



B&B  
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo višješolsko strokovnega študija  
Program: Promet  
Modul: Logistika

# **STROŠKI VZDRŽEVANJA MATERIALNIH SREDSTEV V VOJSKI**

Mentor: Vojko Šiler, univ. dipl. ekon.

Kandidat: Robert Vilfan

Kranj, april 2008

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se mentorju Vojku Šilerju, univ. dipl. ekon.

Hvala sodelavcem v Slovenski vojski za pomoč in nasvete pri izdelavi diplomskega dela.

Zahvaljujem se tudi moji družini: Mojci, Roku in Žani.

## IZJAVA

»Študent ROBERT VILFAN izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom VOJKA ŠILERJA, univ. dipl. ekon.«

»Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah dovoljujem objavo tega diplomskega dela na spletni strani šole.«

Na Brezjah, 4.4.2008

Podpis: \_\_\_\_\_

## **POVZETEK**

Vzdrževanje materialnih sredstev je namenjeno ohranjanju zanesljivosti le-teh in s tem zagotavljanju sposobnosti, da pri predpisanih pogojih uporabe delujejo brezhibno, s čimer se omogoči izvedbo nalog enot vojske v miru, v okviru mirovniških operacij in v vojniških razmerah. V vojski se izvedba vzdrževanja zagotavlja z lastnimi vzdrževalnimi kapacitetami kjer je to mogoče, pri zunanjih izvajalcih pa za materialna sredstva, za katera ni zadostnih pogojev izvajanja vzdrževanja znotraj vojske. Delo – storitev mora biti planirano, organizirano, stroškovno ovrednoteno ter strokovno izvedeno in nadzorovano, ne glede na to kdo ta dela izvaja in na katerem nivoju vzdrževanja se opravljajo. Vsi navedeni postopki se izvajajo na osnovi aktov vodenja in poveljevanja, pri čemer pa se ne sme pozabiti na ključ delavniškega poslovanja t.i. delavniško in tehnološko dokumentacijo, ki je namenjena komuniciranju - prenosu podatkov v sistemu vzdrževanja. Omenjena celota postopkov nas pripelje do ekonomičnosti vzdrževanja oz. nizkih stroškov, možnosti analiziranja in napovedovanja le-teh.

## **KLJUČNE BESEDE**

Logistika, vzdrževanje, stroški, planiranje, organiziranje, napovedovanje

## **ABSTRACT**

The upkeep of the material sources is meant to maintain their reliability and to assure the ability to function flawlessly within the ordered conditions of usage, which further on assures the realization of the chores of the units of the army in peace, within the peace operations in conditions of war. In the army the realization of the upkeep is, if possible, assured by proper maintaining capacities or by outer performers for the for witch there are no sufficient conditions to perform the upkeep. The work- the performance has to be planed, organized, the expenses have to be evaluated and it has to be realized and supervised by experts, regardless of whom does this work and on what level of upkeep it is done. All listed procedures are realized on the basis of acts about the leading and the commanding in the army, at witch point we must not forget about the service management key, that is to say, service and technology documentation, which is meant for communication - the transmission of data in the upkeep system. The mentioned entirety of procedures leads us to an economical way of upkeep, respectively, to low expenses, options of analysing and the announcement of the expenses.

### **KEY WORDS:**

Logistics, upkeep, expenses, planning, organizing, announcement

# KAZALO

<b>POVZETEK</b>	<b>3</b>
<b>1 UVOD</b>	<b>1</b>
<b>1.1 IZHODIŠČE DIPLOMSKE NALOGE</b>	<b>1</b>
<b>1.2 NAMEN IN CILJI NALOGE</b>	<b>2</b>
<b>1.3 METODE DELA</b>	<b>3</b>
<b>1.4 STRUKTURA DIPLOMSKE NALOGE</b>	<b>3</b>
<b>2 SKUPNI STROŠKI DELOVNEGA SREDSTVA</b>	<b>5</b>
<b>2.1 STRATEGIJA VZDRŽEVANJA</b>	<b>6</b>
<b>2.2 VPLIV VZDRŽEVALNIH DEL NA VREDNOST DELOVNEGA SREDSTVA</b>	<b>7</b>
<b>2.3 IZBIRA MED PREVENTIVNIM IN KOREKTIVNIM VZDRŽEVANJEM GLEDANO S STRANI STROŠKOV</b>	<b>8</b>
<b>3 STROŠKI VZDRŽEVANJA</b>	<b>9</b>
<b>3.1 KLASIFIKACIJA STROŠKOV VZDRŽEVANJA</b>	<b>9</b>
3.1.1 Direktni stroški vzdrževanja	9
3.1.2 Indirektni stroški	9
<b>3.2 OCENJEVANJE STROŠKOV VZDRŽEVALNIH POSEGOV</b>	<b>10</b>
3.2.1 Določitev namena ocenitve	11
3.2.2 Kdo bo naredil oceno stroškov vzdrževalnega dela	12
3.2.3 Metode ocenitve stroškov vzdrževalnih del	13
3.2.4 Ocenjevanje stroškov zaradi odložitve vzdrževalnega posega	14
3.2.5 Podrobnejša ocenitev dela ali materiala	14
3.2.6 Ocene indirektnih stroškov za določen vzdrževalni poseg	14
<b>3.3 PLANI STROŠKOV VZDRŽEVANJA</b>	<b>14</b>
3.3.1 Plan stroškov dela vzdrževanja delovnega sredstva	15
3.3.2 Plan stroškov za rezervne dele in materiale	16
3.3.3 Plan stroškov storitvenih del za vzdrževalna dela	16
3.3.4 Plan indirektnih stroškov vzdrževanja	16
<b>3.4 METODOLOGIJA IZKAZOVANJA STROŠKOV VZDRŽEVANJA</b>	<b>16</b>
3.4.1 Stroški po stroškovnih mestih	17
3.4.2 Stroški vzdrževanja po stroškovnih nosilcih	17
3.4.3 Obračun stroškov vzdrževanja	17

<b>3.5 OPTIMALIZACIJA REZERVNIH DELOV</b>	<b>18</b>
<b>3.6 NAPOVEDOVANJE STROŠKOV VZDRŽEVANJA</b>	<b>21</b>
3.6.1 Potek in merilo točnosti napovedovanja	22
<b>4 STROŠKI VZDRŽEVANJA NA TAKTIČNI RAVNI V VOJSKI</b>	<b>23</b>
<b>4.1 POTEK IZVEDBE NAČRTOVANJA VZDRŽEVANJA IN PLANIRANJA STROŠKOV</b>	<b>23</b>
<b>4.2 FINANČNO OVREDNOTENJE VZDRŽEVALNIH DEL</b>	<b>25</b>
<b>5 PREDLOGI UKREPOV ZNIŽANJA STROŠKOV VZDRŽEVANJA</b>	<b>27</b>
5.1 Načrtovanje vzdrževanja	27
5.2 Baza podatkov	27
5.3 Napovedovanje stroškov	27
5.4 Namenska uporaba vzdrževalcev	27
5.5 Usposabljanje kadra	28
5.6 Vrednotenje stroškov dela	28
5.7 Organiziranost dela v delavnici	28
5.8 Pomoč uporabnika pri delu v delavnici	29
<b>6 ZAKLJUČEK</b>	<b>30</b>
<b>LITERATURA IN VIRI</b>	<b>32</b>
<b>KAZALO SLIK</b>	<b>33</b>
<b>KAZALO TABEL</b>	<b>33</b>

# 1 UVOD

Vse pogosteje, hote ali nehote, se zavedamo, da postaja vzdrževanje vedno pomembnejši del sodobnih procesov. Ne le strokovnjakom, tudi ostalim, ki na tem področju niso neposredno dejavni, postaja več kot očitno dejstvo, da dobro načrtovano, sistematično in stroškovno učinkovito vzdrževanje vodi k boljši razpoložljivosti in višjim kapitalskim prihrankom oz. nižjim stroškom vzdrževanja.

Vzdrževanje v ožjem smislu besede je organizirana dejavnost, s katero ohranjamo delovno sposobnost in spremljamo delovno sredstvo ter mu nudimo vse potrebne pogoje za nemoteno delovanje. Z njim omogočimo delovnemu sredstvu dolgo življenjsko dobo in optimalno delovanje. Znanje je danes ključni element sodobnega vzdrževanja, in to znanje, ki ni povezano le z organizacijo vzdrževanja, temveč predvsem z odločitvijo kako vzdrževati, kakšne metode izbrati in na osnovi tega določiti in zagovarjati posamezne odločitve. Kot bistven kriterij tega procesa so stroški. Pri celotnem procesu vzdrževanja niso več pomembni stroški vzdrževanja, temveč predvsem celotni stroški tehničnega sistema v predpisani življenjski dobi. Da pa bomo te stroške lahko obvladovali, pa poleg znanja potrebujemo tudi usposobljen in strokoven kader.

## 1.1 IZHODIŠČE DIPLOMSKE NALOGE

Sistem vzdrževanja v vojski predstavlja zbir neprekinjenih organiziranih ukrepov, aktivnosti ter postopkov vseh poveljstev in enot, ki imajo za cilj doseči čim višjo operativno razpoložljivost materialno tehničnih sredstev ob seveda določenih – »omejenih« finančnih zmogljivostih kar pa zahteva strokovnost osebja, načrtno planiranje ...

Glede na hiter razvoj materialno tehničnih sredstev ter ob njegovem stalnem povečanju kompleksnosti je še posebej pomembna vloga vzdrževanja pri vzdrževanju specialnih materialno tehničnih sredstev, saj je tu potrebnega veliko strokovnega znanja, namenskega orodja ter rezervnih delov.

Vzdrževanje materialnih sredstev v vojski zajema naslednje dejavnosti:

- osnovno vzdrževanje sredstev,
- tehnično vzdrževanje sredstev,
- evakuacijo sredstev in
- upravljanje z nadomestnimi deli.

Pri organizaciji vzdrževanja materialnih sredstev se upošteva naslednja izhodišča: poveljstva enot načrtujejo, organizirajo, izvajajo in kontrolirajo vzdrževanje sredstev, skladno z organizacijsko shemo vzdrževanja sredstev v vojski. Načrtovanje vzdrževanja poteka po tehnoloških stopnjah, skladno s tehnično-tehnološkimi zahtevami, eksplozijskimi in časovnimi normativi, izraženimi potrebami poveljstev, ki so odgovorni za zagotavljanje bojne pripravljenosti sredstev oziroma enot. Prednost pri vzdrževanju imajo sredstva enot iz sestave sil z visoko stopnjo pripravljenosti, skladno z odločitvijo poveljstva, odgovornega za zagotavljanje bojne pripravljenosti teh enot ter v skladu z veljavnimi tehnično-tehnološkimi zahtevami.

Organizacija vzdrževanja se glede na razpoložljivost kapacitet in zmogljivosti enot določi z izvedbenim načrtom vzdrževanja. Za vzdrževanje se v skladu s tehnično-tehnološkimi



zahtevami in razpoložljivimi finančnimi viri angažirajo zunanji izvajalci na podlagi sporazumov in pogodb.

Obseg in postopki oskrbe z nadomestnimi deli morajo biti vzpostavljeni v skladu z operativnimi zahtevami, stanjem pripravljenosti sredstev, s pričakovanim obsegom okvar, z opredeljenim časom za popravilo, z njihovo razpoložljivostjo in s potrebnim časom za nabavo.

Vzdrževanje v vojski je vsebinsko razdeljeno v štiri tehnološke stopnje:

- **osnovno vzdrževanje** obsega dnevni pregled, pripravo sredstev za uporabo in periodični pregled;
- **tehnično vzdrževanje na I. stopnji** obsega tehnične preglede, lahka popravila ter kratkotrajno konzervacijo, dekonzervacijo in rekonzervacijo sredstev;
- **tehnično vzdrževanje na II. stopnji** zajema srednja popravila sredstev, srednja popravila modulov in sklopov, zamenjavo in obnovo delov ter dolgotrajno konzervacijo;
- **tehnično vzdrževanje na III. stopnji** obsega generalno obnovo sredstev, generalno obnovo modulov in sklopov, generalno obnovo sestavnih delov, proizvodnjo nadomestnih delov in namenskega orodja ter dolgotrajno konzervacijo.

Vzdrževanje kot organizirana dejavnost na vseh stopnjah in ravneh v vojski opravlja glede na specifičnost materialnih in transportnih sredstev naslednje glavne naloge:

- strokovno opravlja preventivna in korektiva vzdrževalna dela in jih s tem ohranja v stanju, da lahko opravljajo svojo namensko funkcijo;
- opravlja preglede o stanju sredstev, odpravlja izvore napak, izvršuje obnovo in modernizacijo sredstev;
- določa potrebne časovne in materialne normative za določena vzdrževalna dela ter določa časovni raspored in opravlja kontrolo izvrševanja del;
- skrbi, da so vsa vzdrževalna dela opravljena čim bolj ekonomično, vendar ne na račun slabše kakovosti opravljenega dela;
- vzpostavlja sodelovanje z zunanjimi izvajalci vzdrževalnih del in kontrolira potek in kvaliteto njihovih izvršenih del;
- skrbi za pridobitev ter strokovno izpopolnjevanje znanja oseb vključenih v proces vzdrževanja;
- sodeluje z ostalimi službami v vojski pri uvajanju novih oziroma posodobljenih sredstev v enote ter pri določevanju terminov vzdrževalnih del;
- skrbi, da se pri vsakem vzdrževalnem delu določijo in upoštevajo varnostni predpisi.

