je natančna opredelitev merila in sodila ter celoten koncept izvedbe merjenja in presojanja (kdo in kdaj meri, kako, vsebine, časovni okvir itd.). Skladen sistem meril in sodil na ravni organizacije deluje le, če ga podpirajo podrejeni sistemi v funkcijah, na ravneh in v enotah organizacije. Seveda je tukaj treba poudariti tudi dvojno obravnavanje enote (organizacije) kot instrumenta in skupnih interesov.

Dvojnost skupnih interesov pride še posebej do izraza pri ocenjevanju ugotavljanja pripravljenosti enot (v nadaljevanju UgP), ki se vsako leto izvede v enotah SV stopnje bataljona in višje. Pri ocenjevanju je ena izmed vsebin, ki se ocenjuje prav razpoložljivost sredstev, opreme in naprav, s katerimi je enota opremljena. Torej ocenjena je enota za vsebino, ki jo dejansko zagotavlja druga enota oziroma je izven domene ocenjevane enote. Posledično tako enota, ki zagotavlja razpoložljivost sredstev, opreme in naprav, vpliva na oceno druge enote, ki ta sredstva, opremo in naprave uporablja. Seveda v praksi ni take ločljive meje. Enota, ki sredstva, opremo in naprave uporablja, bi morala vedeti, da tudi enota, ki sredstva, naprave in opreme vzdržujejo, nima neskončne kapacitete. Tudi mi v praksi ne moremo pripeljati vozila na pregled takrat, ko bi sem nam zahotelo ampak takrat, ko so proste zmogljivosti v delavnici. Če smo »naročeni« čez en mesec dni od klica, to lahko pomeni, da delavnica ni uspešna, ker ima »zaostanke«, nima dovolj delovne sile, nima dovolj prostorskih zmogljivosti ali (na koncu), ni dovolj uspešna oziroma je toliko prepoznavna po kakovosti storitev, da ima za en mesec vnaprej zasedene vse zmogljivosti.

Mnogi danes ocenjujejo, da je merilo uspešnosti-učinkovitosti enote, ki izvaja vzdrževalna dela na tehničnih sredstvih, prav njihova razpoložljivost. Če je uspešnost nizka, se to največkrat pripiše slabi organiziranosti ali nesposobnosti vodstvenega osebja. Pri tem se ne upošteva, da na razpoložljivost tehničnih sredstev vplivajo tudi drugi faktorji in da slednja ni odvisna samo od osebja ali organizacijske strukture. Tehnična sredstva niso osebk, ki se jim ukazuje,

poveljuje, se jih nadzira ali organizira, so stvari, ki imajo svoje tehnične zakonitosti.

Slovenska vojska (SV) je skladno s sprejemom v članstvo »North Atlantic Treaty Organisation« tj.v Organizacijo severnoatlantskega sporazuma (NATA) prevzela določena merila ocenjevanja enot. Prav UgP je eno izmed področij, kjer se poskuša približati metodologiji ocenjevanja članic NATA. Večina področij in vsebin je povzetih po Combat Readiness Evaluation (v nadaljevanju CREVAL) sistemu ocenjevanja kopenskih enot, kjer se poskuša z manjšimi modifikacijami in korekcijami to ocenjevanje razširiti tudi na ostale enote rodov in služb. Vsako področje, element in vsebina bi zahtevala podrobnejšo analizo, če bi na koncu želeli imeti objektivno oceno. V nalogi se bom posvetil prepoznavanju problemov, njihovi opredelitvi in povezanosti glede kakovostnega zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov SV s ciljem, da se opredelijo utemeljene pobude za izvedbo projektne raziskave o razpoložljivosti zrakoplovov v SV. V svojem empiričnem delu naloge bom skušal zadeve opredeliti z drevesnim prikazom dejavnikov, ki vplivajo na razpoložljivost zrakoplovov in vzročne povezanosti med njimi. Z analizo statističnih podatkov o razpoložljivosti zrakoplovov in bistvenih kazalcih, ki pomembno vplivajo na uspešnost razpoložljivosti, bom skušal najti povezavo z ostalimi vsebinami, ter predlagati projektno raziskavo omenjenega področja.

V strokovni literaturi pomeni vzdrževanje skupek aktivnosti s ciljem, da se tehnični sistem, ob predpostavki možnega zastoja tega sistema, postavit v takšno stanje, da bo omogočilo doseganje ciljev poslovnega sistema, znotraj katerega tehnični sistem deluje. To pomeni, da mora biti vzdrževanje organizirano tako, da bo dosežena maksimalna učinkovitost in da bo zadoščeno zahtevi po ne samo čim manjših neposrednih stroških vzdrževanja, ampak po čim manjših skupnih stroških vzdrževanja (tako neposrednih kot tudi posrednih) in poslovanja. Na kratko: cilj vzdrževanja je vzdrževanje operativne sposobnosti tehničnega sistema ob kontroliranju stroškov.

V SV je pri načrtovanju, organiziranju, izvedbi in verifikaciji odločilnega pomena pravilna postavitv kazalcev merjenja uspešnosti razpoložljivosti zrakoplovov. V nalogi jih bom skušal opredeliti skozi analizo bistvenih dejavnikov, kot so; vpliv različnih faz izvajanja vzdrževanja na zrakoplovih, pravilna uporaba zrakoplovov ter upoštevanje predpisov in procedur, povezanost in usklajenost z dobavitelji ter zunanjimi izvajalci, usposobljenost in potrebne strokovne kompetence kadra, finančna sredstva in stroški, specialna oprema za izvedbo nalog, strokovna literatura, načrti, mednarodni sporazumi in pogodbe, ki podpirajo omenjeno področje.

Rdeča nit opredeljenega problema bo prepoznavanje bistvenih dejavnikov in njihove vzročne povezanosti ter ugotovitve iz analize statističnih podatkov o razpoložljivosti zrakoplovov v preteklih letih. Na tej podlagi bom poskušala odgovoriti na vprašanje, kakšen je pomen in ustreznost meril ocenjevanja uspešnosti in utemeljiti

potrebo po projektni raziskavi obravnavanega področja s ciljem, da bi bilo zagotavljanje razpoložljivosti zrakoplovov v Slovenski vojski učinkovito.

## **1.1 Opredelitev obravnavanega problema**

Po svojih značilnostih se letalsko-tehnično vzdrževanje loči od ostalega vzdrževanja materialno-tehničnih sredstev, ker je precej bolj v interakciji s civilnimi predpisi, zakoni in standardi. Ti so strožji in ne dopuščajo napak, saj se govori, da so »napisani s krvjo«.

Letalsko-tehnična sredstva (zrakoplovi), kot jih poimenuje Zakon o letalstvu (Zlet), delujejo v tretji prostorski dimenziji. Verjetno bi se z razumevanjem tovrstne problematike temu najbolj približala mornariška sredstva in to podmornice, vendar (žal ali pa na srečo) SV nima podmornic.

V vsakdanjem življenju se večkrat zgodi, da se vodstvo podjetja jezi na odgovorno osebo za vzdrževanje, ker je pri določenem tehničnem sistemu, ki ga v danem trenutku potrebujejo, prišlo do okvare. Pri tem mora vodja vzdrževalcev sprejeti vse kritike, ki letijo na račun njegovega dela oziroma nedela, saj s svojim planiranjem in organiziranjem vzdrževalnih del te napake ni preprečil. Vodilni se ne zavedajo dejstva, da so tehnični sistemi neživa narava in jim ni mogoče ukazovati. Tehnične okvare nimajo socioloških zakonitosti, ampak se jih lahko predvidi le s pomočjo statistične analize podatkov iz daljšega časovnega obdobja.

Kadar govorimo o učinkoviti razpoložljivosti zrakoplovov, ne moremo mimo dejstva, da je vzročno povezana z bistvenimi dejavniki, ki so podlaga za učinkovito izvedbo naloge enote, ki deluje skladno s svojim poslanstvom (vizijo), rezultat pa je razpoložljivost zrakoplovov. V strokovni literaturi je to področje opredeljeno s štirimi bistvenimi dejavniki, ki vplivajo na uspešno zagotavljanje razpoložljivosti zrakoplovov: delovna sila, rezervni deli, potrošnji material, priročniki, procedure, navodila, testne in specialne naprave ter orodja.

V Slovenski vojski vedno bolj prihaja v ospredje uspešna razpoložljivost tehničnega sistema (zrakoplova), ki ima lahko v določenem trenutku odločilno vlogo pri izvedbi postavljenega cilja oziroma naloge. To še posebno velja za slovensko vojaško letalstvo, ki poleg svojih osnovnih nalog opravlja tudi naloge zaščite in reševanja, oziroma je vključeno v sistem nujnih medicinskih prevozov.

## **1.2 Namen in cilji**

Namen in cilj naloge a tudi vodilo pri raziskovanju, je najti medsebojno povezanost ali nepovezanost med pojmom »uspešnost operativne enote« in »razpoložljivost končnega produkta vzdrževalne enote«. Poleg tega bi tu iskal še povezavo s pojmom »varnost letenja«. Varnost letenja se ne začne z letom, ampak v vzdrževalni delavnici, saj je 80 % vseh nesreč v letalstvu posledica človeških napak in ne tehnike.

Torej, če odkrijemo napako v procesu vzdrževanja imamo na eni strani veliko varnost, ki ni vidna in se je ne da meriti ali občutiti, ter na drugi strani, daljše obdobje nerazpoložljivosti zrakoplova, saj bo odprava napake podaljšala proces vzdrževanja oziroma bo odprava napake povzročila, da bo zrakoplov bolj dolgo v vzdrževalni delavnici. Ker pa je vse merljivo, vpliva manjša razpoložljivost zrakoplova na nižjo oceno vzdrževalne enote, ko se ocenjuje UgP.

Poskušal bomo odgovoriti na vprašanje. Ali je vzdrževanje zrakoplovov edini vzrok, ki zmanjšuje njihovo razpoložljivost, oziroma kolikšen delež od celotne nerazpoložljivosti zrakoplovov pripada vzdrževanju? Ali je problem v organiziranosti sistema vzdrževanja, v interakciji operativne in vzdrževalne enote? Morda je problematičen kakšen drug kazalec ocenjevanja uspešnosti, morda pa je skupek vzrokov in njihova medsebojna povezava, kar vplivajo na celotno uspešnost vzdrževanja in posledično na končni cilj, to pa je zagotovitev plovnosti zrakoplovov.

Temeljni namen in cilj diplomskega dela je prepoznavanje problemov, njihova opredelitev in povezanost v cilju kakovostnega zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov SV in opredelitev utemeljene pobude za izvedbo posebnega projekta v okviru SV po področju razpoložljivosti zrakoplovov v SV.

Odgovore na ta vprašanja bom skušal najti s študijo in primerjavo strokovne literature s tega področja, z analizo bistvenih dejavnikov ter njihove procesne in vzročne odvisnosti, baze podatkov o stanju zrakoplovov, ki se dnevno vodi v enoti za vzdrževanje zrakoplovov in sistema merjenja ter presojanja v Slovenski vojski.

### **1.3 Hipoteze**

V diplomskem delu bom skozi opredeljene metode poskušal potrditi ali ovreči naslednje štiri hipoteze.

1. Organiziranost vzdrževanj zrakoplovov v SV je edini vzrok, ki zmanjšuje razpoložljivost zrakoplovov.
2. Vzdrževalni proces z izvajanjem rednih načrtovanih vzdrževalnih pregledov, ki jih predpisuje proizvajalec, že v osnovi zmanjšuje razpoložljivost zrakoplovov SV.
3. Na podlagi projektne raziskave je treba urediti učinkoviti sistem meril in sodil glede razpoložljivosti zrakoplovov SV.
4. Obsežnost obravnavanega problema je naloga, ki zahteva velik raziskovalni projekt v SV, v sklopu katerega je treba pregledati in analizirati uveljavljene sisteme v državah NATA.



## 1.4 Predvidene metode, s katerimi se dosegajo cilji

Paradigma je sistem vrednot in stališč, ki so osnova za odločanje o metodoloških pristopih in usmerjajo raziskovalca pri njegovem delu (Smith 2002, 163). Za izdelavo svoje naloge sem izbral kvantitativno paradigmo, ki mi omogoča, da na podlagi študije primera, analize baz podatkov in bistvenih dejavnikov za razpoložljivost zrakoplovov ter na podlagi analize strokovne literature in veljavnih dokumentov merjenja ugotovim vzroke, ki vplivajo na uspešnost vzdrževalne enote, s tem pa tudi na razpoložljivost zrakoplovov. Kvantitativna raziskava mi omogoča analizirati zbrane podatke ter na podlagi ugotovitev potrditi ali zavreči štiri hipoteze, ki sem jih opredelil v diplomskem delu.

### 1.4.1 Študija primera

Raziskavo bom zasnoval kot študijo primera. Študija primera mi omogoča vpogled v omenjeno problematiko in hkrati ponuja poglobljeno razumevanje obravnavane problematike, ugotovitev vzrokov ter podajanje možnih rešitev glede uspešnega zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov.

Naloga bo temeljila na deduktivnem pristopu in metodi analize dejavnikov, ki vplivajo na razpoložljivost zrakoplovov in njihove vzročne povezanosti analize normativnih podlag in statističnih evidenc zrakoplovov ter veljavnega sistema meril uspešnosti v SV.

V diplomskem delu bom z deskriptivno metodo najprej podal splošne značilnosti vzdrževanja in NATA še posebnost, ki je karakteristična za vzdrževanje plovil v SV.

Na podlagi drevesnega prikaza dejavnikov bom prikazal kompleksnost ter procesno in vzročno odvisnost bistvenih dejavnikov, ki vplivajo na razpoložljivost zrakoplovov.

S statistično metodo opredelim vpliv vzdrževanja na razpoložljivost zrakoplovov, ugotovim vzroke za izpad zrakoplovov in kolikšen del pri tem ima vzdrževanje.

V nadaljevanju bom z deduktivnim pristopom na podlagi lastnega znanja in izkušenj, pregledovanja literature in analize baze podatkov o plovnosti zrakoplovov skušal potrditi ali ovreči postavljene hipoteze.

Na podlagi ugotovitev iz opredelitve in analize bistvenih dejavnikov ter analize statističnih podatkov o razpoložljivosti zrakoplovov v zadnjih osmih letih bom podal predlog za projektno raziskavo o razpoložljivosti zrakoplovov za uspešno zagotavljanje razpoložljivosti zrakoplovov in izvajanje nalog svojega poslanstva.

## 1.5 Predvidene predpostavke in omejitve pri obravnavanju problema

Kot predpostavke in omejitve pri diplomskem delu opredeljujem naslednje:

- pri diplomskem delu z naslovom Razpoložljivost zrakoplovov kot merilo uspešnosti se bom glede na zahtevnost in obsežnost obravnavanega problema

osredotočil le na opredelitev okvirnih izhodišč za izdelavo raziskovalnega projekta po omenjenem področju;

- v operativnih enotah letalstva SV in enoti za vzdrževanje bom pridobil potrebne in zahtevane podatke;
- podatkov, ki so označeni s stopnjo tajnosti ne bom uporabil v zaključni nalogi;
- pri diplomskem delu se bom osredotočil zgolj na helikopterje Slovenske vojske.
- pri ocenjevanju ugotavljanja pripravljenosti UgP v SV se bom osredotočil le na vsebino »razpoložljivost zrakoplovov«. Skoraj vsaka izmed vsebin bi potrebovala takšno obravnavo, preden se uvrsti v seznam ocenjevalnih vsebin;
- kratek rok za poglobljeno in eklatantno izvedbo raziskave po omenjenega področja;
- pripravljenost kompetentnega in odgovornega osebja za relevantno podajanje podatkov, izkušenj in problemov z omenjenega področja;
- osebne strokovne kompetence in izkušnje iz raziskovalne tematike.

## **2 OPREDELITEV TEORETIČNIH OSNOV MERJENJA IN PRESOJANJA**

Za uspešno zagotavljanje razpoložljivosti zrakoplovov, je merjenje in presojanje tudi v Slovenski vojski (SV) pogoj učinkovitosti. Merjenje in presojanje je ključno v obvladovanju organizacije, da lahko vodstveni kader (menedžerji) obvladujejo vse štiri osnovne naloge svojega poslanstva (obvladovanje, merjenje, načrtovanje, urejanje in usmerjanje). Pogoj za učinkovito obvladovanje zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov je natančna opredelitev merila in sodila ter celotnega koncepta izvedbe merjenja in presojanja (kdo in kdaj meri, kako, vsebine, časovni okvir itd.). Skladen sistem meril in sodil na ravni organizacije deluje le, če ga podpirajo podrejeni sistemi v funkcijah, na ravneh in v enotah organizacije. Seveda je treba izpostaviti tudi dvojno obravnavanje enote kot instrumenta in skupnosti interesov (Tavčar 2006, 471-473).

Merjenje in presojanje mora biti dovolj natančno, pravočasno, dovolj objektivno in razumljivo, vseobsežno, osredotoči naj se na pomembne zadeve, naj bo gospodarno, realistično, skladno s tokom dejavnosti, uporabno in sprejemljivo za sodelavce. Merjenje in presojanje je tudi v SV izvorna dolžnost poveljnikov, za kar naj si vzamejo del svojega časa in zmogljivosti ter to opravljajo periodično ali občasno. Tudi od podrejenih naj terjajo, da svoje delo trajno merijo in presojujejo. Delovanje poveljnikov pa neposredno merijo in presojujejo nadrejeni, posredno pa tudi drugi vplivni udeleženci. Glede na vrsto merjenja in presojanja ločimo (Tavčar in Zabukovec 2008, 61):

- togo merjenje in presojanje (vztraja pri naprej določenih standardih uspešnosti in učinkovitosti) in
- prilagodljivo merjenje in presojanje (ko je uspešnost organizacije odvisna od prilagajanja zunanjim razmeram ali vplivanju nanje).

Merjenje in presojanje je lahko trajno, periodično ali občasno. Za instrumentalni pristop je značilno trajno merjenje in presojanje, ki zahteva obilo časa in zmogljivosti poveljnikov, ti se ukvarjajo z operativnim delovanjem, ne pa s snovanjem in usmerjanjem strateških usmeritev in dejavnosti organizacije. Periodično merjenje in presojanje, ki poteka v enakomernih ali vnaprej znanih časovnih presledkih, lahko daje verodostojno statistično podobo celote, razbremenjuje poveljnike in daje podrejenim več svobode pri delovanju. Občasno merjenje in presojanje pa poteka v nepravilnih časovnih presledkih, ker omejuje možnost podrejenih za manipuliranje konceptu.. Občasno merjenje in presojanje poveča zanesljivost, pri podrejenih pa ustvarja vzdušje nezaupanja, kar ni v prid složnemu delovanju, s tem pa uspešnosti organizacije (Tavčar in Zabukovec 2008, 62).

V diplomskem delu z naslovom Razpoložljivost zrakoplovov bom poskušal opredeliti bistvene dejavnike, ki vplivajo na uspešnost razpoložljivosti zrakoplovov glede merjenja in presojanja in sicer z ene strani bom vzel enoto kot instrument in na

drugi strani enoto kot organizem (vzdrževanje visokotehnološke tehnike in na drugi strani odnosi, poveljevanje, skupni interesi). Tako dvojno obravnavanje organizacije kot instrumenta in kot skupnosti interesov zahteva tudi dvojen sistem skladnih meril in sodil, ki ustaljenim merilom finančne uspešnosti dajejo tudi zadovoljevanje interesov zaposlenih (Tavčar 2006, 519).

## **2.1 Merjenje**

Merjenje je kvantitativni temelj obvladovanja organizacije kot instrumenta za doseganje ciljev. Obsega predvsem kvantitativne dejavnike, ki vplivajo na učinkovitost in uspešnost organizacije, ki morajo biti nižji ali vsaj enaki neposrednim koristim za organizacijo. Merjenje uspešnosti temelji na ekonomiki, ki obsega (Tavčar 2006, 501):

- učinkovitost delovanja, ki je razmerje med izidi in vložki in se kaže kot donosnost, rentabilnost, učinkovitost obsega (produktivnosti delovnih sredstev in dela), ter ekonomičnost stroškov (gospodarno ravnanje s sredstvi);
- uspešnost enote (organizacije) je razmerje med izidi in postavljenimi cilji (prave dejavnosti na pravi način in ob pravem času), ki obsega predvsem konkurenčnost, in primerjalne prednosti organizacije (v primerjavi s konkurenti) ter prožnost podjetja, ki se kaže kot prilagajanje na zunanje okolje.

Merjenja v organizaciji kot instrumentu temeljijo na razmerjih in na zaupanju med deležniki oziroma njihovimi predstavniki, upravljavci, menedžerji in sodelavci. Znotraj organizacije je merjenje kot temelj nadziranja dolžnost menedžerjev (Tavčar 2006, 502).

## **2.2 Presojanje**

V organizaciji kot organizmu temelji presojanje predvsem na ocenjevanju uspešnosti enote (organizacije) pri izpolnjevanju interesov vseh vplivnih notranjih in zunanjih udeležencev, ne pa samo lastnikov in ustanoviteljev organizacije. Kvalitativna sodila, ki prevladujejo nad kvantitativnimi merili, so lahko manj razumljiva in očitna ter jih je težje uporabljati za hitro in sprotno presojanje. Kakovost razmerij v organizaciji in organizacije z okoljem temelji na vodenju, ki obsega (Tavčar 2006, 507):

- urejenost organizacije (odnose med ljudmi, enotami in ravnmi organizacije, ustvarjalnosti na področju snovanja novih znanj in temeljnih zmožnosti kot socialnega procesa);
- ugled organizacije, javno mnenje (zajema poslovno sposobnost in zanesljivost ter odnose z javnostjo in družbo sploh).

Za presojanje učinkovitosti in uspešnosti delovanja organizacije kot organizma ima prvi interes menedžment organizacije kot pooblaščenec deležnikov in kot zaupnik

vplivnih udeležencev. Presojanje v organizaciji kot organizmu je zaradi kompleksnosti organizacije in zadev, ki jih obvladuje menedžment, le deloma kvantitativno, v veliki meri pa kvalitativno. Subjektivno presojanje učinkovitosti in uspešnosti organizacije je samoumevna pravica vseh vplivnih udeležencev. Presojanje je po naravi prožno in prilagodljivo (Tavčar 2006, 509).

### **2.3 Udeleženci in interesi**

Udeleženci organizacije (enote) so vsi posamezniki, skupine, deli organizacij in dejavnosti, ki občutijo delovanje enote in se nanje morejo in hočejo odzivati. Praviloma imajo močan vpliv na usmeritve in delovanje enote, presojajo učinkovitost in uspešnost delovanja enote in s tem poveljnikom (menedžerjem), ki jim je zaupano obvladovanje organizacije (Tavčar in Zabukovec 2008, 59).

Tudi za uspešnost enot SV, ki imajo pomemben vpliv na uspešnost pri doseganju primerne razpoložljivosti zrakoplovov v SV, lahko rečem, da velja sorazmernost meril zadovoljevanja interesov pomembnih udeležencev enote, to je vseh posameznikov, skupin, ostalih enot SV, javnosti, ki so povezani z delovanje enote in se nanjo morajo in hočejo odzivati. Pri opredelitvi udeležencev lahko razdelim na notranje sodelavce enot in poveljstva Brigade zračne obrambe in letalstva (PE BRZOL) in zunanje sodelavce (nadrejeno poveljstvo, ministrstvo za obrambo, druge enote SV). Če razvrstim notranje dejavnike kot najvplivnejše, ocenjujem da so:

- poveljnik enote,
- načelnik štaba,
- podčastnik enote (enotovni podčastnik).

Med najbolj vplivne zunanje izvajalce za enoto pa ocenjujem, da so

- lokalna skupnost,
- pogodbeni partnerji,
- inšpekcijski organi.

Dejavnike sem opredelil glede na svoje interese do enote in odražajo potrebe, želje in pričakovanja ter izhajajo iz kratkoročnih, malo spremenljivih vrednot udeležencev enote. Interesi udeležencev se lahko pokrivajo ali razlikujejo, si nasprotujejo ali so mimobežni. Za vplivne udeležence, ki sem jih opredelil, ocenjujem, da lahko svoje interese spreminjajo v vplive na organizacijo.

### **2.4 Vizija enote**

Vizija je načelo, usmeritev, prepričanje. Za vizijo smiselno velja, da povezuje in izraža pomembne in dolgoročne interese pomembnih udeležencev v enoti. Dobra vizija vznikne med pomembnimi udeleženci, ki verjamejo vanjo in se zanjo zavzemajo. Vizija

je konkretna podoba prihodnosti, a dovolj blizu, da se zdi uresničljiv, ter dovolj oddaljena, da zbuja navdušenje v enoti za novo stvarnost. Dobra vizija je enostavna, smiselna, spodbudna in tudi izzivna. Vizija ima lahko materialen in nematerialen vidik, uspešnost enote pa ne more biti dolgoročna, če ne prispeva k dobrobiti udeležencev v enoti in družbe sploh. Koristna postane šele takrat, ko jo osvoji in vzame za svojo prevladujoč del vplivnih udeležencev organizacije (Tavčar in Zabukovec 2008, 59).

## **2.5 Smotri organizacije, merila uspešnosti in sodila**

Smotri in podrejeni cilji, naj bodo skladni tako vertikalno kot horizontalno. Cilji naj bodo postavljeni tako, da se lahko meri ali vsaj verodostojno oceni ali in v kolikšni meri so bili cilji doseženi. To je pomembno za vodenje enote in za spodbujanje dosežkov sodelavcev.

Merljivi smotri so osnova za presojanje ustreznosti vseh in vsake dejavnosti in naravnosti enote, delov ter sodelavcev enote. Smotri in merila uspešnosti naj bodo skladni med seboj in z vizijo enote kot rezultanto interesov vplivnih udeležencev. Merila in standardi uspešnosti v enoti kažejo sodelavcem, kaj se v enoti podpira, za kaj se kaže zavzemati in za kaj je mogoče pričakovati priznanje, nagrado, napredovanje ipd. Določanje meril uspešnosti je zahtevnejše od postavljanja ciljev, ki pač izhajajo iz smotrov, ti pa iz interesov vplivnih udeležencev (Tavčar in Zabukovec 2008, 58-59).

Merila uspešnosti tvorijo hierarhijo, ki naj ustreza hierarhiji ciljev. Za tekoče obvladovanje enote je treba izbrati omejeno število meril, ki jih je lahko dojemati in ki zajemajo najpomembnejša področja delovanja enote. Ta merila naj omogočajo hitro merjenje ob skromnih stroških, praviloma iz obstoječega informacijskega sistema enote. Smiselna naj bodo za čim več ravni poveljujočih, da bodo v uporabi imela dovolj teže. Smotre, ki jih postavi organizacija, da bi dosegla svoje cilje je treba meriti z merili uspešnosti. Smotri–cilji so opredeljeni na podlagi izvajanja osnovne dejavnosti enote, ki zajema gospodarjenje s sredstvi, uspešnost po merilih nadrejenega, zavzetost in zmožnost sodelavcev ter snovanje novih boljših dejavnosti in idej. Za vsak smoter je treba opredeliti merilo uspešnosti. To omogoča absolutno ali primerjalno merjenje oziroma ocenjevanje, vrednost, ki se jih pričakuje, prikazano v % dosežene vrednosti. Pomembno je opredeliti značilnost sodil in njihova delitev na obvezna sodila, ki jih enota mora izvajati, če hoče dosegati realizacijo svojih smotrov in želene vizije, ter na izključujoča sodila. To pa so tista, ki jih nikakor ne smemo izvajati, ker povzročajo negacijo in ovire na poti do naše vizije. Kot negativno sem opredelil slabo kadrovsko menedžiranje, odlaganje obnove in vzdrževanja ter sledenje trendom razvoja in znanja (Tavčar in Zabukovec 2008, 59-60).

Nadzorovanje je izrazito pozitiven proces, ki meri doseganje smotrov in ciljev v interesu vseh udeležencev enote (organizacije); zagotovo je slaba tista enota (organizacija), v ki je nadzorovanje sestavina prisile, manipuliranja, vohunjenja in tako

naprej. Nadzorovanje je zbiranje in sporočanje informacij o uspešnosti in učinkovitosti delovanja enote (organizacije) odločevalcev, ko ti primerjajo dosežene izide z načrtovanimi ter odločajo o morebitnih ukrepih (Tavčar 1996, 342).

