

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA LESARSTVO

Gregor FERK

**UPRAVLJANJE ČASA V PROIZVODNEM  
PROCESU LESNEGA PODJETJA**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2011

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA LESARSTVO

Gregor FERK

**UPRAVLJANJE ČASA V PROIZVODNEM PROCESU  
LESNEGA PODJETJA**

DIPLOMSKO DELO  
Visokošolski strokovni študij

**TIME MANAGEMENT IN THE WOOD COMPANY  
PRODUCTION**

GRADUATION THESIS  
Higher professional studies

Ljubljana, 2011

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija lesarstva. Opravljeno je bilo v podjetju, ki deluje na področju lesarstva, vendar ne želi biti imenovano. Podjetje proizvaja ploskovno pohištvo montažne ter demontažne izvedbe in storitve individualnega inženiringa.

Senat oddelka za lesarstvo BF je dne 10.06.2010 na seji sprejel sklep (2.1.5) in temo »Upravljanje časa v proizvodnem procesu lesnega podjetja« ter za mentorja diplomskega dela imenoval prof. dr. Leona OBLAKA, za recenzenta pa doc. dr. Jožeta KROPIVŠKA.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

---

Član:

---

Član:

---

Datum zagovora:

---

Diplomsko delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisani se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddal v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Gregor Ferk

**KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA**

<b>ŠD</b>	Vs
<b>DK</b>	UDK 658.513.4:674
<b>KG</b>	čas/upravljanje časa/proizvodni proces/lesno podjetje/MNP metoda
<b>AV</b>	FERK, Gregor
<b>SA</b>	OBLAK, Leon (mentor)/KROPIVŠEK, Jože (recenzent)
<b>KZ</b>	SI-1000 Ljubljana, Rožna dolina, c. VIII/34
<b>ZA</b>	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo
<b>LI</b>	2011
<b>IN</b>	UPRAVLJANJE ČASA V PROIZVODNEM PROCESU LESNEGA PODJETJA
<b>TD</b>	Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
<b>OP</b>	IX, 53 str., 5 pregl., 22 sl., 20 vir.
<b>IJ</b>	sl
<b>JI</b>	sl/en
<b>AI</b>	V podjetju, ki izdeluje visoko kakovostno masivno in furnirano pohištvo, želijo ohraniti svojo tradicijo in biti konkurenčni na najzahtevnejših trgih po vsem svetu. Proučevano podjetje v diplomskem delu ne želi biti imenovano, zato so nekateri podatki prilagojeni, navedeni bolj splošno in ne podrobno. V proizvodnem procesu prevladuje individualna proizvodnja njihovih lastnih programov; serijske proizvodnje je zelo malo. Na dobro in konkurenčno poslovanje ima velik vpliv pravilno in gospodarno upravljanje časa v proizvodnem procesu. Ta element je v današnjem času finančne in gospodarske krize ter hitrem razvoju proizvodnih sredstev zelo pomemben in marsikje tudi ključni dejavnik za obstoj in nadaljnji razvoj podjetja. Negospodarno razpolaganje s časom je lahko velik in nenačrtovan strošek. Marsikatero podjetje ne namenja dovolj pozornosti porabi časa v poslovnih procesih, potrebnih za doseganje zastavljenih ciljev. Ugotavljali smo posamezna stanja in dogodke ter njihove vzroke. Kjer smo pri analizi ugotovili odstopanja dejansko porabljenega časa od predvidenega, smo predlagali ustrezne rešitve.

**KEY WORDS DOCUMENTATION**

- DN** Vs  
**DC** UDK 658.513.4:674  
**CX** wood company/production process/time management/method of radom clips  
**AU** FERK, Gregor  
**AA** OBLAK, Leon (supervisor)/KROPIVŠEK, Jože (reviewer)  
**PP** SI-1000 Ljubljana, Rožna dolina, c. VIII/34  
**PB** University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Wood Science and Technology  
**PY** 2011  
**TI** TIME MANAGEMENT IN THE WOOD COMPANY PRODUCTION PROCESS  
**DT** Graduation Thesis (Higher professional studies)  
**NO** IX, 53 p., 6 tab., 22 fig., 20 ref.  
**LA** sl  
**AL** sl/en  
**AB** Wood company, producing high quality furniture, wants to preserve its tradition and be competitive in the market of great pretension all over the world. The company does not want to be mentioned at all in this thesis, so we can just mention some of its general goals and data. In their production process, the individual production of their own programmes prevails; there is not much serial production. In the production process, proper and efficient management of time has a great impact on good and competitive business. The management time is nowadays a very important element of success in the market. Time is money, so if they can save time and make good time management; they can reduce costs and be more successful. We tried to find out the way for the company to manage their production time, the deviations from actually needed time to the planned one, and to suggest some good solutions to improve time managing.

## KAZALO VSEBINE

	KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA .....	III
	KEY WORDS DOCUMENTATION .....	IV
	KAZALO VSEBINE .....	V
	KAZALO PREGLEDNIC .....	VI
	KAZALO SLIK .....	VII
<b>1</b>	<b>UVOD</b> .....	<b>1</b>
1.1	OPREDELITEV PROBLEMA IN CILJI NALOGE .....	2
1.2	DELOVNE HIPOTEZE .....	2
1.3	METODA DELA .....	3
<b>2</b>	<b>PREDSTAVITEV PODJETJA</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>PREGLED LITERATURE O UPRAVLJANJU ČASA</b> .....	<b>5</b>
3.1	OPREDELITEV ČASA IN UPRAVLJANJA ČASA .....	5
3.2	NAMEN UPRAVLJANJA ČASA .....	7
3.3	ZAKAJ JE UPRAVLJANJE ČASA ŠE VEDNO PROBLEM .....	9
3.4	CILJI IN ANALIZA UPRAVLJANJA ČASA .....	10
3.4.1	<b>Opredelitev in pomen ciljev pri upravljanju časa</b> .....	10
<b>4</b>	<b>OPREDELITEV OSNOVNIH POJMOV V PROIZVODNEM PROCESU</b> .....	<b>12</b>
4.1	MESTO PROIZVODNEGA PROCESA V POSLOVNEM PROCESU PODJETJA .....	13
4.2	TRANSFORMACIJSKI PROCES .....	13
<b>5</b>	<b>MATERIALI IN METODE</b> .....	<b>20</b>
5.1	SISTEM VODENJA PROIZVODNJE .....	20
5.2	PLANIRANJE V PROIZVODNEM PROCESU .....	21
5.3	IZKUSTVENA KRIVULJA .....	24
5.4	METODA NAKLJUČNIH POSNETKOV .....	25
5.4.1	<b>Osnovna opredelitev</b> .....	25
5.5	INFORMACIJSKI SISTEM .....	27
<b>6</b>	<b>REZULTATI</b> .....	<b>31</b>
6.1	ANALIZA ČASA PREDVIDENIH IN PORABLJENIH UR ZA POSAMEZNE DELOVNE NALOGE .....	31
6.2	VZROKI ZA ODPSTOPANJA MED NAČRTOVANO IN DEJANSKO PORABO ČASA .....	40
6.3	ANALIZA PORABE ČASA Z MNP PRI SERIJSKI IN INDIVIDUALNI PROIZVODNJI .....	42
6.4	RAZPRAVA .....	49
<b>7</b>	<b>SKLEPI</b> .....	<b>51</b>
<b>8</b>	<b>POVZETEK</b> .....	<b>57</b>
<b>9</b>	<b>LITERATURA IN VIRI</b> .....	<b>58</b>
	<b>ZAHVALA</b>	

**KAZALO PREGLEDNIC**

	Str.
Preglednica 1: Primeri ciljev po prioritetah. (Harvard, 2005, 8).....	11
Preglednica 2: Odstopanja med načrtovanim in porabljenim časom .....	33
Preglednica 3: Izsek proizvodnih naročil. Interni podatki podjetja, 2009. ....	34
Preglednica 4: Delež dejansko porabljenega časa po oddelkih.....	35
Preglednica 5: Odstopanja med načrtovanim in porabljenim časom za individualne izdelke.....	37
Preglednica 6: Delež porabljenega časa po oddelkih za individualne izdelke.....	38

**KAZALO SLIK**

	Str.
Slika 1: Struktura proizvodnega sistema. Lastna izdelava slike – povzetek Ljubič, 2000, 2	12
Slika 2: Proizvodni tok - načelo postopne transformacije vložka v izhod v delovnem procesu. (Ljubič, 2000, 3).	14
Slika 3: Simboli delovnih postopkov s primeri. (Polajnar, 2002, 70)	16
Slika 4: Delavniška razporeditev. (Črnčec, 2009, 16)	17
Slika 5: Linijska razmestitev. (Črnčec, 2009, 17)	18
Slika 6: Razmestitev v vrsti - procesni razpored. (Črnčec, 2009, 18)	18
Slika 7: Najpogostejša časovna obdobja planiranja v praksi (Ljubič, 2000, izpiski 01.60)	22
Slika 8: Planiranje skozi celotni poslovni proces. (Ljubič, 2000, izpiski 01.110)	24
Slika 9: Izkustvena krivulja. (Ljubič, 2000, izpiski 07.170)	24
Slika 10: Naključna števila za ure in za minute. (Črnec, 2009, 70)	26
Slika 11: Pretok informacij v obravnavanem podjetju	30
Slika 12: Pisalna miza A	32
Slika 13: Pisalna miza B	32
Slika 14: Odstopanja od planiranega časa v deležih za serijske proizvode	35
Slika 15: Dejansko porabljen čas po oddelkih opazovanega lesnega podjetja	36
Slika 16: Dejansko porabljen čas po oddelkih opazovanega lesnega podjetja	36
Slika 17: Odstopanja od planiranega časa v odstotkih za individualne izdelke	37
Slika 18: Porabljen čas po oddelkih za individualne izdelke	39
Slika 19: Delež porabljenega časa po oddelkih za individualne izdelke, v %	39
Slika 20: Vzroki za odstopanja med načrtovano in dejansko porabo časa	41
Slika 21: Opazovani oddelki in njihova delovna mesta (MNP)	42
Slika 22: Rezultati opazovanj po MNP, lastno izdelan obrazec	44
Slika 23: Rezultati metode naključnih posnetkov v prirezovalnici	45
Slika 24: Rezultati metode naključnih posnetkov v strojnem oddelku	46
Slika 25: Rezultati metode naključnih posnetkov v oddelku lakirnice	47
Slika 26: Rezultati metode naključnih posnetkov v oddelku končne montaže	48
Slika 27: Zastavljeni cilji diplomske naloge in predlogi	51



## 1 UVOD

Čas je poseben »vir«, ker je neviden, njegova količina pa končna. Je vir, ki se ga ne da pridobiti, shraniti, kupiti ali spremeniti v kaj drugega. Kljub temu, da ima vsak od nas na voljo ves čas, ki obstaja, se pritožujemo nad njegovim pomanjkanjem. Problem pomanjkanja časa izvira iz slabega upravljanja časa. Upravljanje časa je v bistvu upravljanje nas samih v odnosu do časa, pri čemer lahko nadzorujemo le njegovo porabo. Bistvo upravljanja časa je v tem, da se naučimo razporediti čas tako, da dosežemo želene cilje. Pri tem je pomembno spoznanje, da imamo vsi ljudje enake težave s časom in da smo glede ravnanja s časom precej podobni. Ker imamo podobne težave, jih lahko rešimo s podobnimi rešitvami, razlikujemo se le glede na področja, na katerih delujemo.