## 1.2 NAMEN IN CILJI NALOGE

Namen naloge je preučiti strategijo vzdrževanja v vojski in iz nje ugotoviti oz. prikazati elemente, ki jih uvrščamo med stroške vzdrževanja. Na osnovi podrobne analize želim napraviti zaključke in ugotoviti, kaj vpliva na stroške vzdrževanja, pri čemer bom poskušal klasificirati stroške vzdrževanja, ki se pojavijo na taktičnem nivoju oz. na nivoju bataljona.

Cilj naloge je zbrati metodološko in interdisciplinarno gradivo na temo stroški vzdrževanja, dobiti jasnejšo sliko o vzdrževanju in s tem povezanimi stroški.

Pomembno je poiskati oziroma odgovoriti na razna vprašanja, ki se pojavljajo in postavljajo pri obravnavi tematike.

- Kaj zajemajo stroški vzdrževanja na taktičnem nivoju?
- Na kakšen način se načrtujejo?
- Kdo jih vrednoti?
- Ali so prikazani stroški tudi realni?

### 1.3 METODE DE LA

Pri izdelavi naloge sem uporabil različne metode dela kot so: analitična, pogovorna, zapisovanje, risanje ..., da bi uresničil cilje naloge za ugotovitev stroškov vzdrževanja na taktičnem nivoju.

V pogovoru sem se seznanjal z razmišljanji izvajalcev vzdrževanja pri čemer sem poskušal dobiti realno sliko direktnih in indirektnih stroškov. Z metodo zapisovanja in metodo risanja sem podatke vnašal v prirejeno informacijsko zbirko za kasnejšo vrednotenje rezultatov.

Osnovna uporabljena metoda teoretičnega pristopa je splošna raziskovalna metoda spoznavnega procesa, s pomočjo katere sem zbral dejstva, podatke in informacije o posameznih opredelitvah, pojavih in procesih funkcije vzdrževanja. Pri splošnem opisovanju in opredeljevanju določenih pojavov sem uporabil metodo deskripcije. Metodo komparacije sem uporabil predvsem pri podajanju različnih definiranj posameznih ključnih opredelitev s področja vzdrževanja. Skozi celotno nalogo pa je vidna metoda sinteze, ki se vidi predvsem pri združevanju podatkov in dejstev v tabele. S pomočjo metode indukcije sem postavil zaključke naloge. Pri analizi sekundarnih virov so poglavitni del predstavljale strokovne knjige in priročniki ter akti poveljevanja. Preostali del pa predstavljajo viri iz medmrežja in lastni zapiski. V nalogi sem želel ugotoviti tudi tuje trende iz področja načrtovanja vzdrževanja.

### 1.4 STRUKTURA DIPLOMSKE NALOGE

Diplomska naloga je vsebinsko razdeljena na šest poglavij, tematsko pa v en teoretični sklop.

V prvem poglavju za naslovom **UVOD** predstavljam osnovne pojme o vzdrževanju, kako poteka vzdrževanje v vojski ter podajam namen in cilj zaključne naloge.

V drugem poglavju, z naslovom **SKUPNI STROŠKI VZDRŽEVANJA**, podajam osnovne termine, ki vplivajo na velikost stroškov vzdrževanja. V tem delu naloge predstavljam skupne stroške v življenjski dobi delovnega sredstva in ostale dejavnike, ki vplivajo na same stroške vzdrževanja. V tem poglavju sem se osredotočil na osnovne termine kot so:

- strategija vzdrževanja,
- vpliv vzdrževalnih del na vrednost delovnega sredstva,
- izbira med preventivnim in korektivnim vzdrževanjem gledano s strani stroškov.

Poznavanje osnovnih terminov vzdrževanja nam omogoča lažje in pa tudi optimalno določanje stroškov oz. planov stroškov vzdrževanja.

V tretjem poglavju z naslovom **STROŠKI VZDRŽEVANJA** podrobneje predstavljam stroške vzdrževanja kot iskanje odgovorov na vprašanja;

- Kaj so stroški vzdrževanja, kje nastanejo, katere vrste jih poznamo?
- Kako se ocenjujejo stroški vzdrževalnih posegov?
- Kaj so plani stroškov vzdrževanja in njihov način izkazovanja?

Cilj tega poglavja je podrobna seznanitev s stroški vzdrževanja, predvsem s področja ocenitve stroškov in planiranja le teh.

V četrtem poglavju z naslovom **STROŠKI VZDRŽEVANJA NA TAKTIČNEM NIVOJU** prikazujem stroške vzdrževanja na taktičnem nivoju oz. na nivoju bataljona.

Cilj tega poglavja je prikazati metodologijo določanja stroškov in njihovo načrtovanje na nivoju bataljona, pri čemer sem iskal odgovore na vprašanja:

- Kaj zajemajo stroški vzdrževanja na taktičnem nivoju?
- Kdo in kako se jih načrtuje?
- Kdo jih vrednoti?

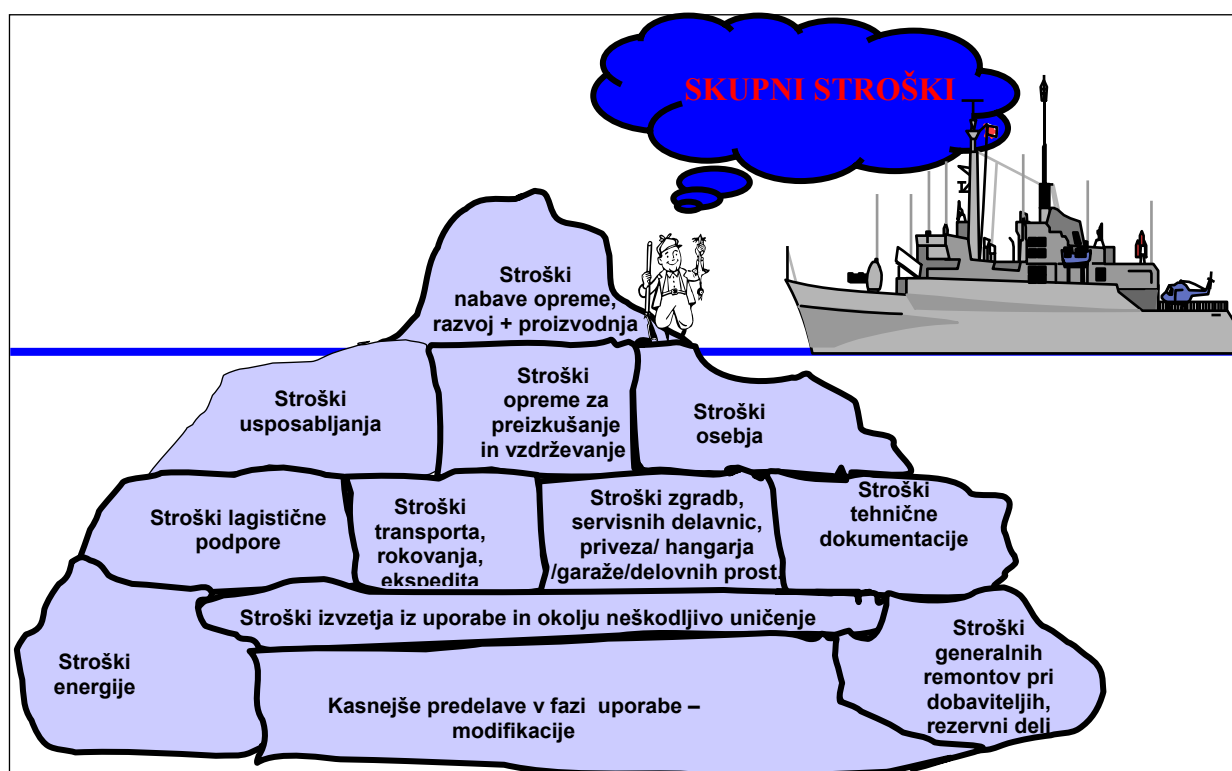
V petem poglavju z naslovom **PREDLOGI UKREPOV ZNIŽANJA STROŠKOV** so predstavljena vsa pomembnejša spoznanja in ugotovitve, ki se kažejo kot predlogi za znižanje stroškov vzdrževanja.

Z **ZAKLJUČKOM** predstavljam zaključno misel naloge.

## 2 SKUPNI STROŠKI DELOVNEGA SREDSTVA

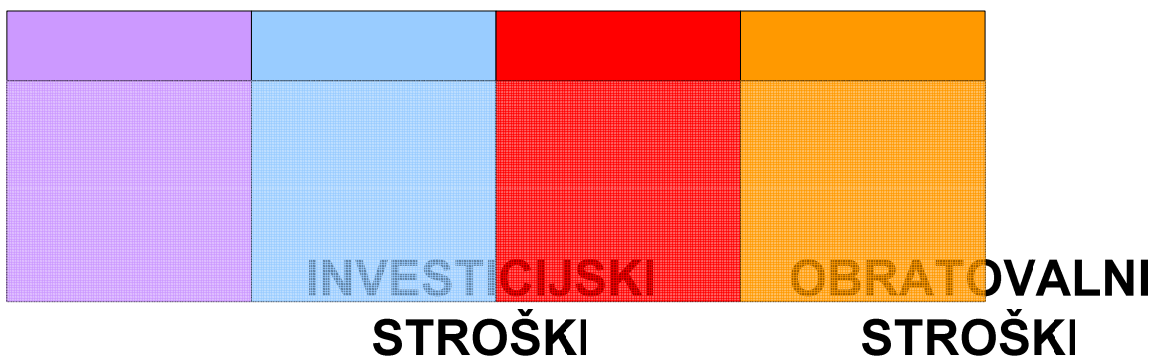
Delovna sredstva se dimenzionirajo na predpisano življenjsko dobo. Pri večini se upošteva tudi že ustrezna verjetnost odpovedi, kar poenostavljeno pomeni, da že pri snovanju delovnega sredstva dovoljujemo, da kakšno odpove tudi prej, kot smo predvideli. Odvisno od zahtevnosti tehničnega sistema je ta verjetnost (zanesljivost) lahko velika (npr. v letalski industriji je zanesljivost 99,95 % in več) ali manjša. Standardna je 95 % zanesljivost.

Že pri projektiranju (naročilu) se moramo zavedati, da z višanjem zanesljivosti, naraščajo tudi stroški, tako pri projektiranju kot tudi v izdelavi, kar neposredno vpliva na ceno tehničnega sistema in s tem na konkurenčnost, pa tudi na stroške vzdrževanja.



Slika 1: Klasifikacija skupnih stroškov

Iz Slike 1 so vidni le stroški nabave, razvoja in proizvodnje, ki pa predstavljajo le majhen del celotnih stroškov. Za tak sistem je potrebno povedati, da so ponavadi največji stroški prav stroški vzdrževanja. Posebej je potrebno poudariti, da so razmerja med temi stroški za različne sisteme lahko bistveno različna. V osnovi pa lahko te stroške klasificiramo na skupine prikazane na Sliki 2, ki sledi.



Slika 2: Razdelitev skupnih stroškov na skupine (Kranjc, F., 2003, str. 57)

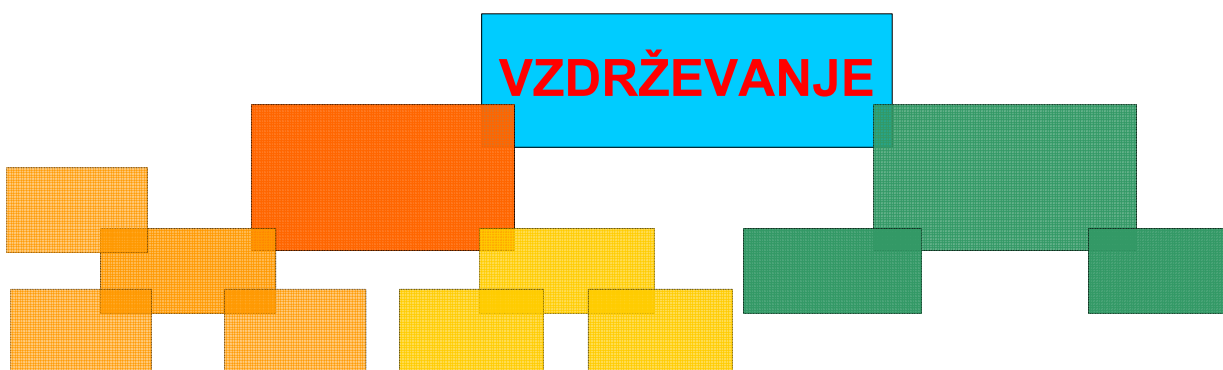
## 2.1 STRATEGIJA VZDRŽEVANJA

Vzdrževanje obsega vrsto različnih dejavnosti, ki imajo za cilj doseči čim večjo operativno razpoložljivost tehničnega sistema ob čim manjših stroških. Zato je poznavanje metod vzdrževanja in pravih pristop ključnega pomena za zmanjšanje stroškov vzdrževanja.