Nadzorovanje je prvi pogoj za obvladovanje. Samo meriti doseganje smotrov in ciljev ni smiselno, če merjenju ne sledijo presoja ter morebitni usmerjevalni posegi. To seveda pomeni, da vključuje nadzorovanje in obvladovanje količinsko, vsebinsko in časovno izvajanje strategij za doseganje smotrov in ciljev (Tavčar 1996, 342).

Obvladovanje organizacije kot instrumenta za doseganje ciljev terja obsežna interdisciplinarna in multidisciplinarna znanja. Čim višji je položaj poveljnika, tem več zmožnosti potrebuje za učinkovito in uspešno obvladovanje organizacije (Tavčar in Zabukovec 2008, 6).

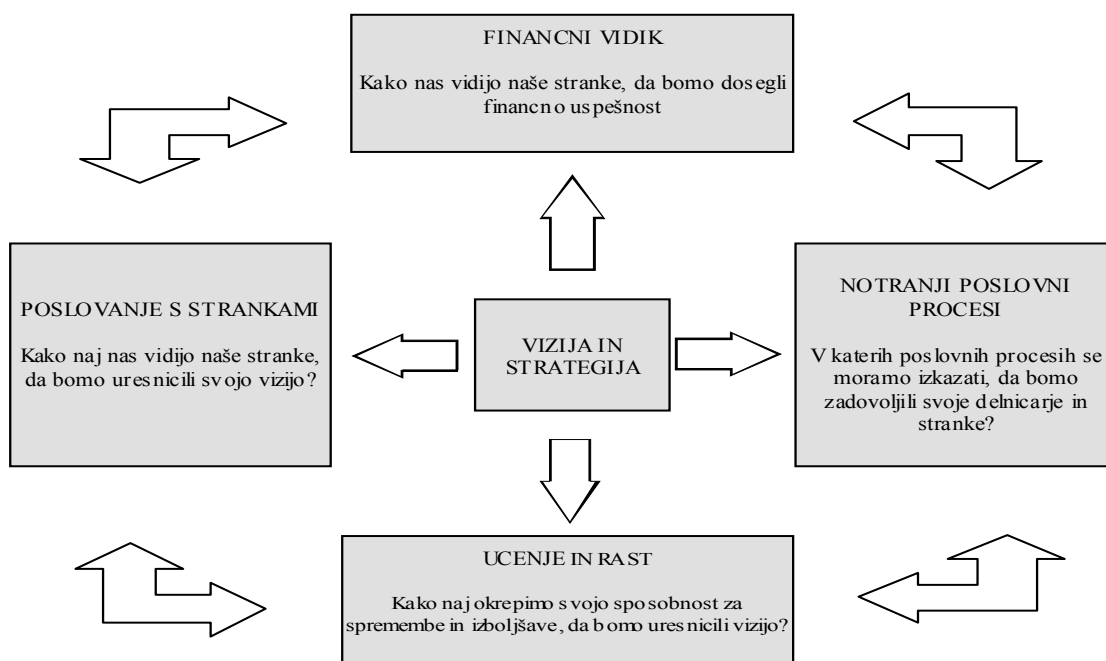
## **2.6 Uravnoreženi sistem kazalnikov**

Ena od sodobnejših metod ugotavljanja uspešnosti poslovanja je tudi uravnoreženi izraz poslovanja avtorjev Kaplana in Nortona, The Balanced Scorecard, ki vključuje štiri vidike uspešnosti poslovanja, med katerimi so kar trije nefinančni, vendar en vidik le ostaja finančen. Težnja, ki se v tem modelu zasleduje je, da mora poslovodstvo skrbeti, da so tako finančni in nefinančni kazalci uravnoreženi, seveda če želi, da bo organizacija poslovalo uspešno in rasla skladno s pričakovanji. Avtorja v svojem delu izhajata iz prepričanja, da finančni kazalci, kljub svoji veliki pomembnosti, ne morejo biti ustrezno vodilo in edini kriterij za odločanje v sodobnem poslovnem svetu in to zaradi tega, ker prikazujejo le rezultate preteklih poslovnih odločitev (Šink 2001, 59).

Zato morajo sodobni menedžerji ob sprejemanju svojih odločitev razlikovati med dejavniki uspešnosti in rezultati teh dejavnikov (Kaplan in Norton 2000, 30-31).

Uravnoreženi sistem kazalnikov poleg finančnega vidika obsega še tri nefinančne vidike uspešnosti poslovanja, ki so vidik poslovanja s kupci, vidik notranjih poslovnih procesov ter vidik učenja in rasti. Vse to je prikazano na spodnji sliki.

Slika 2.1 Uravnoreženi sistem kazalnikov



Vir: Kaplan in Norton 2000, str. 21.

Z omenjenimi vidiki avtorja Kaplan in Norton opredelita model in s tem tudi štiri vidike kazalcev. Opre delitev vidikov in s tem kazalcev (Šink 2001, 60-61) je naslednja:

- finančni vidik je vidik lastnikov organizacije. V ta vidik menedžment vključa finančne kazalce, ki prikazujejo uspešnost poslovanja. Kazalci, ki se upoštevajo iz tega vidika poslovanja so donosnost naložb in ekonomsko dodana vrednost;
- vidik kupcev vsebuje kazalce, s katerimi menedžment spremlja, kako poslovanje organizacije vrednotijo kupci (uporabniki storitev). Med osnovne kazalnike rezultatov sodijo zadovoljstvo strank, donosnost strank ter tržni delež in delež strank na ciljnih segmentih;
- vidik notranjih poslovnih procesov, kjer je treba opredeliti ključne notranje procese, po kih se mora organizacija odlikovati. Za te procese lahko rečemo, da so procesi, kjer se mora organizacija najbolj odlikovati, če želi zadovoljiti uporabnike in lastnike. Kazalci, ki se upoštevajo s tega vidika poslovanja so kakovost, odzivni čas, stroški in uvajanje novih izdelkov-storitev;
- vidik učenja in rasti odraža sposobnosti zaposlenih, kakovostne sisteme in organizacijske postopke, ki so osnova za organizacijsko učenje in rast. Kazalniki, ki temeljijo na zaposlenih, vključujejo mešanico splošnih kazalnikov rezultatov zadovoljstva, ohranjanje zaposlenih, usposabljanje in



znanja zaposlenih. Kazalci, ki se upoštevajo s tega vidika so predvsem zadovoljstvo zaposlenih in dostopnost informacijskih sistemov.

Vsi ti kazalniki se med seboj prepletajo in skupaj vplivajo na uspešnost vsake organizacije (Kaplan in Norton 2000, 38-40).

## **2.7 Temeljni pojmi**

V nadaljevanju naloge bom na kratko predstavil bistvene temeljne pojme, ki se pojavljajo v procesu zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov v SV. To so predvsem (zanesljivost, vzdrževanje in razpoložljivost).

### **2.7.1 Razpoložljivost**

O razpoložljivosti sistema govorimo kot o stopnji, pri ki je sistem, podsistem oziroma naprava operativna oziroma je v pripravljenosti za opravljanje naloge v poljubnem času. (Marolt 1990, 14).

Torej je to razmerje časa, ko sistem je in ni v funkciji. Razpoložljivost zrakoplova je razmerje med časom, ko je ta operativen (razpoložljiv) in skupnim časom-obdobjem, ki je vsota operativnega in neoperativnega časovnega obdobja (Marolt 1990, 15).

### **2.7.2 Zanesljivost**

Zanesljivost lahko definiramo kot verjetnost, da bo tehnični sistem izdelan po določeni tehnični dokumentaciji, opravljal svojo namensko funkcijo v teku določenem obdobju brez okvare, če je vzdrževano skladno z navodili proizvajalca in ni izpostavljeno obremenitvam okolja ali delovnim obremenitvam, ki bi presegale meje, določene od proizvajalca (Marolt 1990, 126).

Zanesljivost in vzdrževanje sta medsebojno povezani strokovni področji, ki sta postali standardni za visoko tehnologijo. Skupni cilj zanesljivosti in vzdrževanja je povečati razpoložljivost tehničnega sistema. Tako vidimo, da so vse tri lastnosti, zanesljivost, vzdrževanje in razpoložljivost, v tesni soodvisnosti (Marolt, 1990, 125).

Ko govorimo o zanesljivosti in vzdrževanosti, govorimo o področjih, ki nam povedo naslednje zakonitosti (Šipec 2008, 34):

- kako dolgo bo sistem deloval, ne da bi odpovedal, in koliko časa je treba, da se napaka odpravi;
- zanesljivost je izpolnjevanje določenih zahtev pod določenimi pogoji;
- vzdrževanost je verjetnost, da bo pokvarjeno sredstvo popravljeno v določeni časovni enoti z določenimi viri in sredstvi.

Zanesljivost tehničnega sistema izhaja iz njegovega projekta oziroma načrtovanja in predstavlja potencialno možnost, ki običajno ni nikoli popolnoma dosežena v

dejanski uporabi, razen če ni tehnični sistem izdelan popolnoma skladno s projektom in tehnično dokumentacijo ter če je bilo vzdrževano in je delovalo pod natančno takimi pogoji, kot je predpisal proizvajalec (James 1994, 22).

### **2.7.3 Vzdrževanost**

Vzdrževanost je izražena kot verjetnost, da bo tehnični sistem, ki je v okvari, zopet operativno sposoben opravljati svojo funkcijo po poteku določenega časovnega obdobja, v katerem je opravljen vzdrževalni poseg skladno s predpisanimi postopki. Vzdrževanost je običajno izražena z njenim parametrom, tj. povprečni čas za popravilo (MTTR). Vrednosti za MTTR so odvisne od zmožnosti predikcije napake oziroma okvare, kakor tudi od določitve zahtevanih vzdrževalnih postopkov. To pomeni, da sposobnost, izurjenost in strokovnost vzdrževalcev vplivajo na trajanje popravila (Marolt 1990, 132; Dilworth 2000, 32).

### **3 SPLOŠNO O PREGLEDU IN VZDRŽEVANJU**

Pregled zrakoplova zaradi ugotavljanja plovnosti je lahko osnovni, redni in izredni. Izvaja se na zemlji in v letu po ukazu operativnega poveljstva letalstva in zračne obrambe. Izredni pregled zrakoplova se lahko izvaja tudi na zahtevo letalskega inšpektorja, če le ta upravičeno sumi, da zrakoplov ni sposoben za varno zračno plovbo. Pregled zrakoplova zaradi ugotavljanja plovnosti izvaja enota Slovenske vojske, ki je usposobljena in pooblaščen za izvajanje osnovnih, rednih in izrednih pregledov zrakoplova. Nadzor nad izvajanjem pregledov zaradi ugotavljanja plovnosti izvaja organizacijska enota pri Generalštabu Slovenske vojske (GŠSV), Oddelek za nadzor plovnosti in varnosti letenja. Pregled zrakoplova v letu se izvaja s preizkušanjem ali preverjanjem zrakoplova v letu. Preizkušanje zrakoplova v letu se izvaja brez oseb, ki ne sodelujejo pri preizkušanju zrakoplova in vsebuje preizkušanje letalno-tehničnih lastnosti in obnašanje zrakoplova v letu po predpisanem programu (Uradni. list RS, 1/1991, 45/1994, 67/1994 in 67/1995, str. 4462).

Na podlagi Vojaške doktrine SV, spada vzdrževanje zrakoplovov v področje logistične podpore, in je dejavnost, ki se izvaja za zagotovitev sposobnosti za delovanje in ohranjanje vzdržljivosti sil za vse načine in vrste delovanj. Izvaja se v okviru šestih, medsebojno povezljivih in soodvisnih funkcionalnih področij: oskrbovanje, premik in transport, vzdrževanje, zdravstvena oskrba, vojaška infrastruktura in finančna zagotovitev (Furlan idr. 2006, 96)

V Slovenski vojski je vzdrževanje opredeljeno kot dejavnosti, ukrepi in postopki poveljstev in enot, s katerimi se zagotavlja tehnična brezhibnost in razpoložljivost ter zanesljivost delovanja materialnih sredstev (Žurman idr. 2008, 52).

Vzdrževanje na splošno pomeni aktivnosti s ciljem, da se tehnični sistem, ob domnevi možnosti zastoja tega sistema, postaviti v takšno stanje, ki bo omogočilo doseganje ciljev poslovnega sistema, znotraj katerega tehnični sistem deluje. To pomeni, da mora biti vzdrževanje organizirano tako, da bo dosežena maksimalna učinkovitost in da bo zadoščeno zahtevi po ne samo čim manjših neposrednih stroških vzdrževanja, ampak po čim manjših skupnih stroških vzdrževanja (tako neposrednih kot tudi posrednih) in poslovanja. Na kratko: cilj vzdrževanja je vzdrževanje operativne sposobnosti tehničnega sistema ob kontroli stroškov (Mihelčič 2000, 137).

Vzdrževanje obsega vrsto različnih dejavnosti, ki imajo cilj doseči čim višjo razpoložljivost delovnih sredstev ob čim manjših stroških (Vrhunec 1995, 8).

#### **3.1 Pojem, vloga in namen vzdrževanja**

Tehnični sistem se z vidika teorije vzdrževanja lahko nahaja v dveh možnih stanjih (Vrhunec 1995, 8):

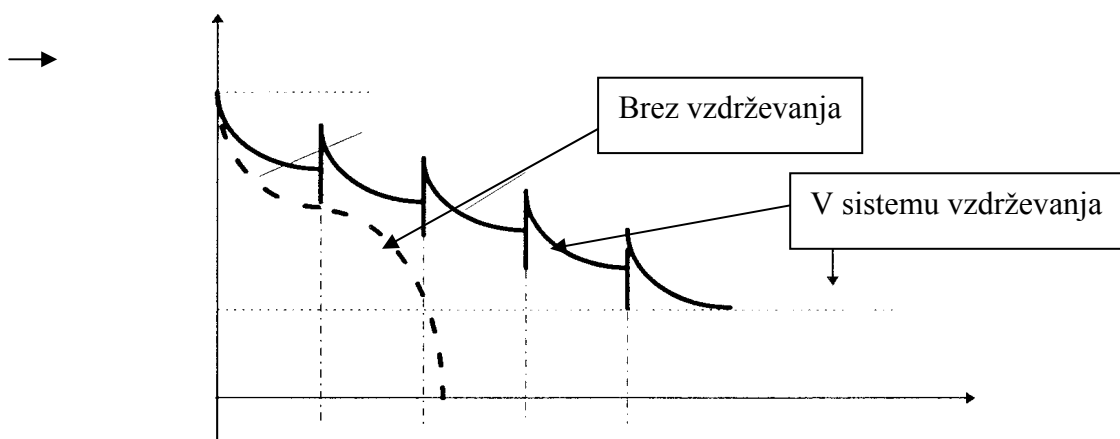
- stanje, ko je sistem tehnično operativen in brezhiben oziroma ko deluje;

- stanje, ko je sistem tehnično neoperativen, oziroma ko ne deluje – je pokvarjen. Pri tem se domneva, da so tehnični izpadi sistema slučajni.

Glede na nepredvidenost izpadov ter kvarjenje tehničnih sistemov in komponent je treba definirati tudi zanesljivost sistema ali komponente. Zanesljivost pri tem razumemo kot verjetnost, da bo tehnični sistem ali komponenta v danem času in danih pogojih iz okolice uspešno deloval v mejah dovoljenih odstopanj (Vrhunec 1995, 9).

Z obrabo, staranjem in okvarami izgublja tehnični sistem ali njegova komponenta svojo funkcionalno sposobnost in s tem tudi vrednost. Doba njegovega trajanja pa je odvisna tudi od tega, kako zanj skrbimo. S svojim strokovnim ravnanjem lahko življenjsko dobo tehničnega sistema ali komponente podaljšamo. Vse tehnične sisteme in komponente moramo torej vključiti v sistem vzdrževanja, v katerem skušamo s številnimi različnimi posegi zagotoviti uspešno delovanje naprav ob čim nižjih stroških. Na tak način torej želimo zadržati primerno funkcionalno sposobnost tehničnega sistema na takšnem nivoju, da lahko služi svojemu namenu (Vorkapič 1989, 17).

**Slika 3.1** Diagram podaljšane uporabne dobe sredstev z vzdrževanjem



Vir: Vorkapič 1989, 17.

Diagram vzdrževanja nam nazorno pokaže uporabne vrednost sistema oziroma komponent sistema, če so oziroma niso vzdrževane. Prav vzdrževanje ima tudi na razpoložljivost zrakoplovov velik pomen pa posledično tudi na uspešnost če je le to vračunano v skupen čas razpoložljivosti sistema (v našem primeru zrakoplova).

### 3.2 Vzdrževanje zrakoplovov

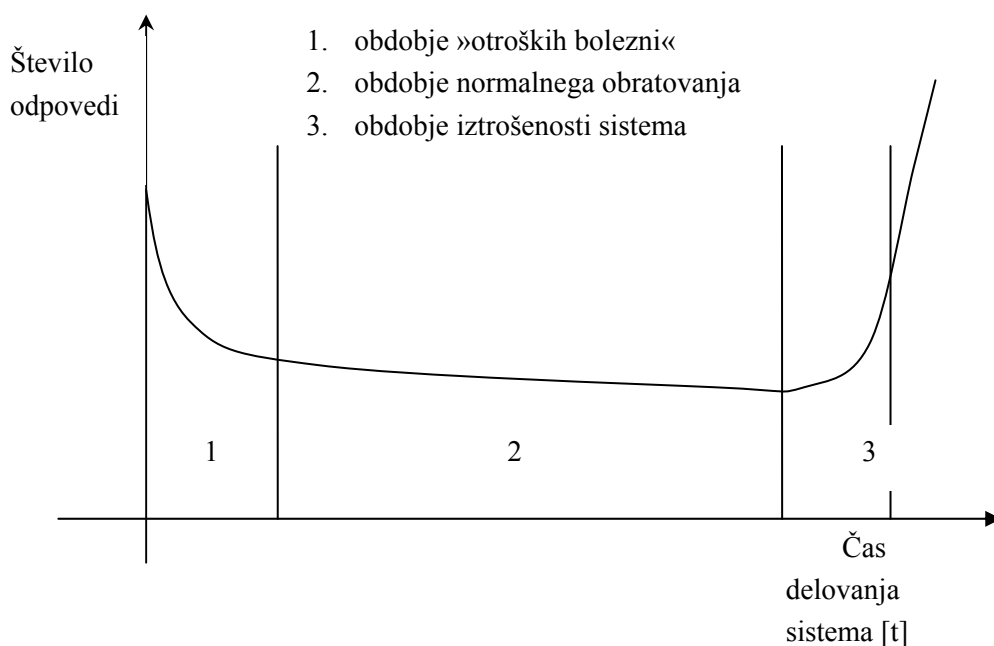
Cilj vzdrževanja zrakoplovov kot prevoznih sredstev najbolj zahtevne konstrukcije, visoke cene in specifičnih namenov je (Vorkapič 1989, 53):

- ohranjanje projektirane visoke stopnje zanesljivosti sistemov, podsistemov, naprav in komponent, vgrajenih na letalu in motorjih, ter s tem ohranjanje visokega nivoja zanesljivosti celotnega letala;
- ohranjanje visoke stopnje zanesljivosti tudi v primeru, če se na zrakoplovu ali komponenti pojavi napaka;
- generiranje potrebnih podatkov in informacij, potrebnih za povečanje stopnje zanesljivosti;
- izboljšanje oziroma povečanje projektirane stopnje zanesljivosti, glede na pomanjkljivosti, zaznane po določenem času uporabe določenega tipa zrakoplova ali motorja;
- izvajanje vseh ukrepov zaščite in izboljšanja projektiranega nivoja zanesljivosti ob minimalnih stroških.

Glede na tako definiran cilj je jasno, da vsaj v začetnem obdobju vzdrževanje ne more odpraviti pomanjkljivosti projektiranega nivoja zanesljivosti. Lahko pa prepreči padanje tega nivoja, ki bi bilo posledica nezadostnega in nepravilnega vzdrževanja. Oddelki vzdrževanja letalskih prevoznikov so zato dolžni ustvariti tak sistem tehničnega vzdrževanja flote, da bo zadoščeno prej navedenemu cilju (Vorkapič 1989, 54).

V primeru, da narišemo krivuljo število izpadov v časovnem intervalu, jo lahko ponazorimo kot (Marolt 1990, 130; Vorkapič 1989, 25):

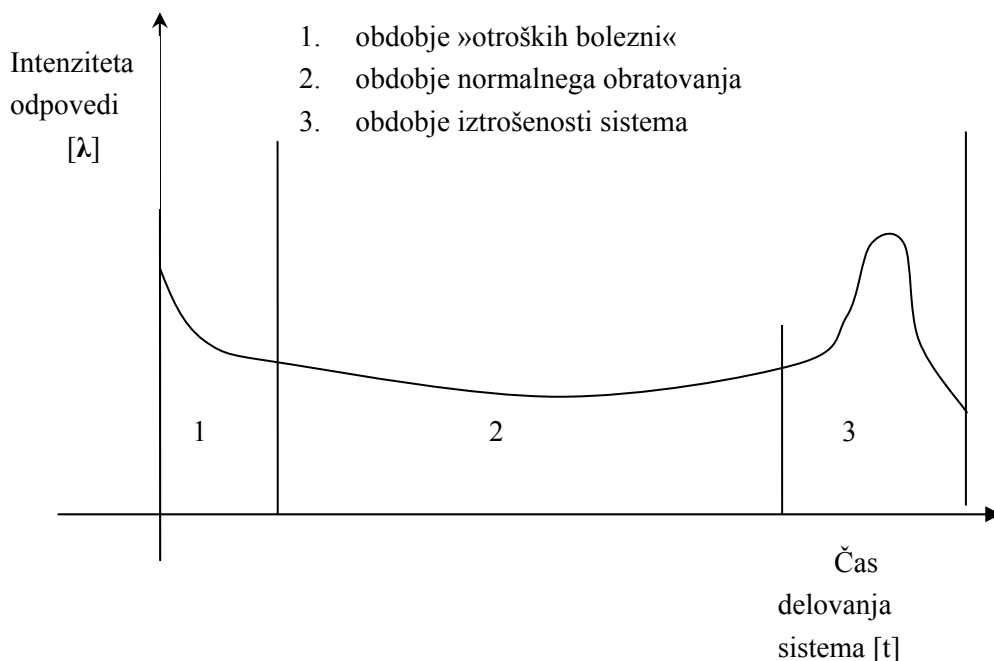
**Slika 3.2** Števila odpovedi tehničnega sistema v življenjskem ciklusu



Vir: Marolt 1990, 130; Vorkapič 1989, 25.

Prvo obdobje pogosto imenujemo »obdobje otroških bolezni«, saj je v tem obdobju zelo veliko število odpovedi ali okvar oziroma izpadov tehničnih sistemov. Drugo obdobje je obdobje normalnega delovanja, po tem obdobju pa je obraba sistemov tolikšna, da število odpovedi ali okvar zelo naraste.

**Slika 3.3** Intenziteta odpovedi v življenjskem ciklusu



Vir: Vrhunec 1995, 18; Vorkapič 1989, 26.

Krivulje funkcije zanesljivosti za tehnične sisteme, podsisteme in komponente na letalih so različne, odvisno od časovne komponente uporabe določenega sistema, podsistema ali komponente. V začetnem obdobju uporabe je izpadov več in krivulja zanesljivosti ima obliko Weibullove razporeditve (1). Temu obdobju sledi obdobje normalnega obratovanja, ko krivuljo zanesljivosti najboljše opiše eksponencialna razporeditev (2). Sledi še obdobje iztrošenosti sistema, podsistema ali komponente, katerega najboljše popiše Gaussova porazdelitev(3). (Vrhunec, 1995, 18; Vorkapič, 1989, 26).

### 3.3 Tipi vzdrževanja zrakoplovov

S pojmom sistem tehničnega vzdrževanja zrakoplova razumemo skupek aktivnosti, ki ga v okvirih konceptov proizvajalcev osvoji lastnik oziroma uporabnik zrakoplova in odobrijo pristojne letalske oblasti, s ciljem letalo vzdrževati v plovnem in za letenje varnem stanju skozi celotno življenjsko dobo zrakoplova (Vorkapič 1989, 101).

Tradicionalne metode vzdrževanja, ki so se sprva uporabljale in so temeljile samo na fiksnih časih, so se morale zaradi vse večje uporabe elektronike pri krmiljenju in prikazovanju ter novi filozofiji konstruiranja novih zrakoplovov prilagoditi bolj fleksibilnemu vzdrževanju. Poznamo sledeče načine vzdrževanja (Vorkapič 1989, 57):

- prvi sistem vzdrževanja, ki je bil na začetku v uporabi se je imenoval "hard time" - fiksni čas. Predstavlja preventivni proces vzdrževanja, s katerimi je znana okvara komponente omejena na zadovoljiv nivo z vzdrževalnimi posegi, ki se opravljajo na določena obdobja, ko komponenta deluje (koledarski čas, število naletenih ur, število pristankov, ipd.). Predpisani posegi navadno vključujejo servisiranje, obnovo, delno obnovo, zamenjavo, skladno z navodili v posebnih priročnikih. Na ta način se vzdržujejo komponente, ki imajo neposreden vpliv na varnost letenja (regulator goriva, propeler, motor);
- zaradi velikih stroškov prvega sistema, se je pojavil sistem vzdrževanja, ki opazuje stanje komponente "On Condition" tj. glede na stanje komponente. Gre za obliko preventivnega vzdrževanja, vendar je tu komponenta na določena obdobja pregledana ali testirana za namenom ugotoviti, ali lahko deluje do naslednjega vzdrževalnega posega. Osnovni namen vzdrževanja glede na stanje je torej odstraniti komponento, preden pride do napake. Na ta način se vzdržujejo komponente, ki nimajo neposrednega vpliva na varnost letenja;
- tretji sistem pa je "Condition Monitoring" spremljanje stanja in ni preventivne narave. Ta sistem zbira različne informacije o delovanju komponente, jih temeljito analizira in na podlagi analize določi nadaljnja vzdrževalna oz. korekcijska dela. Ta sistem se najpogosteje uporablja pri vzdrževanju motorjev, kjer se spremljajo različni parametri motorja (temperatura turbine, obrati kompresorja, pretok goriva, kompresija, poraba olja, intervalna analiza olja) in na podlagi analiz dobljenih rezultatov se lahko ugotovi stanje motorja in NATA se definirajo morebitna vzdrževalna dela.





#### 4 LETALSKO TEHNIČNO VZDRŽEVANJE

Na izgradnjo letalsko-tehničnega vzdrževanja SV kot procesa, je do danes vplivalo kar nekaj faktorjev oziroma mejnikov (Strojin 2008, 44-45):

- prvi mejnik je nasploh prihod prvega zrakoplova v SV in njegov vpis le-tega v register zrakoplovov pri takratni Upravi RS za zračno plovbo (URSZP). Glede na to, da v tistem obdobju še ni bilo izgrajenega sistema nadzora plovnosti se je le-ta prenesel, skladno z Zakonom o zračni plovbi, na za to pooblaščen civilno ustanovo URSZP;
- drugi mejnik je bila potrditev Letalsko tehničnega priročnika, ki ga je skladno z Zakonom morala imeti vsaka letalska organizacija, ki se je ukvarjala z vzdrževanjem. Z njim so bili potrjeni postopki in procedure v vzdrževalnem procesu letalsko tehnične organizacije, takrat letalsko-tehnične službe v SV;
- tretji mejnik je ustanovitev vojaškega registra v sklopu civilnega dela Ministrstva za obrambo Republike Slovenije (MORS) in organa nadzora plovnosti, v sklopu korpusa vojnega letalstva in zračne obrambe ter kasneje prvega operativnega poveljstva vojnega letalstva in zračne obrambe. Z navedenim je nastopil prenos pooblastil od civilnih organov na vojaške organe znotraj MORS-a;
- četrti mejnik predstavlja potrditev organizacijskega priročnika organizacije za vzdrževanje zrakoplovov (Maintenance Organisation Expositio-MOE) s strani Uprave Republike Slovenije za civilno letalstvo (URSCL). Z navedenim je bila letalsko-tehnična organizacija znotraj MORS-a priznana kot organizacija za vzdrževanje zrakoplovov po predpisih Joint Aviation Requirements-Skupni letalski predpisi (JAR-145). To pomeni, da je navedena enota postala pooblaščen organizacija za vzdrževanje zrakoplovov, sklopov, in delov, ter s tem primerljivimi civilnimi standardi.;
- peti mejnik nastane s prihodom evropske zakonodaje, ki je uniformno uredila področje letalsko tehničnega vzdrževanja zrakoplovov. Področje letalsko-tehničnega vzdrževanja je urejeno z uredbo Evropske komisije s potrditvijo vzdrževalnega priročnika Letalsko tehnične enote (LETEHE) so nastali temelji, na osnovi kih so se izoblikovali standardi, ki so potrebni za zagotovitev celovitega sistema vzdrževanja zrakoplovov SV. Civilnim standardom se je prilagodil tudi sistem vzdrževanja zrakoplovov SV, ki so vpisani v vojaški register. V ta namen sta nastala dva krovna akta in sicer Operativni priročnik letalskih enot SV, ki med drugim določa splošne pogoje in zahteve glede procesa vzdrževanja, medtem ko se konkretni postopki predpisani v vojaškem priročniku vzdrževalne organizacije LETEHE, ki je sestavni del civilnega priročnika.