V diplomski nalogi sem se omejil na upravljanje časa v lesnem podjetju, in sicer v proizvodnem procesu. Najprej sem opredelil pojem čas in upravljanje časa ter pojasnil namen upravljanja časa v proizvodnem procesu lesnega podjetja. Učinkovito upravljanje časa se odraža v uspešnem doseganju ciljev, povečanju osebne storilnosti, zmanjševanju stresa, motivaciji, zadovoljstvu in doseganju ravnovesja med delom in zasebnim življenjem. Še posebej danes, ko smo priča svetovni gospodarski krizi, in se slovenska lesna industrija spopada z velikimi problemi. Zato je toliko bolj pomembno kako porabimo čas, kaj v tistem času uspešno opravimo, ali smo dosegli zastavljene cilje in plane. Iz vsakodnevnih spoznanj in izkušenj lahko ugotovimo, da sta prav porabljen čas (delovna sila) in material največji strošek v lesni industriji. Zaradi tega je še toliko bolj pomembno za obstoj podjetja na zahtevnem evropskem in svetovnem trgu, da izrabi dane vire in dobrine čim bolj skrbno. V nadaljevanju sem opredelil osnovne pojme v proizvodnem procesu, opisal njegovo delovanje in proizvodni tok. Proizvodni proces uspešno deluje le, če okrog njega dobro in organizirano ter pravilno delujejo drugi procesi, ki omogočajo vse potrebne pogoje za delovanje proizvodnega procesa. Cilj je proučiti načrtovanje in učinkovito upravljanje časa. S postavitvijo jasnih ciljev zagotovimo osnovo za vrednotenje vzorcev porabe časa. Temeljno orodje za analizo vzorcev porabe časa predstavlja planiranje v proizvodnem procesu, katerega oblikovanje in uporaba je sestavni del tega dela. Z analizo plana proizvodne aktivnosti bom ugotovil, če se trenutna poraba časa ujema s ključnimi odgovornostmi in cilji. Hkrati bom ugotavljal, koliko časa se porabi za visoko prioritete aktivnosti in koliko časa za aktivnosti, ki dajo minimalni prispevek odgovornostim in ciljem. Potrebno je pregledati tudi časovne ovire, ki so bile ugotovljene pri izvedbi analize v praktičnem delu diplomskega dela. Praktični del diplomskega dela sem opravljal v podjetju, ki želi ohraniti tajnost podatkov, zato v diplomskem delu ni imenovano, izpuščeni so tudi nekateri podatki o delovanju podjetja. Diplomsko nalogo sem zaključil z opisom ukrepov za upravljanje časa. Svoje ugotovitve sem pripravljen posredovati vodilnim strukturam v podjetju, če bo le-to želelo uvajati primerne spremembe. Pripravljen sem za izbrane časovne ovire poiskati vzroke, nato pa pripadajoče rešitve. Če so časovne ovire rezultat več ljudi, se opredelijo na osnovi skupinske diskusije. Rešitve zahtevajo spremembo obstoječih navad. Verjetno bo prihajalo do odpora zaposlenih, toda zavedati se moramo, da je upravljanje časa investicija, ki danes vzame nekaj časa, vsak naslednji dan pa ga ogromno prihrani.

## 1.1 OPREDELITEV PROBLEMA IN CILJI NALOGE

V diplomskem delu želim predstaviti problem neučinkovite porabe časa v proizvodnih procesih lesnih podjetij. Vključen sem bil v proizvodni in poslovni proces podjetja, ki izdeluje pretežno zahtevne izdelke za objekte individualnega značaja. Izboljšanje učinkovitosti porabe časa v proizvodnem procesu je ključnega pomena za razvoj in konkurenčnost podjetja na vse bolj zahtevnih trgih. Vodstvo se običajno premalo posveča upravljanju časa v proizvodnem procesu. Zniževanje porabe časa v posameznih fazah pomeni tudi zniževanje proizvodnih stroškov, kar se posledično odraža na dodani vrednosti izdelka.

Postavil sem si naslednje bistvene cilje, ki jih želim doseči s pisanjem diplomskega dela:

- predlagati možnosti za zmanjšanje časa pri proizvodnih procesih v opazovanem podjetju,
- predlagati nov sistem poteka proizvodnega procesa (od faze do faze oziroma od oddelka do oddelka),
- poiskati možne rešitve za odpravo ugotovljenih napak (napačno načrtovani čas za izdelavo izdelka, napačno izdelana konstrukcijska in tehnična dokumentacija, slaba kvaliteta nekaterih materialov, napačen pretok informacij).

V proizvodnem procesu opazovanega podjetja prihaja do neučinkovite porabe časa. Dejansko porabljen čas je običajno dosti večji od načrtovanega, kar pa za dobro in uspešno poslovanje podjetja ni sprejemljivo, ne glede na vrsto proizvodnje. Skozi opazovanje in analiziranje porabe časa pri posameznih postopkih v različnih oddelkih proizvodnega procesa želim ugotoviti, kje so možnosti za zmanjšanje proizvodnih časov. S to nalogo sem želel raziskati, kako priti do boljše izrabe časa v vseh fazah proizvodnega procesa podjetja, kjer sem delal. Ker je potrebno izdelke in storitve prilagajati kupcem, je potreben hitrejši odziv na spremembe na trgih. Ena od nujnih sprememb je sprememba v namenu upravljanja časa. Prav zato mora biti vsaka faza, vsak dogodek pravilno, ob pravem času in za ustrezno obdobje načrtovan in predviden. Raziskati je potrebno vzroke za odstopanja, njihove posledice. Predlagati boljše rešitve. Želim podati predlog za drugačen sistem poteka proizvodnega procesa, z namenom, da se z dobro organizacijo dela zmanjša porabljen čas po posameznih fazah dela v posameznih oddelkih, seveda tam, kjer je to možno.

## 1.2 DELOVNE HIPOTEZE

Na osnovi zastavljenih ciljev sem oblikoval naslednje hipoteze, ki sem jih poskušal potrditi ali ovreči s pomočjo teoretičnih in praktičnih primerov:

- V opazovanem podjetju upravljanje časa v proizvodnem procesu ni dovolj učinkovito in racionalno, saj so odstopanja načrtovanega in porabljenega časa pri nekaterih izdelkih večja od 15 %, ne glede na vrsto proizvodnje.

- Za izvajanje pomožnih aktivnosti v proizvodnem procesu (priprava delovnega mesta, transport, ipd.) je porabljen najmanj 20 % časa vseh aktivnosti.
- V opazovanem podjetju informacije pogosto niso na voljo, kar vpliva na pravilnost in učinkovitost pretoka informacij v proizvodnem procesu.
- Delovni stroji v opazovanih štirih oddelkih niso optimalno izkoriščeni, saj je delež porabljenega časa za njihovo delovanje manjši od 50 % celotnega časa.

### 1.3 METODA DELA

Predvidene raziskovalne metode pri nastajanju tega dela:

- selekcija strokovnih virov in literature;
- komparativna, deskriptivna, argumentativna metoda obdelave teoretičnih izhodišč;
- določitev formalnega vzorca raziskovanja (poraba časa v proizvodnem procesu v opazovanem lesnem podjetju v vseh oddelkih proizvodnje);
- selekcija podatkov, pridobljenih v lesnem podjetju;
- grafična predstavitev dobljenih rezultatov s pomočjo računalniškega programa Excel;
- analiza in primerjava dobljenih rezultatov s teoretičnimi izhodišči.

Diplomsko delo je sestavljeno iz dveh delov. Prvi je teoretični del, drugi pa predstavlja izsledke empiričnega oziroma praktičnega dela.

V teoretičnem delu je uporabljena deskriptivna metoda, s pomočjo katere sem predstavil pojem čas in upravljanje časa ter pojasnil namen upravljanja časa, proizvodni proces, transformacijski in informacijski proces ter posamezne metode, ki se uporabljajo za načrtovanje in porabo časa v proizvodnem procesu in v drugih procesih. S pomočjo kompilacije sem predstavil različna spoznanja in sklepanja različnih avtorjev. Podatke sem črpal iz obstoječih virov in jih uporabil za proučevanje.

V praktičnem delu sem izvedel intervjuje z zaposlenimi v proizvodnem procesu, z vodilnimi delavci. V analizo raziskovanja sem vključil vse proizvodne oddelke: prirezovalnico, furnirnico, strojni oddelek, oddelek predmontaže, lakirnico in končno montažo.

Pregledal in analiziral sem obstoječo dokumentacijo podjetja, predvsem delovne naloge, tedenske plane, ciljne časovne normative za serijsko proizvodnjo. Delovni nalogi vsebujejo podatke o predvidenih in porabljenih urah po posameznih fazah proizvodnje v izbranih ključnih oddelkih. Za izvedbo metode ključnih posnetkov sem določil stanja, ki sem jih evidentiral in analiziral le v proizvodnem procesu v določenem času. Ta čas, naj bi bil primerno izbran, z namenom, da se ugotovijo morebitna odstopanja od planiranega časa za posamezno fazo delovnega procesa in s tem za boljšo organizacijo dela v celotnem podjetju. Poskušal sem poiskati primeren vzorec raziskovanja. S pomočjo analiz želim primerjati dobljene rezultate in poiskati mesta največjih in najpogostejših odstopanj, prav tako analizirati vzroke za odstopanja ter pripraviti predloge za izboljšanje rezultatov na področju porabljenih ur in pojavljanja napak v proizvodnem procesu.

## 2 PREDSTAVITEV PODJETJA

Ker želi obravnavano podjetje ohraniti tajnost podatkov, v diplomskem delu ni imenovano. V ta namen so izpuščeni še nekateri drugi podatki o dejavnosti podjetja.

Podjetje se ukvarja s proizvodnjo stilnega pohištva in notranje opreme po naročilu (inženiring projekti). Podjetje obstaja že več kot 60 let delovanja. Dejavnost lahko razdelimo na razvoj in izdelavo lastnih programov in na izdelavo po naročilu (inženiring projekti). Podjetje proizvaja različne lastne programe, ki jih po potrebi in želji uspešno vključuje tudi v projektna naročila. Ključna aktivnost je projektni inženiring. To je celostno opremljanje klasičnih in modernih objektov kot so hoteli, restavracije, klubski prostori, apartmaji, vile in reprezentančni objekti. Podjetje ponuja celovite rešitve, kar vključuje spremljanje od idejne zasnove do dovršenosti objekta. V ta namen ima podjetje zaposlene lastne arhitekta in oblikovalce. Ima oddelek za projektiranje in razvoj, lastno proizvodnjo, montažo in servisne storitve. V podjetju imajo od leta 2000 tudi sistem vodenja kakovosti, certificirano po standardu ISO 9001:2000, v letu 2006 pa so ponovno uspešno opravili zunanjo presojo. Glede na število zaposlenih in prihodek je po določitih Zakona o gospodarskih družbah srednje veliko podjetje. Ima funkcijsko organizacijsko strukturo, ki se prepleta s projektno organizacijo, z enočlansko upravo in vodi posameznih poslovnih funkcij. (Interni podatki podjetja, 2008)

Podjetje spada med najkvalitetnejše proizvajalce furniranega in masivnega pohištva višjega cenovnega razreda in notranje opreme po naročilu v tem delu Evrope. Osnovno vodilo pri snovanju, projektiranju in izdelovanju pohištva je ponuditi zahtevnemu kupcu celovito in kvalitetno rešitev njegovih pričakovanj in zahtev. Ciljni trgi so trgi evropske unije, trgi bivše Jugoslavije. Ciljni trgi, ki jih v zadnjih dveh letih že dosegajo, pa so tudi trgi bolj oddaljenih držav kot so Rusija, ZDA in Kanada ter nekatere države bivše Sovjetske zveze. S povečanjem prisotnosti na omenjenih trgih bo podjetje stabiliziralo poslovanje ter hkrati načrtovalo prihodnjo rast. (Interni podatki podjetja, 2008)

Želijo postati poslovno stabilen, uspešen, tehnološko sodoben in okolju prijazen poslovni sistem s prepoznavno blagovno znamko, ki bo uveljavljena na zahtevnih trgih Evropske unije ter povsod drugod po svetu, kjer cenijo ekskluzivnost unikatnih izdelkov iz lesa in drugih naravnih materialov. (Interni podatki podjetja, 2008)

### 3 PREGLED LITERATURE O UPRAVLJANJU ČASA

#### 3.1 OPREDELITEV ČASA IN UPRAVLJANJA ČASA

*Ni malo časa to, kar imamo, ampak je veliko tega, česar ne izkoristimo (Lucius Annaeus Seneca).*

Obstaja več različnih opredelitev časa in upravljanja časa, vsem pa je skupno to, da poimenujejo čas kot poseben »vir«, ker ga ne moremo upravljati na enak način, kakor ostale vire, s katerimi razpolagamo. Ker je njegova količina končna in je ne moremo nadzorovati, je vse kar lahko storimo, da učinkovito nadzorujemo njegovo rabo. To pomeni, da lahko odločamo le o tem, kako ga bomo porabili. Zato je pomembno, da smo pri porabi časa čim bolj racionalni in produktivni. V proizvodnem procesu v lesnem podjetju lahko to dosežemo le z dobrim planiranjem in organizacijo, z dobro organiziranimi in povezanimi pomožnimi in pripravljalnimi procesi ter procesi skupnega in splošnega značaja.

