

UNIVERZA V NOVI GORICI
POSLOVNO-TEHNIŠKA FAKULTETA

DIPLOMSKA NALOGA

ANALIZA PROIZVODNJE IN OCENA UČINKOV IZBOLJŠAV

Primož Gregorič

Mentor: prof. dr. Franc Bizjak

Nova Gorica, 2006

IZVLEČEK

Obstoj podjetja in ohranitev vodilne vloge na svetu, na področju ultra lahkega letalstva, ne bo mogoče brez razvijanja novih tehnologij, načinov vodenja ter organizacij. V podjetju so izboljšave, na organizacijskem in tehnološkem področju, temeljni pogoj za ohranitev konkurenčne prednosti. Pomembno je omeniti tudi proces reinženiringa (poudarja se preusmeritev razmišljanja od struktur k procesom, od linijskega dela k teamskemu delu ter delitve dela k združevanju dela), katerega segment predstavljajo tudi izboljšave.

Diplomsko delo se začne z opredelitvijo problema in metodologijo dela. Sledi predstavitev podjetja, kjer je opisan nastanek, vizija in dejavnost podjetja. Nadalje sledi opis osnovnih organizacijskih struktur in organizacijska struktura podjetja, opisan je tudi proizvodni proces, proizvodni sistem, ki se ga preučuje in ki se uporablja v podjetju.

Sledi praktični del, ki predstavlja posnetek stanja pretokov materiala v proizvodnji in sicer v sestavi letala in pripravi delov. Po preučitvi pretokov materiala pri sestavi letala (pri sestavi letala se pojavljajo medfazne zaloge), se pokaže problematika glede organizacije dela, za katero alternativno rešitev predstavljajo predlogi izboljšav, pri čemer so upoštevani nekateri racionalizacijski ukrepi, ki so smiselni in uporabni za tovrstno proizvodnjo. Predlogi izboljšav se nanašajo predvsem na planiranje sestave za boljše upravljanje proizvodnje, natančnejšo dopolnitev mobilnih orodnih vozičkov in potrebnim prenosom dela iz sestave na izdelavo sklopov in podsklopov. Vsi predlogi izboljšav so na koncu utemeljeni s pričakovanimi učinki, ki temeljijo predvsem na krajšem času in nižjih stroških izdelave letala.

KLJUČNE BESEDE

Podjetje, proces, analiza, posnetek stanja pretokov materiala, organizacija, ultra lahka letala, izboljšave, predlogi, razvoj, učinkovitost, team, gospodarnost.

ABSTRACT

The existence of a company and the upkeeping of the leading rule in the world in the field of ultra light aircraft will not be possible without a development of new technologies, ways of running the business and organization. In a company the improvements on the organizational and technological area are of a key importance for the up keeping of its competitive priority. It is also important to mention a process of reengineering (the diversion from the way of thinking from the structures to the processes, from the line work to the team work and from the parting of the work to the pooling of the labour) whose segment is represented also by the improvements.

This diploma thesis starts with the defining of the problem and its methodology of work. Follows the presentation of the company where the origin, the vision and the activity of the company are presented. Further on, there are the basic organizational structures presented as well as the organizational structure of the company, the manufacturing process and the manufacturing system which is being studied and used in the company.

To continue, there is a practical part which represents the situation and the analysis of the transfusion of the materials in the manufacturing, in the composition of the airplane and preparation of its parts. After analysing the materials at building of a plane (at the building of an aeroplane there are sources of in-between phrases) a problem of an organization of the work comes out, for whose alternative solution there are some suggestions which are related to the improvements, where, however, there are some rational steps to be taken, which are logical and useful for this kind of manufacture. The suggestions about the improvements are related mainly to the planning of the structure for better management of the manufacture, to the more exact fulfilment of the mobile tool handcart and the necessary transmission of the work from the structure to the manufacture of the complexes and sub complexes. All the suggestions of the improvements are at the very end based on the expected effects which ground on shorter time and lower costs of the manufacturing of the plane.

KEYWORDS

Company, process, analysis, recording of the situation of the transfusion of the materials, organization, ultra-light aircrafts, improvements, suggestions, development, efficiency, team, economy.

KAZALO

1. PROBLEM.....	1
2. METODE DELA	2
3. DEJAVNOST PODJETJA	3
3.1. Organizacijska struktura.....	4
3.2. Organizacijska struktura podjetja Pipistrel d.o.o.....	4
4. PROIZVODNI PROCES	6
4.1. Proizvodni sistem	6
5. POSNETEK IN ANALIZA STANJA PRETOKOV MATERIALA	8
5.1. Priprava delov.....	9
5.2. Sestava letala	16
6. MOŽNOSTI RACIONALIZACIJSKIH UKREPOV V PROIZVODNJI ULTRA LAHKIH LETAL	24
7. PREDLOGI IZBOLJŠAV	26
7.1. Planiranje sestava za boljše upravljanje proizvodnje	26
7.2. Natančnejša dopolnitev mobilnih orodnih vozičkov z orodji in napravami....	29
7.3. Prenos dela iz sestave na izdelavo sklopov in podsklopov	29
8. GOSPODARJENJE PRI DELU	29
9. STROŠKI IN NALOŽBE IZBOLJŠAV.....	31
9.1. Naložbe.....	33
9.2. Spremenljivi stroški.....	33

9.3. Gibanje spremenljivih stroškov in naložb	34
10. TVEGANJE PRI IZBOLJŠAVAH.....	35
11. OCENA UČINKOV IZBOLJŠAV	36
11.1. Metoda interne stopnja prihranka	36
11.2. Ocena stroškov, naložb in prihrankov izboljšav.....	36
11.2.1. Ocena stroškov pred izboljšavami	37
11.2.2. Ocena stroškov po izboljšavah.....	37
11.2.3. Prihranki v sestavi letal	38
11.2.4. Ocena naložb	38
11.2.5. Izračun interne stopnje prihranka.....	39
12. SKLEP	41
13. LITERATURA	42

KAZALO SLIK

Slika 1: Organizacijska struktura podjetja Pipistrel d.o.o.....	5
Slika 2: Naložbe in učinki različnih inovacijskih ukrepov	25
Slika 3: Dnevni plan izvajanja aktivnosti v sestavi	28
Slika 4: Splet dejavnikov za uspešno delo.....	32
Slika 5: Variranje naložb	33
Slika 6: Variranje stroškov	34
Slika 7: Gibanje spremenljivih stroškov in naložb	34
Slika 8: Tveganje pri različnih projektih	35

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Diagram delovnega poteka.....	8
Preglednica 2: Priprava trupa.....	9
Preglednica 3: Priprava repnih površin.....	10
Preglednica 4: Priprava kril.....	11
Preglednica 5: Izdelava podvozja.....	12
Preglednica 6: Priprava nosilca motorja (Virus).....	12
Preglednica 7: Priprava šip in vrat.....	13
Preglednica 8: Priprava armaturne plošče.....	14
Preglednica 9: Priprava motorja.....	15
Preglednica 10: Montaža podvozja.....	16
Preglednica 11: Tapeciranje in priprava požarne stene.....	17
Preglednica 12: Montaža reševalnega padala.....	17
Preglednica 13: Instalacija cevi.....	18
Preglednica 14: Montaža komand.....	18
Preglednica 15: Prilagajanje in montaža repnih površin.....	19
Preglednica 16: Prilagajanje pokrovov motorja.....	20
Preglednica 17: Prilagajanje in montaža šip in vrat.....	21
Preglednica 18 Prilagajanje kril.....	22
Preglednica 19: Zaključna dela.....	23
Preglednica 20: Ukrepi za povečanje učinkovitosti.....	24

Preglednica 21: Metode in dejavniki uspeha	32
Preglednica 22: Ocena stroškov obstoječega stanja	37
Preglednica 23: Ocena stroškov po izboljšavah	38
Preglednica 24: Ocena prihrankov.....	38
Preglednica 25: Ocena naložb.....	39
Preglednica 26: Neto sedanja vrednost izboljšav	39

1. PROBLEM

Podjetje Pipistrel d.o.o. proizvaja visoko tehnološke izdelke in sicer ultra lahki letali Sinus in Virus. Vsak izdelek je unikat. Konkurenčno prednost pred ostalimi proizvajalci predstavljajo predvsem tehnološka raven, fleksibilnost proizvodnje, teamsko delo in nenehno prilagajanje potrebam kupcev.

V podjetju predstavljajo večji problem dobavni roki, saj se le ti dosegaajo z zelo velikimi napori, kar pomeni, da bi bilo potrebno izvesti nekatere racionalizacijske ukrepe glede organizacije dela v proizvodnji.

V diplomskem delu obravnavamo in preučujemo proizvodnjo, podane so nekatere organizacijske rešitve, ki naj bi ugodno vplivale na nadaljnje poslovanje podjetja.

2. METODE DE LA

Pobuda za diplomsko delo nastane v podjetju med praktičnim usposabljanjem v proizvodnji, kjer imamo možnost spremljati in spoznati tehnološki proizvodni proces. Tako lahko dobimo dokaj celovit pregled nad proizvodnim in poslovnim sistemom podjetja ter spoznavamo teamsko delo v delavnih skupinah, ki je za sodobno proizvodnjo zelo pomembno. Problematika (težko doseganje dobavnih rokov) privede do izdelave posnetka stanja pretokov materiala (popis in opis tehnološkega procesa oz. delovnega poteka) v proizvodnji.

Pri izvedbi tega dela so bili poleg teoretičnih načel uporabljeni naslednji postopki in metode:

- Analiziranje stanja v proizvodnji (izdelava posnetka stanja pretokov materiala) s pridobivanjem primarnih podatkov (razgovori z delavci),
- predlogi izboljšav,
- ocena stroškov in naložb,
- vrednotenje učinkov z uporabo metode interne stopnje prihranka, ki je opisana v podpoglavju 11.1 Metoda interne stopnje prihranka, str. 38.

3. DEJAVNOST PODJETJA

Temeljni proizvodni program podjetja Pipistrel d.o.o. je izdelava ultra lahkih letal in v precej manjšem obsegu tudi motornih zmajev. Vse skupaj se je začelo pred 10 leti v majhni delavnici na Cankarjevem trgu v Ajdovščini.

Zaradi prostorske stiske in potrebne racionalizacije proizvodnje, transportnih poti in skladiščenja je bilo podjetje prisiljeno v izgradnjo novega objekta na ajdovskem letališču.

Podjetje se stalno prilagaja turbolentnemu razvoju gospodarskega okolja, kar mu omogoča vodilno vlogo na področju ultra lahkega letalstva na svetu. Pomembno je še omeniti, da se v podjetju izvaja proizvodnja po naročilu.

Tehnološki razvoj v podjetju bo potekal predvsem z racionalizacijo proizvodnje in poslovanja in bo usmerjen v doseganje ciljev, ki so:

- uvajanje novih tehnologij in delovnih postopkov ter racionalizacije le-teh,
- zmanjšanje napak in reklamacij,
- uvajanje novih metodologij,
- zagotovitev človeških virov,
- razvoj novega modela,
- vzpostavitev certificirane proizvodnje (usposabljanje osebja, organizacija proizvodnje in servisa, prireditve modelov, ki se bodo certificirali za nove zahteve),
- pridobitev homologacije za letalo Sinus za nemški trg,
- vzpostavitev kvalitetne zastopniške mreže po celem svetu,
- vzpostavitev kvalitetnega razvojnega instituta (vzpostavitev razvojnega oddelka, vzpostavitev oddelka za testiranje, vzpostavitev povezav z drugimi instituti).