Zgradba vzdrževalnega priročnika zelo nazorno prikazuje kohezijo med civilnim in vojaškim standardom (Uradni list Evropske Unije, št. 1056/2008, 8-14).

Sistem zagotavljanja letalskega vzdrževanja zajema zlasti zahteve glede kvalitete na področjih (Uradni list RS, št. 18/2001, 1729):

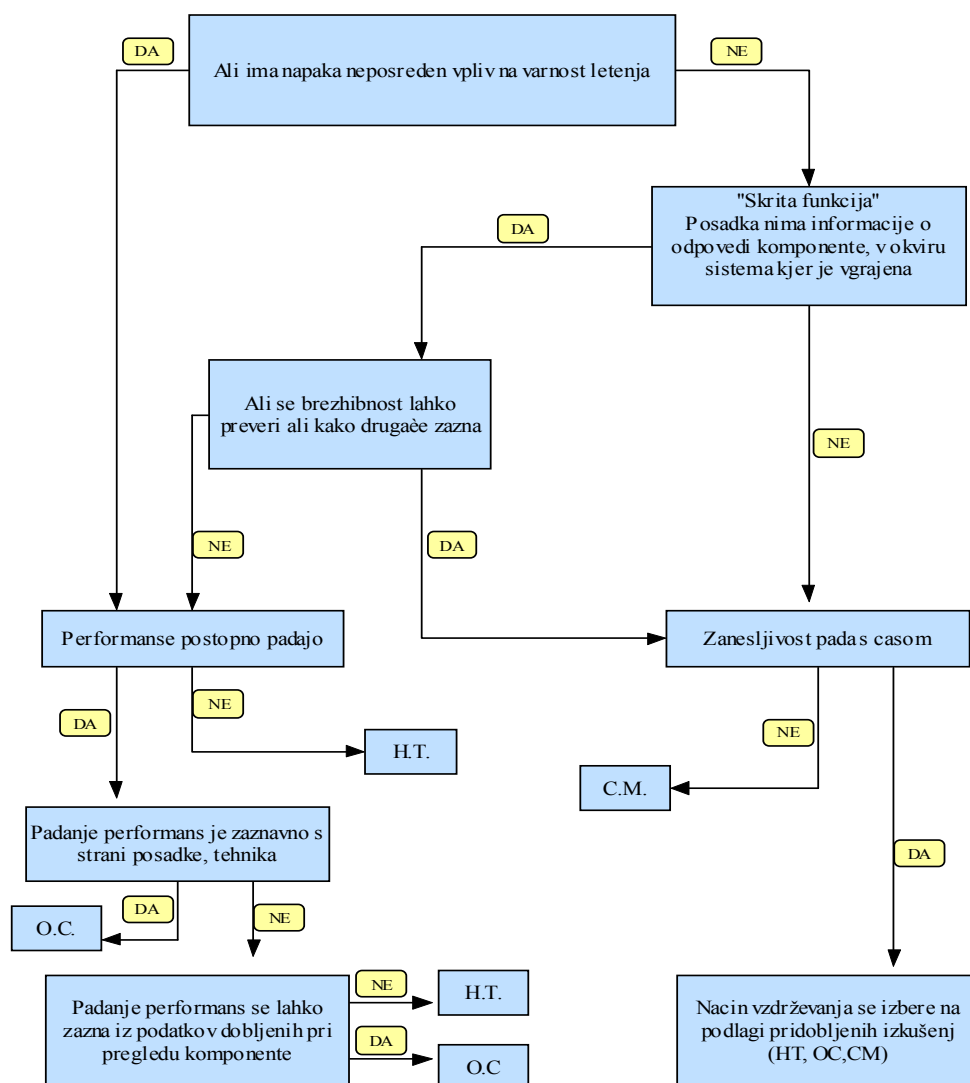
- uporabe in vzdrževanja zrakoplovov,
- opravljanja sprememb na zrakoplovu, njegovih delih in opremi zrakoplova ter motorju,
- izvajanja teoretičnega ali praktičnega usposabljanja za letalstvo ter spremljanja veljavnosti izdanih listin,
- nalog varovanja, reševanja in protipožarne zaščite.

#### **4.1 Oblikovanje programa vzdrževanja v letalstvu**

Program vzdrževanja je oblikovan iz osnovnega dela programa vzdrževanja, ki temelji na dokumentu proizvajalca zrakoplova, ter predstavlja minimalne zahteve vzdrževanja, ki morajo biti vedno izvršene in dodatnega dela programa vzdrževanja. Slednji predstavlja razširitev aktivnosti iz osnovnega dela programa glede na specifične dodatne zahteve operaterja, analizo zanesljivosti in spoznanja iz lastnih izkušenj operaterja letala. Nosilec oblikovanja programa vzdrževanja je oddelek za tehnološko pripravo dokumentacije - inženiring (Kinnision 2004, 75).

Svoje specifične zahteve pri vzdrževanju zrakoplova pa lahko zahtevajo tudi letalske oblasti države operaterja in morajo biti tudi vključene v program vzdrževanja. Te na koncu tudi potrdijo kompletni program vzdrževanja letala (Vorkapič 1989, 57). V algoritmu 4.1, je na pregleden način prikazano sprejetje odločitve o vzdrževanju na zrakoplovu.

Slika 4.1 Algoritem sprejetja odločitve o načinu vzdrževanja



Vir: Vorkapič 1989, 56.

Legenda:

H.T.: "HARD TIME" - FIKSNI ČAS – predstavlja preventivni proces vzdrževanja.

O.C: "ON CONDITION" - GLEDE NA STANJE KOMPONENTE. Gre za obliko preventivnega vzdrževanja.

C.M.: "CONDITION MONITORING"-SPREMLJANJE STANJA in ni preventivne narave.

## **4.2 Zakonska določila**

Glede na dejstvo, da so zrakoplovi SV vpisani tako v civilni kot tudi vojaški register, nad njimi bedi tako organ v sestavi Brigade zračne obrambe in letalstva (BRZOL) kot tudi civilni organ v sestavi Ministrstva za promet, tj. Urad Republike Slovenije za civilno letenje (URSCL). Enota, ki je namenjena za vzdrževanje mora tako upoštevati civilnopravne akte in vojaške predpise, ki urejajo to področje. Krovni akt, ki se mu mora proces vzdrževanja prilagoditi je vsekakor Zakon o letalstvu v nadaljevanju (ZLet) in na njegovi podlagi izdani tehnični predpisi. ZLet v svojih določilih pravi, da je za urejanje civilnega letalstva pristojno Ministrstvo za promet, ki ureja in nadzoruje to področje. Glede na prej omenjeno dejstvo, se omenjena dika v zakonu nanaša tudi na Ministrstvo za obrambo. Organ Ministrstva za promet, Direktorat za civilno letalstvo (DCL) opravlja upravne in strokovne naloge, ki se nanašajo na licencirano osebje v letalstvu, registriranje in vodenje registra zrakoplovov, vzdrževanje in plovnost zrakoplovov, pripravo in uvajanje letalskih varnostnih standardov in varnostnih tehničnih predpisov, ter izvaja upravno-strokovni nadzor nad izvajanjem predpisov s strani področja letalstva (Uradni list RS, št. 18/2001, 1729).

Poleg navedenega mora enota, ki vzdržuje zrakoplove v sklopu svoje organizacije poskrbeti za zagotavljanje kvalitete oziroma mora organizirati sistem zagotavljanja kvalitete, vključno z načini izvajanja ter odgovornimi osebami.

Sistem zagotavljanja kvalitete iz prejšnjega odstavka zajema zlasti zahteve glede kvalitete na področjih (Uradni list RS, št. 18/2001, 1729):

- uporabe in vzdrževanja zrakoplovov,
- opravljanja sprememb na zrakoplovu, njegovih delih in opremi zrakoplova ter motorju,
- izvajanja teoretičnega ali praktičnega usposabljanja za letalstvo ter spremljanja veljavnosti izdanih listin,
- nalog varovanja, reševanja in protipožarne zaščite.

Zrakoplov, ki se uporablja v RS mora biti ploven, kar med drugim pomeni, da mora biti vzdrževan skladno z Zlet-om in na njegovi podlagi izdanimi predpisi in da ima take letalne lastnosti, da izpolnjuje predpisane zahteve o plovnosti. Tu naletimo na preglede, ki jih v okviru svoje pristojnosti izvaja Uprava s ciljem preverjanja plovnosti in na osnovi opravljenega pregleda izdaja spričevala o plovnosti. Preverjanje zahtev o plovnosti izvaja DCL z (Uradni list RS, št. 18/2001, 1729):

- rednimi pregledi;
- izrednimi pregledi.

Redni pregled se opravi pred izdajo spričevala o plovnosti oziroma podaljšanjem njegove veljavnosti na zahtevo lastnika oziroma uporabnika zrakoplova. Pregled za preverjanje plovnosti se opravi s:

- preverjanjem dokumentacije lastnika oziroma uporabnika o vzdrževanju zrakoplova,
- fizičnim pregledom zrakoplova ter
- preizkusom v letu.

Izredne preglede lahko odredi Uprava oziroma letalski inšpektor, če se utemeljeno sumi, da zrakoplov ni ploven.

#### **4.3 Organi nadzora procesa letalsko-tehničnega vzdrževanja v SV**

Vzdrževanje zrakoplovov pomeni sklop aktivnosti (pregledi, popravila, zamenjave, testiranja, obnove, tehnične spremembe, modifikacije), ki tvorijo sistem vzdrževanja - program vzdrževanja z namenom ohranja letala v plovnem in za letenje varnem stanju. Koncept sistema vzdrževanja, ki ga osvoji lastnik letala, je največkrat predlaga proizvajalec letala (Maintenance Manual-knjiga vzdrževanja letala), potrdijo pa ga ustrezne letalske oblasti (Uradni list RS, št. 18/2001, 1729).

Za vsa vprašanja, ki so povezana z letalsko-tehničnim vzdrževanjem v SV, so pristojni naslednji organi (Uradni list RS, št. 18/2001, 1729):

- v sklopu Ministrstva za promet: Direktorat za civilno letalstvo, za zrakoplove; CAA – Civil Aviation Authority;
- v sklopu Ministrstva za promet: Inšpektorat;
- MORS, Oddelek za nadzor plovnosti in varnosti letenja: MAA – Military Aviation Authority,
- v sklopu enote LETEHE: nadzornik kakovosti, organ v sklopu osebne štaba poveljnika, ki je namenjen za kontrolo procesov;
- MORS: Inženiring v sklopu enote LETEHE, ki kljub temu da s svojim delom nenehno skrbi za nemoten proces vzdrževanja.

Ker je varnost letenja glavni cilj organizacije, ki se ukvarja z vzdrževanjem zrakoplovov, je le-ta dolžna organizirati kontrolo nad deli, pomembnimi za varnost zračne plovbe, ki jih opravlja, in zagotoviti trajno opravljanje te kontrole. Kontrola se opravlja zlasti nad (Uradni list RS, št. 18/2001, 1729):

- uporabo tehničnih normativov in drugih predpisov o izdelavi, vzdrževanju, obnovi, popravilu in spremembah na letalu, motorju, propelerju in opremi letala;
- nad kakovostjo vgrajenega materiala in nadomestnih delov,
- nad kakovostjo opravljenih del;

- nad celotno dokumentacijo vzdrževanja;
- nad strokovno usposobljenostjo letalskega in drugega strokovnega osebja, ter nad njegovim zdravstvenim stanjem.

Poleg navedenih kontrol je v procesu letalsko-tehničnega vzdrževanja prisotna tudi tako imenovana dvojna kontrola del. Določeni deli strukture in sistemov zrakoplova (sistem upravljanja zrakoplova) so zaradi vitalnega pomena za varnost letenja, predmet posebnih ukrepov pazljivosti, ki se opravljajo skozi življenjsko obdobje zrakoplova. Opravljajo se po vgradnji, katerega izmed prej naštetih delov ali sistemov in pred prvim letom zrakoplova, po modifikaciji, popravilu ali zamenjavi oziroma nastavitvi. Tako se kontrola vitalnih delov opravi čim prej po prvi kontroli, kar pomeni, da sta pri navedenih vzdrževalnih delih prisotna dva izvajalca del, ki neodvisnoodrug od drugega opravita kontrolo izvedenih del ter le-to zagotovita s svojim podpisom v letalsko tehnični dokumentaciji (Klavžar 2001, 19).

#### **4.4 Potrebne strokovne kompetence letalskega tehničnega osebja**

Letalskotehnično osebje sestavljajo letalski tehniki, in letalski inženirji, ki so nosilci letalsko-tehničnega vzdrževalnega procesa v SV, in imajo za to ustrezno pooblastilo vzdrževalne organizacije in licenco, ki jo izda pristojni organ Ministrstva za promet (Uradni list RS, 18/2001, 110/2002, 114/2002 in 24/2005, str. 3424).

##### **4.4.1 Nacionalna zakonodaja**

V nacionalni zakonodaji je opredeljeno, da nihče ne sme načrtovati ali izdelovati zrakoplova, motorja, propelerja, dela in opreme zrakoplova, opravljati vzdrževanja, sprememb ali popravil na takih izdelkih oziroma izdelovati tehnične dokumentacije za taka dela, če ne izpolnjuje splošnih pogojev za opravljanje dejavnosti in če nima veljavne licence z ustreznimi pooblastil oziroma če nima ustreznega potrdila ali spričevala s strani Uprave za opravljanje takega dela, pa še to samo v obsegu, kot je navedeno v tej licenci, potrdilu ali spričevalu (Uradni list RS, št. 18/2001, 1729).

##### **4.4.2 Evropska zakonodaja**

Težnja po skupni ureditvi zračnega prostora nad območjem držav Evropske unije je pripeljalo do izoblikovanja strategije za vzpostavitev in ohranitev visoke enotne stopnje varnosti letenja v Evropi. V ta namen je Evropski parlament sprejel Uredbo 1592/2002 oziroma njeno revizijo št. 216/2008, ki predstavlja pisno podlago za ustanovitev Evropske agencije za varnost letenja (EASA). Dodeljene so ji bile posebne regulativne in izvedbene naloge (Uradni list Evropske Unije, št. 1216/2008, 14).

Evropska agencija za varnost letenja (EASA) ima dve pomembni nalogi in ti sta :

- Evropski komisiji zagotavlja strokovne izkušnje in znanje tako, da ji pomaga pri oblikovanju predpisov za letalsko varnost na različnih področjih,
- zagotavlja strokovni vložek pri sklepanju ustreznih mednarodnih sporazumov.

Že kmalu po ustanovitvi je agencija predlagala Evropski komisiji predpise, ki bi urejali področje vzdrževanja zrakoplovov ter licenciranja in usposabljanja osebja. Tako je Evropska komisija sprejela izvedbeni predpis št. 2042/2003, ki je sestavljen iz 4 štirih prilog: (Uradni list Evropske Unije, št.1056/2008, 8-29).

- Priloga št. I oziroma DEL–M (PART-M): določa zahteve o stalni plovnosti zrakoplovov in letalskih proizvodov, delov in naprav ter o potrjevanju organizacij in osebja, ki se ukvarjajo s temi nalogami;
- priloga št. II oziroma DEL-145 (PART-145): določa zahteve, ki jih mora organizacija izpolnjevati, da izpolnjuje pogoje za izdajo ali podaljšanje odobritve za vzdrževanje zrakoplovov in komponent;
- priloga št. III oziroma DEL-66 (PART-66): določa zahteve za izdajo licence za vzdrževanje zrakoplova ter pogoje njene veljavnosti in uporabe za letala in helikopterje;
- priloga št. IV oziroma DEL-147 (PART-147): določa zahteve, ki jih morajo izpolnjevati organizacije, ki želijo pridobiti odobritev za vodenje usposabljanja in izpitov, kot je opredeljeno v DEL 66.

Izvršni direktor EASE je skladno s svojimi pristojnostmi, izdal odločbo k posameznim navedenim DEL, ki vsebuje:

- AMC (Acceptable Means of Compliance) – sprejemljivi postopki usklajevanja,
- GM (Guidance Material) – navodila.

Ti postopki in navodila mogočajo lažje razumevanje predpisov, njihovo izvajanje oziroma večkrat s primerom ponazorijo izvršitev posameznih določil, ki jih zajemajo člani iz izvršilnih predpisov; poenostavljeno jih lahko imenujemo kar »komentar«. Izvršilni predpisi in »komentar« so razdeljeni v dve sekciji in sicer:

- SEKCIJA A: v tem delu se opisujejo tehnične zahteve,
- SEKCIJA B: v tem delu se opisujejo postopki oblasti (nacionalne-NAA, ki je v večini primerov podaljšana roka EASE).

V Evropski uniji je ustanovljen poseben civilni organ s področja letalstva, ki se imenuje JAA (Joint Aviation Authorities). Organ zagotavlja sodelovanje držav članic pri oblikovanju zakonodajnih in spremljajočih aktov z namenom vzdrževanja in zagotavljanja visokega nivoja varnosti v letalstvu in njihovo čim širšo uveljavitev ter je med drugim odgovoren tudi za razvoj zakonodaje in predpisov ter standardizacijo.

JAA predstavlja izvršilna telesa civilnega letalstva večine evropskih držav, ki so privolile v sodelovanje pri razvoju in izvrševanju skupnih varnostnih standardov in postopkov, ki so opredmeteni v zbirki predpisov poimenovani JAR (Joint Aviation Requirements). Med dvanajstimi kandidatkami za sprejem v polnopravno članstvo v JAA je tudi Republika Slovenija. JAA veliko pozornosti namenja tudi usklajevanju letalske zakonodaje z ameriškimi predpisi FAR (Federal Aviation Requirements), ki so jih izdale ameriške oblasti, pristojne za zračno plovbo FAA (Federal Aviation Authoriries) (Klavžar 2001, 24).



## 5 MERJENJE IN PRESOJANJE

Slovenska vojska je s sprejetjem v članstvo NATA prevzela določena merila ocenjevanja enot in poveljstev. Prav UgP je eno izmed področij, kjer sem se želel približati metodologiji ocenjevanja enot članic NATA. Večina področij in vsebin je povzetih po sistemu »CREVAL«, tj. ocenjevanju kopenskih enot, kjer poskušam z manjšimi modifikacijami in korekcijami to ocenjevanje razširiti tudi na ostale enote rodov in služb. Vsako področje, element ali vsebina pa zahtevala podrobnejšo analizo, če bi na koncu želeli imeti objektivno oceno. V dani nalogi se bom tako posvetil le eni vsebini in ta je »odstotek operativne razpoložljivosti zrakoplovov«. Pri tem lahko z utemeljitvijo trdim, da omenjene vsebine ne smemo gledati samostojno ampak je povezano še s katero izmed vsebin. V nalogi bom poskušal najti povezavo z ostalimi vsebinami ter predlagati spremembe v sistemu ocenjevanja. Spremembe bi bile v določanju, kaj od razpoložljivosti lahko pripišemo operativni enoti in česa ne. Nenazadnje ne moremo ocenjevati nečesa na kar enota nima vpliva.

V Slovenski vojski izvajamo proces merjenja in presojanja z ugotavljanjem pripravljenosti, sistemsko obliko ocenjevanja uspešnosti in učinkovitosti. Ugotavljanje se izvaja na podlagi dveh osnovnih in formalnih aktov, to sta Navodilo za ugotavljanje pripravljenosti SV in Direktiva za ugotavljanje pripravljenosti SV.

Merjenje in presojanje izhaja iz vizije in smotrov enote (poslanstva) in ima ključno vlogo v obvladovanju enot in poveljstev SV, da lahko vodstveni kader (poveljujoči) obvladuje vse štiri osnovne naloge svojega poslanstva (obvladovanje, merjenje, načrtovanje, urejanje in usmerjanje). Pogoj za učinkovitost obvladovanja področja zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov je opredeljen sistem meril in sodil. Skladen sistem meril in sodil na ravni organizacije deluje le, če ga podpirajo podrejeni sistemi v funkcijah, na ravneh in v enotah organizacije. Seveda je tukaj treba omeniti dvojno obravnavanje enote kot instrumenta in skupnosti interesov (Tavčar 2006, 471-527).

Za doseganje načrtovanih smotrov-ciljev je pomembno tudi nadziranje, ki skupaj z načrtovanjem, organiziranjem in usmerjanjem (vodenjem) sodi med štiri temeljne dejavnosti menedžerjev (poveljnikov). Nadziranje služi predvsem koristim enote (organizacije) in s tem vplivnim udeležencem, saj je temelj obvladovanja, to pa pogoj za uspešno in učinkovito delovanje enote (Tavčar 2005, 213).

Za enoto lahko rečem, da je uspešna, če so ji ljudje zavezani in če delujejo skladno. Delovanje je skladno z vizijo in smotri enote pa usmerja in spodbuja primeren sistem meril in standardov uspešnosti, ki sodelavcem nadzorno sporoča, kaj enota podpira in nagraduje. Dobra vizija enote pa je tista, ki jo prostovoljno osvoji in vzame za svojo večina vplivnih udeležencev enote. Poistovetenje cilja posameznika s ciljem enote pripelje do učinkovitosti in uspešnosti enote, ki lahko izvaja vse naloge svojega poslanstva ter hkrati omogoča izpolnitev pričakovanj in interesov posameznikov.

Za doseganje vizije so za enote SV kakor enoto BRZOL opredeljeni smotri, ki so skladni s organizacijsko mobilizacijskim razvojem Slovenske vojske in Srednjeročnim obrambnim projektom (SOPR) ter podrobneje opredeljeni v Načrtu operativnih zmogljivosti (NOZ), ki se izdeluje za dve leti.

Smotri in merila uspešnosti naj bodo skladni med seboj in z vizijo enote, kot rezultanto vplivnih interesov vplivnih udeležencev. Merila in standardi uspešnosti v enoti kažejo sodelavcem, kaj je v enoti pomembno, za kaj se kaže zavzemati in za kaj je mogoče pričakovati priznanje, nagrado, napredovanje ipd. Določanje meril uspešnosti je zahtevnejše od postavljanja ciljev, ki pač izhajajo iz smotrov, ti pa iz interesov vplivnih udeležencev.

Merila uspešnosti tvorijo hierarhijo, ki naj ustreza hierarhiji ciljev. Za tekoče obvladovanje enote je treba izbrati omejeno število meril, ki jih je lahko dojemati in ki zajemajo najpomembnejša področja delovanja enote. Ta merila naj omogočajo hitro merjenje ob skromnih stroških, praviloma iz obstoječega informacijskega sistema enote. Smiselna naj bodo za čim več ravni poveljujočih, da bodo v uporabi dovolj pomembna.

Vsak organizacija, prav tako tudi naša enota, za sledenja učinkovitosti in uspešnega zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov imeti merljive smotre, ki so osnova za presojanje ustreznosti vseh in vsake dejavnosti in naravnosti enote, delov ter sodelavcev enote. Smotri in podrejeni cilji, morajo biti skladni v vertikalni hierarhiji, kot na horizontalnih ravneh. Cilji naj bodo takšni, da se lahko merijo ali vsaj verodostojno ocenjujejo, tako zaradi vodenja enote kot zaradi spodbujanja sodelavcev, da jih dosegajo.

Opredeljevanje meril za učinkovitost razpoložljivosti zrakoplovov bom v nadaljevanju skušal opredeliti skozi osnovne dokumente ugotavljanja pripravljenosti v SV (UgP), ki opredeljujejo področja, ocenjevane elemente ter določena merila, na podlagi kih se ocena dodeli enoti ali poveljstvu.

V sklopu analize bo pomembna ugotovitev, ali veljavni sistem ocenjevanja vključuje poleg smotrov in meril tudi sodila kot glavni del za učinkovitost enote ali organizacije. Bistvena značilnost sodil je njihova delitev na obvezna in izključujoča sodila. Obvezna sodila mora enota izvajati, če hoče dosegati realizacijo svojih smotrov in dosegati želene vizije. Izključujoča sodila pa so tista, ki jih nikakor ne smemo izvajati, ker povzročajo negacijo in ovirajo našo vizijo. Kot nekaj negativnega sem tukaj opredelil slabo kadrovsko menedžiranje, odlaganje obnove in vzdrževanja ter naslednje trendom razvoja in znanja.

Ugotavljam, da predvsem nespoštovanje ali nepoznavanje izključujočih sodil vodijo enote in organizacije v oddaljevanje od začrtane vizije, slabe uspehe, stagniranje in na koncu propad.

## **5.1 Merjenje razpoložljivosti zrakoplovov skladno s dokumenti UgP v SV**

Ugotavljanje pripravljenosti (v nadaljevanju UgP) se v Slovenski vojski se izvaja z namenom preverjanja načrtovane in dosežene ravni pripravljenosti enot v ocenjevalnem obdobju in z namenom zagotavljanja informacij za potrebe poročanja vrhovnemu poveljniku. Pripravljenost je skladno z dokumenti za ugotavljanje pripravljenosti definirana kot stanje, ki odraža sposobnost enot za izvršitev z zakonom predpisanih nalog v miru in vojni. V ožjem smislu je pripravljenost čas, v katerem je enota pripravljena za delovanje za izvedbo nalog iz poslanstva. Je stanje vseh organizacijskih, kadrovskih, tehničnih in drugih ukrepov ter aktivnosti, s katerimi enota v predpisanem času zagotavlja načrtovano raven pripravljenosti. (GŠSV 2008, 2-4).