Obstoječe metode, pristop, organiziranost in strategije vzdrževanja lahko razdelimo v naslednje skupine:

- kurativno/korektivno vzdrževanje,
- preventivno vzdrževanje,
- računalniško podprto vzdrževanje,
- terotehnoško vzdrževanje,
- logistično vzdrževanje,
- plansko vzdrževanje,
- celovito produktivno vzdrževanje,
- zanesljivostno vzdrževanje,
- na znanju temelječe vzdrževanje (ekspertno vzdrževanje),
- samovzdrževanje.

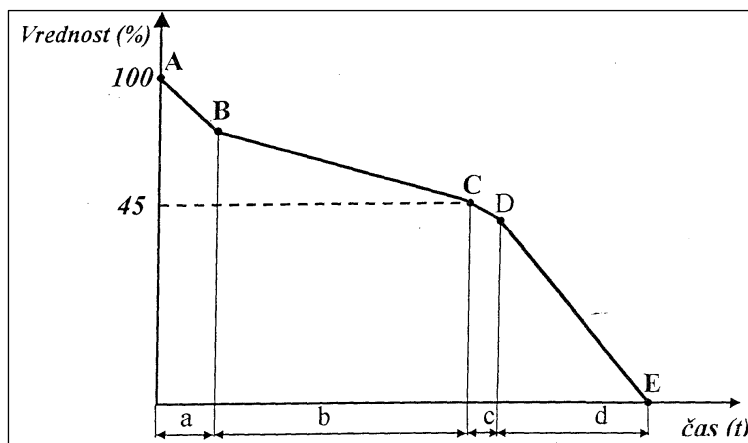
Prikaz razdelitve vzdrževalnih del, ki ustreza tako tehnološki kot tudi finančni obravnavi je delitev glede na specifičnost posameznih vrst vzdrževanja.



Slika 3: Osnovna delitev vzdrževanja (Rosi B., 2002, str. 21)

## 2.2 VPLIV VZDRŽEVALNIH DEL NA VREDNOST DELOVNEGA SREDSTVA

Da bi razumeli kaj so to stroški vzdrževanja, kdaj in kje nastanejo je dobro poznati vpliv vzdrževanja na vrednost delovnega sredstva. Ta vpliv je prikazan na spodnjih dveh grafih.

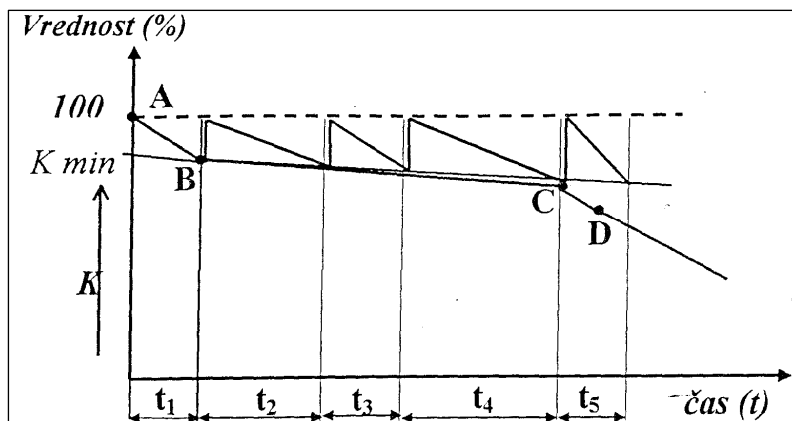


Slika 4: Padanje vrednosti delovnega sredstva (Rosi B., 2002, str. 10)

Nabavna vrednost novega sredstva je označena s točko A, ki pomeni 100 odstotkov vrednosti. Začetni padec nabavne vrednosti je izrazitejši in je odvisen od časa preskusnega obratovanja.

To znižanje gre do točke B, od te točke naprej je delovno sredstvo občasno ali stalno v rednem obratovanju s čimer se postopoma porablja in stara. Zaradi tega pride slej ko prej v stanje, ko ni sposobno opravljati svojih funkcij. Nižje od točke C (približno 45 odstotkov nabavne vrednosti) je delovno sredstvo nesposobno za normalno opravljanje funkcij in ga je potrebno izločiti.

Z vzdrževanjem se ohranja oz. dviguje vrednost delovnega sredstva, s čimer se pojavljajo tudi stroški vzdrževanja. V spodnjem grafu je prikazano nihanje vrednosti delovnega sredstva na osnovi opravljenih direktnih vzdrževalnih del (ki so strošek vzdrževanja).

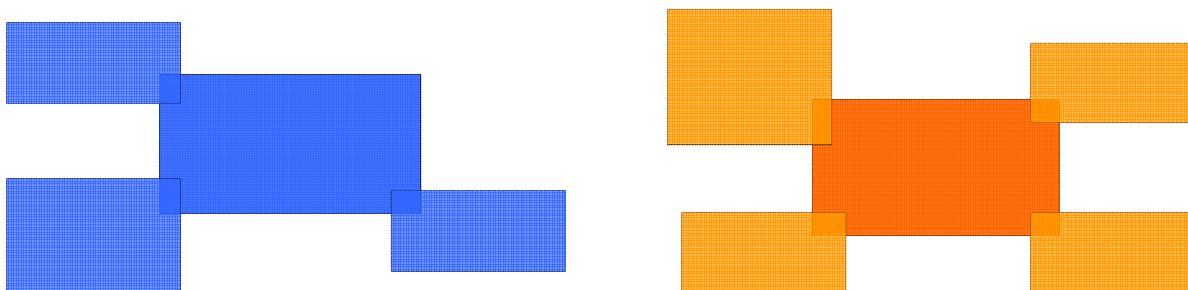


Slika 5: Prikaz ohranjanja vrednosti delovnega sredstva (Rosi B., 2002, str. 11)

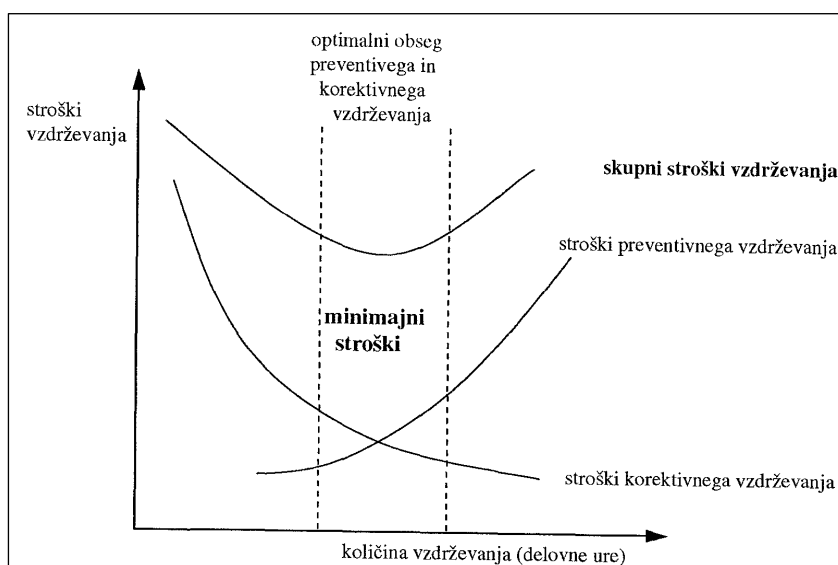
Žagasta oblika krivulje pomeni nihanje vrednosti delovnega sredstva v odvisnosti od vzdrževalnih posegov. Dvig krivulje in s tem vrednost delovnega sredstva, je odvisen od obsega in vrednosti vzdrževalnih del. Kljub temu pa vrednost delovnega sredstva konstantno pada, vendar počasneje, kot v primeru ko delovno sredstvo ni bilo vzdrževano.

### 2.3 IZBIRA MED PREVENTIVNIM IN KOREKTIVNIM VZDRŽEVANJEM GLEDANO S STRANI STROŠKOV

Razmerje vzdrževanja v katerem je več preventivnega in manj korektivnega vzdrževanja nam zmanjšuje stroške vzdrževanja, vendar to naraščanje preventivnega vzdrževanja in zmanjšanje stroškov velja le do neke meje vrednosti (optimalno razmerje), ko se nam stroški ponovno začnejo večati.



Slika 6: Podrobna klasifikacija stroškov (Rosi B., 2002, str. 175)



Slika 7: Odnos med preventivnim in korektivnim vzdrževanjem (Aberšek B., Flašker J., 2005, str. 196)

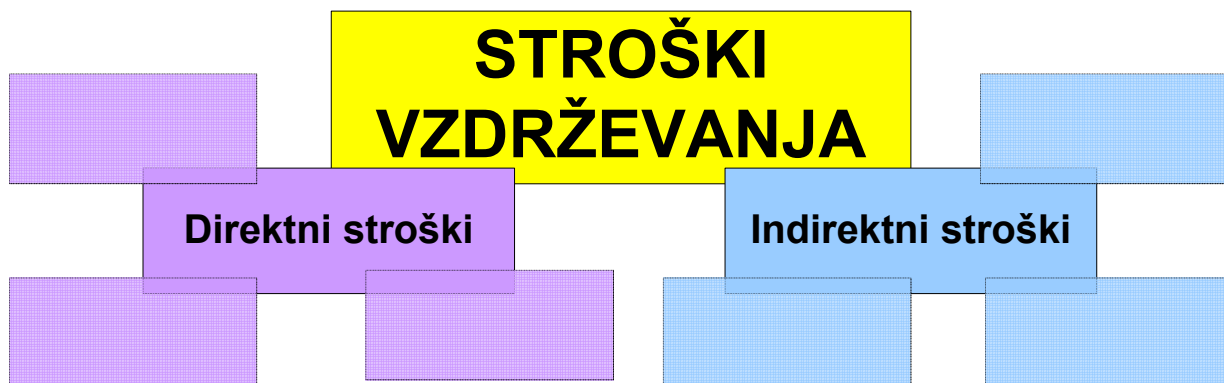
ugotovljene  
napake

pada  
proizvodnega  
procesa

### 3 STROŠKI VZDRŽEVANJA

#### 3.1 KLASIFIKACIJA STROŠKOV VZDRŽEVANJA

Stroški vzdrževanja imajo mnogo komponent, ki obsegajo:



Slika 8: Osnovna delitev stroškov vzdrževanja (Rosi B., 2002, str. 175 )

##### 3.1.1 Direktni stroški vzdrževanja

###### a. Stroški delovne sile – stroški dela

Vrednosti globalnih stroškov za osebne dohodke vzdrževalcev v večini primerov poznamo, do težav pa pride, če upoštevamo stroške različnih delovnih mest. Toda, če ti pridejo v obračun se največkrat uporablja enota vrednost ure vzdrževanja za vsa vzdrževalna dela.

###### b. Stroški materiala in rezervnih delov

Stroške materiala in rezervnih delov je mogoče točno določiti iz računov dobavitelja, vendar to povzroča tudi stroške, ki so običajno s stališča vzdrževanja nerazčiščeni (stroški iskanja materiala na trgu, stroški naročanja, transporta, skladiščenja ...)

Vsi ti dodatni stroški lahko celo prekoračijo prvotno ceno materiala. Vse te zaloge materiala so vezane na kapital, ker predstavljajo kalkulacijsko izgubo na osnovi obresti, s katerimi bi bilo potrebno preko materiala obremeniti stroškovna mesta, kjer je bil material porabljen.

###### c. Stroški storitev zunanjih organizacij

Večina podjetij potrebuje zunanje usluge vzdrževanja zaradi specifičnosti vzdrževalnih del in popravil ter zaradi krajšega časa za izvršitev posega. Stroški delovne ure zunanjih izvajalcev so običajno dovolj dober podatek za nadaljnjo analizo stroškov. Pri zunanjih storitvah se pogosto ne upoštevajo stroški iz naslova kot so naročanje zunanje storitve, priprava vzdrževalnih del, nadzor poteka, kontrola izvršenega dela ...

##### 3.1.2 Indirektni stroški

###### a. Stroški zaradi prekinitve delovanja



Stroški namenjeni za vzdrževanje imajo cilj, da v čim večji meri zmanjšajo stroške oz. izgubo zaradi prekinitve delovanja delovnega sredstva. V te stroške štejemo izgubo dohodka, morebitno uničenje materiala, stroški zaradi prekoračenja rokov dobave (penale) in izgubo kupcev zaradi slabe zanesljivosti njihove oskrbe.

#### ***b. Stroški zaradi zmanjšanja vrednosti delovne sposobnosti***

Na hitrost zmanjševanja delovne sposobnosti in uporabnosti delovnega sredstva vpliva več faktorjev, eden od njih je vsekakor vzdrževanje. Če ne vzdržujemo oz. neprimerno vzdržujemo delovno sredstvo, bo le to imelo krajšo življenjsko dobo tehnične uporabnosti in dejansko povečano stopnjo odpisa. Posledica je povečanje potrebnih finančnih sredstev ali pa povečanje amortizacijske stopnje, kar pomeni večje stroške, kot pa bi bilo potrebno. Ti stroški bodo tem večji, čim slabše bo vzdrževanje.