3.1. Organizacijska struktura

» Proizvodnja je največji in tudi najpomembnejši podsistem vsakega industrijskega podjetja. Kljub temu, da je proizvod v bistvu rezultat delovanja vseh funkcij v

podjetju, je vendarle proizvodnja tista, ki ga neposredno ustvarja. Zato mora tudi celotna organizacija v glavnem upoštevati zahteve proizvodnega procesa. Celotno svojo zgradbo in seveda tudi vse organizacijske procese mora prilagajati pogojem in možnostim proizvodnje. Čeprav je nujna tudi obratna relacija - tudi organizacija proizvodnje mora upoštevati možnosti drugih funkcij - pa vendarle ima proizvodnja središčni položaj. Prav isto lahko trdimo tudi za nematerialno proizvodnjo, tudi različice intelektualne in drugačne storitve so osnovni namen delovanja posameznih organizacij¹ Osnovne organizacijske strukture so:

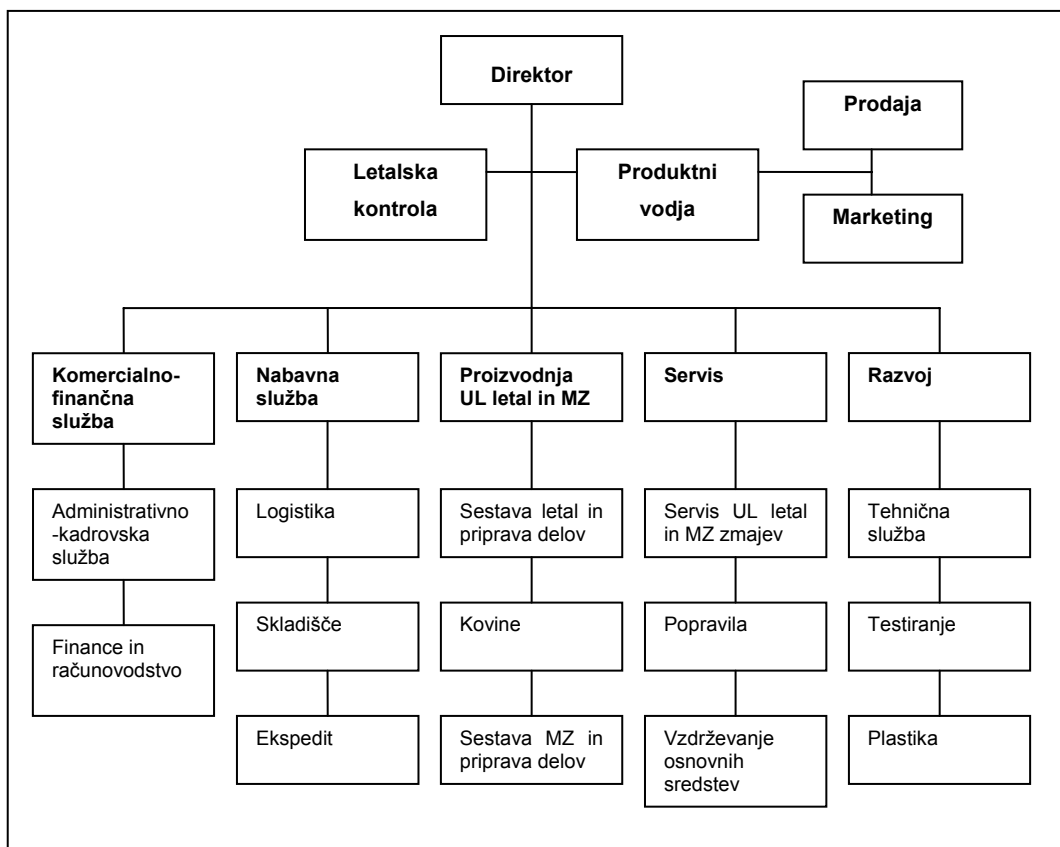
- linijska,
- funkcionalna,
- štabno linijska,
- interakcijske in kombinirane (funkcionalno teamska organizacijska, projektna organizacijska in matrična organizacijska).

3.2. Organizacijska struktura podjetja Pipistrel d.o.o.

Podjetje Pipistrel d.o.o. uporablja linijsko organizacijsko strukturo. Upravo podjetja zastopa direktor podjetja, ki je tudi lastnik in opravlja funkcijo produktne vodje (prodaja, marketing) in letalske kontrole.

Direktor samostojno zastopa organizacijo in sprejema vse pomembnejše in strateške odločitve. Vodje oddelkov so podrejeni direktorju in samostojno vodijo oddelek oz. področje, sam direktor pa usklajuje in povezuje delo med njimi. Organizacijska struktura podjetja je prikazana na sliki 1.

¹Kaltnekar, Z. (1996). Organizacija delovnih procesov. Kranj: Moderna organizacija v sestavi FOV Kranj., str. 343.



Slika 1: Organizacijska struktura podjetja Pipistrel d.o.o.

4. PROIZVODNI PROCES

Pobuda za nastanek tega dela izhaja iz predvidevanj, da bo podjetje v prihodnosti potrebovalo prenovu tako proizvodnega kot poslovnega procesa.

Naloga je zasnovana na naslednji način: prične se s sestavo diagrama delovnega poteka, ki je sestavljen iz t.i. odsekov delovnih potekov. Odseki delovnih potekov se delijo na pripravo delov in sestavo letala, le - ti pa na delovne poteke. Mišljena je tudi delitev proizvodnje na sestavo letal, pripravo delov in izdelavo sklopov in podsoklopov. Takšna delitev proizvodnje je glede na poznavanje proizvodnega procesa smiselna, ker nam podaja precej natančen pregled nad izdelavo letala.

Najobsežnejše delo so predstavljali popisi in opisi del po posameznem delovnem odseku, saj je bilo potrebno dobiti čase delovnih operacij, morebitnih transportov materiala, odlaganj in kontrolnih operacij.

Proizvodnja letal poteka po posameznih fazah, ki so podane v diagramu delovnega poteka. Pomembno je omeniti, da je vsak izmed zaposlenih izučen za opravljanje več del. Za nalogo pri praktičnem usposabljanju je vodja proizvodnje zadolžil posameznike (predvsem najbolj izučene delavce, saj so bili ti najbolj realen in objektivni vir podatkov, ki jih potrebujemo), ki so natančno opisali posamezne odseke del in delovne operacije in jih tudi časovno ovrednotili. Pridobiti je bilo potrebno tudi podatke o transportih, kontrolnih operacijah in skladiščenju.

Na podlagi dobljenih podatkov se lahko prične z izdelavo posnetka stanja pretokov materiala v obliki tabel v ms-excelu.

4.1. Proizvodni sistem

Podjetje proizvaja izdelke za kupce, ki so vnaprej znani, kar pomeni, da se v podjetju izvaja proizvodnja po načelu »Just in time« (ravno pravočasno).

»Proizvodnja »Just in time« (ravno pravočasno) pomeni proizvodnjo zelenih delov v zelenem času in v vsaki fazi proizvodnje najbolj gospodaren način proizvodnje. Enakomeren tok materiala v posameznih proizvodnjah kot tudi pri dobaviteljih je seveda idealen cilj te proizvodnje. Zmanjševanje časov nastavitvev, proizvodno

orientiran Layout, tekoča proizvodnja posameznih sestavnih delov z bolj usposobljenimi delavci in nenazadnje uravnotežena proizvodnja v proizvodnem miksu (proizvodnem programu) prispevajo k oblikovanju take proizvodnje. V podjetju je v fazi uvajanja orodje Kanban, ki je najprimernejše za »Just in time« proizvodnjo, ki deluje po načelu supermarketa. Kanban je izraz, ki v japonsščini pomeni pregledno karto. V tovarni je to kartica s številko sestavnega dela, količine delov«²

V podjetju naj bi se posluževali orodja Kanban na naslednji način:

- predvideni so mobilni vozički sestavnih delov, označeni s serijsko številko letala, ki jih v skladišču založimo s pripadajočimi deli in drobnim materialom za sestavo letala in jih nato pripeljemo do trupa letala (trup letala je predhodno obdelan v komori), ki ga pripeljemo v sestavo. Sestavne dele in drobni material jemljemo iz vozička in jih nato montiramo;
- sestavni deli in drobni material naj bi vsebovali črtne kode (serijska številka, ime dela), kar pomeni, da bi imeli boljše vodenje zalog, predhodno bi izločali nekvalitetne sestavne dele itd.

Kanban orodje pripomore k boljši kakovosti sestavnih delov, zmanjšanju vezave sredstev v obratnih sredstvih, zmanjšajo se tudi obratna sredstva.

²Bizjak, F. (1997). Reinženiring in razvoj podjetja. Nova Gorica: Educa,, str. 69, povzeto po Suzaki K. (1989). Modernes Management im Produktionsbetrieb. Carl Hanser Verlag. Munchen. Wien., str. 140.

5. POSNETEK IN ANALIZA STANJA PRETOKOV MATERIALA

V tem poglavju je prikazano praktično delo in sicer v ms-excelu izdelan posnetek stanja pretokov materiala dveh karakterističnih proizvodov (letali Sinus in Virus). Posnetek stanja pretokov materiala se deli na dva dela (kot je razvidno iz diagrama delovnega poteka v preglednici 1) in sicer na:

- pripravo delov,
- sestavo letala in
- izdelava sklopov in podsklopov.

Vsaka preglednica predstavlja odsek delovnega poteka, ime delovnega poteka, oddelek, kjer se delo izvaja, število delovnih mest, ki so potrebna za izvajanje dela, opis delovnega poteka, transportna sredstva (človek, voziček), razdalje, ki jih opravijo zaposleni za dele in materiale, čase posameznih aktivnosti, simbole aktivnosti, skupno razdaljo in izdelovalni čas.

Opisi del po posameznih odsekih delovnih potekov, predstavljajo najobsežnejšo možno verzijo letala (razna dodatna oprema), ki jo lahko podjetje ponudi naročniku.

Preglednica 1: Diagram delovnega poteka

Diagram delovnega poteka (izdelava letala)	
Odsek delovnega poteka: Priprava delov	
1	Priprava trupa
2	Priprava krila
3	Izdelava podvozja
4	Priprava šip in vrat
5	Priprava armaturne plošče
6	Priprava nosilca motorja Virus
7	Priprava motorja
Odsek delovnega poteka: Sestava letala	
1	Montaža podvozja
2	Tapeciranje in priprava požarne stene
3	Montaža komand in instalacije v kabini
4	Montaža reševalnega padala
5	Montaža motorja in povezava instalacije
6	Prilagajanje in montaža repnih površin
7	Montaža armaturne plošče in el. instalacije
8	Izdelava in prilagajanje pokrova motorja
9	Prilagajanje in montaža šip in vrat
10	Prilagajanje kril
11	Zaključna dela
Odsek delovnega poteka: Izdelava sklopov in podsklopov	

5.1. Priprava delov

Odseki delovnih potekov predstavljajo opisi delovnih potekov v pripravi delov, kjer potekajo predmontažna opravila (deli letala, ki pridejo od kooperantov, se dodatno pregledajo, po potrebi obdelajo in dodatno dogradijo). Posnetek stanja pretokov materiala v pripravi delov predstavljajo preglednice (od preglednice 2 do preglednice 9) po posameznih odsekih delovnih potekov.