Seiwert (1997, 13) opredeljuje čas kot najdragocenejšo dobrino, ki jo imamo. Čas je zanj dragocen kapital, ker je redka dobrina, ki je ne moremo kupiti, pomnožiti, prihraniti ali uskladiščiti. Čas teče nenehno in nepovratno in pomeni življenje.

Mackenzie (1998, 27) navaja, da je čas nevidni vir. Je edinstven, ker je njegova količina končna. Na voljo je omejeno število ur in ne glede na to, kaj naredimo, ga ne moremo dobiti več. Ure ne moremo pospešiti ali upočasniti. Čas je edinstven vir, ki ga je treba porabiti takoj, ko ga dobimo, in to s stalno stopnjo: šestdeset sekund na minuto, šestdeset minut na uro.

Scott (1998, 7) pa pravi, da je čas demokratično deljen vir: vsi razpolagamo s štiriindvajsetimi urami dnevno, s sedmimi dnevi tedensko. Ne glede na bogastvo posameznika, več časa ni mogoče kupiti. Časa ne moremo skladiščiti, si ga sposoditi, ukrasti ali spremeniti v nekaj drugega. Vse, kar lahko storimo je, da ga porabimo najbolje, kot ga lahko. Od vseh virov, ki jih imamo na razpolago, je čas tisti, ki ga najmanj razumemo in najslabše upravljamo. Vsepovsod se najdejo ljudje, ki se pritožujejo nad pomanjkanjem časa, čeprav razpolagajo z vsem časom, ki je na razpolago.

Podobno je navedeno v literaturi Harvarda (2005, xii); Čas je premoženje, dano bogatašem in revežem v enakovrednem merilu. Vsak dan ima štiriindvajset ur: nič več in nič manj. Čas ne čaka nikogar. Je potrošno premoženje, ki kontinuirano drsi stran, ljudje pa nimajo moči, da bi ga ponovno dobavili. Najboljše, kar lahko storimo je, da poskušamo čas najbolje izkoristiti.

V nadaljevanju je navedenih nekaj splošnih opredelitev upravljanja časa:

Obvladovanje časa pomeni, da posameznik obvladuje svoj čas in delo ter ne dopušča, da ta dva obvladata njega. (Bezjak, 2005)

Upravljanje časa se nanaša na aktivnosti, ki omogočajo doseči želene cilje na učinkovit in uspešen način. (Forsyth, 2003, v)

Upravljanje časa je niz medsebojno smiselno povezanih veščin, ki nam pomagajo uporabiti čas na najbolj učinkovit in produktiven način. (Manktelow, 1995)

Upravljanje časa vsebuje orodja in tehnike načrtovanja časa, z namenom povečati učinkovitost in / ali uspešnost porabe časa posameznika ali tima.

Covey opredeljuje upravljanje časa skozi štiri stopnje, kjer vsaka razvojna stopnja gradi na prejšnji.

**Generacija: opomniki.** Zagovorniki tega pristopa omejujejo svoje napore upravljanja časa na zapiske in sezname, ki služijo kot opomniki. Naloge, ki jih ne opravijo do konca dneva, zvečer premaknejo na naslednji dan.

**Generacija: planiranje in priprava.** Zagovorniki te generacije uporabljajo koledarje in beležke za dogovore. Vanje zapisujejo, kje bodo potekali sestanki in določajo časovne roke. Za drugo generacijo so značilni: planiranje in priprava, načrtovanje prihodnjih sestankov in postavljanje ciljev.

**Generacija: planiranje, postavljanje prioritet, kontrola.** Tretja generacija postavlja aktivnosti na dnevni osnovi v prednostni vrstni red. Uporabljajo podrobne oblike dnevnega planiranja, podprtega z računalniškim organizirjem ali rokovnikov.

**Generacija: biti učinkovit in aktiven.** Četrta generacija poudarja razliko med nujnostjo in pomembnostjo. Poleg tega pa prepoznava, da je »razporejanje časa« pravzaprav zavajajoč naziv - izziv ni v upravljanju s časom, ampak v upravljanju s sabo. (Covey 1994, 138)

Če se navezujemo na četrto stopnjo upravljanja časa, tudi Mackenzie (1998, 27) opozarja na napačno poimenovanje upravljanja časa. Pravi, da si že samo zamisel o »upravljanju časa« narobe predstavljamo, kajti časa ni mogoče upravljati, vsaj ne tako, kot je to mogoče početi z drugimi viri. Upravljamo lahko le sebe v razmerju do časa. Količine časa ne moremo nadzorovati, lahko pa nadzorujemo njegovo rabo. Ne moremo izbirati, ali bi ga porabili ali ne, odločamo lahko le o tem, kako ga bomo porabili. Če smo ga zapravili, ga ni več in ga ne moremo nadomestiti.

Podobno razmišlja tudi Scott (1998, 9), saj pravi, da časa ni mogoče upravljati. Čas mineva v ustaljenem ritmu in tega ni mogoče spremeniti. Edina stvar, ki jo lahko upravljamo, je upravljanje samih sebe.

Lahko se strinjamo, da je »upravljanje časa upravljanje samih sebe v odnosu do časa. To pomeni spreminjanje tistih navad ali aktivnosti, ki ljudem povzročajo izgubo časa.« (ACCD 2000)

Razlikujemo lahko med mikro in makro nivojem upravljanja časa. Upravljanje časa na makro ravni se osredotoča na porabo časa kot celoto, z namenom doseganja poslovnih ciljev, v našem primeru je to zadovoljevanje potreb kupcev in ustvarjanje dobička za razvoj in obstoj podjetja. Upravljanje časa na mikro ravni obravnava izboljševanje načinov izvajanja specifičnih nalog in aktivnosti. Osredotoča se na opravljanje več stvari v krajšem času in ne na spremembo že ustaljenega načina dela. Upravljanje časa na makro ravni je bolj osredotočeno na delo v času, ki je na voljo. Predvideva, da pomanjkanje časa ne

obstaja, obstaja samo slaba izbira porabe časa. Makro raven upravljanja časa vsebuje razvoj življenjskih ciljev in dolgoročnih planov. V našem primeru so to razvoj izdelkov, razvoj proizvodnih procesov, operativno planiranje in priprava proizvodnje, kontrola dogajanja in analize dogodkov v proizvodnji, z ukrepi za izboljšave usmerjene v doseganje zastavljenih ciljev. (Taylor, 2010)

Potreba po upravljanju časa na delovnem mestu je nastala zaradi tempa modernega življenja. Nove razmere zahtevajo od podjetja predvsem prilagajanje izdelkov in storitev kupcem, večjo učinkovitost in kakovost le-teh, hitrejši odziv na spremembe na trgih ter krajšanje življenjskega cikla izdelka. Lahko bi rekli, da gre za nova pravila igre in med najpomembnejše sodi odnos do upravljanja in porabe časa. Podjetja se soočajo z izzivi, kako se ustrezno in učinkovito odzvati na spremembe in zahteve. Ena izmed nujnih sprememb je sprememba v namenu upravljanja časa. To je še posebej pomembno pri zvrsti naročil, katera so v večini individualna, kar pomeni, da je tudi proizvodni proces neenak oziroma se v določenih fazah razlikuje od prejšnjih. Prav zaradi predhodno omenjenega dejstva je še toliko bolj pomembno, da je vsaka faza, vsak dogodek pravilno, ob pravem času in za ustrezno časovno obdobje načrtovan in predviden.

V svojem klasičnem članku o delu managerjev, Henry Mintzberg navaja: »Raziskave so pokazale, da managerji opravljajo svoje delo s pospešenim tempom, njihove aktivnosti pa so zgoščene, raznovrstne in necelovite. Managerji so preveč usmerjeni na ukrepanje, medtem ko premalo časa namenijo premišljevanju o prihodnosti. Čas raje porabijo za nenehno telefoniranje, prisostvovanje na sestankih in soočanju s problemi, za katere ne vedo, od kod izvirajo. Razdrobljen, hiter in nenačrtovan tempo življenja, ki je precej spontan, delno pojasnjuje, zakaj veliko managerjev živi stresno in se pritožuje nad pomanjkanjem časa za opravljanje svojega dela.« (Harvard 2005, xiv)

### 3.2 NAMEN UPRAVLJANJA ČASA

Seiwert (1997, 99) navaja naslednje prednosti doslednega obvladovanja časa:

- boljša pripravljenost na naslednji delovni dan,
- načrtovanje naslednjega dne,
- pregled in jasnost dnevnih zahtev,
- urejenost posameznikovega poteka dneva,
- izključitev pozabljanja,
- koncentracija na bistveno,
- zmanjšanje drobljenja moči, doseganje dnevnih ciljev,
- razlikovanje med pomembnimi in manj pomembnimi postopki,
- odločanje o postavljanju prioritet in delegiranju,
- racionaliziranje s povezovanjem nalog,
- odpravljanje in ravnanje z motnjami in prekinitvami,
- ohranjanje mirne krvi pri nepredvidenih dogodkih,
- izboljšanje samokontrole, večje zadovoljstvo in samokontrola.
- pozitivno doživetje ob koncu dneva.

Najvažnejši vidik upravljanja časa po Seiwertu (1997, 100) pa je ta, da se z uspešno uporabo tehnik za načrtovanje časa in delovnih metod lahko vsak dan prihranimo med 10 % in 20 % časa.

Mackenzie (1998, 29) navaja, da prednost upravljanja časa ni nadzor nad časom kot takim, temveč nad njegovo rabo, da bi si izboljšali življenje. V nadaljevanju opisuje štiri področja, kjer čas omogoča uspeh, in sicer stres, ravnovesje med delom in zasebnim življenjem, osebno storilnost in uspešno uresničevanje ciljev.

*Stres.* Učinkovito upravljanje časa odpravi velik del stresa, ki so mu izpostavljeni sodobni poslovni ljudje. Vsi vemo, da doživljamo stres, kadar nam zmanjkuje časa. Poskušamo narediti preveč v prekratnem času. Odločamo se v naglici in ukrepamo pod pritiskom. Opustimo načrtovanje. Učinkovitost upada, zamujamo roke, stopnjujeta se napetost in slaba volja, stres se krepi. Namesto, da nenehno prihajamo v stresne situacije in se učimo tehnik obvladovanja stresa, se raje osredotočimo na učinkovitejšo rabo časa. Tako bomo preprečili večino stresa, ki ga povzroča pomanjkanje časa. (Mackenzie 1998, 30)

*Ravnovesje med delom in zasebnim življenjem.* Z dobrimi navadami, kar zadeva čas, dosežemo bolj uravnovešeno življenje, v katerem bomo imeli dovolj časa in energije za delo, dom, družino, zase. Kadar dolge ure delamo, se zgodi dvoje; menimo, da imamo na voljo več časa, zato delamo počasneje; utrudimo se, zato ne moremo delati hitro. Zaradi obeh razlogov smo manj učinkoviti in delamo napake, kar pomeni še več ur v službi. Takšni so deloholiki. Njihove družine plačujejo neverjetno visok davek. Ločitve, propadla razmerja, odtujeni otroci z resnimi vedenjskimi motnjami. Zmeda doma začne vplivati na ljudi in resno ogrozi njihovo učinkovitost v službi. Zastaviti si je potrebno cilje, ki odsevajo ravnovesje med različnimi vidiki življenja, in se naučiti bolj obvladati čas. (Mackenzie 1998, 31)

*Osebna storilnost.* V poslovnem svetu čas pomeni storilnost. Z bolj učinkovito izrabo časa se samodejno poveča storilnost. Produktivnost je opredeljena z razmerjem med vloženi sredstvi in doseženimi učinki. To pomeni, da lahko produktivnost izboljšamo na dva načina: povečamo izložek, pri čemer vložek ostane nespremenjen, ali omejimo vložek, pri čemer izložek ostane nespremenjen. Vložek pomeni vsa sredstva (skupaj s časom, nevidnim virom), ki jih vložimo v proizvodnjo izložka. Izložek je »ujeti« čas, čas v obliki učinkov. Sodobne tehnike upravljanja časa poskušajo izboljšati obe strani enačbe: narediti več (povečan izložek) v krajšem času - zmanjšan vložek. (Mackenzie 1998, 36)

*Uspešno uresničevanje ciljev.* Ljudje, ki imajo največ težav s časom, ponavadi nimajo jasnih ciljev. Če nimajo ciljev, s časom v resnici nimajo težav. Če imajo cilje, morajo nadzorovati svoj čas, da bi jih lahko uresničili. Za doseganje ciljev je potreben čas. Za napredek pri upravljanju časa so potrebni cilji. (Mackenzie 1998, 41)

Turk (2005, 25) navaja, da postane posameznik z učinkovitim upravljanjem časa bolj samodiscipliniran in razsoden, kar je lastnost vodje ter da zaradi upravljanja časa postane osredotočen na rezultate, kar je glavna značilnost uspešnih ljudi. Z upravljanjem časa ne postane le bolj priden, ampak tudi bolj iznajdljiv. Kdor uspešno upravlja čas, tudi razmišlja bolj pozitivno.