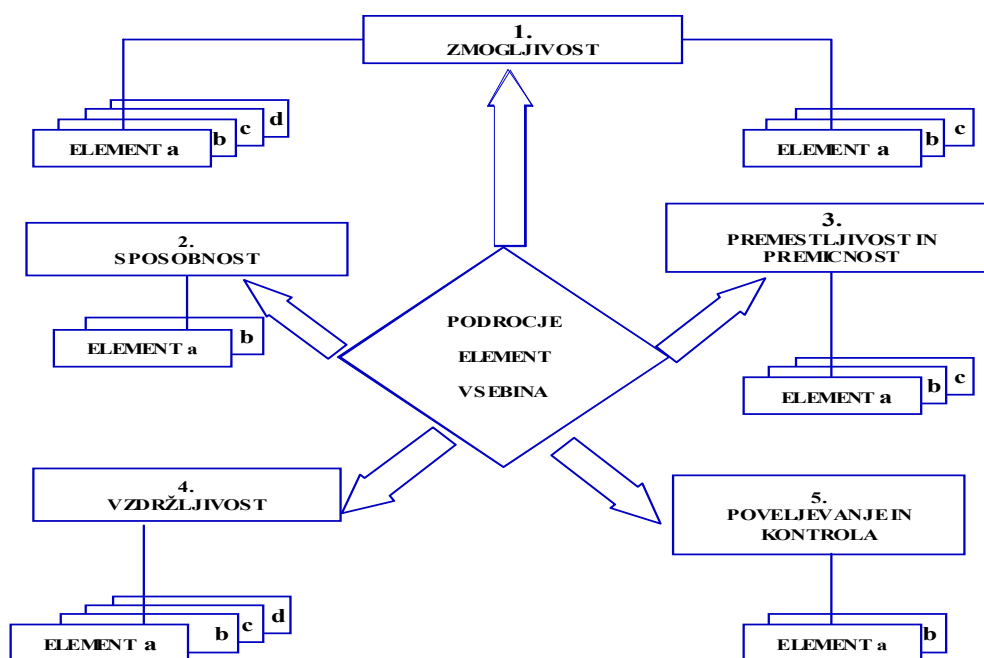
Način preverjanja ugotavljanja pripravljenosti v Slovenski vojski se izvaja s pregledom enote, ki je prvi način v procesu UgP in sicer s pregledom kot samostojnim načinom ugotavljanja, ali enota izpolnjuje za njo predpisane zahteve po posameznih področjih, elementih, in vsebinah pripravljenosti. Po opravljenem pregledu se enoti dodeli ocena. S pregledom enote se preveri tudi pravilnost in točnost navedb iz poročil enot o odpravljenih pomanjkljivosti. Ta zajema preizkus ali vajo, z njima se v praksi preveri sposobnost enote za izvedbo nalog, ki izhajajo iz njenega poslanstva in drugih dodeljenih nalog. Preizkus ali vaja po konceptu preverjanja bojne pripravljenosti CREVAL (Combat Readiness Evaluation) je način ugotavljanja pripravljenosti, s katerimi se v praksi preveri bojna sposobnost enote za delovanje v skupnih silah zavezništva in skladno s posebej določenimi zahtevami. Certifikacija je formalno dejanje s katerimi potrdimo, da enota na določeni ravni ustreza zahtevanim kriterijem. Verifikacija je postopek, v katerem nadzorna skupina, ki jo določi najvišje vojaško poveljstvo, oceni enoto, ki je pridobila certifikat in s tem potrdi ali ovrže sposobnost enote za izvedbo nalog iz poslanstva (vizije). Inšpekcijski nadzor nad izvajanjem UgP izvaja Inšpektor Republike Slovenije za obrambo. Obstaja še raziskava organizacijske klime, s katero se ugotavlja, kako različni dejavniki v enoti vplivajo na počutje in zadovoljstvo njenih pripadnikov V sklopu UgP se ocenjujejo (GŠSV 2008, 6-8):

- področje: sestavljeno je iz večjega števila elementov, ki ga podrobneje opredeljujejo;
- element: je sestavni del področja pripravljenosti, ki zajema zaključeno strokovno celoto;
- vsebina: je osnovna sestavina elementa, sestavljena tako, da je merljiva s pomočjo kakovostnih in količinskih pokazateljev;
- vprašanja: je sestavni del vsebine, ki so merljiva s količinskimi pokazatelji.

Po kratki predstavitvi osnovnih meril za UgP v Slovenski vojski lahko zaključim, da je to proces načrtovanih aktivnosti, s katerim se z uporabo načinov ugotavljanja pripravljenosti (pregled enote, preizkus ali vaja, certifikacija, verifikacija, inšpekcijski nadzor in raziskava organizacijske-psihosocialne klime) preveri stanje pripravljenosti enote po predpisanih področjih in elementih (merila ocenjevanja).

**Slika 5.1** Področja in elementi v sklopu ugotavljanja pripravljenosti

Slika prikazuje osnovnih pet področij ugotavljanja pripravljenosti v Slovenski vojski ter členitev na elemente.



Vir: Gutman 2005.

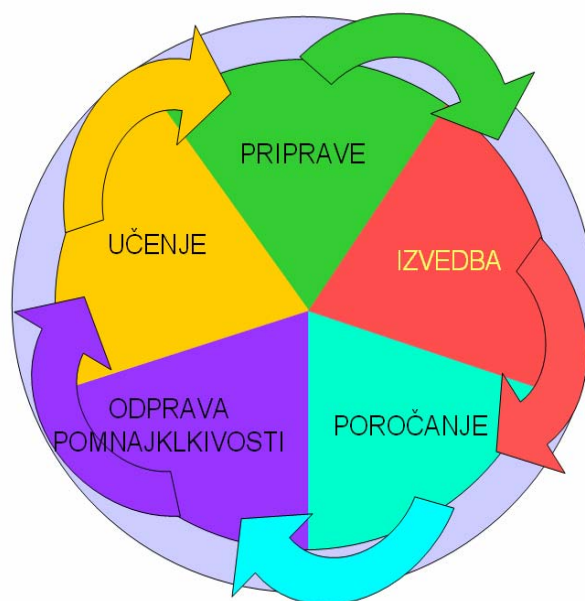
### **5.1.1 Postopek ugotavljanja pripravljenosti**

Postopek priprave za ugotavljanje pripravljenosti, ki se izvede enkrat letno v vseh enotah Slovenske vojske obsega naslednje aktivnosti, ki so predpogoj za učinkovitost in uspešnost izvedbe UgP:

- priprave na UgP,
- izvedbo,
- poročanje,
- odprava pomanjkljivosti in
- učenje na podlagi izkušenj.

Postopek je enak ne glede na način UgP (pregled enote, preizkus ali vaja, certifikacija, verifikacija, inšpekcijski nadzor in raziskava organizacijske psihosocialne klime), Izvesti je treba vse predpisane aktivnosti postopka, kar nazorno prikazuje naslednja slika. (GŠSV 2008, 6-8).

**Slika 5.2** Postopek ugotavljanja pripravljenosti



Vir: Gutman 2005.

### **5.1.2 Skladnost meril za UgP glede na razpoložljivosti zrakoplovov**

Razpoložljivosti zrakoplovov v Slovenski vojski, vpliva na uspešnost in učinkovitost enote pri izvedbi nalog svojega poslanstva in na oceno dodeljeno od skupine za UgP.

Dokumenti za UgP v Slovenski vojski uvrščajo razpoložljivost zrakoplovov v področje sposobnosti, v element ocenjevanja zmožnosti za izvedbo vseh opredeljenih nalog ter med vprašanja popolnjenosti enote s pripadajočimi zrakoplovi za bojno delovanje in odstotke operativne razpoložljivosti bojnih sredstev, ki so bistvena za izvedbo poslanstva enote.

Na podlagi vizije enote je v Slovenski vojski kot izvedbeni načrt izdelan Načrt operativnih zmogljivosti (v nadaljevanju NOZ), ki predstavlja osrednji planski dokument za naslednji dve leti in je izdelan na osnovi Srednjeročnega obrambnega projektnega razvojnega akta (SOPRA).

NOZ predstavlja načrten pristop k načrtovanju in doseganju zahtevanih operativnih zmogljivosti (v nadaljevanju- OZ) in osnovno podlago za ocenjevanje ugotovljene pripravljenosti enot Slovenske vojske. Doseganje OZ je odvisno od stopnje pripravljenosti poveljstva ali enote, ki opredeljuje potreben čas za doseganje načrtovanih OZ. To pa posledično pomeni tudi različen pristop in način popolnjevanja s kadrom in materialnimi sredstvi ter nivojem usposobljenosti enote za izvajanje določenih nalog.

V tabeli so podane prioritete (številčne oznake od 1 do 5) v popolnitvi s kadrom in materialnimi sredstvi. Odstotki popolnitve posameznih enot sledijo prioriteta in nalogam za doseganje OZ. Barvna lestvica številčnih oznak je prikazana v tabeli.

**Tabela 5.1** Prioritete popolnitev

Številčna oznaka (kategorija)	Odstotek popolnjevanja (%)
1	nad 90
2	70 – 89
3	50 – 69
4	25 – 49
5	0 - 24

Vir: BRZOL 2008.

Merila so postavljena kot osnova za ocenjevanje, seveda upoštevanje kategorijo enote, skladno s zahtevo in vizijo in so opredeljena za področje razpoložljivosti zrakoplovov, kjer se področje ocenjuje z dvema vprašanjema popolnjenosti in razpoložljivosti, za katera so postavljeni naslednji kriteriji:

- nad 99 %..... odlično,
- nad 95 %..... dobro,
- 90 % in več..... zadostno.

Odstotki popolnitev kot razpoložljivosti so postavljeni zelo visoko, kar že v začetku postavlja razpoložljivost zrakoplovov v negativen položaj, če upoštevamo dejstvo, da se redno vzdrževanje računa v nerazpoložljivosti sistema (kar že v startu ne more znašati 100 %).

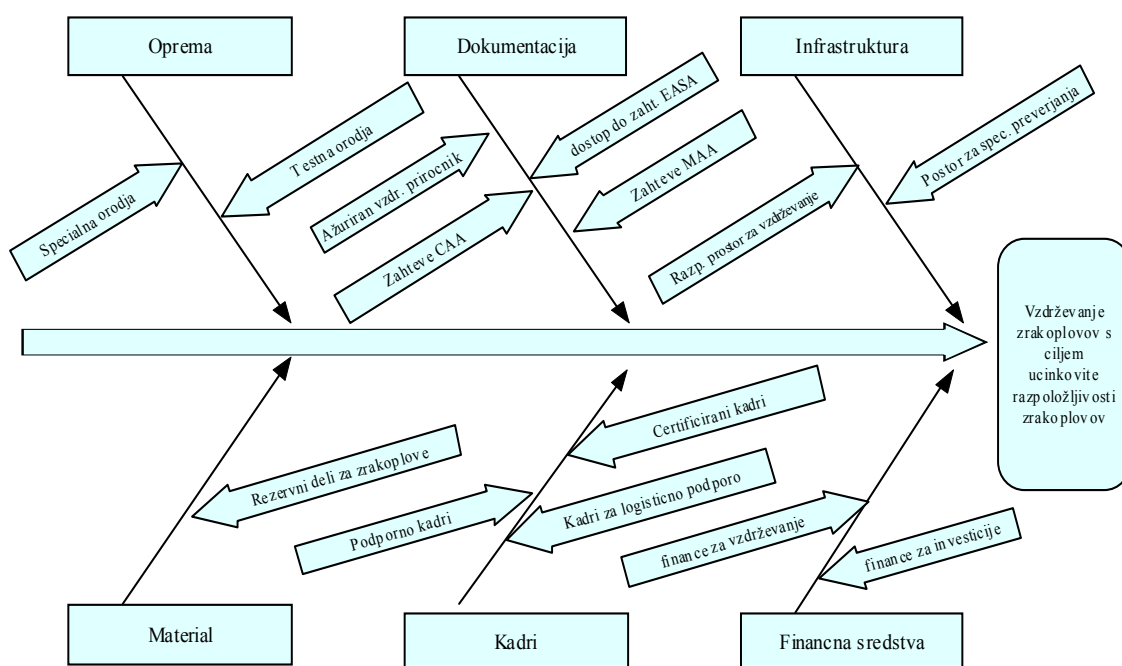
Ugotavljam, da načrti za doseganje ciljev ter postavljena merila ne zadoščajo za uspešnost, če nimamo ustrezno postavljenih sodil, ki so bistvena za doseganje realizacij svojih smotrov (ciljev) in doseganja želene vizije.

Imamo postavljena merila, ki so primerljiva z NATA državami, nimamo pa postavljenih sodil, ki nam bi bila osnova za doseganje načrtovanih ciljev in hkrati osnova za merjenje uspešnosti (seveda mislim na razpoložljivost zrakoplovov). Pri veljavno postavljenih merilih bo treba opredeliti razpoložljivost, kjer se redna

vzdrževalna dela ne upoštevajo pri nerazpoložljivosti, ker tako že v startu zmanjšujejo sedanjo načrtovano vrednost. Razpoložljivost ne moremo enačiti z operativno razpoložljivostjo, ker ta upošteva tudi razpoložljivost in ustrezno usposobljenost posadke za izvedbo namenske naloge.

V nadaljevanju naloge bom predstavil bistvene dejavnike, ki so temelj uspešne organizacije vzdrževanja zrakoplovov in posledično učinkovite razpoložljivosti zrakoplovov. Med bistvene dejavnike. Ki jih bom opredelil spadajo: kader, infrastruktura, oprema, dokumentacija, material in finance ter pod elementi kot sestavni del vsakega dejavnika. Nadaljeval bom skozi drevesni prikaz struktura procesa bistvenih dejavnikov, njihove povezanosti in vzročne odvisnosti na razpoložljivost zrakoplovov v SV.

**Slika 5.3** Bistveni dejavniki za učinkovitost organizacije vzdrževanja zrakoplovov



Vir: LETEHE 2006

Kadar govorimo o učinkoviti razpoložljivosti zrakoplovov, ne moremo mimo dejstva, da je to v veliki vzročni povezavi s bistvenimi dejavniki, ki so osnovni temelj za učinkovito izvedbo naloge, ki jo ima enote skladno z njenim poslanstvom (vizijo), katere rezultat je razpoložljivost zrakoplovov. V strukturi poimenovani bistveni dejavniki za učinkovitost organizacije vzdrževanja zrakoplovov sem opredelil šest bistvenih dejavnikov, kih vzročna povezanost vpliva na učinkovitost razpoložljivosti. Ugotavljam, da v strokovni literaturi s področja vzdrževanja ugotavljam, ta opredeljuje

predvsem naslednje štiri bistvene dejavnike, ki so jih preprosto označi kot 4 krat M (four M), (Uradni list RS, št. 18/2001, 1729):

- delovna sila (MANPOWER),
- rezervni deli, potrošnji material (MATERIAL),
- priročniki, procedure (METHODS),
- testne in specialne naprave (MACHINES).

Na podlagi analize strokovne literature in statističnih podatkov v enotah letalstva SV ugotavljam, da poleg navedenih štirih bistvenih dejavnikov na razpoložljivost vplivajo še razpoložljivost in ustreznost infrastrukture, kjer se aktivnost izvaja, saj ima tudi ta poleg zahtevanih zmogljivosti še zahteve po specialnih ureditvah infrastrukture (izvedba različnih merjenj in testiranj), ter po moji oceni pomemben dejavnik »finančna sredstva«, ki so v času konkurenčnosti eden od pomembnih kazalcev, ki vplivajo na uspešnost in učinkovitost vsake organizacije.

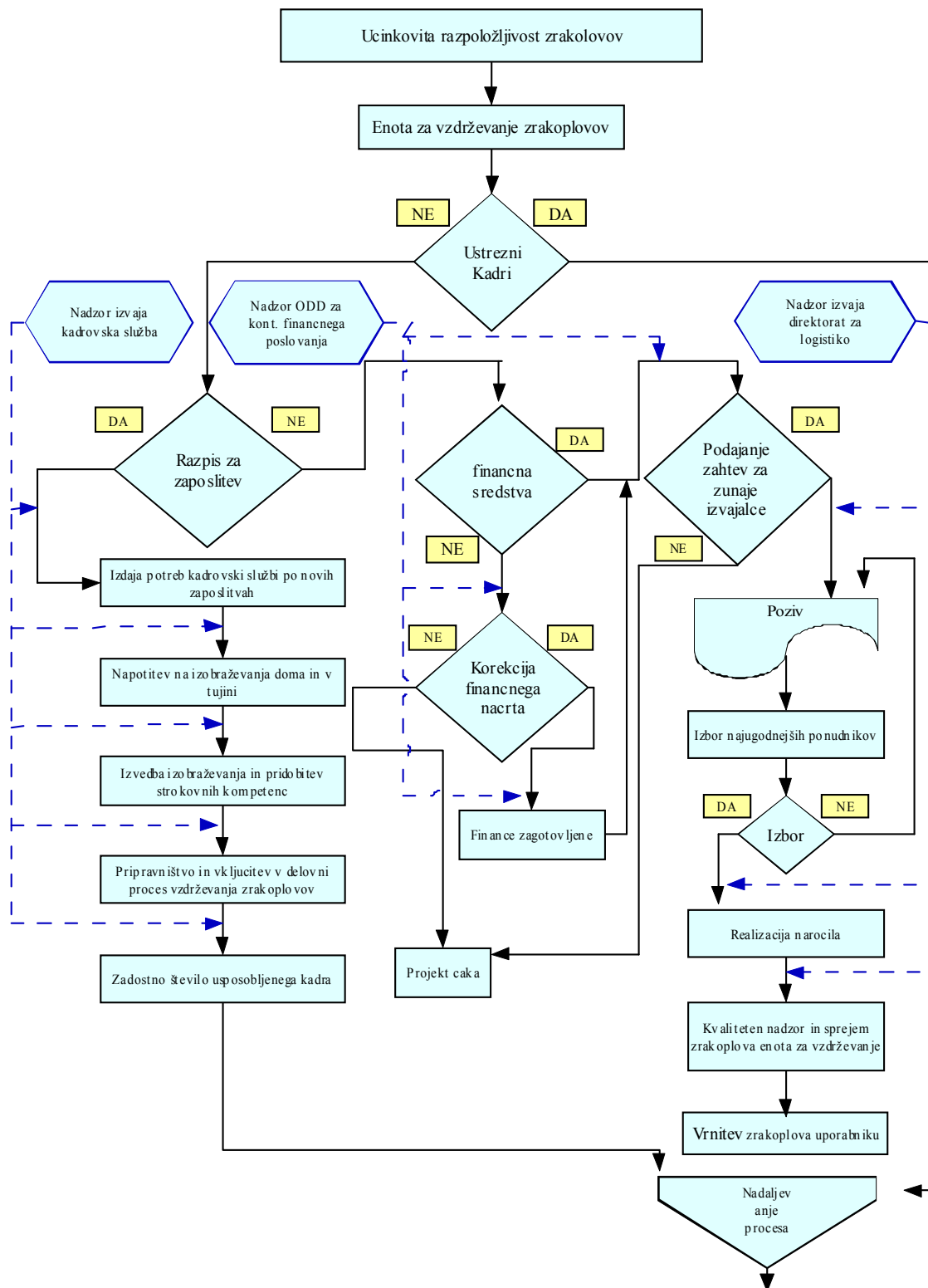
Vzdrževanje zrakoplovov je tehnično zelo zahtevno, za izvajanje je potreben visoko usposobljen kader, ustrezna organiziranost, ustrezna oprema in infrastruktura. Zaradi vseh naštetih dejavnikov so stroški vzdrževanja zrakoplovov tudi visoki.

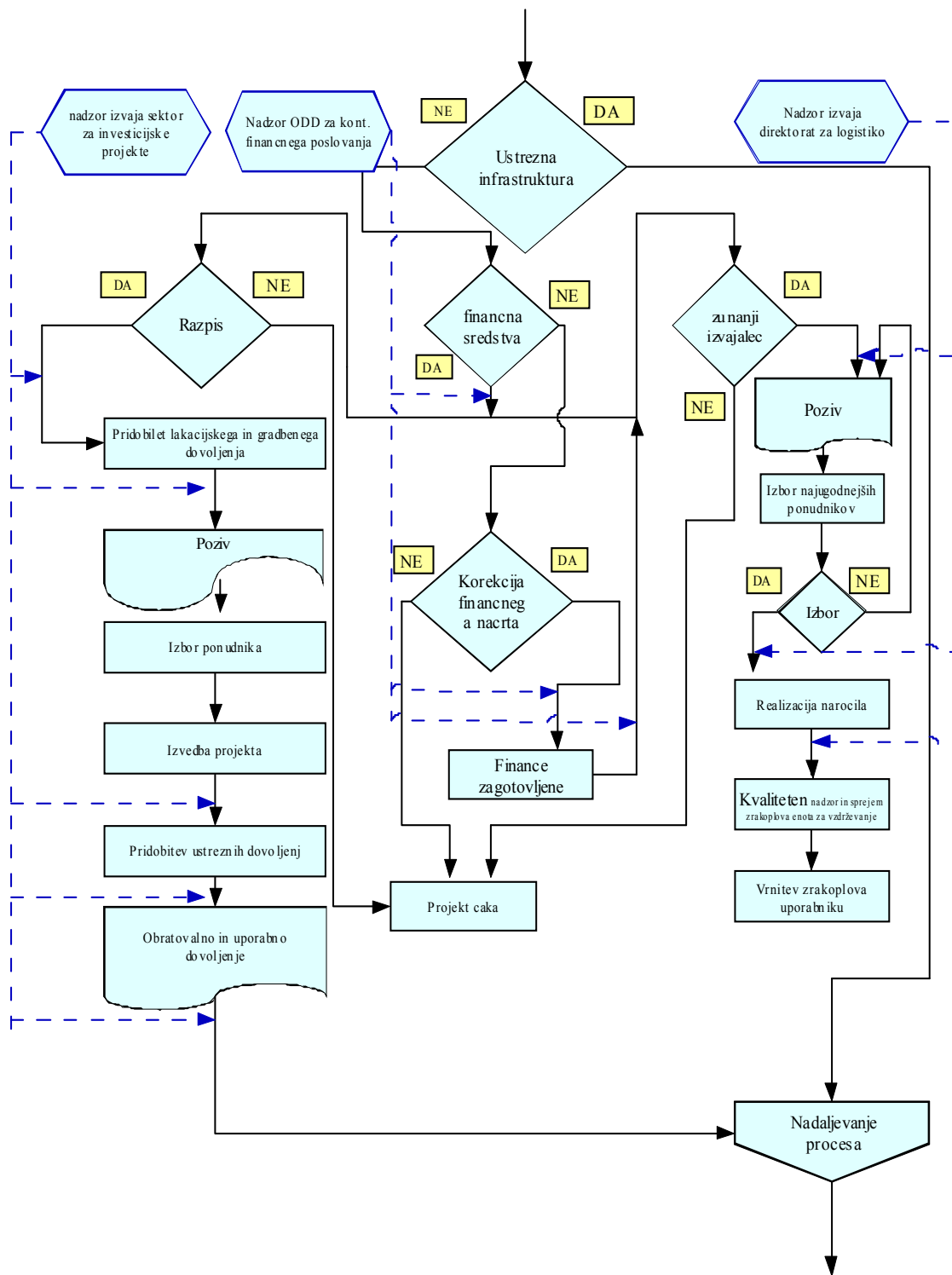
Iz zgoraj opredeljene strukture bistvenih dejavnikov je razbrati, da na učinkovitost razpoložljivosti vpliva veliko število dejavnikov, ki so med seboj vzročno povezani in imajo vpliv na razpoložljivost zrakoplovov.

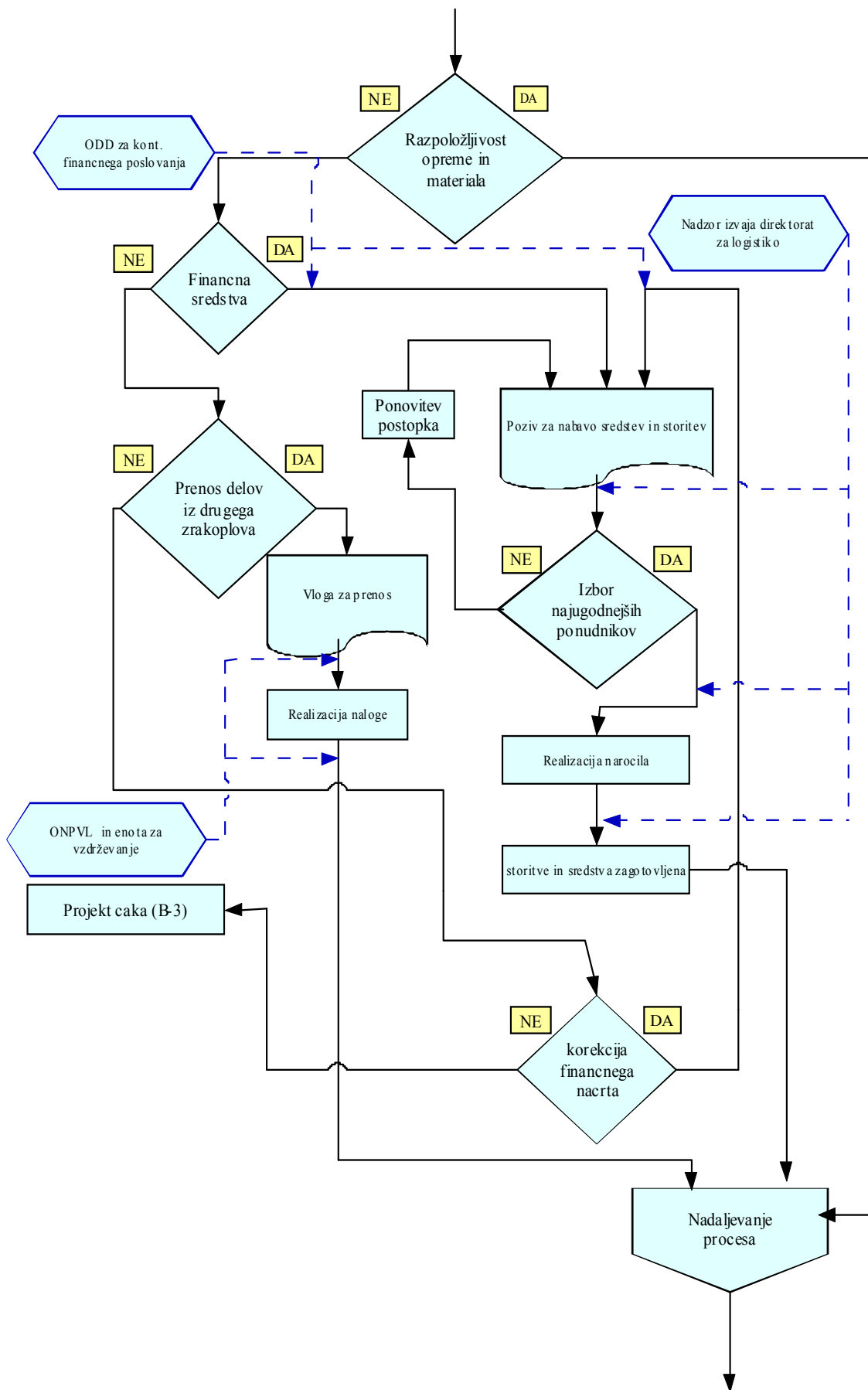
Nadaljeval bom s prikazom procesa bistvenih dejavnikov in njihove vzročne povezanosti ter poskušal prikazati kompleksnost obravnavanega področja s ciljem podati utemeljitev po potrebi za izvedbo projektnega multidisciplinarnega obravnavanja področja učinkovite razpoložljivosti zrakoplovov v SV.