Preglednica 2: Priprava trupa

Odsek delovnega poteka: priprava delov		aktivnost		trenutno						
		delovna operacija		○						
Delovni potek: Priprava trupa		transport		⇒						
		odlaganje		▷						
oddelek: komora		kontrolna operacija		□						
		skladišče		▽						
število delovnih mest: 2		skupna razdalja (m)		6						
		izdelovalni čas (h)		7,115						
opis delovnega poteka		transp.	razdalja	čas	simbol					
		sredstvo	(m)	(h)	○	⇒	▷	□	▽	
1	Odvijanje trupa			0,167	●					
2	Pregled zunanosti in notranosti			0,167					●	
3	Tehtanje			0,2	●					
4	Prenos trupa v komoro in fiksiranje	človek	3	0,1					●	
5	Obdelava ostrih robov in popravilo poškodb			0,25	●					
6	Sesanje prašnih delcev			0,06	●					
7	Fiksiranje šablon prednje stene			1,67	●					
8	Vrtanje lukenj v požarno steno			0,1	●					
9	Fiksiranje šablone poda in vrtanje lukenj			0,5	●					
10	Vrtanje lukenj za pasove			0,033	●					
11	Brušenje ležišč šip			0,75	●					
12	Brušenje roba nad armaturno ploščo			0,1	●					
13	Izdelava luknje za palico prednje šipe			0,133	●					
14	Barvanje zunanjih robov in dekoracij			0,5	●					
15	Barvanje površine pod tapiserijo			0,167	●					
16	Intenzivno čiščenje za barvanjem			0,167	●					
17	Lepljenje spodnjih delov tapiserije			0,25	●					
18	Rezanje in brušenje luknje za padalo in pasove			0,4	●					
19	Brušenje lepilnih površin kontejnerja za padalo			0,167	●					
20	Obračanje trupa			0,1					●	
21	Barvanje strehe pod tapiserijo			0,167	●					
22	Lepljenje zgornje tapiserije			0,25	●					
23	Obračanje trupa			0,1					●	
24	Povezovanje tapiserije in popravilo			0,1	●					
25	Rezkanje lukenj za prednjo nogo			0,25	●					
26	Pregled in čiščenje trupa			0,167					●	
27	Prenos trupa iz komore	človek	3	0,1					●	

Preglednica 3: Priprava repnih površin

Odsek delovnega poteka: Priprava delov		aktivnost	trenutno							
		delovna operacija	○							
Delovni potek: Priprava repnih površin		transport	⇒							
		odlaganje	▷							
oddelek: Sestava		kontrolna operacija	□							
		skladišče	▽							
število delovnih mest: 1		skupna razdalja (m)	0							
		izdelovalni čas (h)	35,2667							
opis delovnega poteka		transp.	razdalja	čas	simbol					
		sredstvo	(m)	(h)	○	⇒	▷	□	▽	
1	Kontrola površin VK			0,1					●	
2	Priprava orodja			0,2	●					
3	Pregled nosilca višinca			0,2					●	
4	Čiščenje pantov krmila in stabilizatorja			0,5	●					
5	Priprava in privijanje pantov			0,5	●					
6	Montaža glavnega pritrjevalnega vijaka			0,25	●					
7	Lepljenje tesnil			0,25	●					
8	Pritrjevanje krmila na stabilizator			0,0835	●					
9	Privijanje krmila			0,05	●					
10	Kontrola pantov in markiranje			0,0835					●	
11	Kontrola površin SK			0,033					●	
12	Jačanje spodnje strani			0,5	●					
13	Sušenje			16	●					
14	Brušenje in obdelava ojačitve			0,5	●					
15	Sušenje epoxi za vijake			16	●					
16	Lepljenje podložk na pritrtilne vijake			0,0167	●					

Preglednica 4: Priprava kril

Odsek delovnega poteka: Priprava delov		aktivnost	trenutno	simbol					
		delovna operacija	○						
Delovni potek: Priprava kril		transport	⇒						
		odlaganje	▷						
oddelek: Komora		kontrolna operacija	□						
		skladišče	▽						
število delovnih mest: 2		skupna razdalja (m)	6						
		izdelovalni čas (h)	16,873						
opis delovnega poteka		transp. sredstvo	razdalja (m)	čas (h)	○	⇒	▷	□	▽
		1	Tehtanje kril in krilc			0,25	●		
2	Obračanje kril			0,001			●		
3	Vrtanje lukenj na spodnji strani			0,2	●				
4	Priprava odprtine za fitostatiko			0,2	●				
5	Stiskanje insertov			0,2	●				
6	Lepljenje gumba držala vrat			0,05	●				
7	Obdelava luknje lenkerjev			0,05	●				
8	Obračanje kril			0,001			●		
9	Montaža blokatorja zračnih zavor			0,2	●				
10	Priprava mehanizma zračne zavore			1,5	●				
11	Priprava zračnih zavor			2,5	●				
12	Montaža zavor			0,67	●				
13	Montaža cevk za gorivo			1	●				
14	Montaža lučk			2	●				
15	Montaža merilcev goriva			0,5	●				
16	Montaža pokrovčka in oddušnika			0,35	●				
17	Pobrušanje lukenjna krilc			0,25	●				
18	Montaža prvega panta			0,25	●				
19	Montaža uteži			1	●				
20	Brušenje krilca			2	●				
21	Vaganje momenta krilca			0,5	●				
22	Kontrola odklonov krilca			1,5			●		
23	Čiščenje kril			0,2	●				
24	Lepljenje tesnil			1	●				
25	Obdelava in montaža stekelca na lučki			0,5	●				
26	Skladiščenje krila			0,001					●

Preglednica 5: Izdelava podvozja

Odsek delovnega poteka: Priprava delov		aktivnost		trenutno						
		delovna operacija		○						
Delovni potek: Izdelava podvozja		transport		⇒						
		odlaganje		◻						
oddelek: sestava		kontrolna operacija		□						
		skladišče		▽						
število delovnih mest: 1		skupna razdalja (m)		30						
		izdelovalni čas (h)		1,6327						
opis delovnega poteka		transp.	razdalja	čas	simbol					
		sredstvo	(m)	(h)	○	⇒	◻	□	▽	
1	Vrtanje lukenj za osovino			0,5	●					
2	Priprava orodij in materialov			0,25	●					
3	Prenos noge na montažo	človek	30	0,033	●					
4	Fiksiranje noge v primež			0,05	●					
5	Povrtavanje lukenj za osovino			0,0167	●					
6	Namestitev osovine in ploščic			0,133	●					
7	Povrtavanje lukenj za distančnike			0,1	●					
8	Nameščanje zavornih cilindrov			0,167	●					
9	Nameščanje kolesa			0,033	●					
10	Mazanje konusnih ležajev			0,05	●					
11	Zavijanje matic in distančnikov blatnikov			0,25	●					
12	Snemanje s primeža			0,05	●					

Preglednica 6: Priprava nosilca motorja (Virus)

Odsek delovnega poteka: Priprava delov		aktivnost		trenutno						
		delovna operacija		○						
Delovni potek: Priprava nosilca motorja		transport		⇒						
		odlaganje		◻						
oddelek: Sestava		kontrolna operacija		□						
		skladišče		▽						
število delovnih mest: 1		skupna razdalja (m)		30						
		izdelovalni čas (h)		1,6695						
opis delovnega poteka		transp.	razdalja	čas	simbol					
		sredstvo	(m)	(h)	○	⇒	◻	□	▽	
1	Priprava orodja in materiala	človek	30	0,167	●					
2	Vrtanje lukenj na nosilcu			0,167	●					
3	Povrtavanje luknje fi 42			0,167	●					
4	Privijačenje podaljška in označitev			0,167	●					
5	Rezkanje podaljška			0,25	●					
6	Pritrditev podaljška in zavarovanje			0,167	●					
7	Montaža amortizerja na nosilec motorja			0,0835	●					
8	Izdelovanje navoja M6 in pritrditev			0,167	●					
9	Montaža plastične opore in pipistrelčka			0,167	●					
10	Polnjenje amortizerja			0,167	●					

Preglednica 7: Priprava šip in vrat

Odsek delovnega poteka: Priprava delov	aktivnost		trenutno					
	delovna operacija		○					
Delovni potek: Priprava šip in vrat	transport		⇒					
	odlaganje		□					
oddelek: Priprava delov	kontrolna operacija		□					
	skladišče		▽					
število delovnih mest: 2	skupna razdalja (m)		0					
	izdelovalni čas (h)		7,1987					
opis delovnega poteka	transp.	razdalja	čas	simbol				
	sredstvo	(m)	(h)	○	⇒	□	□	▽
1	Vpasavanje gornje šipe		0,25	●				
2	Označitev roba gornje šipe		0,086	●				
3	Demontaža vpasane g. šipe		0,033	●				
4	Montaža palice prednje šipe		0,167	●				
5	Fiksiranje prednje šipe na trak		0,33	●				
6	Vpasavanje prednje šipe		0,75	●				
7	Označitev roba prednje šipe		0,086	●				
8	Demontaža vpasane p. šipe		0,1	●				
9	Brušenje roba g. šipe		0,086	●				
10	Rezanje roba g. šipe		0,086	●				
11	Povečava lukenj		0,05	●				
12	Rezkanje lukenj		0,1167	●				
13	Priprava roba za barvanje + brušenje		0,25	●				
14	Barvanje roba g.šipe		0,25	●				
15	Brušenje roba prednje šipe		0,167	●				
16	Rezanje roba p. šipe		0,086	●				
17	Povečava lukenj		0,133	●				
18	Rezkanje lukenj		0,167	●				
19	Priprava roba za barvanje + brušenje		0,33	●				
20	Barvanje roba p.šipe		0,25	●				
21	povrtavanje lukenj in rezkanje trupa		0,25	●				
22	Barvanje ležišča šip na vratih		0,25	●				
23	Lepljenje tasnila na okvir		0,086	●				
24	Fiksiranje okvirja v kalup + zaščita		0,133	●				
25	Vpasavanje šipe vrat		0,4	●				
26	Označitev roba		0,05	●				
27	Demontaža šipe		0,086	●				
28	Brušenje roba šipe vrat		0,167	●				
29	Rezanje roba in odprtin		0,25	●				
30	Povečava lukenj z vrtalko		0,033	●				
31	Rezkanje lukenj		0,086	●				
32	Priprava roba za barvanje + brušenje		0,25	●				
33	Barvanje		0,25	●				
34	Nanos silikona na okvir		0,1	●				
35	Priprava šipe za fiksiranje + mazanje		0,167	●				
36	Fiksiranje na kovice		0,167	●				
37	Čiščenje silikona		0,133	●				
38	Vrtanje lukenj za palice kljuk		0,167	●				
39	Montaža kljuge z zatikom		0,1	●				
40	Priprava vodil za zračnik		0,033	●				
41	Montaža zračnika ali difuzorja		0,1	●				
42	Čiščenje strjenega silikona		0,167	●				