#### ***c. Režijski stroški vzdrževanja***

Za izvajanje vzdrževalnih del potrebujejo vzdrževalci prostore, delavnice, orodje in opremo. Vse to se v teku časa amortizira in je potrebna zamenjava. Višina teh sredstev je odvisna predvsem od vrste vzdrževalnih del.

### **3.2 OCENJEVANJE STROŠKOV VZDRŽEVALNIH POSEGOV**

V industriji je ocenjevanje stroškov proces napovedovanja stroškov in je tesno povezano s planiranjem. Ocena pomeni presojo in je lahko bolj ali manj natančna, kar je odvisno od vrste faktorjev, kot so npr.:

- točnost, vrsta in popolnost informacij,
- sposobnost ocenjevalca,
- spreminjanje cenovnih in drugih faktorjev zunaj podjetja itd.

Ocenjevanje stroškov vzdrževalnih posegov je napoved najbolj verjetnih stroškov, povezanih s fizično spremembo na delovnih sredstvih in je lahko:

- popravilo okvare,
- menjava delov,
- mazanje,
- rekonstrukcija ipd.

Ocena vzdrževalnega posega običajno vključuje dve glavni vrsti stroškov:

- delo vzdrževalca, izraženo s časom in
- materiale ter rezervne dele.

Te stroške imenujemo direktni stroški. Druga vrsta stroškov so indirektni stroški (tudi režijski stroški), ki obsegajo stroške, ki niso direktno povezani z določenim vzdrževalnim posegom. Delo je običajno izraženo v urah, materiali in indirektni stroški pa v denarju. Uspešno vodenje vzdrževalnih posegov je odvisno tudi od ocenitve stroškov vzdrževalnega posega. Dobre ocene pripomorejo k dobrim odločitvam, ker se lahko pravilneje odločimo o primerni razporeditvi vzdrževalnih del, zmanjšanju nadurnega dela, o optimalnem številu vzdrževalcev ipd.

Na osnovi ocene stroškov bomo naredili boljše odločitve o tem ali bomo rezervni del izdelali sami ali ga bomo kupili. Prav tako glede odločitve ali bomo sami izvedli določen vzdrževalni poseg ali ga bomo zaupali zunanjemu izvajalcu. Pri ocenitvi stroškov vzdrževalnih del sta pomembni dve vrsti informacij:

- narava vzdrževalnega posega in
- namen, za katerega je ocenitev opravljena.

Glavna naloga pri ocenitvi stroškov je preskrba čim popolnejših informacij o vzdrževalnem posegu. Potrebno je poznati obseg in vrsto del, pogoje za izvršitev, nujnost vzdrževalnega posega itd. Če bo imel ocenjevalec več informacij o vzdrževalnem posegu, ga bo lahko bolje ocenil. Točna ocena je lahko izdelana samo na osnovi jasno definirane in planirane dela. Zato je za nujna vzdrževalna dela, ki so predvsem posledica neplaniranih okvar, ocenjevanje stroškov nepraktično. Nujne vzdrževalne posege moramo s stališča ocenjevanja stroškov ločiti od vzdrževalnih del, ki jih načrtujemo. Glede narave vzdrževalnih posegov ločimo:

#### *a) Planirana ali ponavljajoča se vzdrževalna dela*

Ta lahko ocenimo tako točno, kot zahteva namen ocene. V to kategorijo spadajo predvsem tile vzdrževalni posegi:

- pogosto ponavljajoča se popravila in zamenjava posameznih delov strojev (npr. menjava filtra, ležajev, jermenov, zobnikov ...),
- rutinska preventivna dela (npr. mazanje, preventivni pregledi ...),
- izdelava rezervnih delov,
- planirana obnovitvena dela,
- popravila stavb in prostorov,
- preselitev delovnih sredstev,
- planirana popravila,
- modernizacija delovnih sredstev ...

#### *b) Neplanirana vzdrževalna dela*

Ocenitev nujnih popravil, ki so potrebna za odpravo okvare, ki je nastopila zaradi loma, nepazljivosti ali drugega slučajnega vzroka, so pogosta in upravičena. Upravičenost izdelave ocenitve stroškov je odvisna od pogostosti pojavljanja enakih ali podobnih popravil. Oceno je primerno narediti le za pogosto ponavljajoča nujna popravila in za daljša popravila z visokimi stroški. Za enkratna, kratkotrajna in nujna popravila ni smisla izdelati oceno stroškov, ker bi stroški izdelave ocene verjetno presegali stroške samega popravila.

### **3.2.1 Določitev namena ocenitve**

Obsežnost in natančnost ocenitve stroškov za posamezno vzdrževalno delo jo prvenstveno odvisna od namena ocenitve. Spodnja lista podaja približno zaporedje naraščanja potrebne točnosti ocene. Skupaj s specifičnimi kriteriji podjetja služi za odločitev pristopa k ocenjevanju.

Lista namena uporabe ocenitve:

- za dolgoročno napoved stroškov,
- za ocenjevanje primernosti nakupa novih delovnih sredstev,
- za ocenjevanje alternativnih postopkov,
- za odločitve o domači izdelavi ali nakupu rezervnih delov,
- za mesečno planiranje vzdrževalnih del,
- za ocenjevanje stroškov po delovnih nalogih,
- za primerjavo dejanskih in predvidenih stroškov,
- za določanje stimulacije vzdrževalcev, itd.

### 3.2.2 Kdo bo naredil oceno stroškov vzdrževalnega dela

Ocene stroškov lahko zadovoljivo naredijo različni ljudje v podjetju. Običajno ocene stroškov naredijo vodja vzdrževanja, inženir projektant, tehnolog ali normirec v pripravi vzdrževanja.

#### a) *Vodja vzdrževanja (za manjše enote)*

Ocenitve, ki jih dela vodja vzdrževanja ali vodja ekipe vzdrževalcev, so narejene najhitreje in najceneje. Te ocenitve so lahko narejene brez formalnih zahtev. Tam, kjer želimo imeti samo približno oceno stroškov nekega dela, kjer ni podrobnih informacij o samem vzdrževalnem delu, je ocenitev vodje vzdrževanja gotovo najboljša rešitev.

To delo dobro pozna tudi s stališča njegove izvedbe in zato se pojavi pogosto vprašanje, zakaj naj bi še kdo drugi vršil ocenjevanje dela poleg njega. Odgovor je povezan z naravo vzdrževalnih del in ekonomičnostjo. Smatra se, da je le malo vzdrževalnih posegov tako dobro nadziranih s strani vodij vzdrževalnih ekip, da jih ne bi mogli izboljšati z boljšo organiziranostjo. Zato je prikladneje, da vodje vzdrževalnih ekip opravljajo predvsem nadzor dela vzdrževalcev, kjer lahko več prispevajo k znižanju stroškov vzdrževanja kot da se ukvarjajo z ocenjevanjem posameznih vzdrževalnih posegov. Praksa je pokazala, da se izplača imeti ocenjevalca stroškov vzdrževalnih posegov, ko se število vzdrževalcev v podjetju dvigne nad štirideset. Zaradi tega se je uveljavilo načelo, ocenjevanje stroškov vzdrževalnih del naj izvajajo vodje vzdrževalnih ekip le v primeru, ko to ne ovira njihove funkcije nadziranja vzdrževalnih del.

#### b) *Inženir projektant*

Na vprašanje »Ali naj projektant ocenjuje stroške popravil?« lahko pozitivno odgovorimo tedaj, ko je vzdrževalni poseg povezan prvenstveno z ocenjevanjem nabavnih cen različnih delovnih sredstev, opreme, stroškov v zvezi z zunanjimi izvajalci in, če so ocenitve v strokovnem smislu projektne in konstrukcijske narave. Negativen odgovor je tedaj, ko postopek ocenjevanja uspešneje opravi tehnolog v pripravi vzdrževanja, to je predvsem takrat, ko je večina vzdrževalnega dela operativne in rutinske narave.

#### c) *Tehnolog v pripravi vzdrževanja*

Vedno pogosteje izvajajo ocenitve stroškov vzdrževalnega posega tehnologi v pripravi vzdrževanja. S tem se razbremenijo vodje vzdrževalnih ekip, da imajo ti več časa za nadzorovanje poteka dela. Prednost, ki jo imajo tehnologi, je v tem, da so bolj fleksibilni glede izbire načina ocenjevanja stroškov, saj se lažje prilagodijo različnim situacijam. Ocenjevanje s strani vodij vzdrževalnih ekip in projektantov so omejene le na določen obseg problemov vzdrževanja, medtem ko so postopki ocenjevanja stroškov s strani tehnologov mnogo bolj univerzalni.

Glavna odgovornost tehnologa v pripravi vzdrževanja je, da dobiva informacije o predvidenih vzdrževalnih delih. Če pozna tudi namen ocenitve, je v idealni poziciji, da odloči, katera metoda ocenjevanja je najprikladnejša.

#### d) *Normirec v pripravi vzdrževanja*

Normirci v pripravi vzdrževanja lahko uspešno izvajajo ocenitve stroškov le v primeru, če obstajajo katalogi normativov za elementarna dela, ki služijo tudi za merjenje opravljenih vzdrževalnih del. Čeprav teh normativov dela ne moremo imenovati ocenitve, pa so ljudje, ki

postavljajo te normative zelo kvalificirani, da naredijo tudi različne ocenitve, predvsem ocenitve stroškov dela.

Kdo od teh štirih navedenih ljudi dela oceno stroškov vzdrževalnih posegov, je predvsem odvisno od števila vzdrževalcev v podjetju, vrste vzdrževalnih del in metode ocenjevanja stroškov vzdrževalnih del.

### **3.2.3 Metode ocenitve stroškov vzdrževalnih del**

V skladu z namenom ocenitve izbiramo predvsem med tremi metodami ocenitve stroškov.

#### *a) Groba ocenitev oziroma predračun stroškov vzdrževalnega dela*

Groba ocenitev stroškov se izdelava predvsem takrat, ko gre za kratko in ceneno vzdrževalno delo, kjer je malo informacij in kjer naj bi bila ocenitev hitro opravljena. Pri grobi ocenitvi pride do odstopanj med predračunskimi in dejanskimi stroški za vzdrževalno delo, ki naj ne presega 20 %. Ko gre za vzdrževalne posege z nizkimi stroški, ta napaka ni kritična. Seveda pa bi bilo 20 % odstopanje za draga vzdrževalna dela preveliko. Večkrat se postavi v podjetju meja - denarno izražena - do katere je lahko uporabljena groba ocenitev stroškov vzdrževalnega posega.

#### *b) Ocenitve stroškov na osnovi komparativnih normativov*

Z metodo komparativnih normativov se doseže velika natančnost ocenitve stroškov, ocenitev je opravljena relativno hitro in poceni. Ta metoda temelji na načelu, da so ocenitve podobnih vzdrževalnih del možne s pomočjo osnovnega normativa stroškov in faktorja, ki kaže odnos med osnovnim normativom in proučevanim vzdrževalnim delom. Ocenitev stroškov se na ta način izvede hitro, če obstajajo normativi stroškov za nekaj tipičnih vrst vzdrževalnih del in podatke o predvidenem vzdrževalnem delu.

Primer: vzdrževalna služba je dve leti zbirala podatke o stroških previjanja različnih vrst in moči elektromotorjev. Na osnovi teh podatkov je razvila formulo, ki služi kot normativ za določanje stroškov vsake vrste in moči elektromotorjev.

#### *c) Natančna ocenitev stroškov vzdrževalnega posega*

Najbolj točna ocenitev stroškov je tudi najdražja. Za natančno ocenitev vzdrževalnega posega moramo imeti popolne in podrobne podatke o obsegu in vrsti vzdrževalnih del, ki bodo izvajana. Razčlenitev vzdrževalnih del mora biti zelo podrobna. Na osnovi različnih katalogov o elementarnih vzdrževalnih delih je možno narediti zelo natančno ocenitev stroškov. Natančne ocenitve stroškov se izdelujejo predvsem za drage vzdrževalne posege, kjer stroški izdelave natančne ocenitve upravičijo izdatke.

Prav tako so natančne ocene stroškov primerne za pogosto ponavljajoča se vzdrževalna dela. Velja splošno pravilo: čim dražji je vzdrževalni poseg, tem bolj natančna naj bo ocenitev stroškov.

### **3.2.4 Ocenjevanje stroškov zaradi odložitve vzdrževalnega posega**

Posebna vrsta ocenjevanja stroškov je ocena stroškov, ki bi nastali zaradi preložitve vzdrževalnega posega na kasnejši termin. Za pravilno odločitev je potrebno vedeti, kolikšni bodo stroški, če izvedbe vzdrževalnega posega ne bomo odložili. Pri tej oceni je potrebno upoštevati tudi stroške zaradi zastoja proizvodnje, tj. izpada določene količine izdelka. Običajno je potrebno upoštevati tudi potencialne stroške, ki bi lahko nastali na delovnem sredstvu, ker deluje, čeprav ni brezhibno.

Ta vrsta ocenitve stroškov vpliva na pomembne odločitve glede: zaustavitve delovanja delovnih sredstev, odobritve nadurnega dela, števila vzdrževalcev. Objektivne ocene stroškov zaradi odložitve vzdrževalnega posega nam lahko pomagajo odkriti velike zmote, ki jih pogosto delamo, če se odločamo na popolnoma subjektivni oceni.