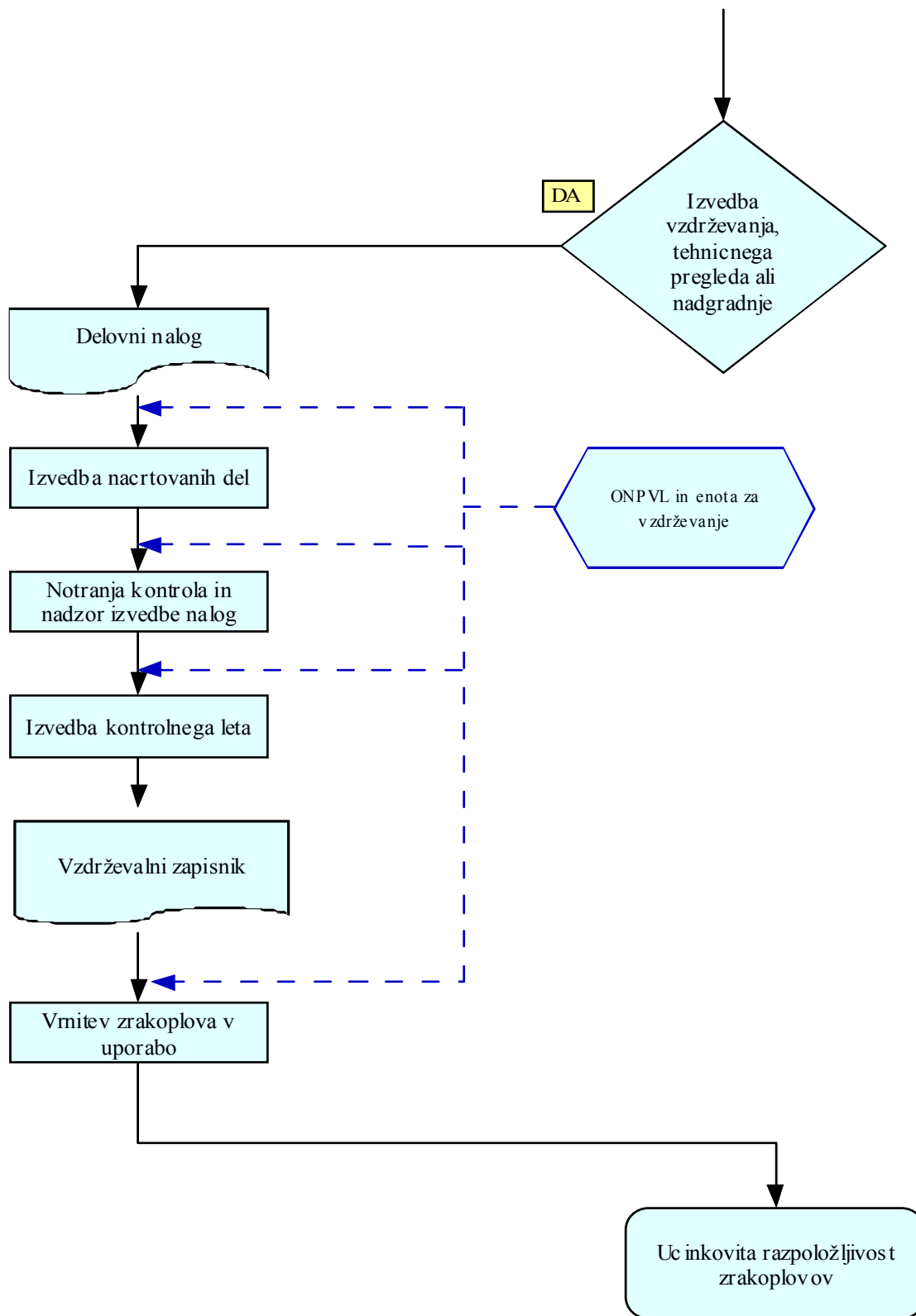


Slika 5.4 Drevesna struktura procesa dejavnikov, ki vplivajo na razpoložljivost zrakoplovov in njihova vzročna povezanost









Vir: LETEHE 2006

V drevesni strukturi pregleda procesa dejavnikov, ki vplivajo na razpoložljivost zrakoplovov in njihove vzročne povezanosti, sem poskušal opredeliti vseh šest bistvenih dejavnikov (kader, infrastruktura, materiali, oprema in dokumentacija ter finančna sredstva) ter prikazati kompleksnost in vzročno odvisnost med njimi.

Kot prvega v verigi sem opredelil razpoložljivost kadra s potrebnimi kompetencami. Pomembno je omeniti, da je usposabljanje letalskega tehničnega osebja dolgotrajen proces. Izvaja se po predpisih in na način, ki jih na področju letalstva, opredeljuje Evropska skupnost oziroma EASA – Evropska agencija za varnost letenja. Dolgoletna praksa na področju vzdrževanja zrakoplovov SV dokazuje, da je tako predhodni kot veljavni sistem licenciranja letalskega tehničnega osebja, zadržal visok nivo varnosti letenja.

V sami drevesni strukturi je nazorno prikazan postopek, ko je ustrezen kader zagotovljen in razpoložljiv, ter v primeru, ko kadrovski dejavnik ni razpoložljiv. Skladno s strukturo procesa za zagotovitev dejavnika na podlagi odločitev sledi pobuda in zahteva kadrovske službi, da sproži postopek novih zaposlitev ter napotitev v proces usposabljanja za pridobitev ustreznih strokovnih kompetenc, seveda ob predpostavki, da je izvedba procesa dolgotrajna. Po koncu usposabljanja sledi uvajanje in vključitev v delovni proces. Kot pomemben dejavnik, se v tem procesu pojavljajo finance, ki v veliki meri vplivajo na odločitev menedžmenta (oddelek za kadre in nadrejeno poveljstvo), glede novih zaposlitev ali oddaje ponudbe zunanjim izvajalcem.

Kadrovski primanjkljaj je hkrati tudi eden od vzrokov, ki vplivajo na odločitev izvajalca, da ponudi izvedbo naloge zunanjemu izvajalcu in to bodisi doma ali v tujini. Seveda je tukaj treba omeniti, da je angažiranje zunanjih virov smiselno za aktivnosti katere zahtevajo specialno usposobljenost izvajalcev. Negativna plat predstavlja dejstvo, da s tem lahko izgublja lasten strokovni kader in posledično niža strokovni nivo lastne organizacije.

Uporabe zunanjih virov je tako nujna v primerih, ko enota (organizacija) sploh ne razpolaga z lastnim tehnološkim potencialom. Uporaba zunanjih virov kljub temu ni nujno ugodnejša od usposabljanja lastnega osebja. Stroške usposabljanja pogodbeniki namreč običajno znižujejo z zaposlovanjem že usposobljenih (vojaških) oseb. Tako uporaba zunanjih virov ne rešuje temeljnega problema, temveč ga s prehajanjem najsposobnejšega že usposobljenega (vojaškega) kadra med pogodbenike samo potencira.

Prav pri uporabi zunanjih virov na najzahtevnejših tehničnih področjih pride do izraza najbolj negativna stran takšnega delovanja. Osnovni namen najemanja zunanjih virov je zniževanje stroškov, kar je najlažje doseči s cenejšo delovno silo, težje pa z racionalizacijo poslovanja.

Zaradi pomanjkanja letalskega tehničnega osebja in zaradi drugih razlogov je sistem zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov v SV bil in je prisiljen uporabljati

storitve zunanjih izvajalcev. Pri tem gre za uporabo storitev zunanjega izvajalca, ko leta v celoti opravi vzdrževalni pregled na posameznem tipu zrakoplova, lahko so to letni pregledi ali pa v primerih ko;enota za vzdrževanje nima strokovno usposobljenega kadra za posege na komponentah oziroma nima dovolj kadrovskih resursov v danem trenutku-to pomeni, da zahtevano število zahtevkov za preglede presega dejanske kadrovske razpoložljivosti enote.

Nadzor po kadrovskem področju izvaja kadrovski oddelek, ki vodi natečajne postopke, postopke sklenitve delovnega razmerja, postopke premeščanja in prenehanja delovnega razmerja delavcev upravnega dela ministrstva; vodi evidenco internega trga dela upravnega dela ministrstva; izvaja kadrovske postopke povezane z urejanjem delovnopravnega statusa delavcev upravnega dela ministrstva; zagotavlja izvajanje pripravništva, strokovne prakse in volonterskega dela ter naloge s področja izobraževanja, usposabljanja in izpopolnjevanja za delavce upravnega dela ministrstva.

Na področju financ izvaja nadzor Oddelek za kontrolo finančnih sredstev. Oddelek izvaja nadzor nad porabo proračunskih sredstev skladno z veljavno zakonodajo; obvešča uporabnike in vodstvo o ugotovljenih nepravilnostih in predlaga ukrepe za njihovo odpravo; sodeluje v posameznih fazah izvajanja postopkov javnih naročil; spremlja in evidentira rezervacije proračunskih sredstev in daje strokovno pomoč uporabnikom; kontrola obsega naloge predhodne kontrole finančnega poslovanja (predlogi za naročilo in pogodbe pred podpisom); ter naknadne kontrole finančnega poslovanja (izbrane odredbe in potne naloge)ter zagotavlja vsebinsko podporo delovanju informacijskega sistema za navedene aktivnosti.

Ugotavljam, da že analiza dejavnika »kader«, v procesu zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov pokaže na kompleksnost obravnavanega področja (nove zaposlitve, usposabljanje, finančni stroški), pri čemer ne smemo pozabiti na elemente zadovoljstva na delovnem mestu, motivacije, napredovanja, ki imajo pomemben vpliv na uspešnost posameznika in skupine. Na osnovi začetnih povezav in vzročnih odvisnosti po kadru se prikazuje velika kompleksnost in potrjuje hipoteza po potrebi projektnega in multidisciplinarnega obravnavanja področja.

Kot drugi pomembni dejavnik v procesu zagotavljanja razpoložljivosti v drevesni strukturi je razpoložljivost ustrezne infrastrukture. Enota za uspešno izvajanje nalog svojega poslanstva potrebuje ustrezne infrastrukturne zmogljivosti (ustrezne prostorske kapacitete in tehnične zahteve infrastrukture s potrebnimi dovoljenji, skladno z veljavno zakonodajo). Tudi v tem primeru je dovolj nazorna odvisnost infrastrukture kot dejavnika in njena vzročna odvisnost od ostalih dejavnikov, kot so potrebne novogradnje, oddajo naročila zunanjemu izvajalcu, finančna sredstva, pridobljena ustrezna obratovalna dovoljenja itd. Pomanjkanje kadra in infrastrukturnih zmogljivosti, sta tudi dva osnovna razloga za oddajo izvedbe nalog zunanjemu izvajalcu. Ministrstvo za obrambo že sedaj uporablja storitve in kapacitete zunanjih izvajalcev in to predvsem

v primerih, ko:enota za vzdrževanje zrakoplovov nima infrastrukturnih kapacitet, nima posebnih specialnih orodij-testnih naprav, in nima certifikatov-potrdil, ki bi dovoljevala posege na komponentah, v obsegu popravil ali generalnih obnov.

Treba je omeniti, da pomanjkanje infrastrukturnih kapacitet za osnovno vzdrževanje zrakoplovov SV negativno vpliva na učinkovitost zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov v SV.

Na podlagi analize podatkov o ustreznosti infrastrukture je razvidno, da je bilo že v letu 2005 izveden projekt obnove hangarja na Brniku z namenom, da se uredijo zadeve glede požarne varnosti in posledično tudi varstva pri delu, pri čemer so se zavestno kršili veljavni predpisi s področja varnosti pri delu in varnosti pred požarom.

Iz drevesne strukture procesa zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov in pomena dejavnika»infrastruktura« so razvidne povezave in vzročne odvisnosti z ostalimi dejavniki ter njihova kompleksnost (potrebne kapacitete, specialistične zahteve, novogradnje, projektne dokumentacije, dovoljenja, finance). Vse to bistveno vpliva na razpoložljivost zrakoplovov, hkrati pa podaja utemeljitev po zahtevi za projekten način obravnavanja področja.

Sektor za investicijske projekte izvaja nadzor nad izvedbo procesov in nalog za investicijske projekte. Sektor vodi investicijske projekte s področja gradenj; opravlja naloge povezane s pripravo in izvedbo postopkov oddaje naročil s področja gradenj; skrbi za izvedbo načrtovanih gradenj po sklenjenih pogodbah nadzoruje izvedbo ter kakovostno in količinsko prevzema opravljena dela; skrbi za odpravo pomanjkljivosti v garancijskem roku; opravlja finančno in tehnično kontrolo; potrjuje finančne dokumente; spremlja porabo po posameznih pogodbah in pripravlja poročila; izvaja naloge v zvezi s pripravo projektne in investicijske dokumentacije; sodeluje pri pripravi prostorske dokumentacije za predvidene posege urejanja prostora; zagotavlja pravilno ovrednotenje načrtovanih posegov; izdeluje podlage za idejne zasnove in projektne naloge; pridobiva soglasja v upravnem postopku; pripravlja državne prostorske načrte za potrebe infrastrukture.

V nadaljevanju opredelitve dejavnikov v procesu zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov sem v drevesni strukturi opredelil naslednje bistvene dejavnike: razpoložljivost opreme, rezervnih delov in dokumentacije.

Sam potek redne zagotovitve in nabave rezervnih delov ter komponent, materiala in ustrezne dokumentacije v veliki meri vpliva na učinkovitost zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov. Kadar ni na razpolago rezervnega dela, potrebnega materiala ali ustrezne dokumentacije (v skladišču, bazi podatkov), je treba zadevo naročiti pri zunanjemu izvajalcu. V tem primeru je pri odločitvi prvi korak, da se pregleda razpoložljivost finančnih sredstev. Če so finančna sredstva zagotovljena, steče postopek nabave, če ne, potem se najprej prenese uporabni del iz drugega zrakoplova. Demontaža delov, ki so predmet prenosa je dovoljeno opraviti z:

- zrakoplova, ki je v uporabi,
- zrakoplova, ki čaka na servisni pregled,
- zrakoplova na katerem se izvaja servisni pregled.

Prenos se izvede pod pogojem, da je del, ki je predmet prenosa, uporaben oziroma ni bilo nad njegovim delovanjem po zadnjem letu zrakoplova, na katerega je del bil vgrajen, ni bilo vpisanih nobenih pripomb. Če je sprememba odobrena, steče postopek nabave, v nasprotnem primeru mora realizacija naloge (projekta) čakati na razpoložljivost resursov, kar negativno vpliva na učinkovitost razpoložljivosti zrakoplovov. Nabava rezervnega dela ali materiala steče, potem ko se napiše poziv, pridobijo ponudbe, izdelajo analize in sprejme sklep, da se sproži naročilo (smiselno združevanje pozivov) in o tem obvesti nadrejenega. Realizacije naročil se v primeru, ko se na popravilo pošiljajo komponente plovil ne razlikuje mnogo od poteka naročanja rezervnih delov.

Ugotavljam, da tudi področje omenjeni dejavniki in njihova vzorčna povezanost (razpoložljivost, postopek nabave, čas, finance itd.) prav tako predstavljajo kompleksnost saj s svojo razpoložljivostjo, dostopnostjo in pravočasnostjo pomembno vplivajo na razpoložljivost zrakoplovov.

Nadzor nad izvajanje procesa izvaja Direktorat za logistiko, ki opravlja splošne naloge logistične podpore ministrstva. Te se nanašajo na raziskave in razvoj ter proučevanje obrambne tehnologije; obrambno-tehnično sodelovanje; vprašanja vojaške industrije; na preizkušanje in vrednotenje vojaške opreme in oborožitve ter na uresničevanje programov in projektov opremljanja; izvajanje naročil, obrambnih naročil in naročil zaupne narave; vodenje projektov raziskovalne in razvojne dejavnosti; naloge kakovostnega in količinskega prevzema materialno-tehničnih sredstev in storitev. Ureja skladiščno poslovanje; organizira in vodi uresničevanje nalog na področju obrambne standardizacije in kodifikacije materialnih sredstev; opravlja strokovna opravila, ki se nanašajo na upravljanje in evidenco nepremičnin; premoženjskopravna opravila v zvezi z nepremičninami in njihovo zemljiškoknjižno ureditev ter načrtovanje, izvedbo in vzdrževanje infrastrukture ministrstva..

V zadnji fazi drevesne strukture procesa bistvenih dejavnikov za zagotavljanje razpoložljivosti sledi prikazan proces izvedbe vzdrževanja, pregleda ali nadgradnje zrakoplova, ob predpostavki, da so vsi predhodni dejavniki zagotovljeni. To je zelen korak in ciljno stanje, s katerim se proces zaključi in zrakoplov vrne uporabniku (letalski enoti) kar v končni fazi pomeni razpoložljivost zrakoplova za izvedbo nalog.

V izvedbeni fazi je odgovornost in nadzor naloga vodje in strokovnih nosilcev v enoti, ki je odgovorna za vzdrževanje, ter oddelka za nadzor plovnosti in varnosti letenja (ONPVL), ki je odgovoren za pravilno uporabo in izvajanje postopkov vzdrževanja in tehničnih pregledov in je v strukturi Generalštaba Slovenske vojske.



Drevesna struktura procesa bistvenih dejavnikov za učinkovitost razpoložljivosti zrakoplovov nam pokaže kompleksnost obravnavanega področja, vzročno odvisnost in povezanost med bistvenimi dejavniki, ki vplivajo na razpoložljivost zrakoplovov. Analiza procesa potrjuje hipotezo, da je za učinkovito ureditev razpoložljivost zrakoplovov treba izdelati projektno in multidisciplinarno raziskavo s skupino raziskovalcev, ki bi lahko podala utemeljen odgovor na postavljeno vprašanje.

## **5.2 Analiza razpoložljivosti zrakoplovov**

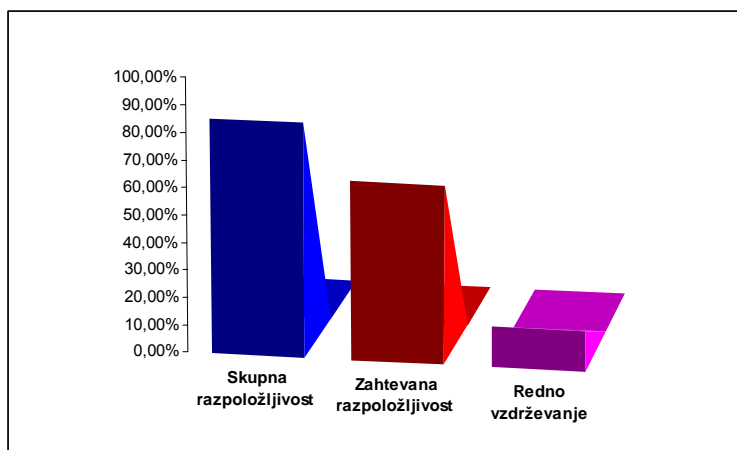
Cilj enote, ki izvaja vzdrževanje in tehnične preglede zrakoplovov, kakor enote, ki te zrakoplove uporablja je učinkovito izvajanje nalog svojega poslanstva in doseganje načrtovane vizije. To pa hkrati pomeni, da je zrakoplov operativen oziroma je v stanju v pripravljenosti za opravljanje naloge v poljubnem času.

Pri veljavno postavljenih merilih, s katerimi se ocenjuje uspešnost razpoložljivosti zrakoplovov v SV, se upošteva, da se redna vzdrževalna dela ne upoštevajo v nerazpoložljivosti, ker tako že v startu zmanjšujejo sedanjo načrtovano vrednost.

Razpoložljivosti ne moremo enačiti z operativno razpoložljivostjo, ker ta upošteva tudi razpoložljivost in ustrezno usposobljenost posadke za izvedbo namenske naloge. V naslednjem grafu bom prikazal vpliv rednega vzdrževalnega dela na skupno razpoložljivost zrakoplovov (helikopterjev) v letu 2008.

V nadaljevanju naloge se bom pri analizi razpoložljivosti zrakoplovov izključno osredotočil na helikopterje v Slovenski vojski. Na podlogi naslednjega grafa bom predstavil skupno razpoložljivost helikopterjev v letu 2008 in kako razpoložljivost merijo v državah NAT.

**Slika 5.5** Skupna razpoložljivost zrakoplovov



Vir: LETEHE 2008.

Na podlagi analize podatkov iz histograma, ki nam predstavlja skupno razpoložljivost zrakoplovov (helikopterjev) za leto 2009, ki je 85,35 %, zmanjšano za redna vzdrževalna dela (14,65 %). Podatek 65 % pa je zahtevana razpoložljivost, ki jo zahteva nadrejeno poveljstvo, njena vrednost je bila postavljena kot cilj-smoter za leto 2008. Podatki iz histograma nam dovolj nazorno prikažejo, da redna vzdrževalna dela zmanjšujejo učinkovitost skupne razpoložljivosti, če so vkarkulirana vanjo, zato ta teoretično biti 100 %.

Pri pregledu tuje literature sem zasledil tabelo, ki govori o razpoložljivosti posameznih sredstev, tako opreme kot tudi zrakoplovov, glede na stopnjo pripravljenosti (Army regulation 2006. 44). Ob tem se mi je porodila misel, da bi tudi Slovenska vojska v programski aplikaciji informacijskega sistema za ugotavljanje pripravljenosti (ISUP), ob začetku vnosa definirali enote s stopnjo pripravljenosti enote, ki jo mora zadovoljiti, skladno z NOZ-om (kriteriji ocenjevanja).

Že sedaj se uradno vnaša, vendar tako, da se to še vedno »računa peš«, pri tem se upoštevajo zgornje kategorije in odstotki popolnjenja za vsebine, ki se nanašajo na kadre.

Podobno bi bilo treba opredeliti tudi za MS (materialna sredstva), saj nenazadnje, če enota nima kadra, ne more zagotoviti odstotka tehnične razpoložljivosti MS oziroma so sredstva sicer razpoložljiva, niso pa operativna.

**Tabela 5.2** Kriteriji razpoložljivosti opreme in zrakoplovov v tuji literaturi

kategorija	1	2	3	4
Oprema	100-90 %	89-80 %	79-65 %	Izpod 65 %
zrakoplovi	100-90 %	89-80 %	79-60 %	Izpod 65 %

Vir: Army regulation 2006, 44.

Iz tabele je razvidno, da v tujini pri razpoložljivosti zrakoplovov upoštevajo enak odstotek razpoložljivosti sredstev, ki je potem identičen odstotku razpoložljivosti zrakoplovov, kar potrjuje zgornjo utemeljitev

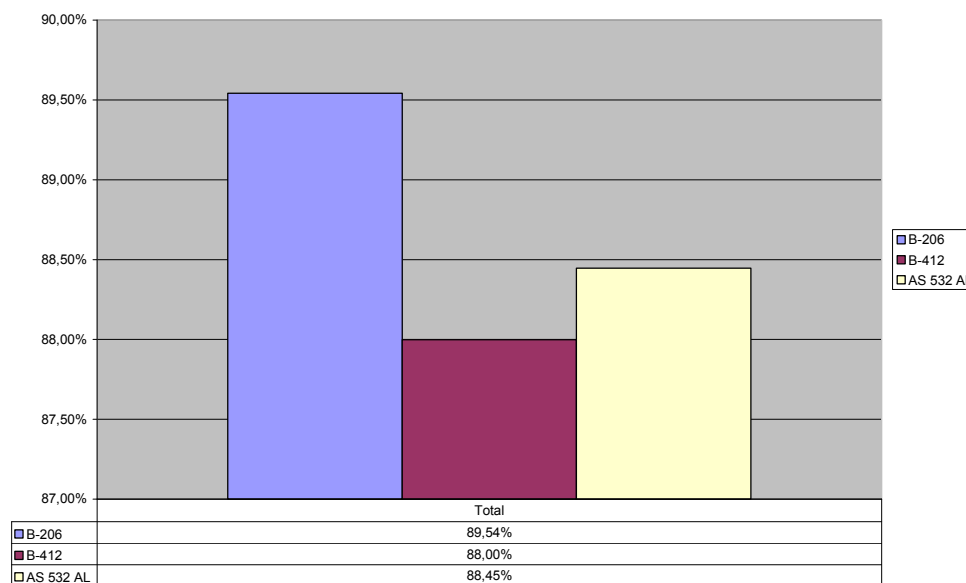
### 5.3 Analiza nerazpoložljivosti zrakoplovov

Ko govorimo o ne-razpoložljivosti zrakoplova, moramo omeniti, da je to stopnja, pri kateri je sistem, podsistem oziroma naprava neoperativna oziroma ni v pripravljenosti za opravljanje naloge v poljubnem času imenujemo ne-razpoložljivosti. Stanje, ko je zrakoplov nerazpoložljiv, pa pomeni, da je lahko na popravilu, planiranemu vzdrževanju ali nadgradnji, kar pa se razlikuje v primerjavi s državami članicah NATA.

Strokovnjaki v SV trdijo, da je minimalna razpoložljivost zrakoplovov v članicah NATA 65 %. Verjetno imajo v mislih operativno razpoložljivost, (katera poleg razpoložljivosti zrakoplova zajema razpoložljivost usposobljene posadke za izvedbo namenske naloge) vendar je to nekaj povsem drugega.

Pri analizi zaključne naloge se bom pri analizi razpoložljivosti zrakoplovov izključno osredotočil samo na helikopterje v Slovenski vojski. Na podlagi naslednjega grafa bom predstavil skupno razpoložljivost helikopterjev v letu 2008

**Slika 5.6** Skupna razpoložljivost helikopterjev v letih 2001 do

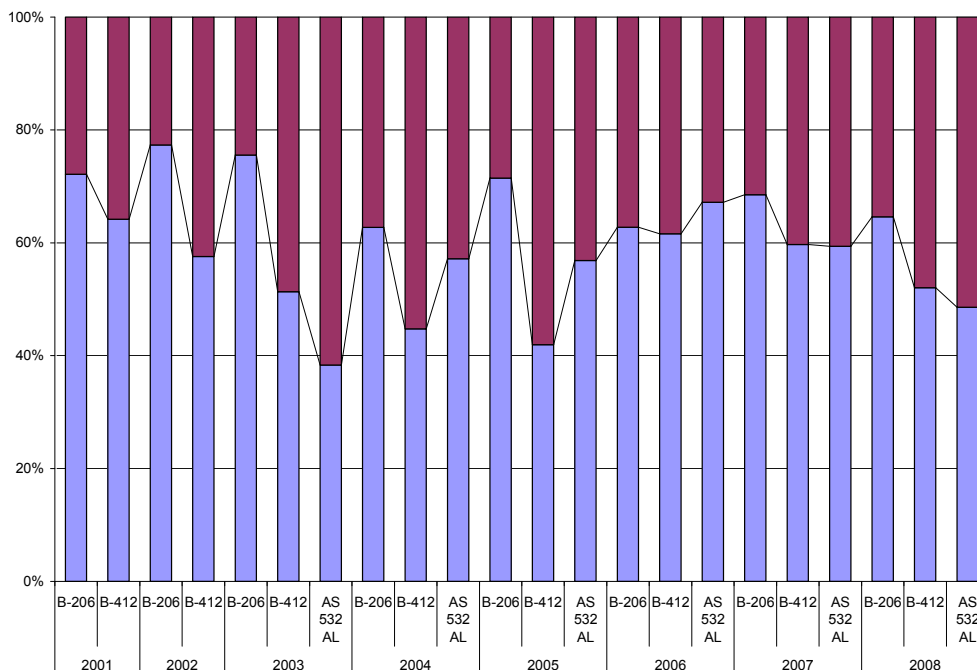


Vir: LETEHE 2008.

Graf nam prikazuje skupno razpoložljivost helikopterjev (po tipih helikopterjev) v letih od 2001 do 2008. V SV se pri izračunu razpoložljivosti uporablja tudi planirano vzdrževalno obdobje, medtem ko ga države članice NATA ne upoštevajo ter ga pri

izračunu izključijo. Iz podatkov ugotavljam da ta znaša po tipih helikopterjev od 88 % pa največ do 89,54 %, kar nam pove, če nerazpoložljivost zrakoplova zaradi rednih vzdrževalnih del (tukaj gre za načrtovano aktivnost) štejemo v skupni kriterij razpoložljivosti, le-ta že v začetku ne more biti 100 %, kar pomeni, da redna vzdrževalna dela že v osnovi zmanjšujejo razpoložljivost.

Slika 5.7 Razpoložljivosti helikopterjev SV od leta 2001 do leta 2008



Vir: LETEHE 2008.

Graf nam prikazuje razpoložljivost helikopterjev v zadnjih osmih letih. Lahko ocenim, da je razpoložljivost zelo podobna pri helikopterjih Bell 412 in Cougar, razen v letih 2003 in 2004, ko so bili helikopterji Cougar kupljeni in novi. Bell 206 ima nekoliko večjo razpoložljivost, kar lahko prištevamo k dejstvu, da je vzdrževanje helikopterjev manj zahtevno kot helikopterjev Bell-412 in Cougar oziroma se prej omenjeni helikopter samo za usposabljanje pilotov. Bell 206 se prvenstveno uporabljajo za usposabljanje pilotov, medtem kot se ostali dve kategoriji helikopterjev uporabljajo za izvajanje zračnih transportov, reševanje in usposabljanje zato ima Bell 206 manj izvedenih ur in posledično boljšo razpoložljivost. V nadaljevanju naloge bom analiziral vzroke za nerazpoložljivosti zrakoplovov in njihov vpliv na samo razpoložljivost.