Preglednica 8: Priprava armaturne plošče

Odsek delovnega poteka: Priprava delov		aktivnost	trenutno						
		delovna operacija	○						
Delovni potek: Priprava armaturne plošče-največji obseg		transport	⇒						
		odlaganje	⊐						
oddelek: Priprava delov		kontrolna operacija	□						
		skladišče	▽						
število delovnih mest: 1		skupna razdalja (m)	0						
		izdelovalni čas (h)	45,125						
opis delovnega poteka		transp.	razdalja	čas	simbol				
		sredstvo	(m)	(h)	○	⇒	⊐	□	▽
1	Določitev tipa armaturke (velika in karbon)			0,0835				●	
2	Priprava instrumentov			1				●	
3	Priprava Braunigerja			0,33				●	
4	Priprava instalacije za umetni horizont			0,25				●	
5	Priprava instalacije za umetni horizont za gyro - kompas			0,25				●	
6	Dokončanje instalacije za transponder			0,75	●				
7	Dokončanje instalacije radijske postaje			1,5	●				
8	Izdelava instalacije za radijsko postajo			7	●				
9	Izdelava instalacije za avtopilot smer			5	●				
10	Izdelava instalacije za avtopilot višina			7	●				
11	Izdelava instalacije za avtopilot nagib			7	●				
12	Izdelava instalacije za GPS			0,25	●				
13	Izdelava instalacije za merjenje T vode			0,167	●				
14	Izdelava instalacije za merjenje T olja			0,167	●				
15	Dokončanje instalacije za variometer LX 160			0,33	●				
16	Dokončanje instalacije za el. variometer SC-7			0,167	●				
17	Dokončanje instalacije za ELT			0,5	●				
18	Povezava instrumentov na stikala			0,25	●				
19	Povezava višinomera			0,033	●				
20	Povezava brzinomera			0,067	●				
21	Povezava variometra			0,067	●				
22	Povezava pneumatike Braunigerja			0,0835	●				
23	Povezava pneumatike LX 160			0,25	●				
24	Povezava pneumatike el. variometra SC-7			0,033	●				
25	Povezava pneumatike encoderja			0,033	●				
26	Povezava pneumatike avtopilota - višina			0,033	●				
27	Povezava pneumatike podtlaka vplinjača (manifold pressure)			0,0835	●				
28	Oris postavitve instrumentov na armaturno ploščo			2	●				
29	Izrez in obdelava vseh potrebnih lukenj			2	●				
30	Montaža instrumentov na ploščo			2	●				
31	Montaža ročice vario propelerja			0,167	●				
32	Montaža libele			0,0835	●				
33	Povezava instrumentov med seboj			0,5	●				
34	Priprava delov za izdelavo stikalne plošče			0,5	●				
35	Zlaganje delov na ploščo			1	●				
36	Priprava kablov			0,5	●				
37	Povezava stikalne plošče			2,5	●				
38	Montaža modula alarma			0,25	●				
39	Sestava armaturke v celoto			0,5	●				
40	Montaža magnetnega kompasa			0,167	●				
41	Popis vseh serijskih števil			0,25	●			●	
42	Dovoz armaturne plošče do letala	Človek	40	0,03	●				
43	Montaža armaturne plošče			2	●				

Preglednica 9: Priprava motorja

Odsek delovnega poteka: priprava delov		aktivnost	trenutno						
		delovna operacija	○						
delovni potek: priprava motorja		transport	⇒						
		odlaganje	⊐						
oddelek: servis		kontrolna operacija	□						
		skladišče	▽						
število delovnih mest: 1		skupna razdalja (m)	0						
		izdelovalni čas (h)	15,7907						
opis delovnega poteka		transp. sredstvo	razdalja (m)	čas (h)	simbol				
					○	⇒	⊐	□	▽
1	Izdelava delovnega naloga			0,167	●				
2	Dovoz motorja iz skladišča	voziček	30	0,0835	●	●			
3	Odstranitev motorja iz embalaže			0,25	●				
4	Odstranitev transportnih podstavkov z motorjem			0,167	●				
5	Montaža na delovni podstavek			0,0835	●				
6	Urejanje dokumentacije motorja			0,25	●			●	
7	Demontaža sesalnih kolektorjev z vplinjači			0,75	●				
8	Demontaža vodne napeljave - zgoraj			0,33	●				
9	Montaža zračnega difuzorja			0,167	●				
10	Montaža zgornjega nosilca inox			0,25	●				
11	Izpust hladilne tekočine			0,0835	●				
12	Demontaža ohišja vodne pumpe			0,133	●				
13	Predelava kolen vodne napeljave			1	●				
14	Montaža vodne pumpe			0,0835	●				
15	Montaža vzvoda vario			0,167	●				
16	Montaža spodnjega nosilca inox			0,167	●				
17	Montaža vodnih cevi z izolacijo			0,167	●				
18	Montaža hladilnega sistema zgoraj			1	●				
19	Montaža sesalnih kolektorjev z vplinjači			0,25	●				
20	Montaža bencinske instalacije s senzorjem			1	●				
21	Premontaža VN tuljav			1	●				
22	Izpust olja iz motorja			0,167	●				
23	Zamenjava oljnega senzorja s stikalom			0,167	●				
24	Zamenjava konusnega priključka s "smrekco"			0,0835	●				
25	Montaža oljnega hladilnika z instalacijo			0,75	●				
26	Pregled nastavitve pickupov			0,4135	●			●	
27	Nastavitev svečk			0,33	●				
28	Montaža zadnjega pokrova			0,0835	●				
29	Montaža razdelilne plošče pletenic vplinjačev			0,0835	●				
30	Predelava vzvodov vplinjačev			0,5	●				
31	Povezava vplinjačev s pletenicami			1,25	●				
32	Groba sinhronizacija vplinjača			0,25	●				
33	Montaža glavnega nosilca motorja			0,33	●				
34	Montaža izpušnih kolektorjev s senzorji			1	●				
35	Montaža ostalih senzorjev			0,25	●				
36	Razpeljava žic senzorjev			1,5	●				
37	Montaža separatorja - filtra			0,1167	●				
38	Nalivanje olja v instalacijo			0,167	●				
39	Kontrola opravljenega dela			0,25	●			●	
40	Dovoz motorja do letala	voziček	20	0,05	●	●			
41	Montaža motorja			0,5	●				

5.2. Sestava letala

Odseki delovnih potekov predstavljajo opisi delovnih potekov v sestavi letal, kjer potekajo pretežno montažna opravila (montirajo se predhodno pripravljene deli letala). Posnetek stanja pretokov materiala v sestavi letal predstavljajo preglednice (od preglednice 10 do preglednice 19) po posameznih odsekih delovnih potekov.

Preglednica 10: Montaža podvozja

Odsek delovnega poteka: sestava letala	aktivnost		trenutno					
		delovna operacija	○					
Delovni potek: montaža podvozja	transport		⇒					
	odlaganje		⊐					
oddelek: sestava	kontrolna operacija		□					
	skladišče		▽					
število delovnih mest: 3	skupna razdalja (m)		30					
	izdelovalni čas (h)		1,536					
opis delovnega poteka	transp.	razdalja	čas	simbol				
	sredstvo	(m)	(h)	○	⇒	⊐	□	▽
1	Montaža podvozja		0,25	●				
2	Vrtanje lukenj za zavorne cevi		0,167	●				
3	Instalacija zavornih cevi		0,167	●				
4	Označitev Al ploščic		0,067	●				
5	Vrtanje Al ploščic		0,167	●				
6	Priprava epoxy materiala		0,167	●				
7	Nanos epoxy lepila na ploščice		0,067	●				
8	Silikoniranje		0,05	●				
9	Namestitev podvozja		0,167	●				
10	Namestitev Al ploščic in zatiskanje matic		0,167	●				
11	Čiščenje		0,1	●				

Preglednica 11: Tapecciranje in priprava požarne stene

Odsek delovnega poteka: Sestava letal		aktivnost		trenutno						
		delovna operacija		○						
delovni potek: Tapecciranje in priprava požarne stene		transport		⇒						
		odlaganje		⊐						
oddelek: sestava		kontrolna operacija		□						
		skladišče		▽						
število delovnih mest: 2		skupna razdalja (m)		0						
		izdelovalni čas (h)		4,461						
opis delovnega poteka		transp.	razdalja	čas	simbol					
		sredstvo	(m)	(h)	○	⇒	⊐	□	▽	
1	Montaža nosilca za posodo olja			0,167	●					
3	Vrtanje lukenj za pritrđitev nosilca motorja (VIRUS)			0,2	●					
4	Zaščita notranjosti trupa			0,1	●					
5	Lepljenje protihrupne zaščite			0,25	●					
6	Pomoč pri lepljenju			0,06	●					
8	Ožiganje lukenj protihr. zašč.(VIRUS)			0,1	●					
9	Lepljenje stranskih kosov			0,5	●					
10	Lepljenje prednje tapiserije			0,033	●					
11	Pomoč pri lepljenju			0,75	●					
13	Ožiganje lukenj prednje tapiserije (VIRUS)			0,133	●					
14	Pritrditev uvodnic			0,5	●					
15	Vstavljanje difuzorja gretja			0,167	●					
16	Montaža lopute gretja			0,167	●					
17	Silikoniranje difuzorja gretja			0,25	●					
18	Montaža elektroplöšče			0,4	●					
19	Montaža ventila za dovod goriva			0,167	●					
20	Zaščita cevi za gorivo			0,1	●					
21	Povezava dovoda in cevi gaskulatorja			0,167	●					
22	Zaključno lepljenje tapiserije			0,25	●					

Preglednica 12: Montaža reševalnega padala

Odsek delovnega poteka: sestava letal		aktivnost		trenutno						
		delovna operacija		○						
Delovni potek: Montaža reševalnega padala		transport		⇒						
		odlaganje		⊐						
oddelek: Sestava		kontrolna operacija		□						
		skladišče		▽						
število delovnih mest: 2		skupna razdalja (m)		0						
		izdelovalni čas (h)		2,8						
opis delovnega poteka		transp.	razdalja	čas	simbol					
		sredstvo	(m)	(h)	○	⇒	⊐	□	▽	
1	Vizualni pregled padala			0,1	●					
2	Priprava padala in boksa			0,25	●					
3	Montaža izstrelne rakete			0,5	●					
4	Montaža reševalnih pasov			0,5	●					
5	Vgradnja padala v boks			0,1	●					
6	Združitev pasov			0,1	●					
7	Končno fiksiranje pasov v boks			0,5	●					
8	Končna kontrola in markacija			0,1	●					
9	Montaža izpušnega sistema in pritrđitev			0,167	●					
10	Vpasavanje prekrivnega pokrova			0,1	●					
11	Fiksiranje pokrova			0,25	●					
12	Izrez luknje za izpuh			0,1	●					
13	Lepljenje nalepke			0,033	●					

Preglednica 13: Instalacija cevi

Odsek delovnega poteka: sestava letal		aktivnost		trenutno						
		delovna operacija		○						
Delovni potek: instalacija cevi		transport		⇒						
		odlaganje		◻						
Oddelek: sestava		kontrolna operacija		◻						
		skladišče		▽						
število delovnih mest: 2		skupna razdalja (m)		0						
		izdelovalni čas (h)		4,998						
opis delovnega poteka		transp.	razdalja	čas	simbol					
		sredstvo	(m)	(h)	○	⇒	◻	◻	▽	
1	Montaža hidravličnih cevk po trupu			0,167	●					
2	Montaža vodov goriva			0,1	●					
3	Montaža plastičnih objemk za hrbtiščem			0,167	●					
4	Montaža ventilov za gorivo in povezava			0,5	●					
5	Montaža elektro centralce			0,33	●					
6	Montaža statične cevi in pito cevi			0,25	●					
7	Po potrebi montaža cevi repne statike			0,167	●					
8	Montaža cevk za pogonske pletenice komand			0,33	●					
9	Montaža ježkov			0,5	●					
10	Montaža pletenic v trupu			0,33	●					
11	Montaža pletenice gasa in čoka			0,167	●					
12	Povezava pletenic			0,33	●					
13	Pritrditev cevi goriva in zavor			0,33	●					
14	Montaža vseh insertov v trupu			0,33	●					
15	Povezava hrdvličnih zavor			0,5	●					
16	Polnjenje hidravličnih zavor			0,5	●					