### 3.3 ZAKAJ JE UPRAVLJANJE ČASA ŠE VEDNO PROBLEM

Kljub veliko člankom v časopisih, strokovni literaturi, poslovnih revijah, veliko informacij na internetu, različnim knjigam, svetovanju, izobraževanju in seminarjih o upravljanju časa, ima še vedno veliko ljudi probleme s časom. Podatki kažejo (O.K. Consulting 2006), da:

- 54 % vodilnih dela več kot 10 ur na dan,
- 71 % zaposlenih si delo običajno vzame domov,
- 75 % zaposlenih ponoči v sanjah podoživlja službo,
- ima 64 % zaposlenih občasna obdobja nespečnosti zaradi časovnih stisk v službi,
- je 61 % zaposlenih že večkrat odpovedalo ali preložilo dopust zaradi časovnih pritiskov v službi,
- 74 % vodilnih doživlja, da nimajo časa za družino.

Večina ljudi po Tracyjevih besedah dela le s štiridesetimi odstotki svojih zmogljivosti, kar je posledica različnih psiholoških ovir in ustaljenih vzorcev razmišljanja. (Turk, 2005, 25)

Podobno navaja tudi Mackenzie (1998, 19), ko pravi, da lahko temeljne vzroke za večino zadreg s časom pripišemo nekaterim močnim težnjam v človeški naravi. Praktično so vsa »pravila« upravljanja časa v nasprotju z zakoni človeške narave. In zaradi teh duševnih bitk težko naredimo tisto, kar bi morali. Ego. Želja po ugajanju. Strah pred zamero. Strah pred novimi izzivi. Radovednost. Negotovost. Vera v svoje sposobnosti in zaviranje sposobnosti drugih. Ambicije. Perfekcionizem. Vse to so človeške lastnosti, ki so lahko pogubne, ko si prizadevamo, da bi učinkovito izkoristili čas. Če bi radi prevzeli nadzor nad svojim časom, se moramo naučiti prepoznati te močne težnje in samega sebe prisiliti, da spremenimo svoje ravnanje. Morda nam teh lastnosti ne bo uspelo v celoti izkoreniniti, lahko pa jih obrzdamo. (Mackenzie 1998, 20)

Eden od vidikov dela, povezanih z upravljanjem časa, ki ga nekateri ljudje zelo težko sprejemajo, je dejstvo, da so sami krivi za večino svojih težav s časom. Tudi to je v človeški naravi: nihče ne uživa, če mora priznati svoje slabosti. Vsi raje iščemo krivdo pri drugih. Toda resnični vzrok za vse zapravljalce časa najdemo v človeku, ki dovoljuje, da mu tratijo čas. (Mackenzie 1998, 22)

Naslednji razlog, zakaj ima veliko ljudi težave z izvajanjem tehnik učinkovitega upravljanja časa, je, da so te tehnike v nasprotju z njihovimi osebnimi navadami in vedenjskimi vzorci. Da bi bili pri upravljanju časa uspešni, si morajo kritično ogledati svoje navade in biti pripravljeni trdo delati, da bi jih spremenili. (Mackenzie 1998, 22)

Nekateri ljudje so neuspešni, ko gre za upravljanje časa, ker je to zapleten proces, ki ga sestavlja veliko med seboj prepletenih sestavin. Razumeti situacijo in ugotoviti, kateri zapravljalci časa so vanjo vpleteni, je lahko zelo težavno. (Mackenzie 1998, 24)

Tudi v literaturi Harvarda (2005, 24) opredeljujejo slabo upravljanje časa kot problem obnašanja. Pomaga prepoznati problem in razumeti vzroke, vendar to ni dovolj. Najboljši način za popravilo problema je razviti bolj ustrezne navade obnašanja. Vedenje se ne spremeni z razmišljanjem, ampak z dejanji - z nenehnim prakticiranjem novega, bolj učinkovitega vedenja.

### 3.4 CILJI IN ANALIZA UPRAVLJANJA ČASA

#### 3.4.1 Opredelitev in pomen ciljev pri upravljanju časa

*Potem, ko smo cilj dokončno izgubili izpred oči, smo podvojili svoje napore (Mark Twain).*

Temelj učinkovitega upravljanja časa je načrtovanje, ki se začne s postavljanjem ciljev. Cilji usmerjajo delovanje posameznikov ali skupine ljudi in omogočajo doseg želenih rezultatov na učinkovit način. Kot navaja Mackenzie (1998, 41): »Če vam je vseeno, kam greste, potem ni pomembno, po kateri poti se odpravite. In ni pomembno, kako dolgo boste tja potovali.« Tudi Turk (2005, 25) piše, da sta najpomembnejša načrtovanje in postavljanje jasnih ciljev, vendar to počne le okoli tri odstotke najuspešnejših ljudi na svetu.

Postavljanje ciljev je formalni proces, skozi katerega opredelimo cilje, ki jih želimo doseči. Pri postavljanju ciljev se obvežemo rezultatom, ki jih lahko dosežemo osebno ali preko tima. Ta formalni proces je pomemben del upravljanja časa, ker omogoča porabo časa za opravljanje pravih stvari. Brez jasnih ciljev je mogoče opraviti veliko nepotrebnega dela, ki organizaciji ne prinaša koristi - to je z drugimi besedami izguba časa. Jasni cilji nas ohranjajo na poti, nam pomagajo osredotočiti se na najbolj produktivne, učinkovite in koristne naloge in omogočajo, da po nepotrebem ne zapravimo niti minute časa, s katerim razpolagamo. (Jay, 2002, 32)

S postavljanjem ciljev in merjenjem njihovega uspeha

- se osredotočimo na to, kar je najbolj pomembno za doseg na dnevni, tedenski in letni osnovi,
- dosežemo več in porabimo manj energije za nekritične naloge,
- zagotovimo enotne smernice za tim,
- se izognemo časovnim pastem,
- se dvigne splošno zadovoljstvo z delom in motivira tim.

Poleg tega jasni cilji dajejo osnovo za vrednotenje vzorcev porabe časa. Seiwert (1997, 28)

Cilji se razlikujejo glede na časovni okvir in glede na pomembnost. *Kratkoročni cilji* so doseženi znotraj enega ali dveh mesecev, *dolgoročni cilji* pa skozi več mesecev ali let. Postavljanje ciljev se v glavnem osredotoča na dolgoročne cilje. Kar se tiče pomembnosti, navadno uvrščamo cilje podjetja kot celote v eno izmed naslednjih kategorij: kritične cilje, cilje, naravnane k rešitvam in "lepo, da so" cilje, kar prikazujemo s Preglednico št. 1. *Kritični cilji* so bistveni za uspeh. Doseženi morajo biti z namenom nadaljevanja uspešnega poslovanja podjetja ali oddelčne enote. Kritični cilji so končne postaje. (Harvard, 2005, 3)

*Cilji, naravnani k rešitvam*, ustvarijo zaželene poslovne pogoje ali izkoristijo poslovno priložnost. Prej kot srednjeročno, so dolgoročno pomembni, kar pomeni, da izpolnjujejo bolj dolgoročne kot nujne potrebe. Smiselno omogočajo doseg kritičnih ciljev. Niso končna postaja, ampak most, ki pripelje do te postaje, to je do kritičnih ciljev. »*Lepo, da so*« *cilji* pripomorejo k izboljšavam, ki olajšajo poslovanje. Najpogosteje zagotovijo

hitrejše, lažje in bolj prijetno izvajanje aktivnosti. Ti cilji nimajo velikega vpliva na podjetje ali rezultate. (Harvard, 2005, 3)

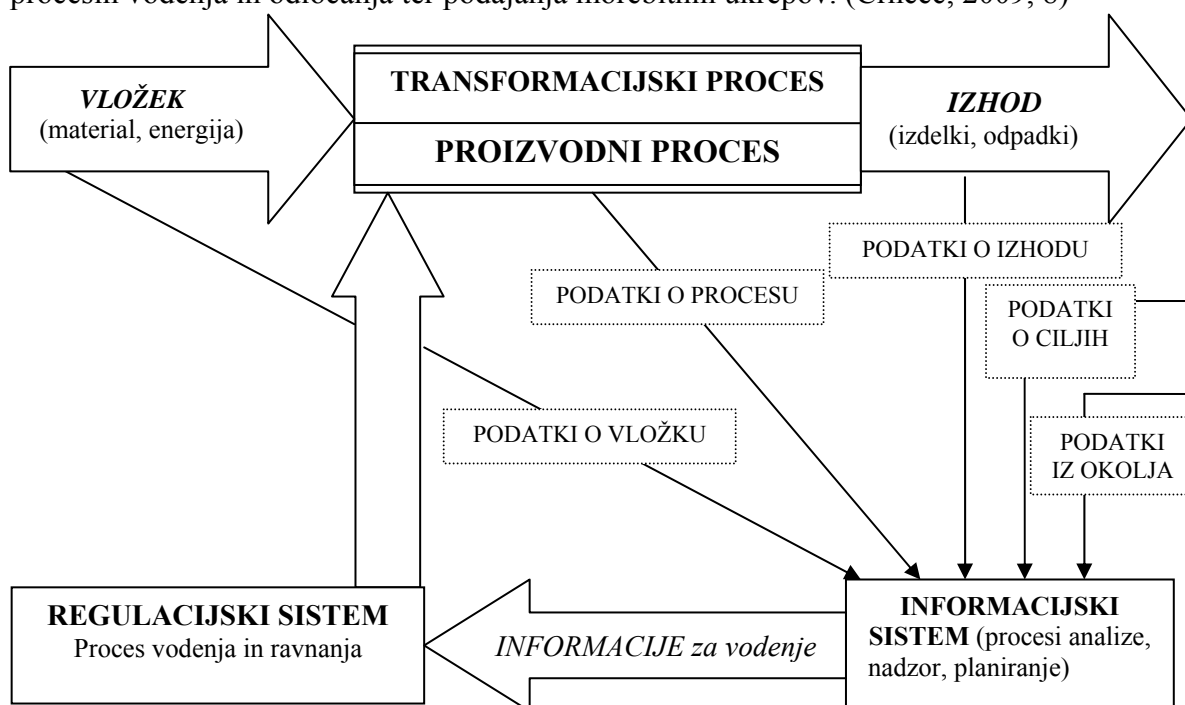
**Preglednica 1: Primeri ciljev po prioritetah. (Harvard, 2005, 8)**

<i>Cilj</i>	<i>Prioriteta</i>	<i>Opomba</i>
Pridobiti 50.000,00 € z zunanjim financiranjem v sprejemljivih <u>rokih</u> .	Kritičen	Temeljno za širitev proizvodnih zmogljivosti. Podjetje ne more rasti brez sekundarne <u>širitve proizvodnje</u> .
Letni prihodki iz poslovanja v višini 6 milijonov € in dobiček po plačilu davkov v višini 700.000 €.	Kritičen	V štirih letih.
Izučiti Davida za upravljanje novih proizvodnih zmogljivosti # 1	Naravnane k rešitvam	Z drugim letom. Ne morem prevzeti novih naročil, dokler David ne bo <u>pripravljen upravljati novih proizvodnih zmogljivosti 1#</u> .
Razvoj verige dobave nizkih stroškov in brez zalog.	Naravnane k rešitvam	Potencialno bi lahko znižali stroške blaga in inventarja za 60.000 € letno.
Izboljšati program osnovnih materialov in lakov.	Lepo, da je	Naši materiali in laki komaj konkurirajo ostalim proizvajalcem
Izboljšati računovodski sistem.	Lepo, da je	Boljši sistem bi prihranil čas in nam hitreje priskrbel informacije za <u>odločanje in kontrolo</u> .
Razvoj elektronske spletne trgovine.	Naravnane k rešitvam	Naša najboljša možnost za povečanje prodaje brez več <u>fizičnega prostora</u> .