### **3.2.5 Podrobnejša ocenitev dela ali materiala**

Ocenjevanje stroškov služi istočasno tudi za izbiro najcenejše izvedbe določenega vzdrževalnega posega. Zato je primerno ugotoviti strukturo stroškov. Običajno sta glavni kategoriji stroškov delo in material. Če zavzemajo stroški dela glavni delež stroškov, se podrobneje prouči stroške dela, če pa zavzema glavni delež material, se podrobneje oceni materialne stroške. S podrobnejšo oceno se misli tudi na izbiro najprimernejše variante, npr. najti material, ki je cenejši, itd. Potencialni prihranki so običajno pri tisti kategoriji stroškov, ki predstavlja večji delež celotnih stroškov. Razdelitev na dve glavni kategoriji stroškov nakazuje, za katero vrsto stroškov bo dovolj narediti npr. grobo oceno in za katero natančnejšo oceno. Običajno je lažje izvršiti oceno stroškov materiala kot pa stroškov dela za vzdrževalni poseg.

### **3.2.6 Ocene indirektnih stroškov za določen vzdrževalni poseg**

Indirektni stroški (imenovani tudi režijski stroški) so stroški, ki niso direktno povezani z določenim vzdrževalnim posegom. Običajno spadajo pod režijske stroške stroški vodenja vzdrževanja, priprave dela, opreme za izvajanje vzdrževalnih del, skladiščenja rezervnih delov ipd. Po izbranem ključu se režijski stroški delijo za posamezne vzdrževalne posege. Ocenjevanje le teh je čestokrat le gola formalnost, ki lahko da napačno predstavo o stroških. Izjema so le odločitve o zalogah rezervnih delov in materialov.

## **3.3 PLANI STROŠKOV VZDRŽEVANJA**

Plan stroškov je finančni plan, ki naj poda najbolj realno oceno izdatkov vzdrževalne dejavnosti za določeno prihodnje obdobje in morajo biti narejeni na čim bolj točnih informacijah. Izdelava finančnega plana je tesno povezana s planiranjem vseh vzdrževalnih aktivnosti za prihodnje obdobje. Točnost planiranja se bo odražala v točnosti števil v finančnih planih.

Ko plan stroškov vzdrževanja pravilno napoveduje stroške vzdrževanja, postane nepogrešljivo orodje vodstva za nadzor stroškov vzdrževanja. Finančni plan vzdrževanja naj bo postavljen tako, da bo omogočeno izvajanje vzdrževalnih del in s tem ohranjanje delovnih sredstev v stanju, ki ustreza potrebam proizvodnje.

Uporaba stroškov predhodnega leta kot edina osnova za letošnji plan stroškov ni najbolj primerna, saj morajo novi plani stroškov upoštevati novo stanje in nove potrebe glede vzdrževalnih del, ki se bodo bolj ali manj razlikovale od lanskoletnih.

Veliko podjetij uporablja pristop drsnega planiranja stroškov tudi pri planih stroškov, ki temeljijo na ponovni preučitvi letnega plana stroškov vsake tri mesece, s čimer se plan dopolnjuje vsake četrta leta.

Takšna metoda ima dve prednosti:

- obravnava plana stroškov vsake tri mesece omogoča vnos novih informacij, ki izboljšajo kvaliteto planov,
- plan stroškov je bolj fleksibilen in sprejemljiv za spremembe.

Plani stroškov, ki niso točno nastavljeni so praktično brez vrednosti. Odstopanja od netočnih planov kažejo bolj netočnost ocene stroškov kot pa odstopanje od realnih stroškov, ki naj bi bili realizirani. Po drugi strani pa je dobro vedeti, da sami plani stroškov vzdrževanja ne morejo odpraviti neučinkovitega vzdrževanja. Izboljšave izhajajo iz boljše priprave, boljšega izvajanja vzdrževalnih del, spremljanja izkoriščenosti časa, večje strokovnosti ...

Celotni plan stroškov je običajno sestavljen iz naslednjih štirih glavnih delov:

- plan stroškov dela vzdrževanja delovnega sredstva,
- plan stroškov za rezervne dele in materiale,
- plan stroškov storitvenih del za vzdrževalna dela,
- plan indirektnih stroškov vzdrževanja.

### **3.3.1 Plan stroškov dela vzdrževanja delovnega sredstva**

Plan je primerno razdeliti na tri dele in sicer:

#### *a) Plan stroškov dela za tekoča – preventivna dela,*

Stroški dela preventivnega vzdrževanja so kategorija stroškov, ki so izraženi preko števila ur, potrebnih za izvršitev planiranih preventivnih del na delovnih sredstvih. Plan stroškov se določi na osnovi ocene potrebnega preventivnega vzdrževalnega dela za določeno časovno obdobje in določen obseg proizvodnje. Potrebno število ur preventivnega vzdrževalnega dela bo v odvisnosti od obsega števila obratovalnih ur (km ...) delovnega sredstva. Če je obseg obratovanja – delovanja stabilen, tedaj govorimo o fiksnem planu stroškov. V obratnem primeru pa govorimo o variabilnem planu stroškov vzdrževanja. Osnovo za izdelavo plana potrebnega števila ur preventivnega vzdrževanja, se uporabi tehnološka dokumentacija vzdrževanja.

#### *b) Plan stroškov dela za obnovitvena - investicijska vzdrževalna dela*

Ta plan stroškov dela vzdrževalcev je relativno enostavno izdelati, če obstaja natančen plan obnovitvenih del za določeno časovno obdobje. Na osnovi tehnološke dokumentacije vzdrževanja za vsako obnovitveno delo se ugotovi potrebno število norma-ur posameznih strokovnih vzdrževalcev za izvršitev vseh obnovitvenih del. Za vsa planirana obnovitvena dela v nekem časovnem obdobju se sešteje število potrebnih norma-ur vzdrževalcev po strokah. Vrednost ure se dobi na osnovi stroškov za osebni dohodek vzdrževalca na uro. V plan stroškov za obnovitvena dela se vključijo vsa obnovitvena dela pa tudi predvidena ure za izboljšave, rekonstrukcije, modifikacije delovnih sredstev.

### *c) Plan stroškov dela za popravilo okvar*

Planirati potrebno število norma-ur vzdrževalnega dela za izvršitev popravil za neko prihodnje obdobje je najtežje, ker se okvare pojavijo nepričakovano in s pogostostjo, ki je praktično nepredvidljiva. Potrebno število ur se lahko le oceni na statistični osnovi. Zato je potrebno razpolagati z dovolj veliko bazo podatkov o številu okvar v določeni periodi v preteklosti, trajanju popravil in o sodelovanju različnih strok vzdrževalcev pri popravilih.

### **3.3.2 Plan stroškov za rezervne dele in materiale**

Plan stroškov za rezervne dele in materiale sestavljajo predvsem:

#### *a) Stroški materiala in rezervnih delov*

To so stroški, ki so povezani s preventivnim tekočim vzdrževanjem in se jih načrtuje na osnovi tehnološke dokumentacije vzdrževanja in podatkov o vrstah in stroških porabljenih materialov in rezervnih delov v preteklem obdobju. Za izračun teh stroškov se izračuna faktor stroškov materiala na uro delovanja delovnega sredstva, ki se izrazi v denarni vrednosti in pove, koliko EUR znašajo povprečni stroški za materiale in rezervne dele na uro delovanja sredstva.

#### *b) Stroški rezervnih delov in materialov za obnovitvena dela in za nujna popravila*

Za obnovitvena dela se lahko dokaj natančno predvidijo ti stroški, saj je za vsako obnovitveno delo, modernizacijo, rekonstrukcijo delovnega sredstva potrebno izdelati tehnološko dokumentacijo in v njej določiti potrebne rezervne dele in materiale. Stroški za nujna popravila se ocenijo na osnovi podatkov iz preteklosti in informacij o stanju delovnih sredstev.

### **3.3.3 Plan stroškov storitvenih del za vzdrževalna dela**

Plan stroškov storitvenih del se nanaša predvsem na predvidene izdatke in storitve delavnic v sklopu vzdrževanja. Stroški se predvidijo glede na planirana vzdrževalna dela za posamezno enoto, delovno sredstvo ali vrsto vzdrževalnega dela. S planom se želi oceniti predvideno število ur storitvenih del v delavnicah po strokah za izvršitev predvidenih del.

### **3.3.4 Plan indirektnih stroškov vzdrževanja**

V ta plan spadajo predvideni izdatki za vodenje službe vzdrževanja, pripravo dela, izdatki za opremo, prostore, osebna zaščitna sredstva vzdrževalcev, potne stroške, nabavne in skladiščne storitve ..., ki jih je potrebno povezati z direktnim vzdrževalnim posegom. Določi se jih na osnovi številčnosti zaposlenih na indirektnih delih in obsegu dela.

## **3.4 METODOLOGIJA IZKAZOVANJA STROŠKOV VZDRŽEVANJA**

Zanimajo me predvsem odnosi med stroški na eni strani in mesti njihovega nastajanja ter nosilci, ki jih povzročajo na drugi strani in metode obračuna stroškov.

### 3.4.1 Stroški po stroškovnih mestih

Za doseg določenih učinkov z minimalnimi stroški ni dovolj, da poznamo vrsto stroškov ampak moramo tudi vedeti, kje stroški nastanejo in zakaj.

Stroškovna mesta se organizirajo zato, da se lažje spremljajo, nadzorujejo in obvladujejo stroški. Praviloma se stroškovna mesta ne pokrivajo s posameznimi delovnimi sredstvi, ampak je lahko stroškovno mesto skupina delovnih sredstev, manjši obrat ... Ko se določajo stroškovna mesta, se lahko vsa delovna sredstva razdelijo v organizaciji – sistemu glede na funkcijo ali tehnologijo.

### 3.4.2 Stroški vzdrževanja po stroškovnih nosilcih

Stroške vzdrževanja, ki so nastali na posameznih stroškovnih mestih, niso povzročila stroškovna mesta, ampak vzdrževalna dela, ki smo jih na njih opravili. Stroškovni nosilci so predvsem:

- osebni dohodki vzdrževalcev,
- materiali in rezervni deli,
- storitve pomožnih dejavnosti,
- zunanje storitve,
- amortizacija,
- oprema in orodje,
- indirektni stroški.

### 3.4.3 Obračun stroškov vzdrževanja

Metodologija zbiranja in predstavitve stroškov vzdrževanja je v mnogih podjetjih dokaj pomanjkljiva in zato slika stanja stroškov v poljubnem času ugotavljanja ostaja nejasna. Zahteva po točnem in razumljivem pregledu rezultatov gospodarjenja na eni strani in stalna rast stroškov vzdrževanja na drugi strani postavljata računovodski službi nalogo, da postavi skupaj z vzdrževalno službo primerno metodologijo spremljanja in razčlenitve stroškov vzdrževanja. Ena od nalog računovodstva je, da na podlagi spremljanja finančnih planov in izvršenih vzdrževalnih del ter evidence stroškov, ugotavlja uspešnost poslovanja vzdrževalne službe. Osnovni dokument za obračun stroškov je delovni nalog. Stroški preventivnih vzdrževalnih del kot tudi malih obnovitvenih del in manjših okvar se obračunajo v mesecu, ko nastanejo. Stroški za večja obnovitvena dela in popravila okvar se lahko razmejijo na obračunsko obdobje, v katerem so nastali, ali pa se z njimi obremeni prihodek v letu, v katerem je bilo obnovitveno delo ali popravilo izvršeno.

Podjetje lahko stroške vzdrževanja za večja vzdrževalna dela:

- vračuna v čas ko so nastali,
- razmeji znotraj obračunskega obdobja (običajno poslovno leto) in jih razmeji glede na dinamiko doseganja poslovnega rezultata. Celotna vsota stroškov mora biti pokrita iz prihodkov v tem obdobju: na podlagi ocene stroškov se razmeji na toliko časa, kolikor traja presledek med dvema glavnima obnovitvenima posegoma (remontni cikel) ali koliko let se še računa z uporabo tega delovnega sredstva.

Ne glede na način, ki ga uporablja podjetje za kalkuliranje stroškov za večja vzdrževalna dela, je z zakonom določeno, koliko se lahko letno predvidi za te stroške v odvisnosti od obračunane amortizacije za to leto. V primeru, da planirani stroški niso v celoti porabljeni se lahko ostanek prenese za iste namene v naslednje leto. Letno stopnjo za stroške večjih



vzdrževalnih del se izračuna kot razmerje med planiranimi letnimi stroški večjih vzdrževalnih del in nabavno vrednostjo vseh delovnih sredstev. Mesečne informacije o stroških vzdrževanja in realizaciji mesečnega plana stroškov predstavljajo učinkovit nadzor stroškov vzdrževanja, ki vodstvu vzdrževalne službe pomaga k dobrim odločitvam.

Predstavitev mesečnih stroškov preteklega meseca po stroškovnih mestih in nosilcih stroškov v kontekstu planiranih stroškov in celokupnih stroškov za podjetje ali delovno enoto, daje dobro sliko gibanja stroškov vzdrževanja in osnovo za ukrepanje.