Preglednica 14: Montaža komand

Odsek delovnega poteka: sestava letal		aktivnost		trenutno						
		delovna operacija		○						
Delovni potek: montaža komand		transport		⇒						
		odlaganje		◻						
oddelek: sestava		kontrolna operacija		◻						
		skladišče		▽						
število delovnih mest: 2		skupna razdalja (m)		0						
		izdelovalni čas (h)		4,355						
opis delovnega poteka		transp.	razdalja	čas	simbol					
		sredstvo	(m)	(h)	○	⇒	◻	◻	▽	
1	Montaža komandno-zavornih pedalk			0,5	●					
2	Montaža gasa in čoka			0,167	●					
3	Montaža ročice flapov			0,5	●					
4	Montaža pokrova flapov			0,167	●					
5	Montaža ročice in vzvoda trimerja			0,78	●					
6	Montaža držala sklopk in blokatorja zračnih zavor			0,33	●					
7	Upasovanje sklopk na krila			0,167	●					
8	Montaža sklopk			0,33	●					
9	Montaža unibolov na sklopke			0,25	●					
10	Montaža pokrova komand			0,167	●					
11	Montaža vzdolžne komande			0,33	●					
12	Montaža prečne komande			0,5	●					
13	Povezava prečne na višinsko komando			0,167	●					
14	Povezava hrbtiščnih komand - palic			0,25	●					
15	Montaža povezovalnih paličic L + D			0,167	●					
16	Montaža komandnih palic			0,33	●					
17	Vpasovanje in montaža blatnikov			0,5	●					
18	Montaža vilic na pipistrelka (VIRUS)			0,25	●					
19	Montaža zaščitnega pokrova (VIRUS)			0,5	●					

Preglednica 15: Prilagajanje in montaža repnih površin

Odsek delovnega poteka: Sestava letal		aktivnost	trenutno	simbol					
		delovna operacija	○						
Delovni potek: Prilagajanje in montaža repnih površin		transport	⇒						
		odlaganje	▷						
oddelek: Sestava		kontrolna operacija	□						
		skladišče	▽						
število delovnih mest: 1		skupna razdalja (m)	6						
		izdelovalni čas (h)	19,353						
opis delovnega poteka		transp. sredstvo	razdalja (m)	čas (h)	○	⇒	▷	□	▽
		1	Pregled vagice VK			0,0835	●		
2	Priklop vzdolžne in pokončne komande VK			0,167	●				
3	Montaža repnega kolesa			0,167	●				
4	Montaža spodnjega okova SK			0,167	●				
5	Montaža vage SK			0,0835	●				
6	Stiskanje in pritrditev pletenic SK			0,25	●				
7	Priprava za lepljenje zgornjega panta SK			0,25	●				
8	Sušenje			16	●				
9	Privijačenje panta SK			0,0835	●				
10	Vpasavanje SK			0,5	●				
11	Lepljenje tesnil SK			0,25	●				
12	Odrez roba glavne stene repa			0,167	●				
13	Montaža višinskega krmila			0,05	●				
14	Sestava pogona VK			0,25	●				
15	Vpasavanje pogona VK			0,167	●				
16	Demontaža VK			0,05	●				
17	Pritrjevanje pogona VK			0,0835	●				
18	Montaža višinskega krmila (merjenje kotov)			0,167	●				
19	Montaža SK in merjenje kotov			0,167	●				
20	Optična nastavitev repnega kolesa			0,25				●	

Preglednica 16: Prilagajanje pokrovov motorja

Odsek delovnega poteka: sestava letala		aktivnost		trenutno	simbol				
		delovna operacija		○					
Delovni potek: prilagajanje pokrova motorja		transport		⇒					
		odlaganje		◻					
oddelek: sestava		kontrolna operacija		□					
		skladišče		▽					
število delovnih mest: 2		skupna razdalja (m)		20					
		izdelovalni čas (h)		17,7905					
opis delovnega poteka		transp.	razdalja	čas					
		sredstvo	(m)	(h)	○	⇒	◻	□	▽
1	Pripeljati materiale	človek	20	0,05	●				
2	Spajanje pokrovov			0,25	●				
3	Vpasavanje z brušenjem na trup			2	●				
4	Pomoč drugega delavca			0,167	●				
5	Montaža pokrovov na samorezne vijake			0,33	●				
6	Odstranitev pokrovov			0,0835	●				
7	Povrtavanje lukenj in montaža insertov			0,33	●				
8	Montaža hitrih vijakov			0,67	●				
9	Fina obdelava rež in zračnikov			0,5	●				
10	Izdelava lukenj za gorivo in separator			0,33	●				
11	Montaža nosilcev spodnjega dela pokrova			1	●				
12	Montaža zračnikov na motor			0,5	●				
13	Montaža tesnil zračnikov in silikoniziranje			0,5	●				
14	Sušenje silikona tesnil			8	●				
15	Fina obdelava brušenih delov in čiščenje			0,5	●				
16	Privijanje nosilčka na motor			0,25	●				
17	Mazanje spojev in montaža vzmeti			1,5	●				
18	Zavarovanje izpuha			0,5	●				
19	Izdelava luknje za prednje kolo (VIRUS)			0,33	●				

Preglednica 17: Prilagajanje in montaža šip in vrat

Opis delovnega poteka	transp.	razdalja	čas	simbol				
	sredstvo	(m)	(h)	○	⇒	⊐	□	▽
1 Priprava prednje šipe za montažo			0,086	●				
2 Montaža tesnila prednje palice			0,033	●				
3 Nanos silikona na ležišče			0,086	●				
4 Montaža šipe na kovice			0,5	●				
5 Čiščenje silikona			0,167	●				
6 Montaža prednjega vijaka			0,2	●				
7 Priprava gornje šipe za montažo			0,033	●				
8 Nanos silikona na ležišče			0,0167	●				
9 Montaža šipe na kovice			0,086	●				
10 Čiščenje silikona			0,086	●				
11 Sušenje silikona			8	●				
12 Čiščenje silikona z obeh šip			0,25	●				
13 Porezovanje silikona in čiščenje notranje strani šipe			0,25	●				
14 Odstranitev folije			0,167	●				
15 Čiščenje površine šipe			0,167	●				
16 Nastavitev reže z fiksiranjem na trak			0,086	●				
17 Vpasavanje tečajev			0,167	●				
18 Fiksiranje tečajev na vrata in trup			0,467	●				
19 Vpasovanje kovic na trup			0,086	●				
20 Vpasovanje kljuk na trup			0,167	●				
21 Olepšava roba			0,167	●				
22 Mazanje kljuk			0,033	●				
23 Prileganje vrat na trup			0,5	●				
24 Lepljenje nalepk na tečaje			0,167	●				
25 Glajenje nalepk			0,167	●				
26 Rezanje gume okoli kovic			0,133	●				
27 Odstranitev folije			0,167	●				
28 Čiščenje površine šipe			0,167	●				
29 Montaža gumbov vrat			0,33	●				

Preglednica 18: Prilagajanje kril

Odsek delovnega poteka: sestava letal		aktivnost	trenutno						
		delovna operacija	○						
Delovni potek: prilagajanje kril		transport	⇒						
		odlaganje	◻						
oddelek: sestava		kontrolna operacija	□						
		skladišče	▽						
število delovnih mest: 3		skupna razdalja (m)	50						
		izdelovalni čas (h)	7,8355						
opis delovnega poteka		transp.	razdalja	čas	simbol				
		sredstvo	(m)	(h)	○	⇒	◻	□	▽
1	Dovoz trupa na mesto za vpasavane	človek	10	0,0835	●				
2	Dovoz kril na mesto za vpasavane	človek	40	0,167	●				
3	Priprava trupa za prvo vpasavanje			0,0835	●				
4	Prvo vpasavanje			1	●				
5	Brušenje roba krila			1	●				
6	Brušenje medeninastih puš			1	●				
7	Označevanje delov za brušenje			0,5	●				
8	Meritev distančnih puš rešetke			0,0835				●	
9	Brušenje označenih delov			0,75	●				
10	Struženje distančnih puš			0,1	●				
11	Priprava ročice zavor			0,167	●				
12	Priprava za ponovno sestava			0,167	●				
13	Ponovni pregled in označevanje odprtin			0,167	●				
14	Vrtanje luknje ramenjače			0,167	●				
15	Nastavitev zračnih zavor			0,33	●				
16	Montaža držal vrat			0,25	●				
17	Dokončno brušenje, čiščenje in mazanje			0,5	●				
18	Dokončanje ročice zračnih zavor			0,33	●				
19	Zadnja sestava, vijačenje kril in priklopi			0,33	●				
20	Nastavitev odklonov kril			0,33	●				
21	Pregled in zaključevanje od ročice do kril			0,33				●	

Preglednica 19: Zaključna dela

Odsek delovnega poteka: sestava letala		aktivnost	trenutno					
		delovna operacija	○					
delovni potek: zaključna dela		transport	⇒					
		odlaganje	◻					
oddelek: sestava		kontrolna operacija	□					
		skladišče	▽					
število delovnih mest: 3		skupna razdalja (m)	6					
		izdelovalni čas (h)	3,9998					
opis delovnega poteka	transp.	razdalja	čas	simbol				
	sredstvo	(m)	(h)	○	⇒	◻	□	▽
1 Vizualni pregled v podu			0,0835				●	
2 Zadnji vizualni pregled trimerja in pokončne povezave			0,0835				●	
3 Montaža transportne vreče			0,0835	●				
4 Montaža hrbtiščnih pasov + pasov vzglavnikov			0,0835	●				
5 Dokončna montaža varnostnih pasov			0,25	●				
6 Montaža manšet na krmilne palice			0,167	●				
7 Montaža gumi ročaja na flape			0,0033	●				
8 Pritrjevanje ventilov goriva, pitostatike in elektrike			0,167	●				
9 Določitev pito in statike + montaža na krilo			0,0835	●				
10 Mazanje vario pletenice in krajšanje boudna			0,167	●				
11 Montaža propelerja			0,167	●				
12 Pomoč pri montaži propelerja			0,0835	●				
13 Povezava propelerja s pletenico in naravnavanje			0,0835	●				
14 Lepljenje vseh nalepk			0,2	●				
15 Grobo čiščenje kabine			0,167	●				
16 Montaža sedežev in vzglavnikov			0,05	●				
17 Tehtanje aviona Sinus			0,66	●				
18 Tehtanje aviona Virus			0,75	●				
19 Končne meritve			0,25				●	
20 Prvo dolivanje goriva s kontrolo na spojih			0,25	●				
21 Zadnji pregled aviona in potrditev za testni let			0,167				●	

6. MOŽNOSTI RACIONALIZACIJSKIH UKREPOV V PROIZVODNJI ULTRA LAHKIH LETAL

Zaradi specifičnosti proizvodnje ultra lahkih letal bi bilo smiselno uvajanje racionalizacijskih ukrepov možno le v tistih delih proizvodnega procesa, kjer so možne izboljšave in posledično pričakovani učinki. Ukrepi za povečanje učinkovitosti so podani v preglednici 20.