S Preglednico 1 ponazarjamo praktični primer določanja prednostnega vrstnega reda ciljev (določenih za izvedbo enega projekta – naročila, tako imenovanega delovnega naloga) v lesnem podjetju, z uvrstitvijo le-teh med kritične, naravnane k rešitvam in "lepo, da so" cilje. V opombah sledi podrobnejši opis cilja oziroma kratka obrazložitev pomena cilja za podjetje. Potrebno je razlikovati med nujnimi in pomembnimi ter enostavno nujnimi nalogami za doseg zastavljenih ciljev. Vsi cilji morajo imeti opredeljene karakteristike kot so merljivost, dosegljivost, biti morajo realno in časovno uokvirjeni. Ko imamo razdelane vse te karakteristike za izvedbo projekta – naročila - delovnega naloga jih lahko preoblikujemo v podatke primerne za nadaljnjo uporabo v proizvodnem procesu in pri planiranju proizvodnih časov in zmogljivosti.

#### 4 OPREDELITEV OSNOVNIH POJMOV V PROIZVODNEM PROCESU

V proizvodnem sistemu teče proizvodni proces, pri katerem se vstopki preoblikujejo v izstopke, nekateri ga imenujejo tudi transformacijski proces. Cilj proizvodnega procesa je storitev ali izdelek, ki mora biti izdelan s čim manjšimi stroški in čim manjšo porabo časa. Proizvodni proces je organizacijsko reševanje tehnoloških procesov v prostoru in obsega razmestitev delovnih mest in drugih potrebnih površin. Ta proces vsebuje ob delovnih postopkih še kontrolo, transport, zastoje in skladiščenje. Pri transformacijskem procesu nastajajo različni podatki, ki se zbirajo v informacijskem sistemu, ki služi za analiziranje in nadzor. Dobljeni podatki se nato uporabljajo v regulacijskem sistemu oziroma v procesih vodenja in odločanja ter podajanja morebitnih ukrepov. (Črnčec, 2009, 8)



Slika 1: Struktura proizvodnega sistema. Lastna izdelava slike – povzetek Ljubič, 2000, 2

Vsi ti procesi so odprti in potekajo hkrati ter so med seboj povezani. Nobenega od njih ne moremo obravnavati parcialno ali oddvojeno od drugih oziroma izolirano od okolja. Vsak proizvodni sistem je unikaten in specifičen. Nikdar ne more biti več proizvodnih sistemov popolnoma identičnih. Proizvodni sistemi se razlikujejo najmanj po okolju, v katerega so umeščeni, pa tudi po notranji strukturi in vsebini posameznih podsistemov oziroma procesov. Zato so specifični tudi njihovi regulacijski in informacijski sistemi. Nikdar ni mogoče popolnoma ali v celoti prenesti regulacijskega in/ali informacijskega sistema nekega proizvodnega sistema v nek drug proizvodni sistem in ga tam uspešno uporabiti. Preoblikovanje, transformacija vložka v izhod se izvede z delom (zato lahko trdimo tudi, da je proizvodni sistem delovni sistem) v proizvodnem procesu.

#### 4.1 MESTO PROIZVODNEGA PROCESA V POSLOVNEM PROCESU PODJETJA

Cilj proizvodnega procesa je proizvodjanje izdelkov in zadovoljitev potreb na trgu ter ustvarjanje dobička. Ta sistem deluje racionalno in uspešno le, če okrog njega nanizamo vrsto drugih procesov, katerih naloga je predvsem zagotavljanje vseh pogojev za normalno delovanje proizvodnega procesa (ožjega proizvodnega sistema). Ti pomožni in pripravljalni procesi oziroma podsistemi (širši proizvodni sistem) so na primer:

- razvoj izdelkov,
- razvoj proizvodnih procesov,
- skladiščenje vložka (materiala, energije),
- operativno planiranje in priprava proizvodnje,
- interni transport,
- kontrola kakovosti,
- vzdrževanje delovnih sredstev,
- skladiščenje izhoda (izdelkov) ipd.

Vsi pomožni in pripravljalni procesi so praviloma obrnjeni navznoter, torej k temeljnemu transformacijskem procesu in služijo le-temu (ga servisirajo). Za sodelovanje z okoljem pa je potrebnih še nekaj podsistemov oziroma procesov, ki nosijo skupno ime procesi skupnega in splošnega značaja (širši sistem podjetja), kot npr.:

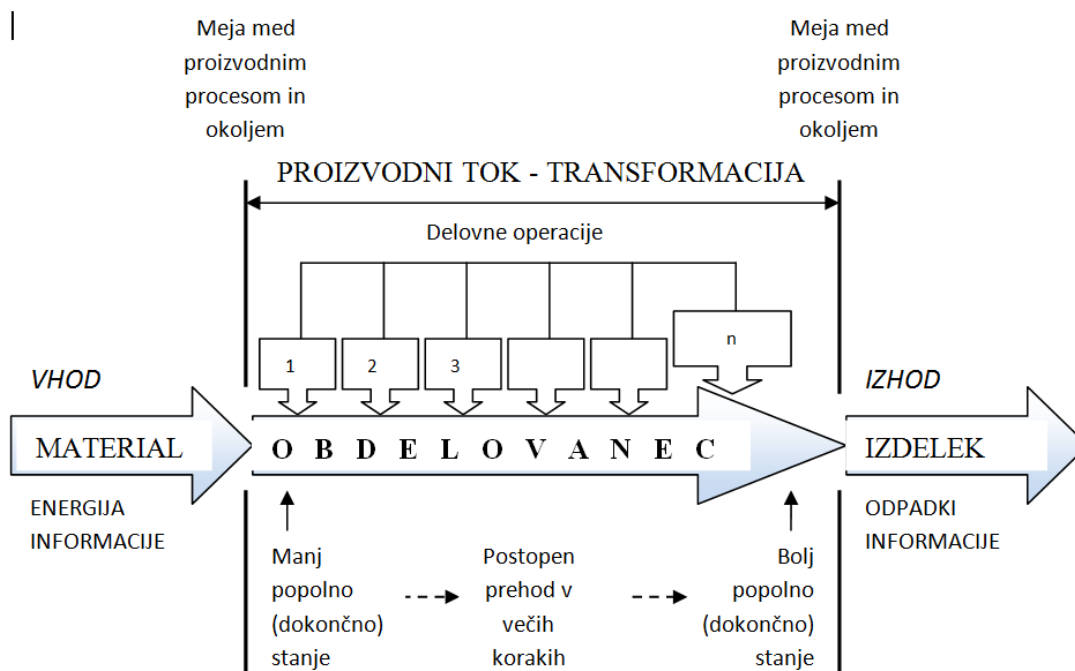
- nabava vložka (material, energija),
- zagotavljanje kadrov (delavci),
- zagotavljanje delovnih sredstev (investicije),
- prodaja izhoda (izdelki),
- strateško planiranje in analize,
- finance (in controlling),
- knjigovodstvo in računovodstvo,
- skupni in splošni posli ipd.

Vsi procesi, ki tečejo v posameznih podsistemih, so med seboj povezani z materialnimi tokovi ali z informacijskimi tokovi. Skupek vseh povezanih podsistemov tako postane poslovni sistem, za katerega popularno običajno uporabimo kar izraz podjetje. (Ljubič, 2000, 5)

#### 4.2 TRANSFORMACIJSKI PROCES

V proizvodnem procesu se transformacija vložka v izhod izvede običajno v večjem številu korakov. Tako lahko proizvodni proces definiramo tudi kot zaporedje (sekvenco) med seboj povezanih opravil - delovnih operacij. To zaporedje je proizvodni tok oziroma proizvodna pot. Delovne operacije se opravljajo na mestih obdelave, delovnih mestih, pri čemer kot delovno mesto razumemo funkcionalno povezavo delavcev (enega ali več) in delovnih sredstev (prostora, strojev, orodij in naprav) na določeni lokaciji. Pri tem se lahko

srečamo s primerom, da delovno mesto tvori en sam delavec in eno samo delovno sredstvo, ali pa, da je na delovnem mestu več delavcev in/ali delovnih sredstev na isti lokaciji - sestavljeno delovno mesto. V praksi delovno mesto pogosto enačimo s strojem. (Ljubič, 2000, 3)



Slika 2: Proizvodni tok - načelo postopne transformacije vložka v izhod v delovnem procesu. (Ljubič, 2000, 3).

Na določenem delovnem mestu je načeloma možen en način preoblikovanja predmeta dela. Z isto obdelavo pa se lahko izvaja več različnih delovnih operacij na različnih predmetih dela. Delovno operacijo namreč smemo definirati tudi kot opravilo, ki ga je treba opraviti, da se nek predmet dela obdelovanec - preoblikuje z določeno obdelavo. (Ljubič, 2000, 3)

Načeloma ločujemo

- tehnološke delovne operacije - proizvodne delovne operacije, ki se izvajajo v okviru proizvodnega procesa in s katerimi se obdelovanci preoblikujejo,
- kontrolne delovne operacije, s katerimi se ugotavlja, meri in nadzira stanje obdelovancev,
- transportne delovne operacije, s katerimi se menja lega obdelovancev v prostoru,
- skladiščne delovne operacije, s katerimi se obdelovanci zadržujejo na določenem mestu procesa in
- zastoj. (Ljubič, 2000, 4)

**Tehnološka operacija**

Tehnološka operacija je osnovni delovni postopek, s katerim spreminjamo obliko ali lastnosti materiala, pri čemer se en element spaja z drugim ali od njega ločuje oziroma se ga pripravlja za drugi delovni postopek. Tehnološka operacija nam prikazuje tehnološko napredovanje delovnega procesa in se izvaja na enem delovnem mestu. Pri tej operaciji se vstopnik spreminja v izstopnik. Omenjena operacija je osnovni element za načrtovanje proizvodnje in jo uporabljamo za razporejanje delovne sile in za določanje obremenitev stroja. To operacijo lahko razdelimo na **prijeme** (vpenjanje obdelovanca, struženje, odlaganje obdelovanca, merjenje obdelovanca ...) in na **gibe** (prijeti, dvigniti, prenesti, položiti...). (Črnčec, 2009, 8)

**Transport** je delovni postopek, s katerim premestimo obdelovance z enega delovnega mesta na drugo (izjema so prenosi v okviru delovnega postopka na enem delovnem mestu). Smoter transporta je zagotovitev poteka delovnega procesa v prostoru. (Črnčec, 2009, 9)

**Skladiščenje** je delovni postopek, pri katerem so obdelovanci ali izdelki shranjeni v skladišču ali pa se nahajajo med delovnimi mesti. Namen skladiščenja je, da premostimo časovne neuskklajenosti v delovnem procesu. Skladiščenje predstavlja načrtovano in nadzorovano prekinitev delovnega procesa. Črnčec, 2009, 9)

**Zastoj** predstavlja motnje, zaradi katerih pride do nenadzorovane in nenačrtovane prekinitve delovnega procesa. (Črnčec, 2009, 9)


**Kontrola** je delovni postopek, s katerim preverjamo kakovost ali količino nekega izdelka in skladnost opravljenega dela z zahtevami. (Črnčec, 2009, 9)

Osnovne delovne postopke lahko prikažemo s simboli (slika št. 3).