### 3.5 OPTIMALIZACIJA REZERVNIH DELOV

Za rezervni del se šteje vsak sestavni del delovnega sredstva, ki se v procesu vzdrževanja nadomesti ali zamenja z drugim, brezhibnim delom. Rezervni del se vgrajuje v delovno sredstvo praviloma brez vsake dodatne obdelave. Zamenjava rezervnega dela se naredi zaradi tehničnih razlogov (okvara, obnovitev, preventiva), ekonomskih razlogov (nižji stroški, večja produktivnost, racionalizacija) ali družbenih razlogov (varnost, predpisi, zaščita okolja).

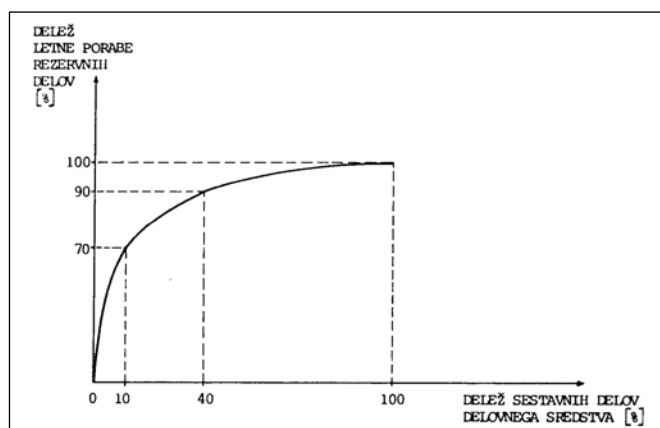
Najpogostejši razlog za zamenjavo dela je tehnični razlog. Optimizacija rezervnih delov pomeni uravnotežiti z ene strani tveganje, spričo pomanjkanja rezervnih delov, ki onemogoča hitro zamenjavo sestavnega dela in s tem zmanjšuje razpoložljivost delovnega sredstva, z druge strani pa težnjo za čim manjšo nemobilnost kapitala, vezanega v zaloge rezervnih delov. Skupni cilj, ki se želi z optimizacijo zalog rezervnih delov v podjetju doseči, je določitev takih količin zalog različnih rezervnih delov, ki na eni strani omogočijo hitro popravilo, na drugi strani pa minimalno vezavo denarja v zalogah rezervnih delov. Zaradi želje po optimalnem stanju zalog, je prav poznati verjetnost nastopa potreb po rezervnih delih, ali točneje rečeno, poznati je potrebno statistične zakonitosti glede potreb po rezervnih delih.

Rezervni deli se delijo po različnih pristopih. Eden od pristopov je glede na to, ali je fizični proces nastopa okvare, ki povzroči potrebo po rezervnih delih, slučajen ali ne. Če okvara ni slučajna, npr. obraba, iztrošenost, korozija, staranje, obstajajo dokaj dobre možnosti za napoved nastopa potrebe po rezervnem delu. Težje je tam, kjer potreba po rezervnem delu izhaja iz slučajne okvare.

Rezervni deli se lahko razdelijo v dve skupini tudi glede na verjetnost nastopa okvare in sicer:

- a) *Prvo skupino predstavljajo* sestavni deli delovnega sredstva, ki imajo zelo majhno verjetnost potrebe po zamenjavi v času povprečne uporabne dobe delovnega sredstva. To so sestavni deli, kjer praktično ni obrabe, torej tudi ne potrebe po zamenjavi (npr. volan pri avtomobilu, ohišje stroja ...). Za take sestavne dele se ne delajo zaloge rezervnih delov, saj je verjetnost potrebe po zamenjavi praktično enaka nič.
- b) *Drugo skupino sestavljajo* sestavni deli, ki se praviloma potrebujejo v teku povprečne dobe uporabe delovnega sredstva. Tu obstaja velika verjetnost, da bo potrebna zamenjava sestavnega dela in zato jih je potrebno imeti na zalogi, glede na naravo procesa obrabe ali nastopa okvare (taki rezervni deli so npr. jermeni, filtri, zobniki, tesnila, ležaji ...). Iz literature je poznano načelo, da gredo letni stroški glede na intenzivnost porabe rezervnih delov po Paretovem zakonu (Slika 9).

Iz Slike 9. je razvidno, da pride le za okoli 10 % sestavnih delov nekega delovnega sredstva okrog 70 % vse letne porabe rezervnih delov, za 30 % sestavnih delov okoli 20 % letne porabe in za preostalih 60 % sestavnih delov le okoli 10 % letne porabe rezervnih delov. Iz tega sledi, da ima velik del sestavnih delov delovnega sredstva praviloma nizko letno potrebo po zamenjavi, a manjši del sestavnih delov ima veliko potrebo po zamenjavi. Le majhen odstotek rezervnih delov predstavlja največji del celotne letne porabe rezervnih delov za določeno delovno sredstvo.



Slika 9: Pareto zakon letne porabe rezervnih delov za delovno sredstvo (Grilj, C., 2005, str. 53)

Celotna letna vrednost porabljenih rezervnih delov je dokaj analogna prejšnji sliki oziroma Pareto-emu zakonu. Največji delež denarja (okoli 70 %) gre običajno za majhen odstotek rezervnih delov (okoli 10 %).

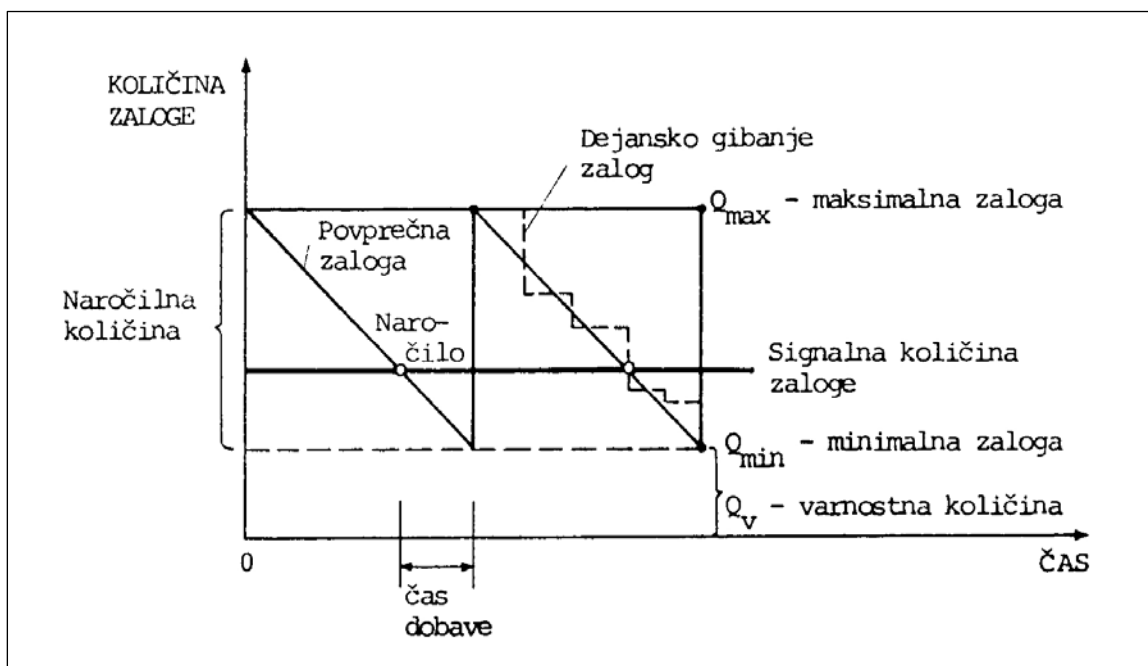
Posledica navedenega je delitev vseh rezervnih delov na dve kategoriji:

a) *Standardni rezervni deli*

Prva kategorija rezervnih delov, standardni rezervni deli imajo dokaj veliko intenziteto porabe. Imenujemo jih tudi rezervne dele z "normalnim indeksom obračanja". To so rezervni deli in materiali, ki imajo bolj ali manj stalno porabo in letno porabo večjo od dveh enot. Nabavni roki za te rezervne dele so praviloma krajši kot ciklusi njihove zamenjave. Običajno se lahko dobijo v trgovinski oziroma servisni mreži. Ti rezervni deli in materiali se pogosto določajo s pomočjo signalne in naročilne količine.

Signalna količina rezervnih delov predstavlja tisto stanje zaloge, pri kateri je potrebno naročiti rezervne dele oziroma material, da ne bi ostali brez njega. Signalna količina naj bo določena specifično za vsak rezervni del posebej, ob upoštevanju porabe tega rezervnega dela v obdobju med izdajo naročila in prispetjem naročenega rezervnega dela ter varnostne količine. Signalno količino se določi na osnovi podatkov o porabi rezervnih delov in materialov v preteklem obdobju, rokov nabave, morebitnih spremembah glede na potrebo in informacij o zakasnitvah naročenih količin. Grafično je pojem signalne zaloge in naročilne količine prikazan na Sliki 10.

Tehnike za izračun signalnih, maksimalnih ter minimalnih količin zalog in naročilnih količin so poznane iz področja materialnega poslovanja. V zvezi z rezervnimi deli pa jih pogosto modificiramo.



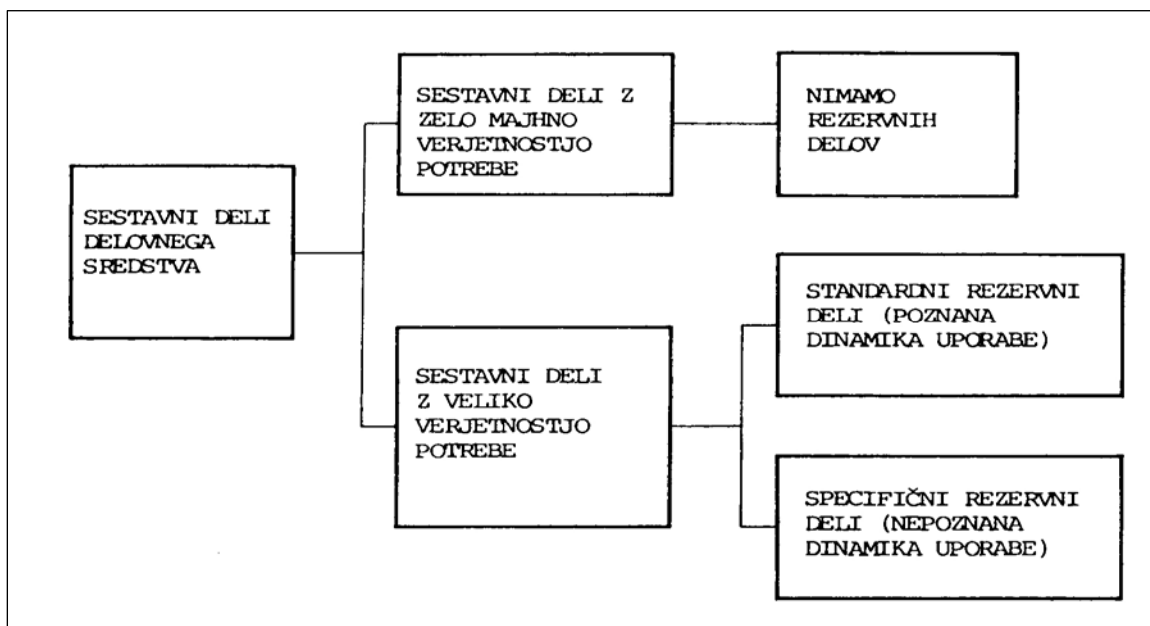
Slika 10: Grafična predstavitev signalne količine in naročilne količine (Grilj, C., 2005, str. 198)

Varnostna količina se običajno določi na osnovi podatkov iz preteklosti glede točnosti rokov prispetja naročenih rezervnih delov. Naročilna količina se določi na osnovi predvidene letne dinamike porabe rezervnega dela in dodatnih informacij v zvezi z rezervnim delom, kot so: stanje zalog rezervnega dela v skladišču, naročena, vendar do sedaj še ne prispela količina rezervnih delov, rezervirane količine za določen vzdrževalni poseg in obljubljeni količine rezervnih delov. Potrebno je vedeti, da ni omenjene tehnike določanja signalnih, maksimalnih ter minimalnih zalog.

#### b) Specifični rezervni deli

Druga kategorija rezervnih delov, t.i. nestandardni (specifični) rezervni deli, ima zelo majhno letno porabo, običajno en rezervni del oziroma garnituro rezervnih delov na leto. Imenujejo jih tudi rezervni deli z nizkim indeksom obračanja. Ravno za te rezervne dele je najteže določiti optimalno zalogo, ker je najmanj znana verjetnost nastopa okvare in s tem potrebe po rezervnem delu. Prav tako imajo ti rezervni deli praviloma visoko nabavno ceno, dolgo nabavno dobo in so kritični za delovanje delovnih sredstev. Ve se sicer, da obstaja verjetnost nastopa potrebe po nekem specifičnem rezervnem delu v teku uporabne dobe delovnega sredstva, vendar se ne ve kdaj, ker je nastop okvare in potrebe po takem rezervnem delu čisto slučajen. Vprašanje rezervnih delov se optimalno reši z bazo specifičnih rezervnih delov za čim širši krog potencialnih uporabnikov.