Preglednica 20: Ukrepi za povečanje učinkovitosti³

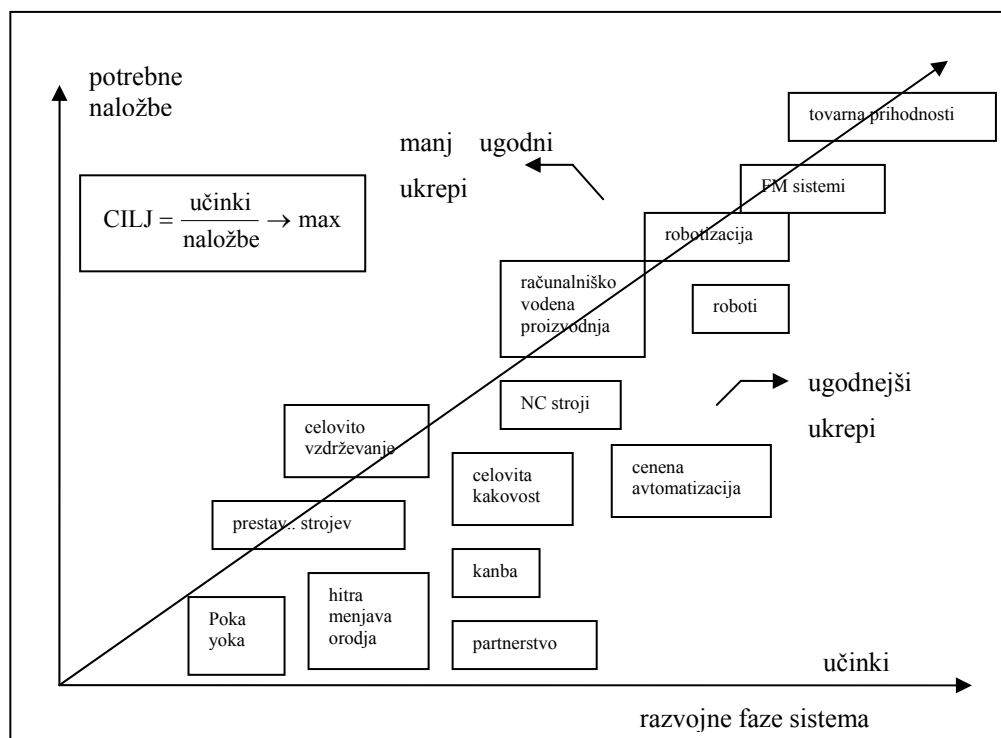
Načela za izboljšanje delovnega procesa	
1	Organizacija delovnega mesta
2	Razvoj sistemov za skrajševanje nastavitvenih časov (orodja)
3	Zmanjšanje izgub v transportu
4	Razvojni centrirnih sistemov za natančno in avtomatsko odlaganje
5	Učenje delavcev za delo v delavnih skupinah (širitev delovnega področja)
6	Usklajevanje med procesi (povezanost procesov)
7	Sistemi vodenja zalog
8	Uvedba Pokayoke, statistične kontrole procesov
9	Uvedba Jidoka konceptov
10	Obvladovanje problemov strojev (celovito vzdrževanje)
11	Ureditev takta linij
12	Standardizacija potekov del

Cilj uvajanja racionalizacijskih ukrepov in novih tehnologij je, da s čim manj sredstvi zagotovimo čim večje učinke, kar pomeni, da želimo doseči čim več z razpoložljivimi sredstvi.

$$. \text{cilj} = \frac{\text{efekti}}{\text{investicije}} \Rightarrow \max$$

³Bizjak, F. pod 2 citirano delo., str. 57.

»Če okvirno ocenimo naložbe za določene ukrepe, potem lahko ugotovimo, da nekateri ukrepi zagotavljajo večje učinke, zahtevajo pa tudi večje naložbe. Če to oceno za najbolj znane ukrepe, ki se v sodobnih proizvodnjah pogosto izvajajo, vnesemo v graf, dobimo naslednjo sliko:«⁴



Slika 2: Naložbe in učinki različnih inovacijskih ukrepov⁵

»Iz prikaza lahko sklepamo, da bodo ukrepi odvisni od razvojne faze podjetja kot tudi od izpolnjevanja opisanega kriterija. Ugodnejši bodo torej ukrepi pod diagonalno puščico. To je le okvirna ocena, ki daje orientacijo v pripravi odločitev. Za konkretne odločitve pa so potrebne konkretne ocene učinkov in naložb«⁶

⁴Bizjak, F. pod 2 citirano delo., str. 51.

⁵Bizjak, F. pod 2 citirano delo., str. 51.

⁶Bizjak, F. pod 2 citirano delo., str. 51.

7. PREDLOGI IZBOLJŠAV

Na podlagi posnetka stanja pretokov materiala (letali Sinus in Virus) bi bilo potrebno izvesti racionalizacijo proizvodnje, in sicer v oddelku sestava, predvsem na organizacijski ravni.

Osredotočamo se predvsem na odpravo oz. minimaliziranje medfaznih zalog. Te v veliki meri predstavljajo transportne poti, skrajševanje časa delovnih operacij, prenos nekaterih aktivnosti, ki se izvajajo v sestavi na izdelavo sklopov in podsklopov. Vse to naj bi se pokazalo v skrajševanju časa, stroškov izdelave in predvsem skrajševanje dobavnih rokov.

V nadaljnjem so predstavljene trenutno najbolj možne realne rešitve v predlogih izboljšav, ki sicer ne predstavljajo nekih velikih naložb, vendar pa naj bi časovno in stroškovno ugodno vplivale na izdelavo letal, kar predstavlja temeljno vodilo pri tem delu.

Za realizacijo teh rešitev je dobro, če upoštevamo nekatere ukrepe, ki so opisani v šestem poglavju (možnosti racionalizacijskih ukrepov v proizvodnji ultra lahkih letal, str. 26). Na podlagi teh ukrepov lahko ocenimo trenutno stanje v proizvodnji in se odločimo za izboljšave, ki naj bi bile izvedljive ob danih možnostih in pogojih:

- planiranje sestave za boljše upravljanje proizvodnje v oddelku sestava letal,
- natančnejša dopolnitev orodnih vozičkov z orodji in napravami (šablone, razni pripomočki), ki so potrebna za montažo delov letala, pri nekaterih delovnih odsekih,
- priprava delov za montažo, ki se izvaja v sestavi, naj bi se izvajala v sestavi sklopov in podsklopov (prvi del spajanja pokrovov, priprava pokrova podvozja, mazanje zavornih očesc itd.).

7.1. Planiranje sestave za boljše upravljanje proizvodnje

Planiranje je eden izmed temeljnih pogojev za dobro gospodarjenje proizvodnje, pripomore pa tudi k boljšemu izkoriščanju zmogljivosti. Delo je orientirano predvsem na planiranje v sestavi, kar pomeni, da se osredotočamo predvsem na sestavo letala. Pripravljena je ena od možnosti dnevnega planiranja v sestavi.

Na podlagi diagrama delovnih potekov lahko preučimo posamezne skupine delovnih odsekov, ki se izvajajo v sestavi in jih razvrstimo po logičnem zaporedju.

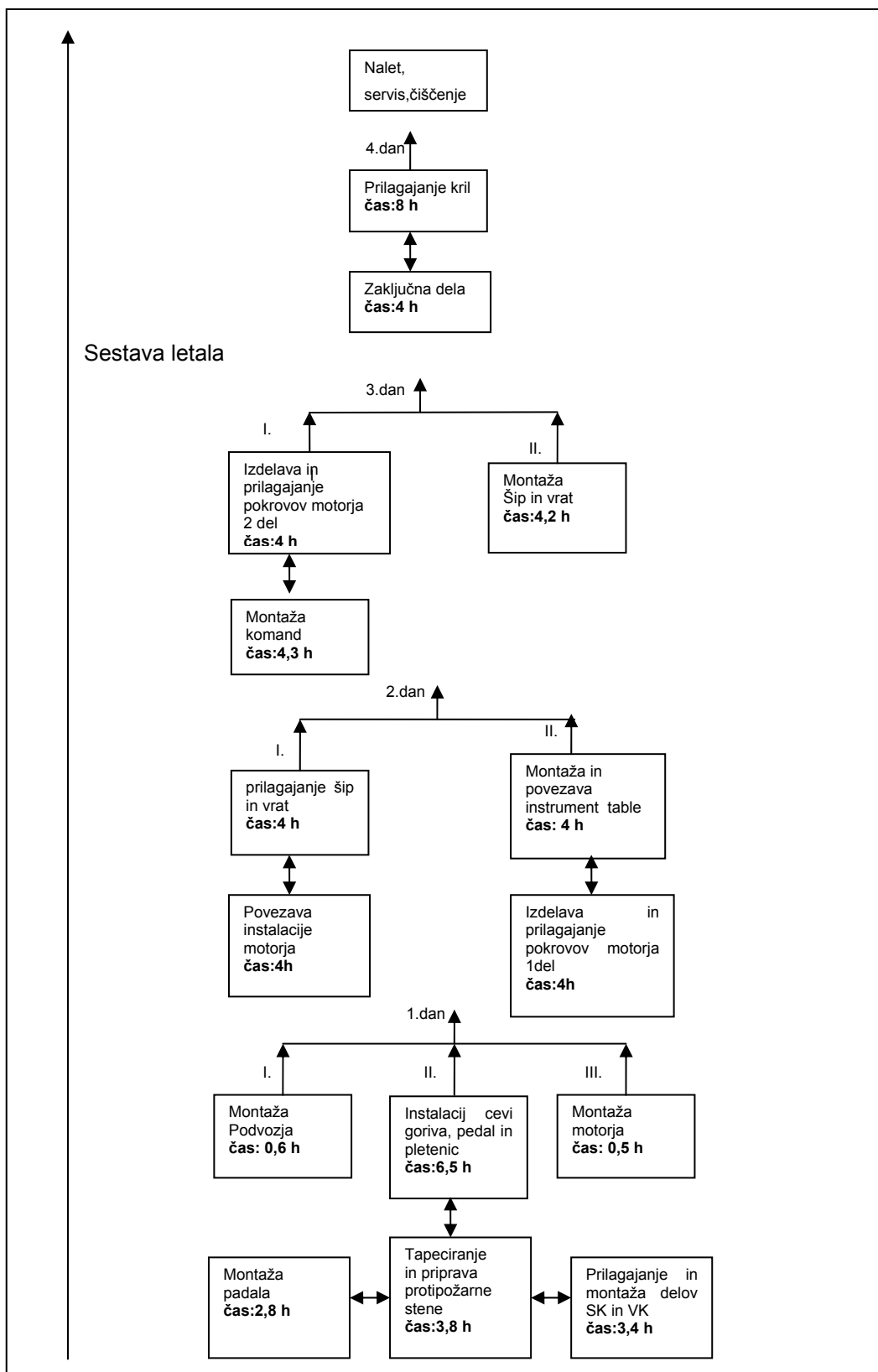
Dnevni plani so razporejeni tako, da se izvajajo dela po posameznih fazah, pri čemer mora biti upoštevano načelo čim boljše izrabe zmogljivosti.

Problem predstavlja predvsem prevelika koncentracija dela na letalu, in sicer v trupu, zato je potrebno posamezne delavne odseke prerazporediti tako, da se delavci pri izvajanju delavnih nalog med seboj ne ovirajo.

Slika 3, str.28 predstavlja eno izmed možnosti dnevnega planiranja v sestavi in sicer je prvi dan je sestavljen iz treh faz, ki si sledijo od leve proti desni, pri čemer ne smemo zamenjati zaporedja. Šele ko se izvede delovni odsek v prvi fazi (izvaja se lahko samo eden delovni odsek -v našem primeru je to montaža podvozja), se lahko prične druga faza, kjer imamo možnost izvajanja več delovnih odsekov istočasno (delovni odseki so med seboj povezane s puščico v obeh smereh). V našem primeru se izvaja kombinacija tistih delovnih odsekov, ki se ne prekrivajo (delo na ta način poteka nemoteno). Po končani drugi fazi se lahko izvede še delovni odsek v tretji fazi.

Pričakovani učinki:

- čas sestave letala naj bi se skrajšal v povprečju za 2 uri,
- boljše izkoriščanje zmogljivosti (enakomernejša obremenitev delavcev),
- izboljšanje delovnih pogojev (delavci se med izvajanjem delavnih operacij med seboj ne ovirajo),
- boljše upravljanje in pregled nad delom (kdo kaj in koliko časa dela),
- lažje odločanje za vodjo proizvodnje, glede prerazporejanja delavcev za druga dela.



Slika 3: Dnevni plan izvajanja aktivnosti v sestavi

7.2. Natančnejša dopolnitev mobilnih orodnih vozičkov z orodji in napravami

V diagramu delovnih odsekov (sestava letala) je prikazan idealni potek aktivnosti, vendar so v časih upoštevane medfazne zaloge (ki se odražajo kot priprava orodja, iskanje pomagala in pripomočkov itd.). Rešitev za zmanjšanje medfazni zalog predstavlja natančnejša dopolnitev orodnih vozičkov z orodji in napravami. Medfazne zaloge v oddelku sestava se kažejo pri naslednjih delovnih odsekih:

- montaža komand in instalacije v kabini,
- montaža repnih površin,
- montaža šip in vrat,
- prilagajanje pokrovov motorja,
- prilagajanje kril,
- zaključna dela.