#### 5.4 Definicije stanj zrakoplovov

Pri analizi nerazpoložljivosti se za posamezna časovna obdobja uporabljajo kode, ki jih je enota LETEHE definirala na osnovi pridobljenih večletnih izkušenj. Koda pove

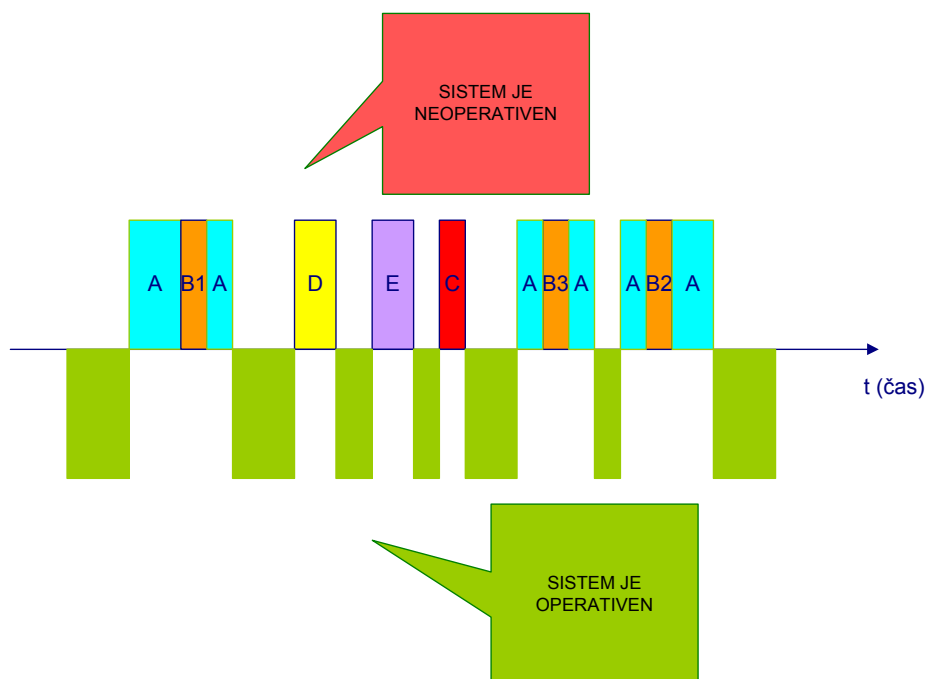
lastnost nerazpoložljivosti oziroma vzrok, zakaj je zrakoplov nerazpoložljiv. Vzroki, ki vplivajo na nerazpoložljivost zrakoplovov so podrobneje opredeljeni v nadaljevanju, skupaj s pomenom kod. (Stane, 2008, 15):

- A – izvajanje rednih pregledov,
- B = B1 + B2 + B3:
- B1 – čaka na pregled, popravilo ali preizkusni let – kader;
- B2 – čaka na dobavo rezervnih delov;
- B3 – čaka na izvršitev popravil iz tujine od zunanjih izvajalcev;
- C – odpravljanje napak, poškodb ali izvajanje izrednih pregledov,
- D – izvajanje modifikacij;
- E = E1 + E2 outsourcing:
- E1 – projekt,
- E2 – izvajanje servisov pri zunanjih izvajalcih.

V analizah se stanja B1, B2 in B3 včasih združijo v stanje B, ki ga poimenujemo »čakanje«. To še posebno velja pri analizah, ko govorimo o pojmih direktnega in indirektnega vzdrževanja. Namreč, stanja, kot so A, C, in D, opisujejo dejanja, ki jih pripisujemo direktnemu vzdrževanju. To pomeni, da delovni proces vzdrževanja poteka na zrakoplovu. V primerih stanj B1, B2, in B3 pa se na zrakoplovu ne izvaja delovni proces, vendar je zrakoplov zaradi vzroka »čakanja«, saj delovni proces ni v celoti zaključen, še vedno neploven oziroma ni razpoložljivo za izvajanje usposabljanja letalskega osebja. Tu govorimo o indirektnem vzdrževanju, saj je zrakoplov v enoti, ki izvaja vzdrževanje, vendar se dela na njemu ne izvajajo zaradi različnih predvsem logističnih težav, ki jih opisujejo prej definirana stanja (B1, B2, B3).

V spodnjem grafu je pod pojmom sistem mišljena razpoložljivost zrakoplova. Če na časovni osi narišemo primer zgoraj navedenih stanj za posamezni zrakoplov, dobimo bolj nazorno prikazano stanje.

Slika 5.8 Prikaz kod za določanje razpoložljivosti zrakoplovov

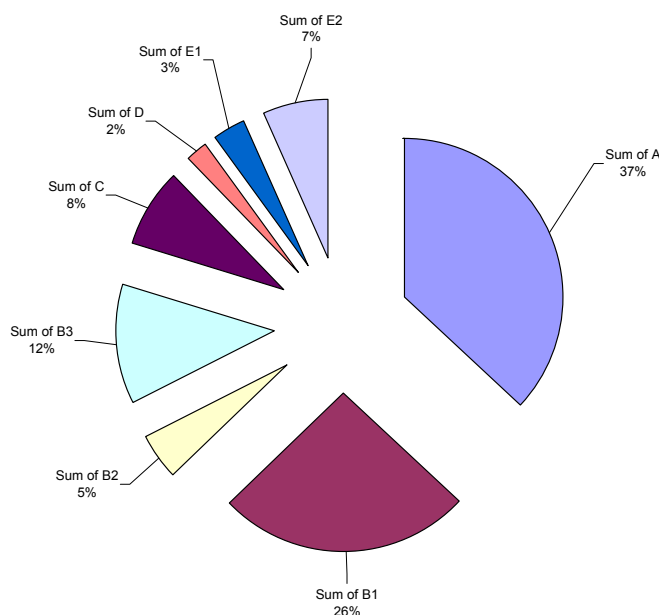


Vir: Stane 2008, 15.

### 5.5 Analiza vzrokov nerazpoložljivosti

V nadaljevanju bom na podlagi statistične analize prikazal vzroke nerazpoložljivosti helikopterjev SV (Cougar, Bell 214 in Bell206). V analizi so zajeti podatki od leta 2001 do leta 2008. S statistično analizo bom analiziral vzroke nerazpoložljivosti po posameznih segmentih ter poskušal opredeliti vzrok z najvišjim ponderjem za vzrok nerazpoložljivosti hkrati pa odgovoriti na postavljene hipoteze v nalogi. Podatki, na podlagi kih bom analiziral in izdeloval grafe, so zajeti iz baze podatkov vzdrževanja helikopterjev SV, ki jih vodi letalsko-tehnična enota Brigade zračne obrambe in letalstva.

Slika 5.9 Vzroki za nerazpoložljivosti helikopterjev v Slovenski vojski



Vir: LETEHE 2008.

Iz baze podatkov, ki jo vodi enota za vzdrževanje, sem uporabili podatke za omenjene tipe helikopterjev in sicer za obdobje od leta 2001 do leta 2008. Za predstavljene tri vrste helikopterjev (Bell 412, Bell 206 in Cougar) se evidenca vodi za vse delovne dni, medtem ko se za dela proste dneve in vikende, evidence ne vodi. Analizirani podatki predstavljajo razpoložljivost helikopterjev v Slovenski vojski za vse delovne dni v obdobju osmih let.

Iz analize grafa je razvidno, da je vzrok za nerazpoložljivosti helikopterjev v omenjenem obdobju po deležu pripadal naslednjim skupinam aktivnosti:

- 37 % delež pripada izvedbi pregledov, ki jih izvede enota LETEHE oz. operativne enote letalstva SV, 15. HEB, LETŠ,
- 43 % je delež čakanja,
- 26 % zaradi kadra,
- 5 % čakanje na dobavo r/d,
- 12 % čakanje na opravljeno storitev pri zunanjem izvajalcu,
- 8 % delež pripada odpravi napak,
- 2 % delež pripada modifikacijam,
- 10 % delež deljeno pripada: 7 % projektom in 3 % izvedbi pregledov, ki se izvajajo pri zunanjih izvajalcih (celotni pregled opravi zunanji izvajalec).

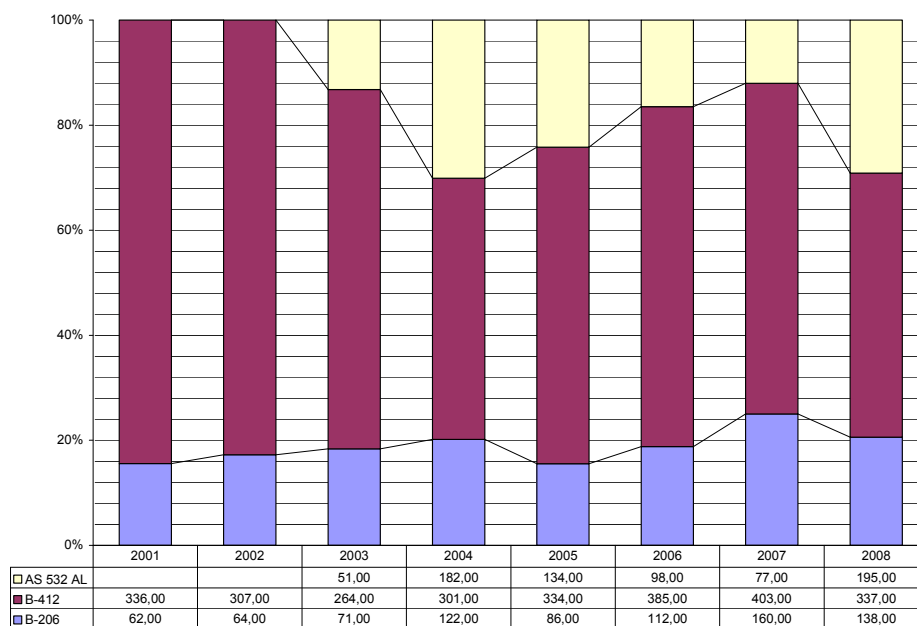
Za obdobje osmih let ocenjujem, da največji delež, ko helikopterji niso plovni in ne morejo izvajati svoje namenske naloge, pripada s 43 % čakanju za pregled ali

popravilo, bodisi zaradi dobave rezervnega dela, specialističnega kadra doma ali v tujini, sledi aktivnost rednih pregledov in vzdrževalnih del s 37 %, 10 % pripada vzroku različni projekti in servisiranja v tujini, 8 % pripada odpravi napak ki se pojavijo na zrakoplovu ter 2 % nalogam, ki so povezane na izvajanje različnih modifikacij na helikopterjih. Na podlagi podatkov ugotavljam, da bo za izboljšanje razpoložljivosti treba nameniti večjo pozornost, predvsem načrtovanju, organizaciji in izvedbi izboljšanja, ustrezne kadrovske zagotovitve, pravočasnim in ustreznim dobavam rezervnih delov ter ustreznim zagotovitvam pri zunanjih izvajalcih. Po moji oceni enota na te segmente neposredno ne more vplivati, zato jih bi bilo treba opredeliti kot obvezna sodila, če hoče dosegati načrtovani cilj (večje razpoložljivosti helikopterjev) skladno s postavljenimi merili.

### 5.5.1 Analiza nerazpoložljivosti zaradi izvajanja rednega vzdrževalnega dela (Stanje A)

Pri izračunu razpoložljivosti je pomemben način oziroma metoda, ki jo uporabimo ob izračunu. V SV se pri izračunu razpoložljivosti uporablja tudi planirano vzdrževalno obdobje, medtem ko ga članice držav NATA, ne upoštevajo ter ga pri izračunu izključijo. V SV redno vzdrževanje upoštevamo pri razpoložljivosti zrakoplovov, kar že v začetku zmanjšuje razpoložljivost zrakoplovov. Iz grafa bo razvidno koliko odstotkov zavzame redno vzdrževalno delo in koliko dni na skupno število helikopterjev po tipih odpade na nerazpoložljivosti zrakoplova.

**Slika 5.10** Nerazpoložljivosti helikopterjev zaradi rednih vzdrževalnih del





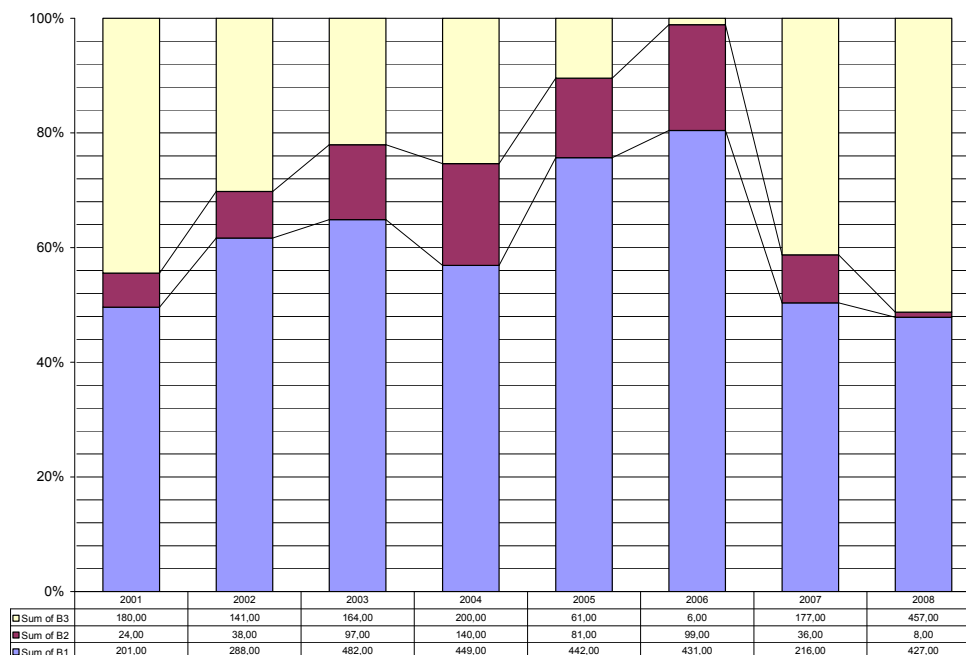
Vir: LETEHE 2008.

Stanje A predstavljajo redna vzdrževalna dela, ki jih predpiše proizvajalec in so vezana na časovne roke oziroma so vezana na naletene ure zrakoplova. Teh žal ni mogoče preprečiti oziroma zmanjšati. Na podlagi analize rezultatov grafa ugotavljam, da je v analiziranem obdobju skupni delež nerazpoložljivosti helikopterjev pripadel tipom Bell 412 (helikopterji so bili najprej dobavljeni in so najštevilnejši), v letu 2003 se nabavijo novi helikopterji Cougar in s tem se začne redno vzdrževanje tudi na tej vrsti helikopterjev. Ker jih je enako veliko kot helikopterjev tipa Bell-206, ugotavljam, to pa je razvidno iz grafa, da je čas, porabljen za redno vzdrževanje obeh tipov primerljiv. Seveda je videti odstopanje, ki pa je pogojeno z vrsto izvedbe vzdrževalnega dela na posameznem tipu helikopterja. Iz tabele je razvidno število skupnih dni po tipih helikopterji (za vse helikopterje), ko zaradi rednih vzdrževalnih del niso bili razpoložljivi.

#### ***5.5.2 Analiza nerazpoložljivosti zaradi čakanja na pregled ali popravilo (Stanje B1, B2 in B3)***

Ocenjujem, da so stanja, ko helikopterji zaradi čakanja na pregled ali popravilo niso bili razpoložljivi bistvene pomanjkljivosti oziroma vrzeli, ki jih je mogoče z boljšim organizacijskim pristopom na vseh nivojih izboljšati in s tem zagotoviti uspešnejšo razpoložljivosti zrakoplovov. Na podlagi analize podatkov, prikazanih v grafu, ocenjujem kakšen odstotek je pripadal posameznemu stanju, ki je vzrok za čakanje.

**Slika 5.11** Nerazpoložljivosti helikopterjev zaradi čakanja na pregled ali popravilo



Vir: LETEHE 2008.

Rezultati kažejo na to, da če bi hoteli zvišati nivo oziroma odstotni delež razpoložljivosti pri navedenem tipu helikopterja, bi morali zmanjšati čas, ko je plovilo nerazpoložljivo. V praksi to pomeni, da zmanjšamo vrednosti, ko moramo zrakoplovu pripisati enega izmed stanj B1, B2 in B3.

Pri stanjih čakanja, ima največji delež stanje B1 vzroke za to pa je treba pripisati kadrovske politiki zaposlovanja letalskih tehnikov. Preprosto povedano, zrakoplov stoji zaradi tega, ker enota za vzdrževanje v danem trenutku nima na voljo zadostnega števila letalskih tehnikov, ki bi lahko izvedli pregled na helikopterju. Helikopter se postavi na stran toliko časa, dokler določeno moštvo ni na voljo oziroma ne konča z delom na drugem zrakoplovu. V tem stanju se skriva tudi delež čakanja, ker enostavno ni prostora za izvajanje vzdrževalnih del. Zavedati se moramo dejstva, da ima enota za vzdrževanje zrakoplovov omejen prostor za izvajanje vzdrževanja na različnih tipih zrakoplovov.

Čakanje, ker ni zagotovljenega zadostnega števila letalskega tehničnega osebja, je prisotno v vseh letih, še več, skoraj vedno je na prvem ali drugem mestu (razen v letu 2001). Ob tem je treba omeniti še dejstvo, da je to obdobje zaznamovano s spremembo zakonodaje na področju usposabljanja in licenciranja letalsko-tehničnega osebja. Pojavile so se težave pri transformaciji dovoljenj–licenc letalsko-tehničnega osebja, saj je pristojni organ za letalstvo v RS (Direktorat za civilno letalstvo) potreboval nekaj časa, da je opravil vse naloge za uspešno izvedbo transformacije.

Razen tega je leta 2003 pri kadru pomenil največji problem prihod novega tipa helikopterja AS 532 AL, Cougar. Cougar predstavlja najkompleksnejši sistem vzdrževanja od vseh tipov helikopterjev, na katerega se je moral prešolati letalsko-tehnični kader, ki že izvaja vzdrževalna dela na Bell-412.

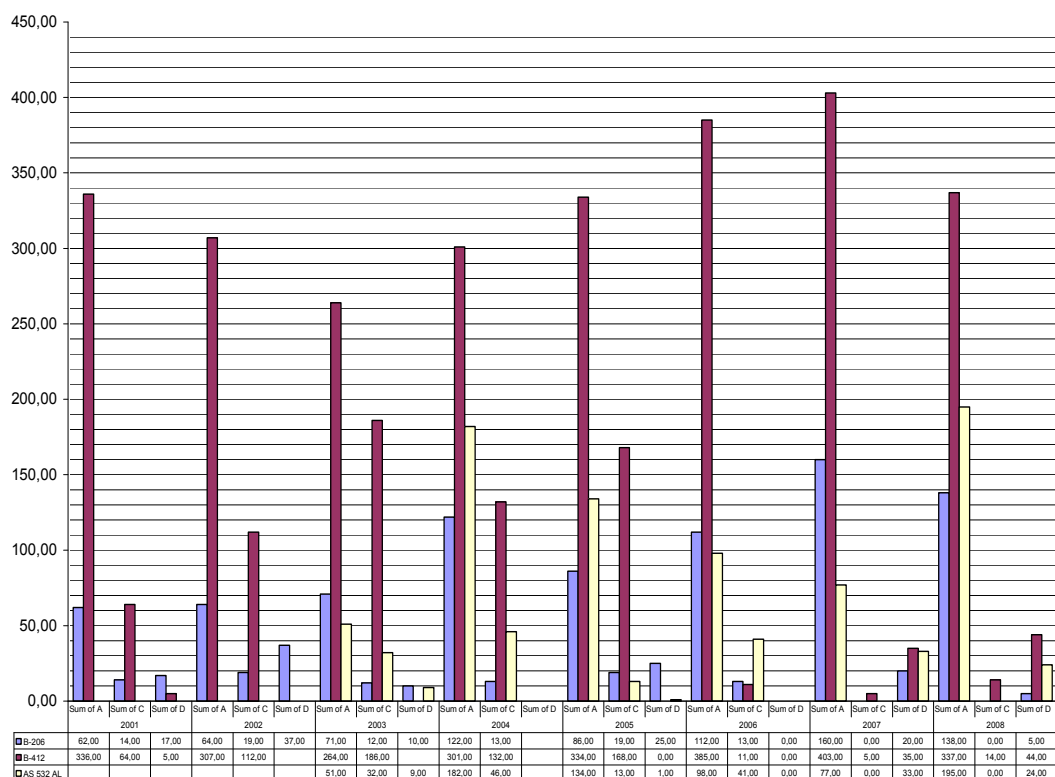
Drugi po vrsti največji delež v skupnem stanju čakanja ima stanje B3. Stanje je posledica izvršitve del-storitev pri zunanjih izvajalcih. Zaradi tega, ker ni delavnic s certifikati in ne ustrezno usposobljenega kadra, nenazadnje pa tudi prostorov, se komponente vseh zrakoplovov, kot so motor, menjalnik in ostale komponente pošiljajo na generalno obnovo ali samo obnova in pravilo v tujino, v zato pooblaščen servis-delavnico. Sprva so se pošiljali lastni motorji in se je čakalo, da jih je serviser vrnil. Glede na slabe izkušnje z dolgimi dobavnimi roki se je prešlo na sistem zamenjave, ki je zmanjšal čas čakanja v stanju B3 na minimalne vrednosti.

Tretje po velikosti je stanje B2. Ta zastoj je popolnoma logistične narave, saj se čaka na dobavo rezervnega dela iz tujine. Vrednosti stanja B2 zvišujejo tudi zelo dolgotrajni postopki nabave rezervnega dela že doma. Birokracija žal ne pozna meja in se je globoko zakoreninila v državnih organih, tako da so zaradi tega že tako dolgi časovni dobavni roki še daljši (Zakon o javnih razpisih). In nenazadnje ima tu vpliv tudi ekonomsko stanje podjetja, ki proizvaja določen tip zrakoplova in uspešnost pogodb glede pravočasne zagotovitve rezervnih delov

### ***5.5.3 Analiza nerapoložljivosti zaradi rednih vzdrževalnih del, okvar ali modifikacij (stanje A, C in D)***

Kot sem v nalogi že omenil predstavljajo stanje A redna vzdrževalna dela, ki jih predpiše proizvajalec/ in so vezana na časovne roke katere, ki jih žal ni mogoče preprečiti oziroma zmanjšati. Ravno ni tako mogoče zmanjšati stanja D, torej modifikacij, saj predstavljajo tiste modifikacije, ki jih predpišejo pristojne oblasti oziroma so dane v obliki plovnostno tehničnih zahtev. Kljub temu je tudi ta delež, če ga primerjamo z ostalimi, dokaj majhen. Pomemben vpliv imajo nepredvidene okvare, torej stanje C, ki ga ni mogoče vnaprej napovedati. Obstajajo določene metode, ki bi lahko deloma znižale vrednost navedenega nivoja na ta način, da se spremljajo okvare in se določi njihova časovna vrednost ponovitve (to je treba uvesti v sklop spremljanja okvar s ciljem preventive in izboljšanja razpoložljivosti). Na podlagi rezultatov iz spodnjega grafa bom prikazal, kakšen delež v časovnem obdobju je pripadel posameznemu vzroku na treh tipih helikopterjev.

**Slika 5.12** Nerazpoložljivosti helikopterjev zaradi rednih vzdrževalnih del, okvar in modifikacij



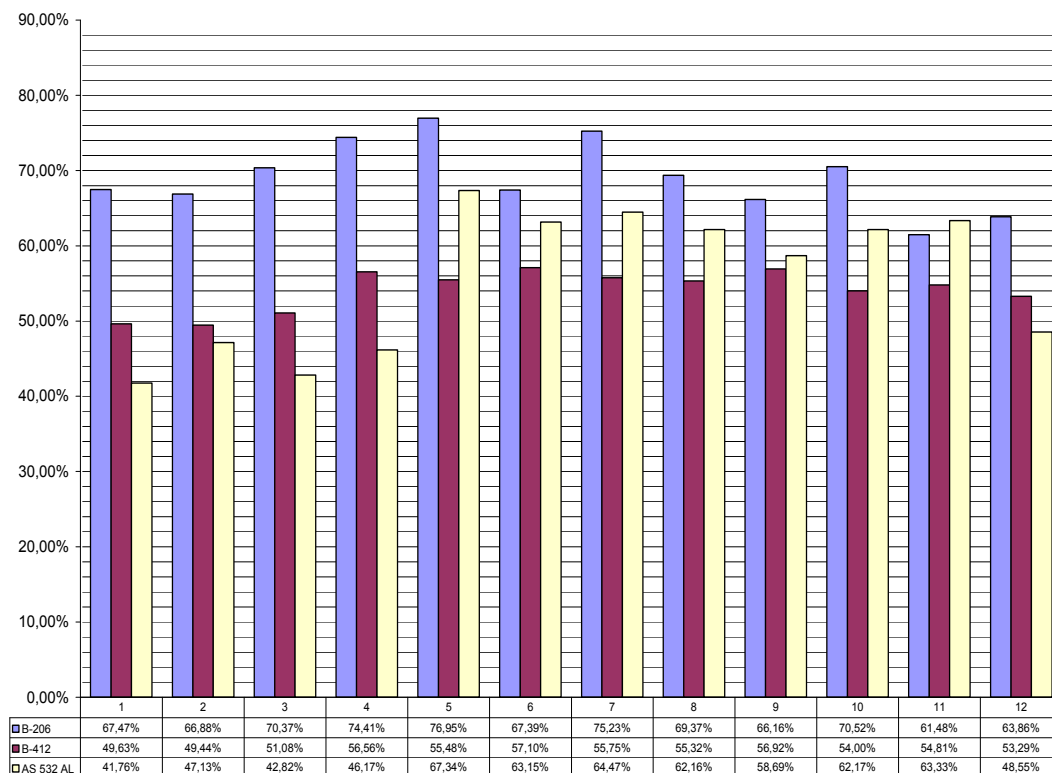
Vir: LETEHE 2008.

Na podlagi rezultatov ocenjujem, da je bistveni delež vzroka za nerazpoložljivosti pripadel rednemu vzdrževanju in pregledu helikopterjev (stanje A), z nakupom helikopterjev Cougar se to bistveno poveča od leta 2004 naprej. Kot naslednji vzrok (stanje C) okvare lahko zaključim, da je bilo teh največ na helikopterjih Bell-412, in to v letih 2003 in 2005. Modifikacije (stanje D) se pojavljajo na vseh tipih helikopterjev najbolj v letih 2007 in 2008 (v letu 2004 zaradi modifikacij ne beležimo vzrokov nerazpoložljivosti). Omenjena stanja vplivajo tako na razpoložljivost helikopterjev, na njih pa neposredno ne moremo vplivati, saj bodisi so nujna zaradi zahteve proizvajalca bodisi zaradi višje sile, kot so nepredvidljive poškodbe ali napake.

#### 5.5.4 Analiza nerazpoložljivosti zrakoplov (helikopterjev) po mesecih v letu

V diplomskem delu me zanima še pregled po letih in mesecih v letu , ko so bili helikopterji neplovni oziroma niso bili v stanju, da bi bilo z njimi mogoče izvajati naloge poslanstva (ker govorimo o razpoložljivosti helikopterjev, v tem ni upoštevana razpoložljiva in usposobljena posadka, kajti v tem primeru bi govorili o operativni razpoložljivosti). Na podlagi analize podatkov bom poskušal analizirati v katerih mesecih v letu je razpoložljivost največja in posledično, zakaj.

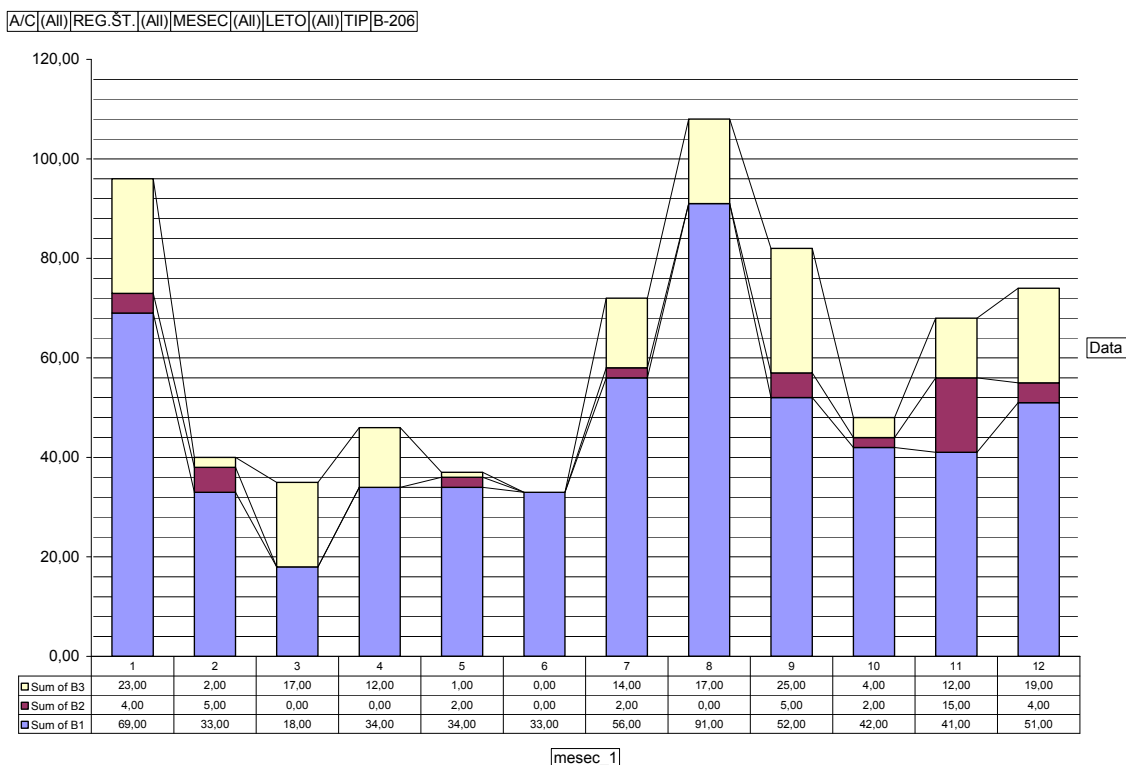
Slika 5.13 Razpoložljivost helikopterjih po mesecih v letih 2001-2008



Vir: LETEHE 2008.