Če je delovno sredstvo unikatno in specialno izdelano za naročnika, je določanje zalog rezervnih delov predvsem intuitivne narave. Pomagajo le informacije o starosti delovnega sredstva, izkušnje, ure obratovanja, podatki iz preteklosti o kritičnosti rezervnega dela, ceni in roku dobave.



Slika 11: Delitev rezervnih delov glede na njihovo verjetnost nastopa potrebe in dinamike porabe (Grilj, C., 2005, str. 76)

### 3.6 NAPOVEDOVANJE STROŠKOV VZDRŽEVANJA

Napovedovanje kot tehnika načrtovanja ima velik pomen pri načrtovanju učinkovitega sistema vzdrževanja. Procesi imajo vztrajnost, tako da iz dogajanj v preteklosti lahko po trenutnih dogajanjih sklepamo na dogajanja v prihodnosti. Ker ima mnogo procesov stohastični značaj se napovedi dogajanj v prihodnosti podrejajo stohastičnim zakonitostim, seveda niso popolnoma zanesljivi (zato napovedovanju rečemo tudi stohastično načrtovanje).

Pri vzdrževanju je napovedovanje prisotno pri določevanju virov, ki so potrebni za izvedbo vzdrževanja. Ti viri so :

- potrebe po delavcih,
- potrebe po rezervnih delih,
- potrebe po napravah, orodju in stroških vzdrževanja.

Metode kratkoročnega napovedovanja pri procesu vzdrževanja lahko razdelimo v dve skupini:

#### a) Kvalitativne metode

Te so neformalne in temeljijo predvsem na človeških izkušnjah in subjektivnih ocenah; tipična kvalitativna metoda je izkustveno ocenjevanje, kadar o pojavu, ki ga želimo napovedati, ni na razpolago nobenih natančnih podatkov, ampak le izkušnje s podobnimi pojavi.

### b) *Kvantitativne metode*

Te pa so formalni postopki, ki predpostavljajo že omenjeno vztrajnost procesov in uporabljajo podatke o nekem pojavu iz preteklosti ter matematične modele za napovedovanje dogajanj v prihodnosti, te pa nadalje delimo na:

- **Ekstrapolacijske metode**, ki predpostavljajo, da je gibanje nekega pojava predvsem funkcija časa, napoved vrednosti pojava v prihodnosti pa ugotovijo enostavno s statistično analizo podatkov o vrednosti pojava v preteklosti ter ekstrapolacijo v prihodnosti.
- **Korelacijske metode** pa trdijo, da je gibanje nekega pojava v korelaciji z mnogimi zunanji faktorji, med katerimi je lahko tudi čas. S primernimi statističnimi metodami je mogoče to korelacijo ugotoviti in ovrednotiti. Ob predpostavki, da korelacijska razmerja veljajo dalj časa, se tako lahko napove vrednost opazovanega pojava za vse možne vrednosti faktorjev, s katerimi korelira.

Katero skupino metod uporabiti za kratkoročno napovedovanje, je odvisno od tega, kakšno je kratkoročno gibanje nekega pojava. Ti pojavi so lahko:

- **Nestacionarni** - se spreminjajo razmeroma hitro, nanje ima prevladujoč vpliv čas, vplivi drugih faktorjev so zanemarljivi. Napovedujemo jih z ekstrapolacijskimi metodami.
- **Stacionarni pojavi** pa so dokaj stabilni ( se v kratkem časovnem obdobju le malo spremenijo), nanje vpliva tako čas kot vrsta drugih faktorjev, vendar je mogoče vplive le teh ugotoviti in opredeliti. Za napovedovanje takih pojavov so uporabne korelacijske metode.

Tako korelacijske kot ekstrapolacijske metode zahtevajo statistične podatke o tem, kako in pod kakšnimi pogoji se je opazovani pojav obnašal v preteklosti.

#### **3.6.1 Potek in merilo točnosti napovedovanja**

Proces se vedno začne z ugotavljanjem ali so na razpolago ustrezni statistični podatki o pojavu, ki ga želimo napovedovati. Podatke najprej preverimo in uredimo. Sledi odločitev, katero skupino metod bomo uporabili. Merilo točnosti napovedovanja (načrtovanja) pove, koliko se dejansko dosežene vrednosti razlikujejo od predvidenih, planiranih vrednosti. Pomembna karakteristika vsake napovedi je njena zanesljivost.

## 4 STROŠKI VZDRŽEVANJA NA TAKTIČNI RAVNI V VOJSKI

Za določitev oz. planiranje stroškov vzdrževanja na taktičnem nivoju je smotrno oz. nujno poznavanje vrst vzdrževanja oz. kaj zajema vzdrževanje na tem nivoju.



Slika 12: Koncept preoblikovanja vojaške logistike (2003, str. 29)

Če želim določiti stroške na taktičnem nivoju, se moram vprašati »Kaj sploh spada v stroške vzdrževanja na taktičnem nivoju?« V iskanju odgovora na to vprašanje pridem do spoznanja, da je zelo težko določiti realne stroške, kajti če želim določiti realne stroške vzdrževanja moram upoštevati tudi:

- stroške vzdrževanja delavniške infrastrukture,
- stroške vzdrževanja orodja, naprav ... ter
- stroške delovne ure mehanika.

Dejansko se v vojski obračunavajo le stroški, ki se izkazujejo preko nabave rezervnih delov in potrošnega materiala v delavnicah in stroškov nastalih pri zunanjih izvajalcih.

Iskanje odgovora kdo načrtuje in kaj zajema stroške vzdrževanja bom prikazal v nadaljevanju naloge.

### 4.1 POTEK IZVEDBE NAČRTOVANJA VZDRŽEVANJA IN PLANIRANJA STROŠKOV

Načrtovanje vzdrževalnih del je ena najpomembnejših komponent vodenja vzdrževanja, ki ima potencialno možnost prihrankov časa in tudi finančnih sredstev. Seveda vseh vzdrževalnih dejavnosti ne moremo vnaprej načrtovati, analize govorijo o primernem razmerju med 70:30 do 80:20 odstotkov med načrtovanimi (preventivnim vzdrževanjem) in nenačrtovanimi (korektivnim vzdrževanjem) nalogami, ob še sprejemljivih stroških.

Na taktičnem nivoju se v vojski z določanjem oz. predvidevanjem stroškov vzdrževanja gledano s strani financ srečuje odsek logistike, ki na osnovi načrta oz. plana vzdrževanja predvidi finančna sredstva za določeno časovno obdobje (finančno se načrtuje samo za eno leto). Glede na časovno obdobje za katera načrtujemo vzdrževalne dejavnosti, lahko ta v splošnem razdelimo na:

- a) dolgoročno,
- b) kratkoročno ter
- c) mesečno načrtovanje.

Načrtovanje vzdrževanja oz. določanja stroškov se izvaja skladno z naslednjimi koraki.

### **1. korak – Izdelava potreb po vzdrževanju materialnih sredstev**

Cilj prvega koraka je opredeliti vsa predvidena vzdrževalna dela vseh stopenj v načrtovanem obdobju na vseh materialnih sredstvih v eni enoti. Materialna sredstva so na uporabi tako pri posamezniku na osebni zadolžitvi, z njimi so zadolžene posadke in enote, del teh pa se hrani v skladiščih. Temu mora slediti izkazovanje potreb, od neposrednega uporabnika zadolženih materialnih sredstev, enote do skladiščnikov za skladiščenje, torej organov oziroma izvajalcev osnovnega vzdrževanja.

Seznam potreb se združuje na nivoju osnovne enote in se izdeluje na predpisanem obrazcu, ločeno po različnih klasifikacijskih skupinah. Vhodne informacije, ki so potrebne za izpolnjevanje obrazcev se črpajo iz:

- tehnične knjižice (ali tehničnega kartona),
- dokumenta zadolžitve z materialnim sredstvom,
- letnega plana dela (in ostalih planov za načrtovano obdobje) ter
- predpisov, ki opredeljujejo vzdrževalna dela, tehnične-tehnološke dokumentacije ...

Pomembno je poudariti, da ima pri tem ključno vlogo tehnična knjižica, iz katere poleg ostalih podatkov, pridobimo tudi informacijo o zadnjem izvršenem pregledu oziroma zgodovini materialnega sredstva tako v smislu uporabe, hranjenja kot tudi vzdrževanja. Ti podatki so še posebej dragoceni ter potrebni, ko se materialno sredstvo predaja v drugo enoto ali se od druge prevzema.

### **2. korak – Združevanje in usklajevanje potreb vzdrževanja sredstev**

Cilji tega koraka so:

- opredeliti vsa predvidena vzdrževalna dela za načrtovano obdobje – stopnjo tehničnega vzdrževanja, če bo izvajalec iz enote, tudi potreben čas za njihovo izvedbo,
- opredeliti izvajalca predvidenih vzdrževalnih del - v smislu ali smo pristojni, odgovorni in sposobni izvesti le-te ter
- uskladiti potrebe po vzdrževalnih delih z II. stopnjo tehničnega vzdrževanja.

### **3. korak – Izdelava letnega načrta vzdrževanja sredstev**

V tem koraku se izvede:

- podrobnejša analiza načrtovanih in razpoložljivih ur – kjer se izračunajo proste kapacitete, ki bodo prvenstveno služile za realizacijo interventnih popravil, morebitnim dodatnim nalogam,

- finančno ovrednotenje načrtovanih vzdrževalnih del – pri tem je potrebno upoštevati le materialne stroške za nadomestne dele in potrošni material za dela izvedena v bataljonu. Za načrtovana dela pri zunanjih izvajalcih pa poleg materialnih stroškov upoštevati tudi stroške dela. Finančna ocena letnega načrta vzdrževanja predstavlja osnovo za načrtovanje in zagotavljanje potrebnih finančnih sredstev.
- oblikovanje letnega načrta vzdrževanja in priprava za pregled pri odseku logistike (S-4) ter odobritev pri poveljniku bataljona.

#### 4. korak – Izdelava letnih potreb po nadomestnih delih in potrošnem materialu

V tem koraku se analizirajo načrtovana vzdrževalna dela z vidika porabe nadomestnih delov ter potrošnega materiala za njihovo realizacijo. Potrebe se izdelajo na predpisanem obrazcu in se jih posreduje v nadrejeno poveljstvo. Potrebe po nadomestnih delih in potrošnem materialu se v logističnih bazah združijo ter finančno ovrednotijo.

#### 5. korak – Odobritev in posredovanje letnih načrtov vzdrževanja materialnih sredstev

Kot je že bilo omenjeno v predhodnih točkah, letni načrt vzdrževanja sredstev odobri poveljnik, pred tem pa ga podrobno pregleda in po potrebi zahteva dopolnitev oziroma korekcijo. Odobren letni načrt se posreduje:

- naročniku vzdrževalnih del,
- izvajalcu vzdrževalnih del,
- odseku logistike,
- nadrejenemu poveljstvu.

S posredovanjem letnega načrta, se v bataljonu zaključi aktivnost letnega načrtovanja vzdrževanja materialnih sredstev. Sledi podrobnejše mesečno načrtovanje ter izvajanje vzdrževanja.

## 4.2 FINANČNO OVREDNOTENJE VZDRŽEVALNIH DEL

Poz	Opis dela in materiala	Čas [ure]	Material [EUR]
<b>1.</b>	<b>Servisni poseg - <u>1.</u> / specifikacija del in materiala</b>	4,4	176,00
1.1	Čistilnik goriva	0,5	25,93
1.2	Predčistilnik goriva	0,4	28,33
1.3	Pregled in razni posegi	2	12,5
1.4	Menjava olja v motorju	0,5	69,95
1.5	čistilnik olja	0,5	24,03
1.6	Ostali posegi	0,5	12,5
<b>2.</b>	<b>Servisni poseg – <u>VSAKO LETO</u> (razen 1.) specifikacija del in materiala</b>	2	80,00
2.1	Čistilnik goriva	0,5	61,78
2.2	Predčistilnik goriva	0,5	28,33
2.3	Čistilnik grelnika	/	/

Tabela 1: Specifikacije posameznih preventivnih vzdrževalnih del za vozilo Iveco EuroCargo



Poveljnik voda za vzdrževanje na osnovi načrta vzdrževalnih del in tabele vzdrževalnih opravil, izdelava specifikacijo potrošnega materiala in opredeli predviden čas za izvedbo nalog. Te podatke posreduje v odsek logistike, na osnovi teh se izdelava finančni načrt za vzdrževanje.

Ko govorimo o preventivnem vzdrževanju se lahko z veliko natančnostjo določi predvidene stroške, več problemov pa predstavljajo tako imenovani nepredvideni stroški oz. stroški korektivnega vzdrževanja, ki pa jih lahko določimo na osnovi izkušenj ali statističnih podatkov iz preteklosti.

## **5 PREDLOGI UKREPOV ZNIŽANJA STROŠKOV VZDRŽEVANJA**

Stroški vzdrževanja so širok pojem, zato sem se v tem delu naloge osredotočil predvsem na direktne stroške, ki so po mojem mnenju največji problem vzdrževanja, seveda pa ne smem pozabiti tudi na indirektne stroške (predvsem tukaj mislim na stroške vzdrževanja delavnic, opreme ...).