Pričakovani učinki:

- skrajšal naj bi se čas sestave (v povprečju za 1 uro), saj ne bi bilo več nepotrebnega iskanja orodja,
- zmanjša se možnost napak pri montaži (delovne operacije potekajo nemoteno).

7.3. Prenos dela iz sestave na izdelavo sklopov in podsklopov

V sestavi se pojavljajo nekatera predmontažna dela oz. opravila, ki so nezaželena in zamudna, vendar pa nekomplikirana. Ugodno rešitev lahko dosežemo s prenosom teh del oz. opravil na izdelavo sklopov, kjer narava dela pogojuje nižje kvalificirano delovno mesto. Primeri nekaterih enostavnejših predmontažnih opravil:

- prvi del spajanja pokrovov,
- priprava pokrova podvozja,
- mazanje zavornih očesc itd.

Pričakovani učinki:

- skrajša se čas sestave (v povprečju za 1 uro),
- razbremenitev delavcev v sestavi.

8. GOSPODARJENJE PRI DELU

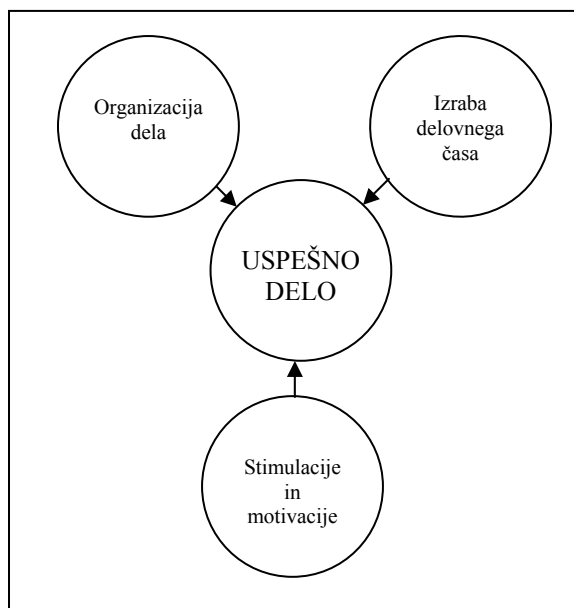
Delo je poleg delovnih sredstev in ostalih predmetov dela ena izmed prvin poslovnega procesa. Gospodarjenje se prične s smotrnim varčevanjem prvin predvsem proizvodnega procesa, kar pomeni: »gospodarjenje je smotrno, kadar z minimalnimi sredstvi dosežemo kar največjo proizvodnjo (načelo min-max). «⁷ Podobno lahko definiramo učinke in sicer: «kako dosežati kar največje učinke s čim manjšimi napori».

Rezultati predlogov izboljšav pri tem delu se odražajo predvsem na skrajšanju delovnih časov, kot vemo pa je izraba delovnega časa pogoj za učinkovito in uspešno delo, kar pomeni, da bo učinkovitost pri delu odvisna od:

- trajanja dela (časa na delu),
- intenzivnosti dela (napori pri določenem delu za določen čas),
- prilagajanja delovnega časa sposobnosti delavca za uspešno delo (prilagajanje bioritmu delavca).

Uspešnost in učinkovitost dela bo torej odvisna od stopnje znanja in sposobnosti delavca, ob pogojih kot so: stimulacija, motivacija, dobra organizacija delovnega mesta in izraba delovnega časa. Splet teh dejavnikov, ki so med seboj logično povezani pa prikazuje slika 4, str.32.

⁷Bizjak, F., Petrin, T. (1996). Uspešno vodenje podjetja. Ljubljana: Gospodarski vestnik., str. 205.



Slika 4: Splet dejavnikov za uspešno delo⁸

V preglednici 21 so predstavljene metode (vodenja in organizacije, stimulacij in motivacij) in dejavniki uspeha, ki so pogoj za gospodarno, učinkovito in uspešno podjetje.

Preglednica 21: Metode in dejavniki uspeha

Metode in dejavniki	Preteklost	Prihodnost
Dejavniki uspeha	Delovna disciplina, delovni čas	Tehnološka disciplina, izraba zmogljivosti
Metode vodenja	Avtokratične, hierarhične	Demokratične, teamske
Metode stimulacij in motivacij	Normiranje dela	Vodenje s cilji

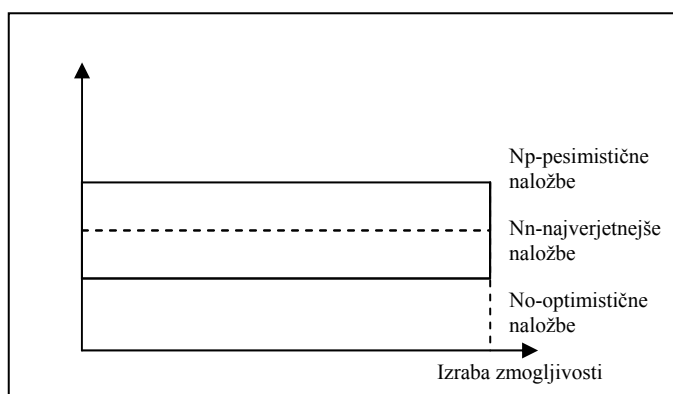
⁸Bizjak, F., Petrin, T. pod 7 citirano delo., str. 208.

9. STROŠKI IN NALOŽBE IZBOLJŠAV

Preden se podamo v ocenjevanje stroškov in prihrankov, je pomembno poznavanje nekaterih teoretičnih zakonitosti in metod vrednotenja, ki bodo v nadaljevanju predstavljene.

9.1. Naložbe

Naložbe v tehnične in organizacijske izboljšave je težko objektivno ovrednotiti (odvisno od obsega področja uvajanja racionalizacij), lahko jih podamo le v določenem intervalu, in sicer jih delimo na minimalne oz. optimistične in maksimalne oz. pesimistične. »Najverjetnejše so tiste naložbe, ki jih lahko pričakujemo z največjo stopnjo verjetnosti.«⁹ Variranje naložb je podano na sliki 5:



Slika 5: Variranje naložb¹⁰

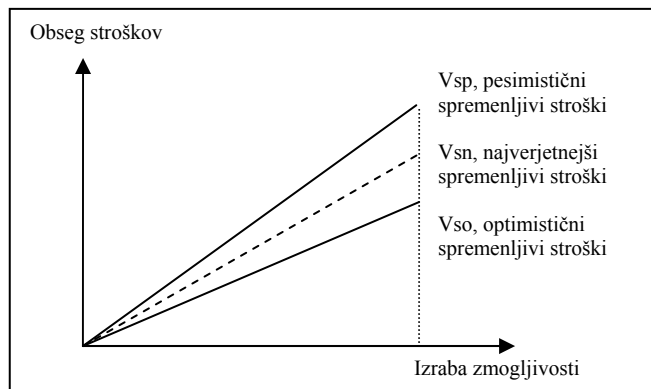
9.2. Spremenljivi stroški

Z naložbami v izboljšave pričakujemo učinke, ki naj bi se odražali predvsem na povečanju proizvodnosti, zmanjšanje stroškov dela, prav ti učinki pa neposredno opredeljujejo spremenljive stroške. »Najverjetnejši bodo tisti stroški, ki jih pričakujemo z največjo stopnjo verjetnosti, pesimistični bodo maksimalni, optimistični pa minimalni, ki jih lahko pričakujemo.«¹¹ Variranje stroškov je podano na sliki 6, str.34.

⁹Bizjak, F. pod 2 citirano delo., str. 51.

¹⁰Bizjak, F. pod 2 citirano delo., str. 51.

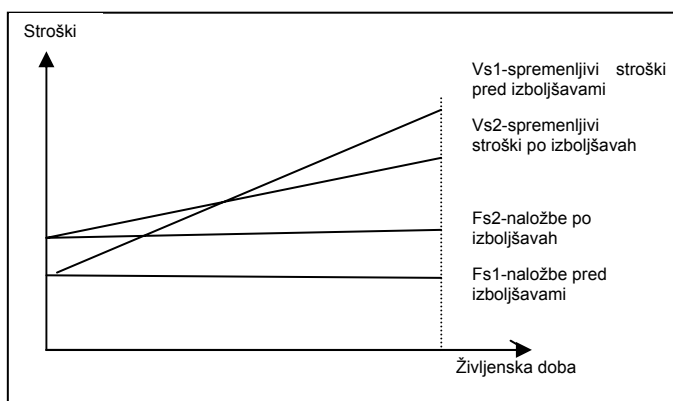
¹¹Bizjak, F. pod 2 citirano delo., str. 51.



Slika 6: Variranje stroškov¹²

9.3. Gibanje spremenljivih stroškov in naložb

Z izboljšavami želimo racionalizirati proizvodnjo in sicer sestavo, pri čemer upoštevam enak obseg poslovanja in od naložb v izboljšave pričakujemo predvsem prihranke. Gibanje spremenljivih stroškov in naložb je podano na sliki 7.

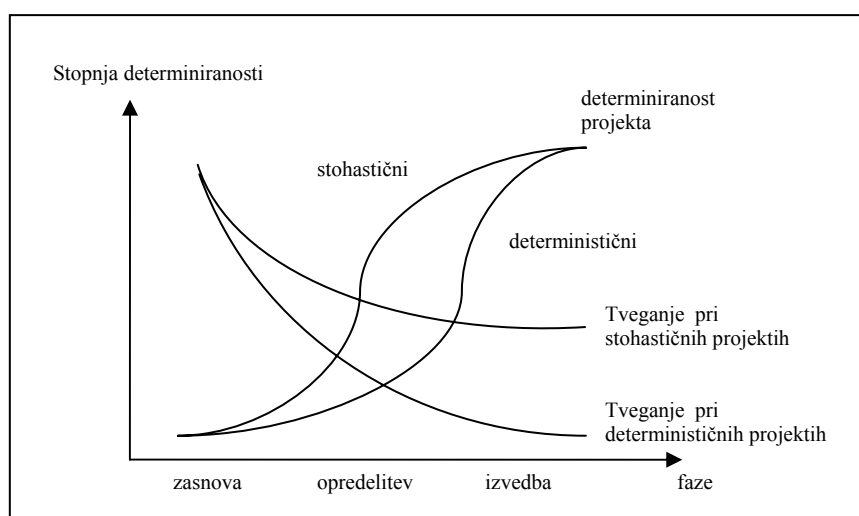


Slika 7: Gibanje spremenljivih stroškov in naložb

¹²Bizjak, F. pod 2 citirano delo., str. 117.

10. TVEGANJE PRI IZBOLJŠAVAH

Predloge izboljšav lahko pojmujeemo kot stohastičen projekt, katerega cilje dosegamo z določeno stopnjo verjetnosti (govorimo o pričakovanih učinkih), saj imajo inovacijski in raziskovalni karakter; nasprotno velja za deterministične projekte (uvajanje že znanih tehnologij). »Odvisnost med determiniranostjo projekta in tveganjem po fazah razvoja za stohastične in deterministične projekte lahko podamo s sliko 8: «¹³



Slika 8: Tveganje pri različnih projektih¹⁴

Tveganje v predlogih izboljšav v proizvodnem sistemu se nanaša predvsem na:

- višino naložb, saj je le te težko natančno ovrednotiti, pričakujemo jih lahko le v določenem intervalu,
- stroške, ki jih lahko ravno tako pričakujemo v določenem intervalu,
- prihranke, ki tvorijo razliko med stroški pred in po predlogih izboljšav je ravno tako težko natančno ovrednotiti,
- rok realizacije.