Na podlagi analiziranih podatkov ugotavljam, da je največja razpoložljivost helikopterjev v mesecih od aprila do julija. Posebej je to vidno pri helikopterjih Bell-412 in Cougar, ki so v tem času vključeni v sistemu zaščite in reševanja (gašenje požarov, pomoč na cesti itd. ). Nekoliko manjša je razpoložljivost v prvem trimesečju, na kar neposredno vpliva redni pregled in vzdrževanje, a tudi v mesecih ob koncu leta. Precej podobna situacija je tudi pri Bell 206, ki se namensko uporabljajo za usposabljanje pilotov. Za boljše predstavitev si bomo v nadaljevanju pogledali graf, ki nam prikazuje stanje B ( pregledi in vzdrževanje) in nam bolj nazorno prikaže uporabo zrakoplovov ter njihovo razpoložljivost in nerazpoložljivosti po mesecih v analiziranih letih, ki hkrati potrjuje mojo prejšnjo ugotovitev.

**Slika 5.14** Nerazpoložljivost zaradi vzdrževalnih del po mesecih v letih 2001-2008



Vir: LETEHE 2008.

Iz analiziranih rezultatov je razvidno, da je največja razpoložljivost zaradi rednih vzdrževalnih del največja v začetku leta (prvo trimesečje) in konec leta. V poletnih mesecih je razpoložljivost največja tudi zaradi poslanstva in nalog enote v sklopu sodelovanja zaščite in reševanja. Projekti so, odvisno od pogodb razdeljeni približno enakomerno skozi celo leto. Kadrovski potencial pa je iz tega grafa težko oceniti glede na fluktuacijo (odhodi zaposlenih), povečan pa je ob koncu koledarskega leta.

## 5.6 Predlogi izboljšav merjenja uspešnosti v SV

- Za učinkovito ureditev področja razpoložljivost zrakoplovov predlagam izvedbo projektne multidisciplinarne raziskave skupine raziskovalcev, ki bi lahko podala utemeljen odgovor na zastavljeno vprašanje s ciljem, da se učinkovito uredi sistem zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov in postavitve učinkovitega sistema meril.
- Sistem meril (Ugp v SV) po razpoložljivosti naj bi dopolnili s kriteriji, ki v oceni ne vključujejo tudi načrtovane redne preglede in vzdrževanja (kar je praksa v državah NATA).
- Predlagam, da se pri merjenju uspešnosti (ugotavljanje pripravljenosti) kot kriterij za ocenjevanje upošteva odstotni delež, ki je določen s kategorijo po

NOZ-u ter se avtomatsko upošteva pri popolnjenosti s kadrom, pri razpoložljivosti MS in nenazadnje tudi pri tehnični brezhibnosti MS





## 6 SKLEP

Področje zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov, pomeni sklop aktivnosti (pregledi, popravila, zamenjave, testiranja, obnove, tehnične spremembe-modifikacije), ki tvorijo sistem in program vzdrževanja z namenom ohranja zrakoplovov v plovnem in za letenje varnem stanju. Zagotavljanje zrakoplovov za varno letenje je najpomembnejši cilj vzdrževalne organizacije. Vzdrževanje zrakoplovov je tehnično zelo zahtevno, za izvajanje je potreben visoko usposobljen kader, ustrezna organiziranost, ustrezna oprema in infrastruktura. Zaradi vseh naštetih dejavnikov so stroški vzdrževanja zrakoplovov tudi visoki.

### 6.1 Povzetek vsebine

Predpogoj za učinkovitost obvladovanja zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov je, da se natančno opredelijo merila in sodila, kot tudi celoten koncept izvedbe merjenja in presojanja (kdo in kdaj meri, kako, vsebine, časovni okvir itd.). Skladen sistem meril in sodil na ravni organizacije deluje le, če ga podpirajo podrejeni sistemi v funkcijah, na ravneh in v enotah organizacije. Seveda je tukaj treba poudariti tudi dvojno obravnavanje enote (organizacije) kot instrumenta in skupnosti interesov.

Pri učinkovitosti merjenja in presojanja razpoložljivosti zrakoplovov je pomembno, da se opredelijo smotri in cilji, tako da so ti skladni v hierarhiji in na istih ravneh, da ne bi prihajalo do nasprotovanj in nekohezivnosti. Cilji naj bodo takšni, da se da doseženo meriti ali vsaj verodostojno ocenjevati, in to zaradi vodenja in spodbujanja zaposlenih. Treba je omeniti, da merila in standardi uspešnosti kažejo, kaj »šteje«, za kaj se kaže zavzemati in za kaj je mogoče pričakovati priznanje, nagrado, napredovanje in p. Določanje meril uspešnosti je zahtevnejše od postavljanja ciljev, ki pač izhajajo iz smotrov, ti pa iz interesov vplivnih udeležencev.

Merjenje razpoložljivosti zrakoplovov v SV se izvaja na podlago meril, ki so v navodilih in Direktivi za ugotavljanje pripravljenosti enot SV. Merjenje se izvaja enkrat letno v vseh enotah Slovenske vojske. Merila so primerljiva z merili NATA, saj so izdelana po metodologije CREVAL, vendar pa niso celovita, da bi omogočala učinkovitost merjenja in presojanja obravnavanega področja. Veljavna merila kot kriterij uspešnosti razpoložljivosti zrakoplovov upoštevajo tudi planirano vzdrževalno obdobje, medtem ko ga članice NATA držav ne upoštevajo, kar že v začetku zmanjšuje sam odstotek učinkovite razpoložljivosti.

Pomembna je tudi funkcija nadzora. To je izrazito pozitiven proces, ki meri doseganje smotrov in ciljev v interesu vseh udeležencev enote. Seveda samo merjenje ni učinkovito, če mu ne sledijo presoja ter morebitni usmerjevalni posegi. To pa pomeni, da vključuje nadzorovanje in obvladovanje količinsko, vsebinsko in časovno izvajanje strategij za doseganje smotrov in ciljev enote.

Merjenje oziroma presojanje in popravno ukrepanje sta nujni vsebini obvladovanja vsake organizacije (enote). Merjenje razpoložljivosti zrakoplovov v SV se izvaja na podlago meril, ki so primerljiva z merili držav NATA, vendar pa ne zajemajo cel sistem meril, ki bi razpoložljivost zrakoplovov opredeljeval v celoti.

Kompleksnost področja, procesne in vzročne povezanosti bistvenih dejavnikov, njihove odvisnosti in vpliva utemeljujejo potrebo po pobudi za izvedbo projektne in multidisciplinarne raziskave v SV s ciljem, da se uspešno zagotavlja razpoložljivost zrakoplovov ter da se izdelajo celotna merila.

## 6.2 Potrditev ali zavrnitev hipotez

V zaključni nalogi sem skozi opredeljene metode potrditi ali ovrgel naslednje hipoteze.

*Hipoteza 1: Organiziranost vzdrževanj zrakoplovov v SV je edini vzrok, ki zmanjšuje razpoložljivost zrakoplovov.*

Analizo vzrokov ne razpoložljivosti zrakoplovov, sem opredelil v petem poglavju naloge z naslovom »Merjenje in presojanje«. Na podlagi rezultatov analize ugotavljam, da je vzdrževanju zrakoplovov (helikopterjev v SV) kot vzroku nerazpoložljivosti v zadnjih osmih letih pripadalo 38%, zaradi čakanja na pregled ali popravilo (bodisi zaradi dobave rezervnega dela, specialističnega kadra tako doma ali v tujini) je bilo 43% nerazpoložljivosti, pri 10% so bili vzrok različni projekti in servisiranja v tujini, 8% nerazpoložljivosti pripada odpravljanju napak ki se pojavijo na zrakoplovih, ter 2% nalogam, ki so povezane z izvajanjem različnih modifikacij na helikopterjih. Na podlagi ugotovitev ocenjujem, da organiziranost vzdrževanja zrakoplovov v SV ni edini vzrok, ki negativno vpliva na ne razpoložljivost helikopterje v SV.

Hipoteza je zavržena

*Hipoteza 2: Vzdrževalni proces z izvajanjem rednih načrtovalnih vzdrževalnih pregledov, ki jih predpisuje proizvajalec, že v osnovi zmanjšuje razpoložljivost zrakoplovov SV.*

Vpliv vzdrževalnega procesa na razpoložljivost zrakoplovov sem opredelil v petem poglavju naloge z naslovom »Merjenje in presojanje« skozi analizo dejavnikov vzdrževanja ter primerjavo postopkov merjenja razpoložljivosti v SV in vojskah NATA. Tukaj je pomembno opozoriti na metodo izračunavanja razpoložljivosti, ki jo uporabljamo v SV, pri ki se v uspešnost razpoložljivosti zrakoplovov upošteva tudi čas planiranega vzdrževalnega obdobja, medtem ko ga članice držav NATA ne upoštevajo in ga pri izračunu izključijo. Veljavna merila za izvedbo UgP v SV tako že v začetku zmanjšujejo uspešno razpoložljivost zrakoplovov, ker v oceni

upoštevajo čas rednih planiranih vzdrževalnih del, kar na to, da razpoložljivost ne more biti 100 %.

Hipoteza je potrjena

*Hipoteza 3: Na podlagi projektne raziskave je treba urediti učinkoviti sistem meril in sodil glede razpoložljivosti zrakoplovov.*

Razpoložljivost zrakoplovov je kompleksno področje in odvisno od procesne in vzročne odvisnosti bistvenih dejavnikov, ki vplivajo na uspešnost izvedbe naloge enote skladno z njenim poslanstvom (vizijo), katere rezultat je razpoložljivost zrakoplovov. V strokovni literaturi je to področje opredeljeno s štirimi bistvenimi dejavniki, ki pomembno vplivajo na uspešnost zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov: delovna sila, rezervni deli, potrošnji material, priročniki, procedure, navodila ter testne in specialne naprave in orodja. Obsežnost obravnavanega problema sem opredelil v petem poglavju z naslovom »Merjenje in presojanje« skozi prikaz in analizo bistvenih dejavnikov, ki sem jih opredelil s pomočjo drevesne strukture, njihovo procesno in predvsem vzročno odvisnost ter s pomočjo analize statističnih podatkov za nerazpoložljivost v preteklih letih. Na podlagi rezultatov ugotavljamo, da bi bilo za uspešno ureditev področja treba izvesti poseben raziskovalni projekt s katerim se bo ugotavljalo značilnosti bistvenih dejavnikov, njihove povezanosti in odvisnosti za njihov vpliv na razpoložljivost zrakoplovov.

Hipoteza je potrjena.

*Hipoteza 4: Obsežnost obravnavanega problema je naloga, ki zahteva velik raziskovalni projekt v SV, v sklopu katerega je treba pregledati in analizirati uveljavljene sisteme v državah NATA.*

Četrto hipotezo sem prav tako utemeljil v petem poglavju naloge »Merjenje in presojanje«. Z analizo bistvenih dejavnikov v procesu zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov in s prikazom njihove procesne in vzročne odvisnosti, z analizo nerazpoložljivosti zrakoplovov na podlagi baze podatkov neuporabnosti ter s primerjavo načina merjenja uspešnosti razpoložljivosti zrakoplovov v SV in vojskah NATA ugotavljam, da načrti za doseganje ciljev ter postavljena merila niso zadostni, če niso ustrezno postavljena sodila, ki so osnova za doseganje in realizacijo svojih smotrov (ciljev) in želene vizije. Podrobno je treba opredeliti bistvene dejavnike, ki vplivajo na uspešno zagotavljanje razpoložljivosti zrakoplovov ter njihove procesne in vzročne odvisnosti. Na podlagi empiričnega dela naloge ugotavljam, da je treba v sklopu projektne raziskave v SV, zaradi kompleksnosti zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov s pomočjo statističnih orodij za izvedbo raziskovalnih analiz (sistemska analiza, multifaktorska analiza,

idr.) opredeliti bistvene dejavnike, njihovo povezanost in izdelati celostna merila za področje uspešnega zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov v SV.

Hipoteza je potrjena

### **6.3 Poročilo o izpolnitvi postavljenih ciljev**

Temeljni namen in cilj diplomskega dela je bilo prepoznavanje problemov, njihova opredelitev in povezanost ter utemeljiti pobudo za izvedbo posebnega projekta v okviru SV po področju razpoložljivosti zrakoplovov s ciljem izdelave celih meril sodil za učinkovito zagotavljanje razpoložljivosti zrakoplovov. v SV.

Pri opredeljevanju procesa zagotavljanja učinkovitosti zrakoplovov sem poskušal analizirati bistvene dejavnike, ki so temelj za učinkovito izvedbo naloge enote skladno s poslanstvom (vizijo), katere rezultat je zagotavljanje uspešne razpoložljivost zrakoplovov. S pomočjo drevesne strukture bistvenih dejavnikov sem prikazal kompleksnost ter njihovo procesno in vzročno povezanost. Pri izvedbi analize sem opredelil naslednje bistvene dejavnike; delovno silo, rezervne dele in potrošnji material, priročnike, procedure, navodila, testne in specialne naprave in potreba infrastrukturo.

Ugotovitve analize dejavnika »kader«, v procesu zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov, pokažejo na kompleksnost obravnavanega področja (nove zaposlitve, usposabljanje, finančni stroški), pri čemer ne smemo zanemariti faktorjev zadovoljstva zaposlenih na delovnem mestu, (motivacija, napredovanje, izobraževanje), ki imajo pomemben vpliv na uspešnost posameznika in skupine. Na osnovi analize povezav in vzročnih odvisnosti dejavnika »kader« je razvidna njegova kompleksnost. Prav tako pa se pokaže potreba po projektni in multidisciplinarni obravnavi področja.

Tudi nadaljevanje analize dejavnika »infrastruktura« nazorno prikaže procesne in vzročne povezave z ostalimi dejavniki ter njihovo kompleksnost (potrebne kapacitete, specialistične zahteve, novogradnje, projektne dokumentacije, dovoljenja, finance), katere imajo pomemben vpliv na uspešnost razpoložljivosti zrakoplovov.

Redno nabavljanje rezervnih delov, komponent in materiala ter zagotovitev ustrezne dokumentacije imajo prav tako veliki vpliv na učinkovitost zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov. Ko rezervnega dela, potrebnega materiala ali ustrezne dokumentacije ni na voljo (v skladišču, bazi podatkov), ga je treba naročiti in zagotoviti pri zunanjemu izvajalcu. Če postopek nabave zaradi finančnih sredstev ni mogoč steče postopek za prenos uporabnega dela z drugega zrakoplova. Če tudi ta postopek zaradi utemeljenih vzrokov ni odobren, čaka realizacija naloge (projekta) na razpoložljivost resursov, kar negativno vpliva na učinkovitost razpoložljivosti zrakoplovov.

Drevesna struktura procesa bistvenih dejavnikov v procesu zagotavljanja uspešnega zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov nam kaže kompleksnost obravnavanega področja, procesno in vzročno odvisnost ter povezanost med bistvenimi dejavniki, ki

vplivajo na razpoložljivost zrakoplovov. Analiza procesa potrjuje hipotezo, da je za učinkovito ureditev razpoložljivosti zrakoplovov potrebna izvedba projektne in multidisciplinarne raziskave skupine raziskovalcev, ki bi lahko podala utemeljen odgovor na postavljeno vprašanje, kako učinkovito urediti sistem zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov in postaviti učinkovit sistem meril.

Na podlagi analize statističnih podatkov vzrokov nerazpoložljivosti zrakoplovov v preteklih osmih letih ugotavljam, da se odgovornost za razpoložljivost zrakoplovov kot merilo uspešnosti večinoma prepisuje enoti, ki izvaja vzdrževalna dela na tehničnih sredstvih –zrakoplovih. V primeru, da je ta nizka, se v večini primerov zgodi, da se prepisuje slabi organiziranosti ali nesposobnosti vodstvenega kadra. Seveda je treba poudariti, da na razpoložljivost zrakoplovov vplivajo tudi drugi dejavniki in le ta ni odvisna zgolj od kadra in organiziranosti. Zrakoplovi niso osebk, kim se ukazuje, poveljuje, nadzira ali organizira; so brezosebne stvari, ki imajo svoje tehnične zakonitosti.

Rezultati izvedene analize razpoložljivosti zrakoplovov preteklih osmih letih kažejo, da največji delež, ko helikopterji niso plovni in ne morejo izvajati svoje namenske naloge pripada čakanju zaradi pregleda ali popravila, bodisi zaradi dobave rezervnega ali pomanjkanja in razpoložljivosti specialističnega kadra doma ali v tujini. NATA sledijo aktivnosti rednih pregledov in vzdrževalnih del, tretji vzrok po velikosti pa so izvedbe različnih projektov in servisiranja v tujini ter odprave napak ki se pojavijo na zrakoplovih in najmanjši delež predstavljajo naloge, ki so povezane z izvajanjem različnih modifikacij.

Na podlagi ugotovitev empiričnega dela v nalogi z naslovom »Merjenje in presojanje) ocenjujem, da sem zastavljene cilje v diplomskem delu izpolnil po področju pomembnosti vzdrževanja in njegovega vpliva na razpoložljivost zrakoplovov, delno pa so izpolnjeni cilji ugotavljanja bistvenih dejavnikov v procesu zagotavljanja uspešne razpoložljivosti zrakoplovov njihove procesne in vzročne odvisnosti, zato utemeljujem ugotovitev po potrebni izvedbi projektne raziskave v SV s ciljem ugotovitve bistvenih dejavnikov, njihove analize procesnih in vzročnih odvisnosti ter izdelavi celotnih meril za obravnavano področje.

#### **6.4 Predlog o razširjeni projektni raziskavi**

Rezultati izvedene analize statističnih dejavnikov ne razpoložljivosti zrakoplovov v preteklih osmih letih, potrjujejo potrebo po takšni analizi, vendar pa pokažejo na njeno pomanjkljivost in ne pričakovano koristnost, zato ker ne odkriva in opredeljuje procesnih in vzročnih odvisnosti in kompleksnosti med vsemi bistvenimi dejavniki v procesu zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov.

Tako ugotovitve analize bistvenih dejavnikov, katere sem opredelil s pomočjo drevesne strukture ter njihovo procesne in vzročne odvisnosti, poznanih vzrokov ne

## *Sklep*

razpoložljivosti v preteklih letih ocenjujem in podajam utemeljitev po potrebi za izvedbo posebnega raziskovalnega projekta s ciljem uspešne ureditve obravnavanega področja. Projektna raziskavi bi se izvedla s pomočjo statističnih orodij za izvedbo raziskav, kot so (sistemska analiza, multifaktorska analiza, faktorska analiza idr.) s katero bi poskušali ugotoviti bistvene dejavnike v procesu zagotavljanja razpoložljivosti zrakoplovov, njihove značilnosti ter procesne in vzročne povezanosti, V sklopu projektne raziskave bi bilo treba izvesti tudi primerjalno analizo ureditve obravnavanega področja v državah NATA državah ter na podlagi rezultatov in ugotovitev pridobljenih v projektni raziskavi poizkušati izdelati celotna merila in sodila za uspešno zagotavljanje razpoložljivosti zrakoplovov v Slovenski vojski.

## LITERATURA

- Dilworth, James B. 2000. *Operations Menedžment, Providing Value in Goods and Services*. New York: Dryden.
- Furlan, Branimir, Davorin Rečnik, Rudi Vrabič, Vasilije Maroš, Janez Cerkovnik, Branko Špur, Miloš Šonc, Marjan Tušak, Marijan Ivanuša, Boris Gorjup, Martin Kojadin, Kamil Lasič in Marko Ungre. 2006. *Vojaška doktrina*. Ljubljana: Poveljstvo za doktrino, razvoj, izobraževanje in usposabljanje.
- Jones, James V. 2006. *Integrated Logistics Support Handbook*. California: Mcgrow-hill.
- Kinnison, Harry A. 2004. *Aviation Maintenance Menedžment*. New York: Mcgrow-hill.
- Klavžar, Mihael. 1996. *Logistična podpora vojaškega letalstva in zračne obrambe*. Zaključna naloga. Generalštabno vojaško izobraževanje in usposabljanje, Poveljniško štabna šola.
- Kaplan Robert S. in David P Norton. 2001. *Strateško usmerjena organizacija*. Ljubljana: GV Založba.
- Kaplan, Robert S. in David P. Norton. 2000. *Uravnoveženi sistem kazalnikov*. Ljubljana: Gospodarski vestnik.
- Marolt, Janez. 1990. *Organizacija vzdrževanja delovnih sredstev*. Kranj: Moderna organizacija.
- Mihelčič, Miran. 2000. *Poslovne funkcije*. Magistrska naloga, Univerza v Ljubljani. Fakulteta za Strojništvo,
- Strojin, Igor. 2009. *Zagotovitev kadrov letaliških služb na letališču Cerklje ob Krki in v zračnih silah Slovenske vojske*. Zaključna naloga. Generalštabno vojaško izobraževanje in usposabljanje, Poveljniško štabna šola.
- Šink, Darja. 2001. *Poznavanje in uporaba novejših pristopov v obvladovanju stroškov v slovenskih podjetjih*. Magistrska naloga, Univerza v Ljubljani. Ekonomska fakulteta,
- Tavčar, Mitja I. in Stojan Zabukovec. 2008. *Voditeljstvo in etika na strateški ravni*. 5. GŠ VIU. Poljče: PŠŠ/Poveljstvo za doktrino, razvoj, izobraževanje in usposabljanje.
- Tavčar, Mitja I. 2006, *Menedžmenta in organizacija. Sinteza konceptov organizacije kot instrumenta in kot skupnih interesov*. Koper: Univerza na Primorskem, Fakulteta za menedžmenta.
- Tavčar, Mitja I. 2005, *Strateški menedžmenta neprofitnih organizacij*. Koper: Univerza na Primorskem, Fakulteta za menedžmenta.
- Vorkapič, Matija in Vladimir Rankov. 1989. *Organizacija i sistemi održavanja vazduhoplova*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- Vrhunec, Simon. 1995. *Organizacija vzdrževanja v majhnem letalskem podjetju*. Diplomaska naloga. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo.
- Žurman, Milan, Danilo Jazbec, Ivan Turnšek, Andrej Prinčič, Andrej Ovčar, Zlatka Knez, Iztok Čebokli, Jože frol, Tatjana Šter, Drago vrečar, Mihajl Bukovec in Jože Rotar. 2008. *Doktrina vojaške logistike*. Ljubljana: Poveljstvo za doktrino, razvoj, izobraževanje in usposabljanje.

## VIRI

- Army Regulation 220-1 (AR)*. 2006. Washington: Headquarters of the Army.
- Alijeski Ulčara, Jaka. 2007. *Eurocopter AS532AL Cougar*. [Hhttp://sierra5.net/index.php?option=com\\_content&task=view&id=186&Itemid=1](http://sierra5.net/index.php?option=com_content&task=view&id=186&Itemid=1) (29. 1. 2009).
- Berger, Tilen. 2005. *Program prešolanja pilotov na helikopter bell 2006 Jet Ranger*. [Http://dkum.uni-mb.si/Dokument.php?id=5284](http://dkum.uni-mb.si/Dokument.php?id=5284) (29. 1. 2009).
- BRZOL. 2008. *Načrt operativnih zmogljivosti*. Interno gradivo, BRZOL.
- Gutman, Albin. 2005. *Ugotavljanje pripravljenosti poveljstev in enot Slovenske vojske*. Interno gradivo, GŠSV.
- GŠSV. 2008. *Direktiva za ugotavljanje pripravljenosti v Slovenski vojski*. Interno gradivo, GŠSV.
- GŠSV. 2008. *Navodilo za ugotavljanje pripravljenosti v Slovenski vojski*. Interno gradivo, GŠSV.
- LETEHE. 2008. *Baze podatkov vzdrževanja helikopterjev SV*. Interno gradivo, LETEHE.
- LETEHE. 2006. *Operativni priročnik vzdrževalne organizacije*. Interno gradivo, LETEHE.
- Podgoršek, Borut 2009. *Nov helikopter za Letalsko šolo SV*. [http://sierra5.net/index.php?option=com\\_content&task=view&id=837](http://sierra5.net/index.php?option=com_content&task=view&id=837)(29. 1. 2009).
- Pravilnik o strokovni izobrazbi, strokovni usposobljenosti, izpitih in licencah oziroma potrdilih tehničnega osebja v letalstvu. *Uradni list RS, št. 18/2001, 110/2002, 114/2002 in 24/2005*.
- Pravilnik o plovnosti zrakoplovov. *Uradni list RS, št. 18/2001, 114/2002 in 24/2005*.
- Pravilnik o registraciji vojaških zrakoplovov. *Uradni list RS, 1/1991, 45/1994, 67/1994 in 67/1995*.
- Stane, Cveto. 2006. *Letalsko- tehnično vzdrževanje kot specifika vzdrževanja MTS v SV*. Interno gradivo, LETEHE.
- Stane, Cveto. 2008. *Specifika selekcije in karierna pot letalsko tehničnega osebja*. Interno gradivo, BRZOL.
- Sprememba uredbe evropske komisije (ES) št. 2042/2003 o stalni plovnosti zrakoplovov in letalskih proizvodov, delov in naprav ter o potrjevanju organizacij in osebja, ki se ukvarjajo s temi nalogami. *Uradni list Evropske unije, 1056/2008*.
- Šipec, Igor. 2009. *Nabava opreme*. Interno gradivo, GŠSV.
- Uredba Evropskega parlamenta in Sveta (ES) o skupnih predpisih. na področju civilnega letalstva in ustanovitvi Evropske agencije za varnost v letalstvu in razveljavitvi Direktive Sveta 91/670/EGS, Uredbe (ES) št. 1592/2002 in Direktive 2004/36/ES. *Uradni list Evropske Unije, 216/ 2008*.
- Zakon o letalstvu. *Uradni list RS, št. 18/2001*.
- Wales, Jimmy. 2009. *BELL 412*. [Http://sl.wikipedia.org/wiki/Bell / \\_412](http://sl.wikipedia.org/wiki/Bell/_412) (29. 1. 2009).



## **PRILOGE**

- Priloga 1 Vrste zrakoplovov (helikopterjev) v SV in osnovne tehnične lastnosti
- Priloga 2 Potrebna dokumentacija v procesu izvajanja vzdrževanja zrakoplovov
- Priloga 3 Predmetni modul in čas trajanja usposabljanja letalsko tehničnega osebja
- Priloga 4 Zahteve za izdajo licenc za vzdrževanje zrakoplovov in pridobitve odobritev za vodenje usposabljanja in izpitov tehničnega osebja
- Priloga 5 Potrebne kompetence tehnika-letalca



## Vrste zrakoplovov (helikopterjev) v SV in osnovne tehnične lastnosti

### *Cougar*

Večnamenski transportni helikopter AS 532 AL Cougar evropskega proizvajalca Eurocopter je najsodobnejša različica super pume. Njegovo posadko sestavljajo pilota in tehnik letalec, v potniški kabini pa je lahko še 24 vojakov. Zato je njegova poglavitna naloga prevoz vojakov in njihove opreme. Poleg tega se lahko uporablja za prevoze večjih tovorov, evakuacijo ranjencev in civilistov z ogroženih območij, reševanje na morju in v gorah, prevoz padalcev itn. Primeren je tudi za gašenje požarov, saj v posameznem letu prepelje okrog 3000 litrov vode, kar je trikrat več kot zmora Bell 412.