Ukrepi za zmanjšanje stroškov vzdrževanja se navezujejo na načrtovanje vzdrževanja, bazo podatkov, napovedovanje stroškov, namensko uporabo vzdrževalcev in usposabljanje kadra.

### **5.1 Načrtovanje vzdrževanja**

Tu je potrebno izvesti natančno, smiselno, realno in planirano izvedbo načrta vzdrževanja, kajti le na tak način se lahko določijo »realni« (minimalno odstopanje od dejanskih vrednosti) stroški vzdrževanja, kar pa pogojuje

- usposobljen in izkušen kader vzdrževanja ,
- dobro vodeni podatki vzdrževanja za predhodna obdobja ( točka 2.)

### **5.2 Baza podatkov**

Pri planiranju je zelo pomembno imeti informacije oz. podatke za predhodno obdobje, zato se mora v okviru vojske vzpostaviti baza podatkov, ki bi nam omogočala pridobivanja podatkov potrebnih za planiranje vzdrževanja in s tem stroškov. Lažje in natančnejše planiranje ni edini razlog za uvedbo te baze podatkov, posledično se s tem vpliva tudi na količino zalog rezervnih delov v skladiščih enotah. S tem bi lahko v nekem dolgoročnem obdobju znižali stroške za kar nekaj odstotkov, saj vemo da je danes količina zalog v skladišču odvisna predvsem od izkušenj skladiščnikov in pomanjkljivih podatkov prejšnjih obdobj.

### **5.3 Napovedovanje stroškov**

S tako bazo podatkov bi lahko uvedli tudi na taktičnem nivoju vzdrževanja določen model napovedovanja stroškov, s čimer bi lahko z veliko verjetnostjo napovedali stroške materialno tehničnega sredstva v njegovi življenjski dobi.

### **5.4 Namenska uporaba vzdrževalcev**

Pri tem bi se predvsem osredotočil na opravljanje drugih del, ki jih po ukazu opravljajo vzdrževalci (košnja, pometanje, vožnja ...). Če opredelimo njihovo urno postavko enako kot v nekem podjetju, ugotovimo, da je urna postavka teh strokovnih oseb visoka. Zato bi jih bilo smotno v tem času uporabiti za druga dela (indirektna dela vzdrževanja) oz. jih usposablјati za vzdrževanje na novih sredstvih.

## 5.5 Usposabljanje kadra

Pri tem predvsem mislim na strokovno usposabljanje iz področja vzdrževanja pri proizvajalcu z namenom pridobitve licence za opravljanje vzdrževalnih del (tudi za sredstva pod garancijo), izhajajoč iz dejstva, da bomo naše vzdrževalce v zelo kratkem času potrebovali na samem terenu (kriznem območju) kjerkoli po svetu in se ne bomo mogli zanašati na servisno službo proizvajalca. Smotrno in upravičeno je pričakovati, da si kader pridobi licence (usposobljen kader), ki jim bodo omogočale izvajanje vseh strokovnih del (seveda dela, za katera imamo znanja in opremo).

Samo šolan kader brez delovnih ur vzdrževanja (prakse) v vojski ne pomeni veliko, zato je pomembno tudi načrtno kadrovanje vzdrževalcev (upoštevanje profilov strojnik, gradbenik, električar ...).

## 5.6 Vrednotenje stroškov dela

Smotrno bi bilo uvesti fiktivno stroškovno vrednotenje ure delovne sile, kar bi nam omogočalo izvajanje primerjave z zunanjimi izvajalci.

Prikazani bi bili realni stroški vzdrževanja oz. posameznega posega. To seveda posledično pogojuje uvedbo norm za posamezne vzdrževalne posege.

## 5.7 Organiziranost dela v delavnici

Izhajajoč iz dejstva, da je predpostavka delovnih ur vzdrževalca v naslednjem razmerju:

<b>DELOVNE URE VZDRŽEVALCA</b>	<b>% realnega stanja</b>	<b>% v predlagani izboljšavi</b>
1. Direktno delo na sredstvu	26	46
2. Hoja, iskanje orodja in navodil	24	14
3. Razgovori in lastna priprava	25	20
4. Čakanje	10	5
5. Osebne potrebe	5	5
6. Ostalo	10	10

Tabela 2: Urna postavka vzdrževalca v odstotkih

Pri delu v delavnici moramo težiti k povečanju direktnega dela vzdrževalca na sredstvu, kar se lahko doseže z:

- uvedbo »pomožnega osebja v delavnici« oz. sodelovanju uporabnika pri operacijah vzdrževanja, s čimer bi zmanjšali operacije vzdrževalca pod točko 2. za približno 10%,
- uvedbo specialističnih skupin vzdrževalcev (po tipih vozil, po sklopih...), s čimer bi se zmanjšal čas priprav na posamezne vzdrževalne posege za približno 10%, kajti ti vzdrževalci poznajo ta sredstva do popolnosti,
- dobro planiranje, ki nam lahko zmanjša čas čakanja (na rezervne dele) za vsaj 5 %
- primerna notranja logistika (prostorska ureditev delavnice – več linij vzdrževanja oz. linije za posamezne skupine sredstev) nam lahko poveča izkoristek vzdrževalca

gledano s strani direktnih del, saj s tem ni potrebno prenašanje orodja in naprav, nastavljanje parametrov naprav ...

## **5.8 Pomoč uporabnika pri delu v delavnici**

Ob direktnem delu vzdrževalca na sredstvu se uporabnik pri delu v delavnici seznanja z vzdrževanjem sredstva s čimer se posledično dviguje kultura vzdrževanja kar lahko rečemo, da se dolgoročno gledano pozna na stroških vzdrževanja.

## 6 ZAKLJUČEK

V sodobni organizaciji, kot je vojska, ki je neprestano izpostavljena zahtevam sodobnega poslovanja, vzdrževanje opreme ne moremo več prepustiti samo skrbnosti in natančnosti službe vzdrževanja. Vedno zahtevnejše naprave sicer na eni strani zmanjšujejo zahteve po vzdrževanju, po drugi strani pa prav te naprave postavljajo celotno dejavnost vzdrževanja v vitalno odvisnost kakovosti (koncept, strategija) vzdrževanja in znanja vzdrževalcev.

V pripravi za pisanje naloge sem razmišljal kako bi se odločil prikazati oz. analizirati stroške vzdrževanja. Razmišljanje je potekalo v dveh smereh:

- Ali analizirati stroške vzdrževanja po finančni plati in jih prikazati v številkah?
- Ali analizirati stroške vzdrževanja na osnovi proučevanja strategije – koncepta vzdrževanja v vojski s poudarkom na skupini za vzdrževanje?

Odločil sem se za drugi način prikaza stroškov vzdrževanja, pri čemer sem do podrobnosti preučil organiziranost in načrtovanje vzdrževanja na taktičnem nivoju, saj sem mnenja, da se na tem nivoju vzdrževanja poveljnik skupine za vzdrževanje ne sme obremenjevati s številkami, ki se kažejo kot stroški vzdrževanja, temveč mora iskati rešitve v načrtovanju in organizaciji sistema vzdrževanja s ciljem kakovosti in ekonomičnosti. Za vzpostavljeni sistem vzdrževanja v vojski lahko v splošnem govorimo, da je kombinacija centralizirane in decentralizirane oblike sistema vzdrževanja, pri čemer se uporablja kombinacija strategije – metode preventivnega in kurativnega vzdrževanja.

Če podam kratke odgovore na vprašanja postavljena v uvodu naloge lahko rečem, da se stroški na tem nivoju kažejo predvsem kot stroški direktnih vzdrževalnih del in manj oz. skoraj nič kot indirektni stroški vzdrževalnih del. Ti stroški se odražajo v potrošnem materialu, ki se uporablja v delavnicah in nadomestnih delih za materialno tehnična sredstva, pri tem ne smemo pozabiti na stroške vzdrževanja sredstev, katerih vzdrževanje izvajajo zunanji izvajalci.

V okviru naloge sem predstavil delokrog in način načrtovanja stroškov, če pa naredim kratek povzetek pa lahko rečem, da se vse vrti okrog dveh oseb in sicer referenta za vzdrževanje (odsek logistika) in poveljnika skupine za vzdrževanje.

Največ pozornosti se posveča preventivnemu vzdrževanju in tudi načrtovanje tega je dokaj natančno oz. odstopa v manjših dovoljenih odstotkih. Večji problem vidim v načrtovanju oz. predvidevanju – napovedovanju stroškov za kurektivno vzdrževanje, to pa je posledica pomanjkanja podatkov za predhodna obdobja, podrobna analiza le teh in usposobljenost kadra.

Vrednotenje stroškov za vzdrževalne posege, ki se izvajajo znotraj sistema izvaja naš strokovni kader (kader – ekipa skupine za vzdrževanje), pri čemer je zelo pomembno, da se naredi natančna klasifikacija storitev. Nenatančna oz. površna klasifikacija del in spreminjanje cen materiala sta ena izmed razlogov za odstopanje stroškov vzdrževanja. Stroške za vzdrževalne posege, ki jih izvaja zunanji izvajalec, naredi tudi sam izvajalec pri čemer moramo vedeti, da se načrtovanje teh stroškov težko natančno napoveduje saj zraven spreminjanja cen materiala ... izvaja specifikacijo storitev in defektažo sam izvajalec. Sklepanje dolgoročnih pogodb s vplivom na določitev cen storitev bi bila ena izmed možnih rešitev.

Odgovor na vprašanje »Ali so ti prikazani stroški tudi realni?« bi bil po mojem mnenju sledeč: če hočemo ugotoviti kakšni so stroški vzdrževanja ali je vzdrževanje smotrno je potrebno upoštevati vse elemente stroškov vzdrževanja, pri nas pa se elementa strošek delovne sile in režijski stroški vzdrževanja ne upoštevata oz. nista prikazana v tej skupini stroškov.

Kot skupni odgovor na vsa vprašanja in hkrati analizo sistema vzdrževanja sem podal tudi nekaj predlogov za dolgoročno znižanje stroškov vzdrževanja, ti predlogi se nanašajo na:

- načrtovanje vzdrževanja,
- ustvarjanje skupne baze podatkov,
- uvedbo modela napovedovanja,
- spremembo organizacije vzdrževanja.

Brez visoko motiviranega, strokovno podkovanega kadra, sodobne opreme in mobilnosti vzdrževalcev si danes v vojski ne moremo in ne smemo predstavljati vzdrževanja, kajti tudi zunanji izvajalci imajo določene varnostne limite do kod bodo držali »glave« pri delu na pogosto nevarnem terenu.

## LITERATURA IN VIRI

1. Aberšek, B., Flašker, J. (2005) Vzdrževanje – sistemi, strategije, procesi in optimiranje, Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, Maribor.
2. Grilj, C. (2005) Vzdrževanje strojev in naprav – Priročnik za vzdrževanje in proizvodnjo, IZZA, Slovenska Bistrica.
3. Herman Chaka, A.: Vzdrževanje in vrednost podjetja. <http://www.drustvo-dvs.si> (23. 11. 2007)
4. Kranjc, F. (2003) Proces optimizacije vzdrževanja, *Vzdrževalec*, št. 95, str.57 – 58.
5. Marolt, J. (1990) Organizacija vzdrževanja delovnih sredstev, Fakulteta za organizacijske vede, Kranj.
6. Polajnar (1998) Priprava proizvodnje, Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo Maribor.
7. Rosi, B. (2002) Terotehnologija. Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo, Maribor.
8. Slovenska vojska (2003) Koncept preoblikovanja vojaške logistike, GŠSV
9. Vižintin, J.: Pomen vzdrževanja za zmanjšanje proizvodnih stroškov. <http://www.drustvo-dvs.si> (23. 11. 2007)
10. Gradivo več predavateljev z internih izobraževanj MORS

## KAZALO SLIK

Slika 13: Klasifikacija skupnih stroškov

Slika 2: Razdelitev skupnih stroškov na skupine (Članek Proces vzdrževanja)

Slika 3: Osnovna delitev vzdrževanja (Rosi B., 2002, str. 21)

Slika 14: Padanje vrednosti DS (Rosi B., 2002, str. 10)

Slika 15: Prikaz ohranjanja vrednosti (Rosi B., 2002, str. 11)

Slika 6: Podrobna klasifikacija stroškov (Rosi B., 2002, str. 175 )

Slika7: Odnos med preventivnim in korektivnim vzdrževanjem (Aberšek B., Flašker J., 2005, str. 196)

Slika 8: Osnovna delitev stroškov vzdrževanja (Rosi B., 2002, str. 175 )

Slika 16: Pareto zakon letne porabe rezervnih delov za delovno sredstvo (Grilj, C., 2005, str. 53)

Slika 170: Grafična predstavitev signalne količine in naročilne količine (Grilj, C., 2005, str. 198)

Slika 181: Delitev rezervnih delov glede na njihovo verjetnost nastopa potrebe in dinamike porabe (Grilj, C., 2005, str. 76)

Slika 12: Koncept preoblikovanja vojaške logistike (2003, str. 29)

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Specifikacije posameznih preventivnih vzdrževalnih del za vozilo Iveco EuroCargo

Tabela 2: Urna postavka vzdrževalca v odstotkih