Različne delovne operacije v procesu izdelave nekega izdelka se izvajajo na različnih delovnih mestih oziroma strojih. Le-te pa na prostoru oz. lokaciji proizvodnje lahko razmestimo na različne načine. (Črnčec, 2009, 16) Značilni načini razporeda so:

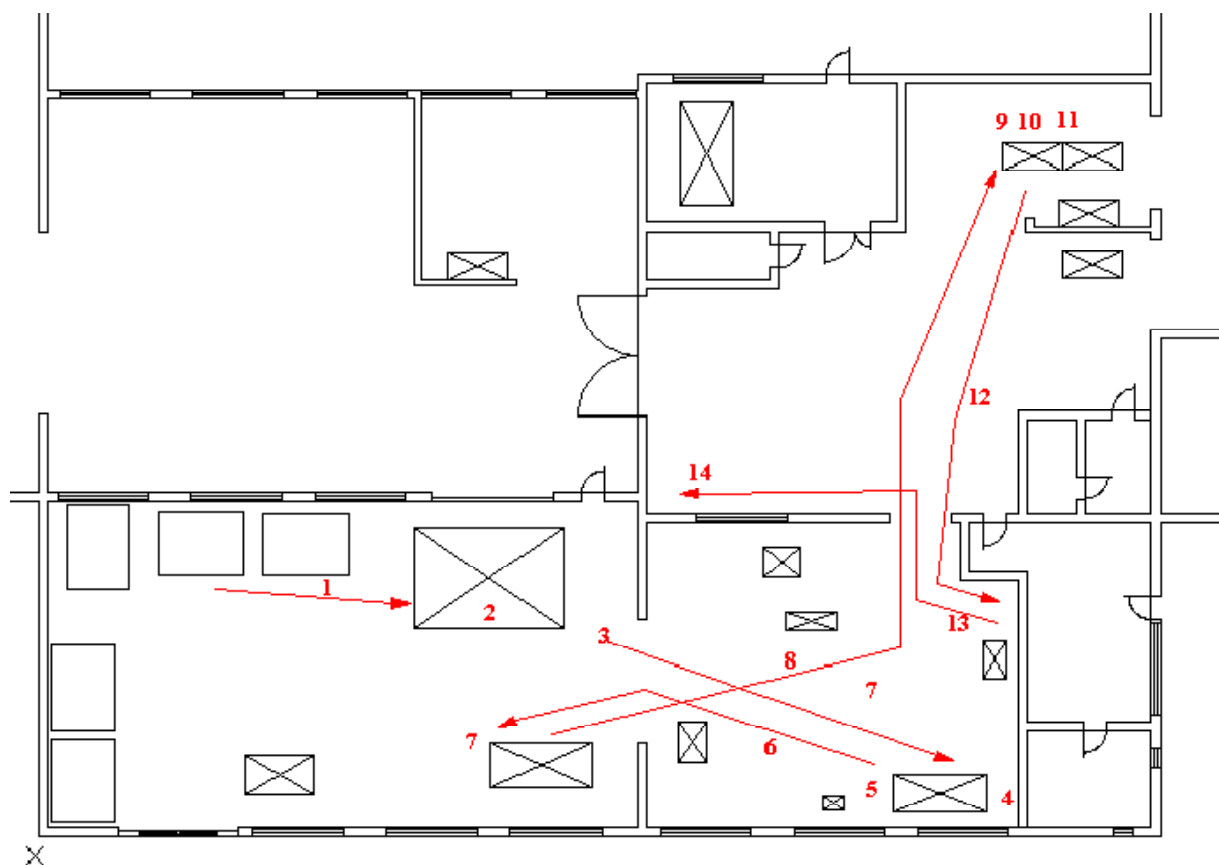
**a) delavniški** (skupinski, funkcijski, postopkovni) **razpored**, če so stroji razporejeni tako, da se (po neki značilnosti) istovrstni stroji nahajajo v istem prostoru, delavnici oziroma oddelku (npr. delavnica stružnic, delavnica žag, montažna delavnica ...). V vsaki delavnici se izvaja ena tehnološka operacija, obdelovanci pa se med delavnicami transportirajo občasno z enostavnimi transportnimi sredstvi (vozički, viličarji...). Čas prehoda med operacijami je dokaj velik, materialni tok je diskontinuiran - obdelovanci med obdelavami lahko čakajo, čas izvajanja tehnoloških operacij na obdelovancih ni usklajen. (Črnčec, 2009, 16)

V delavniški proizvodnji se srečujemo z omejitvami, kot so velikost posameznih prostorov, hodniki, stebri, nosilnost, varnostni predpisi ...

<p>Operacija</p>  <p>Krog označuje operacijo</p>	 <p>Zabijanje žeblja</p>	 <p>Mešanje</p>	 <p>Tipkanje</p>
<p>Transport</p>  <p>Puščica označuje transport</p>	 <p>Prevoz materiala z vozičkom</p>	 <p>Gibanje materiala po tekočem traku</p>	 <p>Prenašanje materiala</p>
<p>Skladiščenje</p>  <p>Trikotnik označuje skladiščenje</p>	 <p>Surovine v rezervoarjih</p>	 <p>Zaloga izdelkov na paletah</p>	 <p>Arhiviranje dokumentacije</p>
<p>Zastoj</p>  <p>Velika črka D označuje zastoj</p>	 <p>Čakanje na dvigalo</p>	 <p>Material na vozičku čaka na obdelavo</p>	 <p>Dokumentacija čaka na razdelitev</p>
<p>Kontrola</p>  <p>Kvadrat označuje kontrolo</p>	 <p>Kontrola izdelkov glede kakovosti, štetje</p>	 <p>Odčitavanje parametrov</p>	 <p>Pregled obrazca s podatki</p>

Slika 3: Simboli delovnih postopkov s primeri. (Polajnar, 2002, 70)





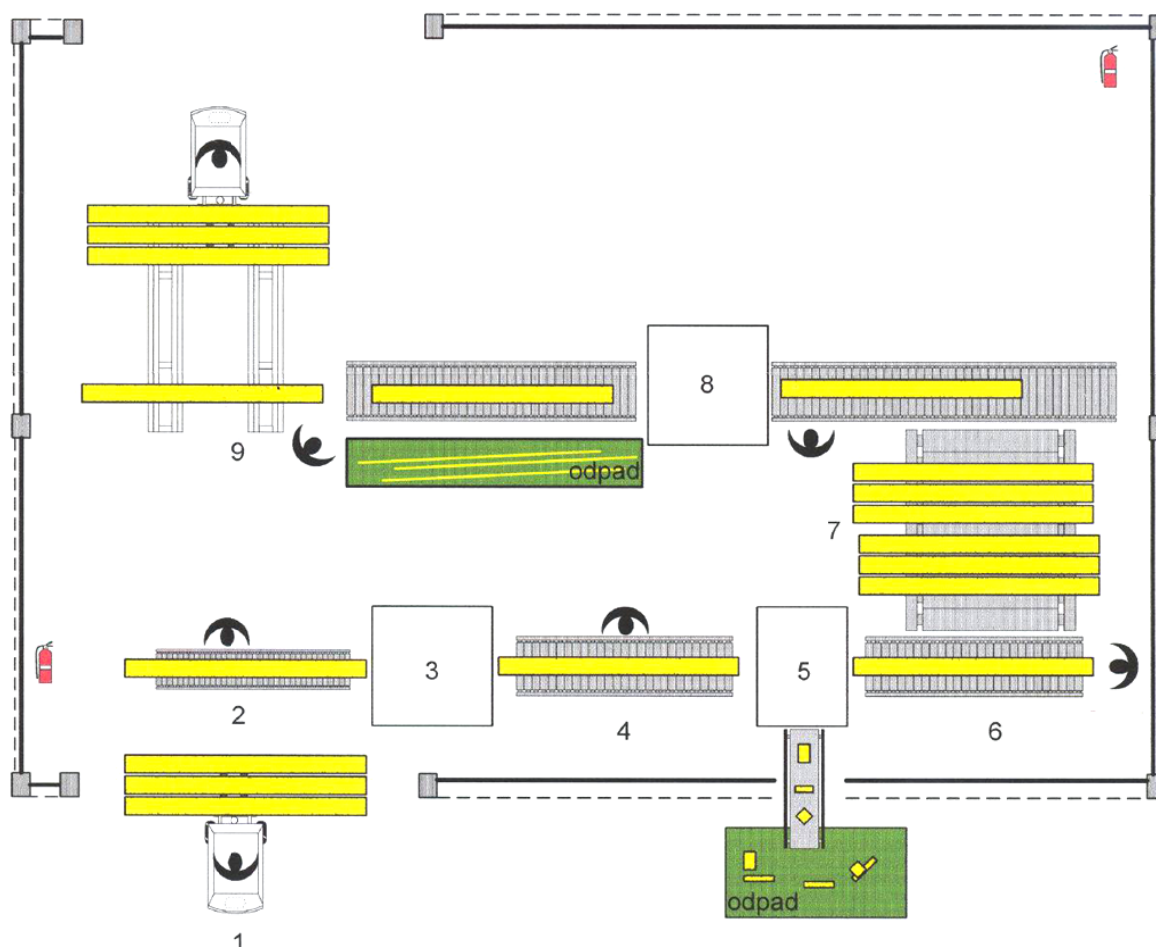
Slika 4: Delavniška razporeditev. (Črnčec, 2009, 16)

Prednosti delavniške proizvodnje:

- širok proizvodni program,
- manjše investicije v opremo,
- majhna občutljivost na okvare stroja, odsotnost delavcev in druge prekinitve dela,
- večja prilagodljivost na spremembe proizvodnega programa.

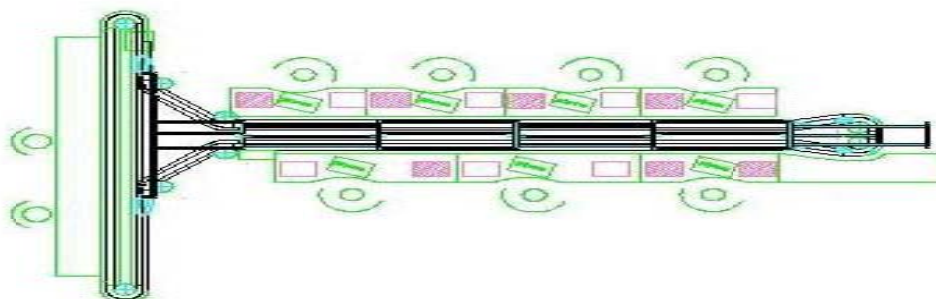
Slabosti delavniške razvrstitve se kažejo v zelo zapletenih pretokih obdelovancev med delovnimi mesti in oddelki, pri čemer izgubimo veliko časa na transportu. (Črnčec, 2009, 17)

**b) linijski (izdelčni) raspored** opreme, kjer so stroji razporejeni v takim zaporedju, kot teče proizvodni tok oziroma kot si sledijo tehnološke operacije. Posamezne stroje običajno povezuje neko posebno transportno sredstvo, ki teče kontinuirano (tekoči trak) tako, da je materialni tok sicer diskontinuiran, a čas prehoda med operacijami zanemarljiv. Zaporedje tehnoloških operacij je delno časovno usklajeno - operacije si sledijo nepretrgano (v določenem taktu). (Črnčec, 2009, 17)



Slika 5: Linijska razmestitev. (Črnčec, 2009, 17)

**c) Proizvodnja v vrsti** (procesni raspored opreme), pri katerem je vsa oprema (stroji in transportna sredstva) po linijskem načelu združena v zaprt sistem, skozi katerega nepretrgoma teče tok obdelovancev; proizvodni proces oziroma zaporedje operacij je časovno popolnoma usklajeno, materialni tok pa kontinuiran. (Črnčec, 2009, 18)



Slika 6: Razmestitev v vrsti - procesni raspored. (Črnčec, 2009, 18)

Takšno razmestitev uporabljamo zlasti pri ponavljajoči se proizvodnji (izdelava polizdelkov), saj omogoča veliko storilnost in nižjo ceno izdelka. Prilagodljivost na spremembe proizvodnega programa je večja, občutljivost na okvare, zastoje in razne prekinitve dela pa je manjša kot pri linijski proizvodnji.

**e) Kombinirana razporeditev:** vse pogosteje se pri razmeščanju pojavljajo zahteve po upoštevanju kombiniranih elementov, tako z vidika izdelkov kot procesa. Združuje prednosti vseh prej omenjenih tipov razmestitev. To razporeditev uporabimo tam, kjer vzpostavljamo tehnologijo z obdelavo na večnamenskih obdelovalnih strojih.