¹³Bizjak, F. pod 2 citirano delo., str. 106.

¹⁴Bizjak, F. pod 2 citirano delo., str. 106.

11. OCENA UČINKOV IZBOLJŠAV

Ocenjevanje učinkov je kompleksna naloga, saj lahko proizvodni sistem vrednotimo iz več vidikov (s stališča družbe, investitorja, delavca), kar pomeni, da mora biti vrednotenje vsestransko - sistemsko.

V predlogih izboljšav skušamo zajeti segment neekonomskega vrednotenja (predvsem boljši delavni pogoji). Ker gre pri tem delu za analizo proizvodnje in oceno učinkov izboljšav, je glede na namen uporabe vrednotenja ekonomskih učinkov najbolj primerna metoda interne stopnje prihranka.

11.1. Metoda interne stopnja prihranka

Za vrednotenje učinkov se poleg interne stopnje donosnosti uporablja tudi metoda interne stopnje prihranka. Pri uvajanju izboljšav v sestavi nas zanimajo predvsem prihranki, ne pa tudi obseg dejavnosti in prihodki. Obstoječe naložbe (naložbe pred izboljšavami) narastejo na naložbe po izboljšavah. Prihranke izboljšav tvori razlika celotnih stroškov pred izboljšavami in po izboljšavah. Pri izračunu interne stopnja prihranka iščemo tisto diskontno stopnjo »r«, ki izpolnjuje spodaj naveden pogoj:

$$\sum_{i=0}^n \frac{sr - so}{(1+r)^i} = 0$$

ISP = interna stopnja prihranka

Σso = celotni stroški pred izboljšavami

Σsr = celotni stroški po izboljšavah

r = diskontna stopnja, ki izpolnjuje pogoj

i = 1-n razdobja uvajanja in izkoriščanja

11.2. Ocena stroškov, naložb in prihrankov izboljšav

Stroški izboljšav, ki jih opredeljujemo kot stroške dela v sestavi, so sestavljeni iz ocene stroškov pred izboljšavami in ocene stroškov po izboljšavah. Razlika le - teh tvori prihranke.

11.2.1. Ocena stroškov pred izboljšavami

V preglednici 22 so podani stroški pred izboljšavami v proizvodnem procesu, (stroški dela po posameznih delovnih odsekih), ki so ocenjeni na podlagi naslednjih postavk:

- števila delovnih mest, ki so potrebna za izvedbo delovnega odseka,
- bruto urna postavka (privzeta je povprečna bruto urna postavka glede na plačilni razred in števila delovnih mest),
- čas ki je potreben za izvedbo posameznega delovnega odseka.

Preglednica 22: Ocena stroškov obstoječega stanja

Št.	Odsek delovnega poteka:	Št.del.mest	SIT/h	Čas (h)	Delo (SIT)
1	Montaža podvozja	3	2223,2	1	6.562,90
2	Tapeciranje in priprava požarne stene	1	2223,2	3,8	8.359,20
3	Priprava in montaža komand	1	2223,2	11,3	25.255,60
4	Montaža reševalnega padala	1	2223,2	2,8	6.224,90
5	Montaža in povezava instalacije motorja	2	2223,2	5,6	24.766,50
6	Prilagajanje in montaža repnih površin	1	2223,2	3,4	7.447,70
7	Montaža armaturne plošče in el. instalacije	1	2223,2	9,7	21.453,90
8	Izdelava in prilagajanje pokrova motorja	1	2223,2	7,6	16.940,80
9	Prilagajanje in montaža šip in vrat	1	2223,2	12,9	28.701,50
10	Prilagajanje kril	3	2223,2	7,8	52.222,00
11	Zaključna dela	2	2223,2	4,5	17.741,10
				Σ 69,8	Σ 215.676,10

11.2.2. Ocena stroškov po izboljšavah

V preglednici 23, str.38 je prikazana ocena stroškov po izboljšavah. Delovni odseki, katerim naj bi se glede na ukrepe v predlogih izboljšav zmanjšal izdelovalni čas, so označeni s sivo barvo.

Preglednica 23: Ocena stroškov po izboljšavah

Št.	Odsek delovnega poteka:	Št.del.mest	SIT/h	Čas (h)	Delo (SIT)
1	Montaža podvozja	3	2223,2	0,6	4001,80
2	Tapeciranje in priprava požarne stene	1	2223,2	3,8	8359,20
3	Montaža komand in instalacije v kabini	1	2223,2	10,4	23121,30
4	Montaža reševalnega padala	1	2223,2	2,8	6224,90
5	Montaža motorja in povezava instalacije	2	2223,2	4,6	20453,40
6	Prilagajanje in montaža repnih površin	1	2223,2	3,0	6669,60
7	Montaža armaturne plošče in el. instalacije	1	2223,2	9,6	21453,90
8	Izdelava in prilagajanje pokrova motorja	1	2223,2	7,6	16896,30
9	Prilagajanje in montaža šip in vrat	1	2223,2	11,9	26456,10
10	Prilagajanje kril	3	2223,2	6,8	45353,30
11	Zaključna dela	2	2223,2	4,0	20008,80
				Σ 65,6	Σ 198998,60

11.2.3. Prihranki v sestavi letal

Po predvidevanjih naj bi bila življenjska doba programa Sinus in Virus štiri leta. Letno naj bi bila zagotovljena proizvodnja tridesetih letal. Na podlagi teh podatkov in stroškov pred in po izboljšavah lahko izračunamo najverjetnejše prihranke (v sestavi) v življenjski dobi programa Sinus in Virus. Ocena prihrankov je podana v preglednici 24.

Preglednica 24: Ocena prihrankov pri 30-ih letalih

Stroški pred izboljšavami (SIT)	215.676,10
Stroški po izboljšavah (SIT)	198.998,60
Prihranki na leto (SIT)	500.325,00
Prihranki v življenjski dobi (SIT)	Σ 2.001.300,00

11.2.4. Ocena naložb

Vrednotenje naložb ni vedno enostavno, še posebej če gre za organizacijske izboljšave in naložbe v racionalizacije in inovacije.

V tem primeru lahko naložbe v izboljšave dokaj natančno ovrednotimo (razno orodje, šablone, pripomočki, itd.), saj gre predvsem za rešitve, ki niso pogojene z visokimi inovacijskimi tehnologijami. V predlogih izboljšav so navedene tudi

nekatero organizacijske rešitve, vendar bi le te težko ovrednotili, lahko pa podamo oceno naložb uvajanja izboljšav. V preglednici 25 je podana ocena naložb.

Preglednica 25: Ocena naložb

Vrsta naložbe	Ocena naložb (SIT)
Orodje	365.000,00
Šablone, pripomočki	235.000,00
Uvajanje izboljšav	450.000,00
Skupaj	1.050.000,00

11.2.5. Izračun interne stopnje prihranka

Na podlagi pridobljenih podatkov in izračunov lahko izračunamo neto sedanjo vrednost izboljšav (NSV_i) in interno stopnjo prihranka izboljšav (ISP_i). Če predpostavimo, da je življenjska doba programa za letali Sinus in Virus je štiri leta, ob tem pričakujemo prihranek 500.325,00 SIT, ocena naložb v izboljšave pa znaša 1.050.000,00 SIT. Racionalizacija naj bi se izvršila v letu 0. Pri izračunu NSV_i in ISP_i privzemamo 20% diskontno stopnjo. Izračun neto sedanje vrednosti izboljšav prikazuje preglednica 26.

Preglednica 26: Neto sedanja vrednost izboljšav

Leto	Vložek (SIT)	ds=20%	Vložek (SIT)	ds=40%
0	1.050.000,00	-1.050.000,00	1.050.000,00	-1.050.000,00
1		416.937,50		357.375,00
2		347.447,90		255.267,90
3		289.539,90		182.334,20
4		241.283,30		130.238,70
skupaj	1.050.000,00	1.295.208,60	1.050.000,00	925.215,70
		$NSV_i = 245.208,60$		$NSV_i = -124.784,30$

Izračun interne stopnje prihranka izboljšav (ISP_i):

$$ISP_i = 20\% + ((40\% - 20\%) \cdot (245.208,60 / (245.208,60 + 124.784,30))) = 33,25\%$$

Na podlagi izračunane interne stopnje prihranka pridemo do ugotovitve, da se nam naložbe v izboljšave obrestujejo po 33,25% diskontni stopnji, kar pomeni, da predlogi izboljšav predstavljajo velike prihranke. Izračunana interna stopnja prihranka utemeljuje tudi razmišljanje, da je vlaganje v tovrstne izboljšave smiselno in upravičeno.

12. SKLEP

Diplomska naloga predstavlja analizo proizvodnje in oceno učinkov izboljšav, kot eno od možnosti za izboljšanje poslovanja podjetja. Pobuda za izdelavo diplomske naloge nastane v podjetju med praktičnem usposabljanjem, saj se nakazuje problematika glede organizacije dela v proizvodnji.

Po opravljeni analizi obstoječega stanja so bile ugotovljene slabosti in pomanjkljivosti proizvodnje in na podlagi teh ugotovitev so bili podani predlogi izboljšav glede organizacije dela v proizvodnji, in sicer v oddelku sestava letal.

V prihodnje naj bi analiziranje stanja v proizvodnji potekalo, če je le mogoče, kontinuirano, kar bi podjetju dolgoročno omogočalo stabilnost in razvoj na področju organizacije dela.

Pomembno je izpostaviti tudi dejstvo, da predlogi izboljšav ne prinašajo koristi le iz ekonomskih vidikov, ampak tudi iz neekonomskih (boljši delovni pogoji, razbremenitev delavcev, itd.), kar pomeni, da moramo biti pri vrednotenju učinkov kolikor mogoče vsestranski.

Glede na naravo dela v proizvodnji bi bila zelo dobrodošla uvedba stimulacije za opravljeno delo (nagrajevanje, pohvale itd.) in sicer na nivoju delovnih skupin, kar bi prispevalo k učinkovitosti in uspešnosti podjetja.

Diplomsko delo predstavlja možnost za alternativno rešitev, ki bi pripomogla k izboljšanju učinkovitosti in uspešnosti podjetja. Temeljni cilj tega dela je, da se prikaže, kakšne učinke in koristi lahko doprinesejo izboljšave na organizacijskem in tehničnem področju, ob relativno majhnih vlaganjih, kar utemeljuje tudi izračunana interna stopnja prihranka, ki nam pove, da se naložbe v izboljšave obrestujejo po 33,25% diskontni stopnji.

13. LITERATURA

Citirana literatura:

Bizjak, F. (1997). Reinženiring in razvoj podjetja. Nova Gorica: Educa.

Bizjak, F., Petrin, T. (1996). Uspešno vodenje podjetja. Ljubljana: Gospodarski vestnik.

Kaltnekar, Z. (1996). Organizacija delovnih procesov. Kranj: Moderna organizacija v sestavi FOV Kranj.

Drugi viri in literatura:

Airnet. Pridobljeno 01.09.2006 s svetovnega spleta: <http://www.airnet.si/>

Bizjak, F. (1996). Tehnološki in projektni management. Nova Gorica: Grafika Soča.

European light aircraft. Pridobljeno 02.06.2006 s svetovnega spleta: <http://www.lightaircrafts.com/>

Experimental aviation of Switzerland. Pridobljeno 04.06.2006 s svetovnega spleta: http://www.experimental.ch/Nuts_n_Bolts/kitsplans.htm

Pipistrel. Pridobljeno 11.05.2006 s svetovnega spleta: <http://www.pipistrel.si/>