Masa praznega Cougarja znaša 4500 kg, slovenski pa so zaradi dodatne elektronske opreme težki približno 5180 kg. Največja dovoljena vzletna masa helikopterja AS 532 AL je 9350 kg, kar je skoraj enkrat več kot pri helikopterjih Bell 412. Tako lahko Cougar s tremi člani posadke prevaža do 3500 kg težak tovor. Za pogon Cougarja skrbita dva turboosna motorja Turbomeca Makila 1 A 1, ki mu zagotavljata največjo moč po 1400 kW, v normalnem režimu letenja pa 1184 KW. Motorja sta nameščena pred glavnim reduktorjem in ločena s požarno steno. V nasprotju z Bell 412, v katerem gre iz motorja v prenosni sistem samo ena glavna pogonska gred, ima Cougar za vsak motor svojo pogonsko gred. S tem se poveča varnost letenja, saj kljub odpovedi ene pogonske gredi še vedno varno leti. Cougar ima uvlečno podvozje, kar mu zagotavlja za 5 % večje hitrosti in 5 % manjšo porabo goriva v primerjavi z nepremičnimi sanmi, tako da leti več kot 1100 km daleč. Pozimi se na kolesa namestijo sani, ki zagotavljajo pristajanje in taksiranje na zasneženih površinah. Cougar lahko vzleta in pristaja do nadmorske višine 5100 metrov, njegov vrhunec leta pa je 7600 metrov. Ker dvigne 3500 kg tovora, se nanj lahko namestijo različne dvigalke. Tako se pod helikopter namesti prosta kljuka, na katero se obesi tovor z maso do 3000 kg. Če pa se namesti kljuka za tovore do 4500 kg, je treba kljuko vpeti tudi na transmisijo, saj trup helikopterja ne zdrži tako velike mase. Na desni bok Cougarja se lahko namesti hidravlična dvigalka, ki dvigne 272 kg in ima 75 metrov dolgo jekleno vrv. Hidravlična dvigalka je uporabna predvsem pri reševanju v gorah in na morju oziroma v primerih, ko helikopter ne more pristati.

Slovenski helikopterji so opremljeni tudi s sistemom za metanje infrardečih in toplotnih vab, ki predstavljajo osnovni obrambni sistem Cougarja. Prav tako se v potniško kabino lahko namesti mitraljez, s katerim se strelja skozi odprto okno potniške kabine na desni ali levi strani. Srce Cougarja sta sodobna avionika in elektronika. Helikopter je opremljen z vremenskim radarjem, ki omogoča delovanje v vsakem vremenu. Kabina je zasnovana na konceptu »steklene kabine« (angl. glass cockpit), tako da v njej prevladujejo zasloni. (Alijeski-Ulčara 2007).

**Slika 1:** Helikopter Cougar



Vir: Alijeski-Ulčara 2007.

### ***Bell 412***

Helikopter Bell 412 je štiri kraki, dvomotorni transportni helikopter ameriškega proizvajalca Bell Helicopter Textron Inc. Skonstruiran je za prevoz oseb in tovora. Opremljen je z dvema motorjema kanadskega proizvajalca Pratt&Whitney PT 6 T 3 D, ki skupaj zmoreta 1800 KM. Poleg dveh pilotov lahko helikopter sprejme do 13 oseb. Prazen helikopter tehta 2900 kg, njegova največja vzletna teža je 5390 kg, torej lahko pri polnih rezervoarjih goriva dvigne še približno 1200 kg tovora. Glavni rotor ima štiri krake in ima premer 14,02 m. Helikopter meri v dolžino vključno z glavnim in repnim rotorjem 17,1 m, v višino 3,3 m, v širino pa 2,8 m brez upoštevanja glavnega rotorja. Največja hitrost helikopterja je 260 km/h; višina letenja pa 4800 m. (Wales 2009).

**Slika 2** Helikopter BELL 412



Vir: Wales 2009.

### ***Bell 206***

Helikopter Bell 206 JetRanger je eden najbolj uspešnih helikopterjev do sedaj. Začetki njegovega nastanka segajo v leto 1961, ko se je potegoval na razpisu za lahki izvidniški helikopter ameriške vojske. Čeprav je izgubil tekmo so v tovarni Bell, helikopter razvijali naprej in leta 1966 je poletel njegov prvi prototip. Leto kasneje se je pojavil na civilnem tržišču in postal najbolj prodajani, turbinski helikopter do sedaj. Po neverjetnem uspehu, pa ga je leta 1969 začela uporabljati tudi ameriška vojska po oznako OH-58 Kiowa in jih je v raznih različicah do danes kupila že več kot 200.

Helikopter je doživel sicer že tri posodobitve, vendar pa je njegova oblika ostala skoraj nespremenjena.

Helikopter Bell 206 JetRanger uporablja tudi Slovenska vojska in letalska policijska enota. V Slovenski vojski se namensko uporabljajo za šolanje pilotov trenutno pa imamo štiri helikopterje.

Proizvajalec helikopterja je Bell Helicopter Textron, ZDA, namen helikopterja, kot sem omenil je šolski večnamenski helikopter z motorjem (1x Allison 250-C20R/4 z močjo 450 konjskih moči), dolžine 9,5 m, s premerom rotorja 10,2 m. Posadko sestavljajo pilot, en kopilot trije člani. Največjo vzletno težo ima 1451 kg, največjo hitrost, ki jo doseže pa je 130 vozlov oziroma 240 km/h (Berger 2005).

**Slika3** Helikopter BELL 206 JetRanger



Vir. Podgoršek 2009.

### **Potrebna dokumentacija v procesu izvajanja vzdrževanja zrakoplovov**

Revidirana dokumentacija je tudi ena izmed zahtev, ki jo je treba zagotoviti v sklopu zahtev PART 145. Z dokumentacijo se zagotovijo potrebne informacije in podatki za pravilno vzdrževanje, testiranje in delovanje zrakoplova, motorja, propelerja, sistemov, komponent in opreme. Posebna pozornost se namenja dokumentaciji, ki narekujejo preglede določene z vzdrževalnim priročnikom proizvajalca zrakoplova, kot tudi plovno-tehničnim zahtevam, direktivam ali informacijam, ki jih predpisujejo nacionalne letalske oblasti oziroma EASA, ki je prevzele njihovo vlogo.

Z informacijskim sistemom in programsko opremo, ki je na voljo, poskušamo v vsekem trenutku zagotoviti pregled nad statusom dokumentacije. Veliko truda je bilo vložene v izdelavo preglednega sistema statusa komponent z omejeno življenjsko dobo in v izdelavo preglednega sistema statusa rotirajočih komponent, ki vsebujejo zgodovinski zapis o vgradnji.

Priročniki za vzdrževanje predstavljajo osnovni dokument za izdelavo delovnih kartic in ostale delovne in tehnološke dokumentacije, po ki se izvršijo vzdrževalna dela. Zagotoviti moramo redne revizije dokumentacije, saj je samo revidirana dokumentacija uporabna v vzdrževalnem procesu in kot takšna zagotavlja strokovno opravljeno delo. Proizvajalec je dolžan, da z izpopolnjevanjem zrakoplova, zagotoviti tudi redno dopolnjevanje dokumentacije (tehnične spremembe, nove procedure, novi deli). Operater je dolžan, da si zagotovi revizije za posameznih vzdrževalne dokumentacije. V nadaljevanju bom definiral le najosnovnejšo dokumentacijo, ki jo je treba ažurirati za posamezni tip zrakoplova (Varkopič 1989, 44-52).

#### **Vzdrževalni priročnik**

Vzdrževalni priročnik ( Maintenance Manual) je osnovni priročnik v katerem je opis zrakoplova, sistemov, komponent in funkcionalno delovanje posameznih sistemov in komponent. Predpisana je kontrola delovanja sistemov in komponent, s postopki in omejitvami. (LETEHE 2006).

#### ***Priročnik za popravilo strukture zrakoplova***

Priročnik za popravilo strukture zrakoplova (Structure Repair MANUAL) vsebuje detajlen opis strukture zrakoplova z vsemi strukturnimi elementi in postopke za pravilno popravilo poškodb (LETEHE 2006).

#### ***Priročnik za kontrolo korozije***

Priročnik za kontrolo korozije (Corrosion Control Manual) Ta vsebuje opis kritičnih mest, kjer bi lahko prišlo do korozije, vrste korozij, načine za odkrivanje korozije in kako se posamezne korozijske poškodbe sanirajo (LETEHE 2006).

### ***Priročnik za elektroinstalacije***

V priročniku za elektroinstalacije (Wiring Manual) je podroben opis, ter s pomočjo diagramov prikazana pot električne instalacije z vsemi električnimi elementi in komponentami (Operativni priročnik letalskih enot SV 2008).

### ***Priročnik za generalno obnovo***

Priročnik za generalno obnovo (Overhaul Manual) se največkrat izda za posamezno komponento in v njem je zelo detajlen opis komponente z vsemi navodili, kako komponento razstavimo, jo obnovimo (popravimo), sestavimo in testiramo. Te priročnike izdaja proizvajalec komponente in se največkrat pridobi na podlagi predhodnega šolanja za izvajanje del na komponenti (LETEHE 2006).

### ***Katalog rezervnih delov***

V Katalogu rezervnih delov (Illustrated Parts Catalogue) so prikazani vsi deli zrakoplova po posameznih sklopih in označeni z ustreznimi identifikacijskimi številkami proizvajalca, kar omogoča točen in enostaven način naročanja potrebnih rezervnih delov. Zaradi čim enostavnejše in učinkovite uporabe dokumentacije je ta standardizirana po ATA-100 standardu (Air Transport Association), tako da so posamezna poglavja v priročnikih tematsko razdeljena in ustrezno označena (LETEHE 2006).

### ***Servisna obvestila proizvajalca***

Servisna obvestila proizvajalca (Service Bulletin) med eksploatacijo zrakoplova se lahko na njem pojavijo določeni problemi in napake, ki lahko pripeljejo do nevarnega stanja zrakoplova. V takem primeru proizvajalec (lahko tudi civilne oblasti države proizvajalca) na podlagi dobljenih podatkov oz. izrednih dogodkov, odredi določena korekcijska dela, ki se morajo opraviti, da bi se problemi oz. napake odstranile, zrakoplov pa bi se ponovno vrnilo v plovno in za letenje varno stanje. Ta dela se običajno odredijo preko servisnih obvestil (Service Bulletin), ki jih izda proizvajalec zrakoplova ali pa preko nalogov za plovnost (Airworthiness Directive), ki jih izdajo civilne oblasti države proizvajalca (LETEHE 2006).

Operativni dnevnik zrakoplova (Board Book) predstavlja osnovni del tehnološke dokumentacije zrakoplova. Dnevnik vsebuje sledeče podatke: registrsko oznako zrakoplova, tip zrakoplova, serijsko številko, datum uporabe, podatke o opravljenih pregledih (pred letenjem, med letenjem, po letenju), podatki o servisiranju zrakoplova (stanje goriva in maziva), kronološki podatki o eksploataciji (ure delovanja, cikli, pristanki). Na hrbtni strani pa se vpisujejo pripombe z leta, ugotovljene napake pri rednih in izrednih pregledih ter kratek opis vseh opravljenih del (popravila, pregledi) na zrakoplovu (Uradni list RS. št. 1/1991, 45/1994, 67/1994 in 67/1995, str. 4462).



### ***Knjiga zrakoplova***

Knjiga zrakoplova (Aircraft Tehnical Logs) predstavljajo štiri knjižice, ki so sestavni del dokumentacije posameznega zrakoplova, kamor se vpisujejo vsa večja vzdrževalna dela na zrakoplovu. Poročilo o opravljenem delu lahko vpiše letalski tehnik, ki je delo opravil, poročilo pa obvezno podpiše kontrolor, ki je delo kontroliral. Vsi podatki, ki so vneseni, morajo biti zapisani pravilno, točno in čitljivo (LETEHE 2006).

- Knjižica konstrukcije- tu so kronološko (datum in ure naleta) zbrani vsi podatki o opravljenih rednih in izrednih delih, pregledih, zamenjavah komponent, ki so se opravila na strukturi, sistemih in komponentah zrakoplova.
- Knjižica tehničnih sprememb in servisnih obvestil-v njej so zbrani vsi podatki o opravljenih servisnih obvestil, nalogov za plovnost, tehničnih sprememb in vgradnji večjih sistemov na zrakoplovu (motor, propeler, katapultni sedeži).
- Knjižica motorja-tu so kronološko zbrani vsi podatki o opravljenih rednih in izrednih delih, pregledih, zamenjavah komponent, ter tehničnih spremembah in servisnih obvestilih, ki so se opravili na motorju.
- Knjižica propelerja-v njej so kronološko zbrani vsi podatki o opravljenih rednih in izrednih delih, pregledih, zamenjavah komponent, ter tehničnih spremembah in servisnih obvestilih, ki so se opravili na propelerju.

### ***Kartica najdenih napak***

Kartica najdenih napak je namenjena spremljanju vseh napak, ki so se pojavile na zrakoplovu. V glavo kartice se vnesejo osnovni podatki o zrakoplovu. Najdene napake na zrakoplovu se kronološko vnašajo z opisom napake in opravljenim ukrepanjem za njeno odpravo. Ta kartica predstavlja osnovni dokument službe za spremljanje zanesljivosti, saj iz podatkov v kartici spremlja napake, ki so nastale na zrakoplovu in pri katerih urah naleta. Navedeni dokumenti predstavljajo zapise o načinu eksploatacije in vzdrževalnih delih skozi življenjsko dobo zrakoplova. Da so zapisi v navedeni dokumentaciji pomembni pove že podatek, da morajo biti na voljo v vsakem trenutku in tudi obdobje arhiviranja, ko je le-to izven operativne uporabe je posebej določeno. (LETEHE 2006).

### ***Orodja in oprema***

Osnovni pogoj za vzdrževanje letal je ustrezno orodje. Treba je zagotoviti kakovostno splošno ročno orodje, pa tudi specialno orodje in testno opremo, ki ga predpiše proizvajalec letala, motorja, posameznih komponent. Vsako orodje mora imeti svojo identifikacijsko in inventarno številko. S splošnim ročnim orodjem se zadolži posameznega tehnika. Orodje se izda v prenosnem kovčku, ki je namenjena za shranjevanje orodja. Vso ročno orodje je označeno z identifikacijsko številko, ki

identificira tehnika, ki mora biti še posebej pozoren ob koncu del, da svoje orodje pregleda in izpopolni, preden zrakoplov zapusti hangar (LETEHE 2006).

**a. Specialna orodja**

Specialna orodja, ki se uporabljajo za merjenje, testiranje in nastavljanje morajo biti periodično umerjena. Merjenje je postopek generiranja informacij o merjencu v določeni obliki (LETEHE 2006).

**b. Umerjanje specialnih orodij**

Umerjanje je skupek opravil, s katerimi ugotavljamo zvezo med vrednostjo vhodne veličine in vrednostjo izhodne veličine na merilni opremi. Pri merilnih napravah in materializiranih merah ugotavljamo odstotek izhodne vrednosti od dogovorne prave vrednosti, ki jo predstavlja mera etalona. Nadzor meril je potreben zaradi uporabe točnih mer in pravočasnega odkrivanja slabega stanja opreme, po drugi strani pa služi za sistematski in dokumentirani nadzor meril v primeru raziskav poškodb opreme na ki smo delali z umerjenim orodjem. V letalstvu se uporablja umerjeni interval eno leto, s čimer se zagotovi izpravnost/nepoškodovanost in točnost specialnih orodij (LETEHE 2006).

**Predmetni modul in čas trajanja usposabljanja letalsko tehničnega osebja**

PREDMETNI MODULI	A/B1 LETALO		A/B1 HELIKOPTER		B2
	TURBINSKI MOTOR	BATNI MOTOR	TURBINSKI MOTOR	BATNI MOTOR	
1. MATEMATIKA	X	X	X	X	X
2. FIZIKA	X	X	X	X	X
3. OSNOVE ELEKTROTEHNIKE	X	X	X	X	X
4. DIGITALNA TEHNIKA	X	X	X	X	X
5. MATERIALI	X	X	X	X	X
6. VZDRŽEVANJE	X	X	X	X	X
7. OSNOVE AERODINAMIKE	X	X	X	X	X
8. ČLOVEŠKI FAKTOR	X	X	X	X	X
9. LETALSKA ZAKONODAJA	X	X	X	X	X
10. AERODINAMIKA, STRUKTURA IN SISTEMI TURBINSKIH LETAL	X				
11. AERODINAMIKA, STRUKTURA IN SISTEMI BATNIH LETAL		X			
12. AERODINAMIKA, STRUKTURA IN SISTEMI HELIKOPTERJEV			X	X	
13. AERODINAMIKA, STRUKTURA IN SISTEMI ZRAKOPLOVOV					X
14. POGONSKI SISTEM					X
15. TURBINSKI MOTORJI	X		X		
16. BATNI MOTORJI		X		X	
17. PROPELER	X	X			

Vir: Uradni list RS. št. 1/1991, 45/1994, 67/1994 in 67/1995, str. 4462

### Priloga 3

Zahtevane izkušnje so pogojene s kategorijo licence, njihovim preходом in se gibljejo med 1 do 5 let. V spodnji tabeli je za posamezne podkategorije podano skupno število ur osnovnega usposabljanja ter razmerje med teoretičnim in praktičnim usposabljanjem. V primeru, da se praktično usposabljanje izvede v organizaciji, ki je urejena skladno z DEL-om -147 to prinaša dodatni bonus, saj znižuje zahtevanje izkušnje.

OSNOVNO USPOSABLJANJE		
LICENCA	ŠTEVILO UR	TEORIJA
A1	800	30-35%
A2	650	30-35%
A3	800	30-35%
A4	800	30-35%
B1. 1	2400	50-60%
B1. 2	2000	50-60%
B1. 3	2400	50-60%
B1. 4	2400	50-60%
B2	2400	50-60%

Vir: Uradni list RS. št. 1/1991, 45/1994, 67/1994 in 67/1995, str. 4462.

Licenca letalsko tehničnega osebja velja 5 let od izdaje, s tem, da je treba ob podaljšanju izkazovati prakso na posameznih opravilih ali tipu zrakoplova, odvisno od kategorije oziroma podkategorije licence. Težave, ki lahko nastanejo ob podaljšanju je dejstvo, da še vedno ni sklenjenega dogovora med vojaškim letalskim organom in civilnim letalskim organom o priznanju prakse na zrakoplovih, ki so vpisani v vojaški register.

**Zahteve za izdajo licenc za vzdrževanje zrakoplovov in pridobitve odobritev za vodenje usposabljanja in izpitov tehničnega osebja**

***DEL-66 (PART-66)***

DEL-66 (PART-66) določa zahteve za izdajo licence za vzdrževanje zrakoplova ter pogoje njene veljavnosti in uporabe za letala in helikopterje. Licence se delijo v naslednje kategorije oziroma podkategorije: (Uradni list RS. št. 1/1991, 45/1994, 67/1994 in 67/1995, str. 4462).

1. Kategorija A:
  - letala s turbinskimi motorji, podkategorija A1,
  - letala z batnimi motorji, podkategorija A2,
  - helikopterji s turbinskimi motorji, podkategorija A3,
  - helikopterji z batnimi motorji, podkategorija A4.
2. Kategorija B1:
  - letala s turbinskimi motorji, podkategorija B.1.1,
  - letala z batnimi motorji, podkategorija B1.2,
  - helikopterji s turbinskimi motorji, podkategorija B1.3,
  - helikopterji z batnimi motorji, podkategorija B1.4.
3. Kategorija B2.
4. Kategorija C.
5. Kategorija C – po akademski poti.

Licenca za vzdrževanje zrakoplova kategorije A imetniku dovoljuje, da izdaja potrdila o sprostivni zrakoplova v obratovanje po manjšem načrtovanem linijskem vzdrževanju in odpravljanju manjših napak v mejah nalog, ki so na dovoljenju izrecno vpisane in potrjene. Licenca za vzdrževanje zrakoplova kategorije B1 imetniku dovoljuje, da izdaja potrdila o sprostivni zrakoplova v obratovanje po vzdrževanju, vključno s strukturo zrakoplova, pogonskimi, mehanskimi in električnimi sistemi. V pravice je vključena tudi zamenjava elektronskih enot, zamenljivih v linijskem vzdrževanju, ki zahtevajo preproste preskuse za izkazovanje svoje uporabnosti. Licenca za vzdrževanje zrakoplova kategorije B2 imetniku dovoljuje, da izdaja potrdila o sprostivni zrakoplova v obratovanje po vzdrževanju elektronskih in električnih sistemov. Licenca za vzdrževanje zrakoplova kategorije C imetniku dovoljuje, da izdaja potrdila o sprostivni zrakoplova v obratovanje po njegovem vzdrževanju v bazi. Pristojni organ, ki ureja področje letalstva, izda licenco določene kategorije, osebi, ki izpolnjuje:

- zahteve glede osnovnega znanja – oseba izkaže raven znanja iz ustreznih predmetnih modulov,
- zahtevane izkušnje.

Kandidat za letalskega tehnika izkaže z uspešno položenim izpitom (več kot 75%) raven znanja iz ustreznih predmetnih modulov. Raven se razlikuje med kategorijo A in B, saj se za kategorijo A zahtevajo osnovna znanja, medtem ko so za kategorijo B zahtevana poglobljena znanja in njihova neposredna povezava s prakso. Moduli za posamezne kategorije licenc so podane v Prilogi št. 3 »predmetni modul in čas trajanja usposabljanja letalsko tehničnega osebja« (Uradni list RS. št. 1/1991, 45/1994, 67/1994 in 67/1995, str. 4462).

Karierna pot letalsko tehničnega osebja v SV je pogojena tako s splošnim znanjem kakor specialističnim glede na zahtevano kategorijo licence, ki sem jih že predstavil, ter je hkrati ključ k učinkovitemu zagotavljanju razpoložljivosti zrakoplovov v SV. Seveda je poleg splošnih znanj treba omeniti tudi vojaško šolanje (za tehnike podčastniška šola, inženirje častniška), kar v sklopu potrebnih strokovnih kompetenc (licence), podaljša čas usposabljanja. To moramo upoštevati pri merilu razpoložljivost zrakoplovov v SV.

### ***DEL-147 (PART-147)***

Določa zahteve, ki jih morajo izpolnjevati organizacije, ki želijo pridobiti odobritev za vodenje usposabljanja in za izpite, kot je opredeljeno v DEL 66.

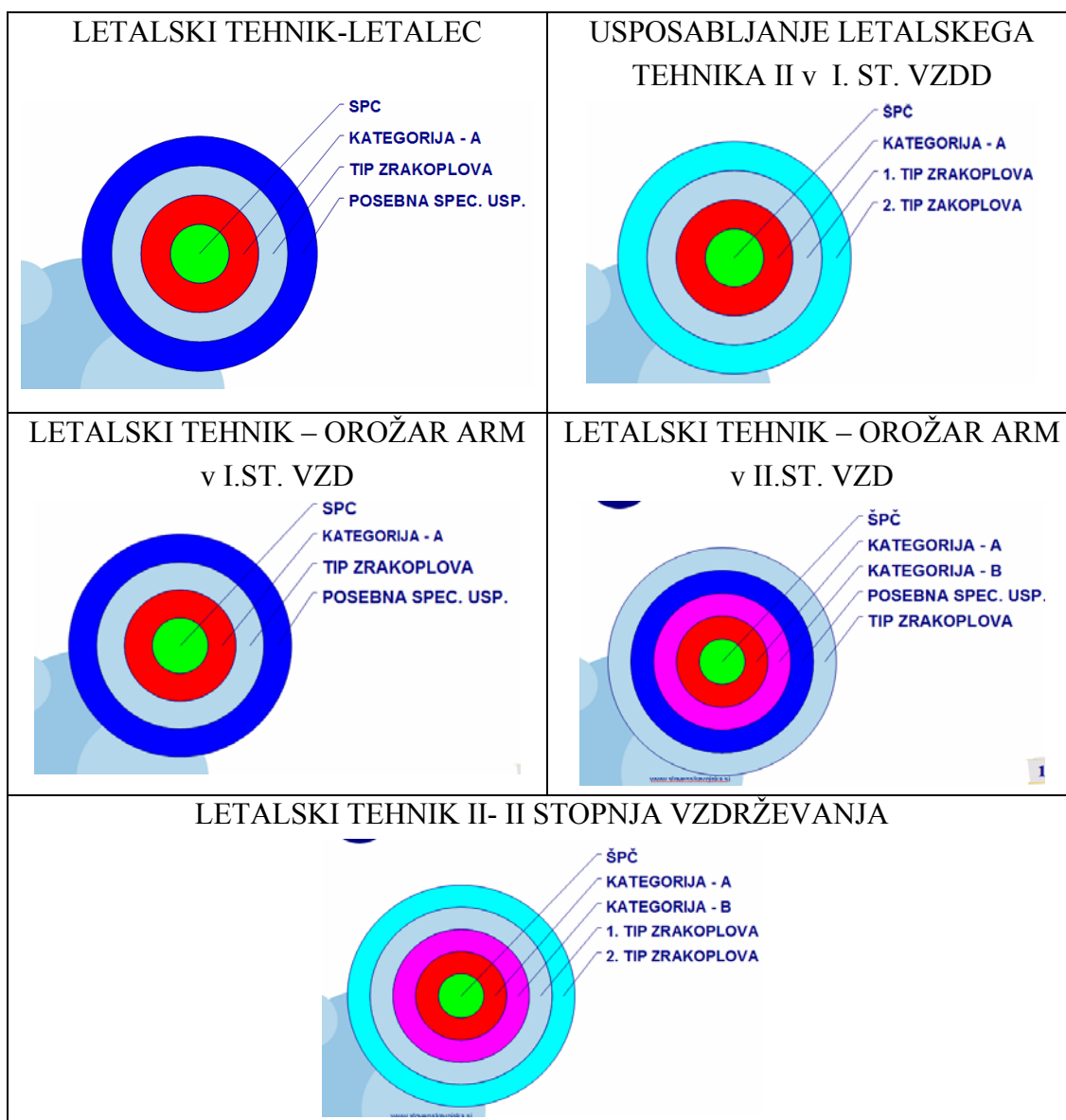
Organizacija mora najprej biti registrirana pravna oseba. Poleg navedenega mora izpolnjevati še (Strojin 2008, 92):

- zahteve glede objektov,
- zahteve glede osebja (predavateljev, izpraševalcev, ocenjevalcev, inštruktorjev in izvajalcev praktičnega pouka),
- zahteve glede učnih sredstev in gradiva za usposabljanje,
- imeti potrjen priročnik organizacije za usposabljanje iz vzdrževanja.

V priročniku organizacija opredeli vse postopke in procese, ki jih izvaja in tudi določi sistem kakovosti. Zahteve glede organizacije so podane le v osnovnih okvirjih, saj bi podrobnosti pri posameznih zahtevah povzročile preveč naštevanja in drugih podrobnosti, ki niso predmet proučevanja naloge.

Na podlagi analize potrebnih strokovnih kompetenc in potrebnega usposabljanja ocenjujem, da je usposabljanje letalsko-tehničnega osebja dolgotrajen proces. Izvaja se po predpisih in na način, ki jih je na področju letalstva, v obliki Del-ov (PART), opredeljuje Evropska skupnost oziroma EASA – Evropska agencija za varnost letenja. Dolgoletna praksa na področju vzdrževanja zrakoplovov SV dokazuje, da je tako predhodni kot veljavni sistem licenciranja letalsko-tehničnega osebja, zadržal visok nivo varnosti letenja. Zaradi varnosti letenja se bo treba tudi v prihodnosti podrediti takšnemu načinu.

Potrebne kompetence tehnika-letalca



Vir: Stane 2008.