Način razporeda opreme je pogojen predvsem z vrsto proizvodnje, torej z značilnostmi in količino izdelkov, ki jih je potrebno izdelati v časovni enoti.

Proizvodni proces je lahko samostojen in nepovezan. Vanj se iz okolja vlaga vložek in iz njega neposredno v okolje oddajajo izdelki. Iz organizacijskih, pa tudi iz tehnoloških vzrokov je mogoče proizvodni proces razdeliti na delne proizvodne procese, ki se med seboj povezujejo. Povezovanje proizvodnih procesov ima lahko različne oblike. Povezava je analitična, ko je izhod iz enega procesa vhod v več naslednjih procesov. Sintetična pa je v primeru, če je izhod iz večjega števila procesov vhod v naslednji proces. Pogosto izhod iz enega delnega procesa predstavlja vhod v nek naslednji delni proces (proizvodna/preskrbovalna/logistična veriga oziroma veriga ustvarjanja nove vrednosti - 'supply chain' oziroma 'add-on value chain'). Mogoče pa je tudi, da se neka (običajno specifična) proizvodna operacija hkrati vključuje v več delnih procesov. S horizontalno delitvijo proizvodnje se srečamo takrat, kadar zaradi prevelikih količin enakih izdelkov obsežen proizvodni proces razdelimo na več enakih manjših proizvodnih procesov, od katerih vsak izdeluje manjšo količino enakih izdelkov (sestrske organizacije). Obstajajo tudi razne kombinacije teh osnovnih oblik.

Delnih proizvodnih procesov nikdar ne smemo obravnavati vsakega posebej, izoliranega od drugih z njim povezanih procesov. Vedno je potrebno upoštevati vse interakcije med njimi. Več delnih proizvodnih procesov, med seboj povezanih ali nepovezanih, se združuje v integrirano proizvodnjo. (Črnčec, 2009, 19)

## 5 MATERIALI IN METODE

### 5.1 SISTEM VODENJA PROIZVODNJE

Z vodenjem želimo z ustreznim ukrepanjem vzdrževati stanje proizvodnega procesa tako, da bo kljub stalnim zunanjim motnjam in notranjim izgubam dosegal predpostavljeni prvotni cilj: izdelati predvideno količino izdelkov predpisane kakovosti v čim krajšem času, ob zahtevanem roku in ob čim nižjih stroških. (Ljubič, 2000, 5)

Vodenje proizvodnje moremo razumeti kot stalno popravljanje oziroma spreminjanje vložka v transformacijski proces. Načelno sta možna dva pristopa k vodenju.

Z vodenjem je mogoče dosegati:

- **vzdrževanje proizvodnega procesa** na načrtovanem nivoju. Pri takem načinu vodenja je cilj stabilnost in stalnost proizvodnega procesa. V primeru, ko dejanske vrednosti odstopajo od planiranih v negativni smeri, tako pot skozi proces preprečimo in ponovno vzpostavimo prvotno zamišljeno pot.
- **izboljševanje proizvodnega procesa**, če se ne zadovoljimo le z vzdrževanjem procesa. Ko so pri kontroli izmerjeni rezultati boljši, ugodnejši od prvotno predvidenih in v analizi ugotovljena boljša pot skozi proces, uveljavljamo tako boljšo pot. Proces stalno napreduje, se spreminja v pozitivni smeri in daje vse boljše rezultate. (Ljubič, 2000, 6)

Načelo stalnega izboljševanja stanja procesa je primerno zlasti za vodenje ponavljajočih občasnih proizvodnih procesov. Za večino le-teh namreč velja, da absolutno najboljše poti skozi proces ni mogoče določiti v naprej, pač pa se jo lahko ugotovi šele postopoma. Zato je vodenje v načelu interaktivno, s postopnimi izboljšavami.

Nasprotno pa pri enkratnih in kontinuiranih proizvodnih procesih, ki so togi in kjer bi vsaka sprememba pomenila dejansko nov proizvodni proces, s tem pa tudi velike dodatne stroške in izgubo časa. Tu uveljavljamo načelo vzdrževanja procesa na prvotno predvideni ravni. Ker je večkratno ponavljanje procesa malo verjetno in tako ni možno vsakokratno popravljanje vložka in procesa, se opiramo na izkušnje, pridobljene na osnovi analize odstopanj dejansko realiziranih od planiranih vrednostih pri podobnih proizvodnih procesih in jih uporabimo pri vodenju obravnavanega procesa.

Pri povezanih proizvodnih procesih velja, da mora biti vsak delni proces (podproces) organiziran kot samostojen vodljiv sistem, kar enako velja za vsako zaporedno skupino delnih procesov. Vendar je v takem primeru vsako manjše, po rangi nižje zaporedje delnih procesov, ki so organizirani kot sistem, podrejeno v nekemu večjemu, po rangi višjemu zaporedju proizvodnih procesov. Od tod izhaja hierarhija vodenja. Torej po rangi nižji podsistem je vedno podrejen nadrejenemu sistemu, zato je tudi vodenje takega podsistema podrejeno vodenju nadrejenega sistema.

Vodenje, torej spreminjanje oziroma popravljanje vhoda v proizvodni proces in stanja procesa, je dinamično. Glede na to, koliko je možno rezultate analize in ustrezne ukrepe vodenja - popravke vhoda v sistem in stanja sistema določiti vnaprej in koliko lahko v vodenje vključujemo stroje - avtomate, ločujemo tri ravni vodenja:

- avtomatizirano vodenje (regulacija),
- vodenje s programom in
- "neavtomatizirano" intuitivno vodenje. (Ljubič, 2000, 6)

**Avtomatizirano vodenje** je možno, kadar je povezava med rezultati analize in ukrepanjem znana vnaprej in definirana z neko zvezno funkcijo in vemo, da nepredvidenih odstopanj od tega modela ni. Tako vodenje lahko opravlja mehanski ali elektronski avtomat, največkrat pa se uporablja za vzdrževanje stanja togih kontinuiranih proizvodnih procesov. Če je povezava med rezultati analize in ukrepanjem podana le z diskretno funkcijo, torej definirana samo za posamezne vrednosti v nekem intervalu, je za tak proces mogoče **vodenje s programom**. Vodenje se namreč izvaja na osnovi vnaprej opredeljenega programa. Posameznim diskretnim vrednostim analize ustrezajo povsem določeni ukrepi. Tudi tako lahko vodijo avtomati (fleksibilna avtomatizacija).

V stalno spreminjajočih se situacijah, ko rezultatov analize in ustreznih popravkov ni mogoče določiti vnaprej, zaradi prevelikega števila možnosti ali zato, ker ne moremo ugotoviti zakonitosti, lahko ukrepe vodenja oblikujemo le na osnovi navodil in informacij, ki jih posreduje informacijski sistem, teoretičnega znanja, izkušenj in splošno veljavnih vrednot. To je "neavtomatizirano", **intuitivno vodenje**, ki se uporablja zlasti v enkratnih in ponavljajočih občasnih proizvodnih procesih, pa tudi takrat, kadar avtomatizirano vodenje odpove (preide iz vnaprej definiranega področja). (Ljubič, 2000, 7)

## 5.2 PLANIRANJE V PROIZVODNEM PROCESU

S planiranjem postavimo cilje delovnega sistema. Zato velja ena izmed mnogih opredelitev: planiranje je sistematski zavesten proces razmišljanja in odločanja o ciljih, obnašanju in ukrepanju v prihodnosti.

Hkrati pa velja tudi: planiranje je ugotavljanje, kateri dogodki in kako se bodo dogodili v prihodnosti.

Dogodki v preteklosti so na nek način povezani z dogodki, ki se dogajajo v sedanjosti, le-ti pa so povezani tudi z bodočimi dogodki, dogodki v prihodnosti, vsi poslovni procesi imajo namreč neko vztrajnost. Če poznamo dogajanja v preteklosti, lahko iz njih sklepamo na dogajanja v prihodnosti. (Ljubič, 2000, 17)

Kot smo že omenili je plan kot tak, dokument, na katerem so navedena predvidena dogajanja v nekem prihodnjem časovnem obdobju. Predvidevanje vnaprej pa ne more segati v neskončnost, ampak ga zavestno časovno omejimo. Omejeno časovno obdobje, za

katerega naj velja plan, imenujemo plansko obdobje. Plansko obdobje je lahko različno dolgo od ene ure do nekaj let. Smiselnih navodil, kako dolga naj bodo planska obdobja, ni.

Dolžina planskega obdobja se običajno določa glede na značilnosti, kompleksnost in trajanje (izdelavni čas / proizvodni cikel) proizvodnega procesa. Plansko obdobje se dalje deli na delna planska obdobja (planske periode) in terminske enote. (Ljubič, 2000, izpiski, 01.040)

V praksi se najpogosteje uporabljajo kratkoročna, srednjeročna in dolgoročna časovna obdobja planiranja, ki so prikazana tudi sliki 7.



Slika 7: Najpogostejša časovna obdobja planiranja v praksi (Ljubič, 2000, izpiski 01.060)

Vsak plan kot dokument mora vsebovati naslednje osnovne podatke, kateri omogočijo uporabnost izdelanega plana z namenom, da bi dosegli zastavljene cilje skladno z potrebami in zmožnostmi organizacijskih enot. (Ljubič, 2000, 27)

**KAJ ?** (nabor, sortiment): izdelkov, materialov, kadrov

**KOLIKO?** (količina)

**KDAJ?** (roki za realizacijo)

**KAKŠNA VREDNOST** (prihodek, strošek)

V pogovornem jeziku velikokrat zasledimo za te štiri osnovne podatke plana tudi pogovorni slogan **3+1 K**. (Ljubič, 2000, izpiski 01.100)

**Strategija** postavlja cilje, ocenjuje sredstva, smeri delovanja, čas, prostor, možnosti in nevarnosti, odgovarja na vprašanja: Kaj delati in koliko delati?

**Taktika** določa postopke optimalnega izvajanja dejavnosti, da bi dosegli cilje in odgovore na vprašanja: Kdaj in kje ter kako delati? Kdo naj dela?

**Operativa** pa določene naloge in postopke operacionalizira: razporeja, sproža in spremlja njihovo izvajanje. Odgovarja na vprašanje: Kako optimalno izkoristiti kapacitete? (Ljubič, 2000, izpiski 01.070)

Pri planiranju moramo biti vedno pripravljeni tudi na nepredvidene dogodke in motnje, ki bodo ovirale doseganje zastavljenih ciljev. Popolnoma zanesljiv bi bil plan, ki bi bil realiziran z verjetnostjo realizacije 100%. V realnem okolju je to nemogoče, verjetnost realizacije je manjša od 100%. Doseganje plana onemogočajo napake pri planiranju in nepredvideni dogodki, ki jih ni mogoče povsem napovedati in se dogodijo naključno. Nepredvidenih dogodkov je toliko več, kolikor daljše je plansko obdobje. Zanesljivost planiranja je torej odvisna tudi od dolžine planskega obdobja.

Planiranje proizvodnje ne obsega samo opravil v proizvodnji, temveč zajema skoraj celotni poslovni proces, da lahko dosežemo zelene cilje in zadovoljimo želje kupcev. Pri večjih enkratnih nalogah (inženiring projekti) to sega od planiranja in obdelave naročil preko konstrukcije, tehnološke in operativne priprave do nabave, financ ter proizvodnje, itd.

Tudi planiranje se razlikuje od podjetja do podjetja. Odvisno od načina dela, vrste podjetja, vrste proizvodnje in ostalih zunanjih in notranjih dejavnikov, ki vplivajo na vrsto planiranja. Poznamo namreč planiranje za določeno obdobje, drsno planiranje in kombinacijo obeh prej omenjenih vrst planiranja. *Drsno planiranje* (dinamično planiranje) ima v primerjavi s planiranjem za določeno obdobje prednost, saj se plani pri drsnem planiranju postavljajo vedno za časovno enako oddaljene dogodke, s čemer povečamo natančnost plana.

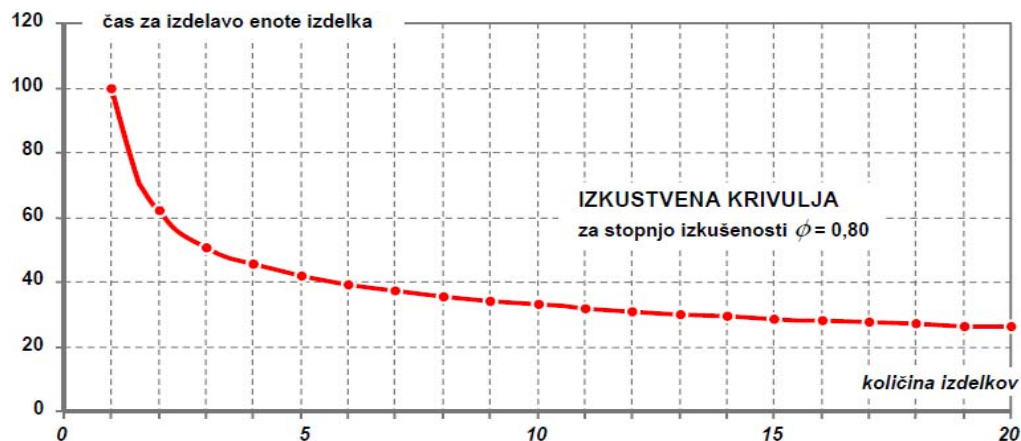
Pri drsnem planiranju se plansko obdobje pomika v krajših časovnih razmikih, plani se pripravljajo stalno in enakomerno, planska obdobja se prekrivajo. Tudi pri drsnem planiranju je potrebno najprej določiti čas trajanja planskega obdobja. Po tem pa je potrebno določiti še drsno obdobje. To je čas, po katerem se proces planiranja ponovi. Le-to mora biti večje, najmanj pa enako, kot je čas, ki je potreben za izvedbo vseh pripravljalnih del: za zagotavljanje vsega materiala, potrebnega za proizvodnjo, zagotavljanje delovnih sredstev (stroji, orodja) in pridobivanje delovne sile. S tem, ko se določi velikost drsnega obdobja, se dejansko že definira obdobje, za katerega bo vnaprej stalno postavljen plan. (Ljubič, 2000, 22)

		Procesne funkcije				
		Predvidevanje	Razvoj	Planiranje	Izvajanje	Nadzor
Poslovne funkcije	Nabava			✓		
	Proizvodnja			✓		
	Prodaja			✓		
	Kadri			✓		
	Finance			✓		
	...			✓		

Slika 8: Planiranje skozi celotni poslovni proces. (Ljubič, 2000, izpiski 01.110)

### 5.3 IZKUSTVENA KRIVULJA

Pri maloserijski proizvodnji s pretežno ročnim delom in neponavljajočimi izdelki, kjer proizvodni postopki niso posebej natančni (nedefiniran način delovanja in časovni normativi), se vidi, da čas za izdelavo posameznih (zaporednih) izdelkov s številom izdelanih izdelkov pada, kar moramo upoštevati tudi pri izdelavi plana. Lahko se predpostavi, da bo čas za izdelavo enote izdelka manjši vsakokrat, ko se bo v isti seriji izdelava istega izdelka ponovila, zmanjševanje časa za izdelavo ni linearno. Najprej se čas za izdelavo zmanjšuje hitro. S številom izdelanih izdelkov nato pa vse počasneje zmanjšuje, zato je zmanjševanje mogoče izraziti z neko krivuljo, ki jo imenujemo izkustvena krivulja (krivulja priučevanja). Opazen je efekt priučevanja delavcev. Izkušnje kažejo, da se običajno vsakič, ko se količina izdelanih izdelkov podvoji, čas za izdelavo zmanjša za približno petino (20%). Zmanjševanje časa za izdelavo poteka eksponentno, njegovo dinamiko pa določa stopnja izkušenosti (koeficient učenja), ki ima vrednost manjšo od 1. (Ljubič, 2000, izpiski 07.170)



Slika 9: Izkustvena krivulja. (Ljubič, 2000, izpiski 07.170)



Planiranje zgubi svoj smisel, če se strogo ne prilagajamo zastavljenim planom in ciljem, katere smo vnesli v plan, z namenom doseganja dobrih poslovnih rezultatov in kar je najbolj pomembno, zadovoljevanja kupčevih želja.

## 5.4 METODA NAKLJUČNIH POSNETKOV

### 5.4.1 Osnovna opredelitev

Metoda naključnih posnetkov (imenovana MNP) je statistična metoda vzorčnega ugotavljanja vnaprej izbranih stanj z velikim številom posnetkov ob naključno izbranih vnaprej določenih trenutkih. Na podlagi posnetkov dobimo sliko o resničnem poteku dela in trajanju s predpisano natančnostjo in verjetnostjo.

Metodo naključnih posnetkov lahko uporabimo povsod tam, kjer moramo zbrati podatke o strukturi poteka dela na več delovnih mestih. Uporabna je predvsem za ugotavljanje izkoristka delovnih mest, ugotavljanje dodatnih časov in sestavnih elementov časa, za ugotavljanje delovne discipline in podobno.

Snemanje po tej metodi se izvaja brez merilnih pripomočkov. Snemalec (analitik) v času snemanja, ki lahko traja daljše časovno obdobje, vsakodnevno ob naključno izbranih časih večkrat na dan obhodi vsa v snemanje zajeta delovna mesta ter na vnaprej pripravljenem snemalnem listu s črtico zabeleži vrsto aktivnosti, ki jo opazi v trenutku obhoda. (Črnčec, 2009, 69) Na ta način se po snemanju posameznih aktivnosti dobi veliko število opažanj, kar omogoča, da za vsako aktivnost posebej izračunamo odstotek prisotnosti v delovnem dnevu in tako dejansko dobimo objektivno sliko o strukturi delovnega dne na snemanih delovnih mestih.

Če hočemo, da so rezultati, dobljeni s to metodo, realni, morata biti izpolnjena poleg objektivnega in točnega snemanja tudi naslednja pogoja:

- zadostno število opazovanj dogodkov (dovolj beležk),
- naključno izbiranje časa obhodov opazovanj.

Postopek izvajanja te metode obsega naslednje korake:

- določiti namen in cilj snemanja,
- določiti pot pri obhodih,
- oceniti potrebno število posnetkov in določiti čase obhodov,
- zbirati podatke z naključnimi posnetki,
- ovrednotiti zbrane podatke. (Črnčec, 2009, 69)

Ko določamo namen in cilj snemanja, moramo izbrati delovna mesta, ki jih želimo opazovati ter opredeliti dogodke, ki jih pričakujemo pri snemanju. Pri definiranju dogodkov moramo biti pozorni na to, da jih bo možno razpoznati tudi z zelo kratkim opazovanjem. Opazovane dogodke bomo razvrstili v aktivnosti, kot so delo (D), planirane izgube (PI), neplanirane izgube (NI) in nedisciplina (N). (Črnčec, 2009, 69)

Pot pri obhodih določimo tako, da v tloris objekta, kjer snemamo, vrišemo delovna mesta in zaporedje snemanja. Zaporedje snemanja nam pove, v kakšnem vrstnem redu bomo opazovali delovna mesta. Da bo snemanje čim bolj naključno, določimo več različnih zaporedij snemanja. Pred pričetkom vsakega obhoda pa naključno izberemo eno izmed njih. Pri snemanju se analitik lahko giblje v smeri gibanja kazalcev na uri ali pa v nasprotni smeri. Zraven tega lahko obhode prične zdaj na tem, zdaj na drugem delovnem mestu.

Potrebno število posnetkov oziroma število obhodov je odvisno od natančnosti, ki jo želimo z meritvami doseči. Če bi želeli določiti potrebno število posnetkov glede na natančnost, bi morali poznati nekatere osnovne zakone statistike, ki pa jih v tem gradivu ne bomo obravnavali. Pri ocenjevanju potrebnega števila posnetkov se bomo zadovoljili z oceno, da čim več posnetkov bomo opravili, večja bo natančnost rezultatov (slika 10).

Čase posnetkov in s tem tudi čase obhodov določamo naključno, običajno s pomočjo tabele slučajnih števil za ure in minute. Takšna tabela je sestavljena iz skupin slučajnih števil, ki predstavljajo ure in iz skupin slučajnih števil, ki predstavljajo minute. Čase obhodov odčitamo iz tabele tako, da v tabeli naključno izberemo eno izmed skupin števil, ki predstavljajo ure in jih stolpec za stolpcem prepisemo v zbir. Potem iz tabele naključno izberemo še eno izmed skupin števil, ki predstavljajo minute in jih dodamo k uram v zbir. Tako izbrane čase razvrstimo po velikosti in jih prepisemo v snemalni list. Naključno izbranih časov, ki na primer padejo v čas predpisanega odmora ali izven delovne izmene, ne upoštevamo. (Črnčec, 2009, 70)

## Naključna števila (za ure) 06...21

12 14 13 17 17	12 14 06 12 16	08 13 20 17 11
11 16 14 10 19	14 06 08 08 20	19 18 14 14 16
18 13 10 13 11	11 17 15 16 21	15 11 06 20 19
08 06 07 18 10	10 13 11 07 09	15 18 13 06 08
1 16 16 07 14	18 14 16 15 07	06 16 20 13 07
06 21 16 10 08	15 21 16 08 10	15 21 17 11 08
14 08 18 20 18	08 11 07 13 06	06 12 13 21 17
14 20 07 19 13	15 17 20 11 17	14 11 06 16 06
06 10 15 16 12	18 10 17 15 09	19 08 06 08 20
18 19 14 17 14	15 09 18 07 11	13 19 09 12 15
15 21 10 20 14	06 11 11 16 12	13 21 20 12 08
10 12 15 13 10	06 09 11 21 17	06 19 12 15 13
11 14 12 09 15	20 12 07 17 16	17 17 19 18 15
08 15 09 17 16	07 21 18 07 07	08 12 07 13 14
17 21 17 16 09	18 20 07 06 12	18 10 08 09 20
13 21 18 07 21	17 13 12 19 10	17 09 13 09 10
07 17 21 5 12	07 15 11 09 17	07 09 14 19 12
15 16 21 12 18	20 09 12 18 06	19 07 06 20 13
08 06 07 15 20	18 07 19 08 10	10 19 20 18 16
10 09 18 12 07	06 09 19 10 09	09 08 09 10 16
21 19 12 10 16	11 06 19 13 18	17 20 08 14 20
09 18 21 06 16	10 09 15 17 06	20 16 17 16 13
14 16 18 18 10	17 10 07 12 07	21 12 11 09 07
10 08 14 13 21	14 10 16 06 11	06 07 17 11 13
13 19 11 09 14	21 20 14 19 12	19 19 18 07 11

## Naključna števila (za minute) 00...59

20 23 05 08 53	06 32 46 56 03	13 17 23 36 10
01 42 44 25 06	52 10 08 34 54	04 56 01 33 42
48 42 17 47 26	27 45 29 24 41	53 02 37 10 30
28 51 08 46 54	47 17 34 37 49	41 24 59 00 49
31 44 23 53 23	38 57 14 24 51	24 43 13 22 35
21 54 01 46 56	09 15 55 33 13	48 25 44 39 21
48 42 52 16 08	40 52 55 26 54	31 01 16 11 58
18 29 34 19 27	31 13 47 03 09	52 20 56 40 13
28 47 15 27 44	57 09 37 27 25	53 17 27 45 56
09 13 38 53 34	29 56 14 07 21	27 48 04 28 43
55 09 19 33 50	22 52 03 19 23	59 04 33 35 26
17 20 04 58 29	00 21 41 32 52	24 36 17 49 04
30 54 16 47 00	12 31 17 26 08	16 43 39 28 21
13 24 24 32 52	28 07 22 18 16	57 31 17 40 12
12 17 32 07 53	17 34 41 32 31	01 40 55 26 49
30 15 11 42 34	14 09 30 12 06	27 16 11 03 21
01 53 00 06 45	54 09 14 50 31	35 44 30 04 40
54 43 30 44 14	27 37 26 26 18	21 24 56 00 03
48 28 15 30 11	09 02 38 58 53	34 40 29 39 40
51 28 47 57 32	50 19 41 38 24	04 11 03 49 21
24 11 29 51 00	09 32 55 15 46	54 33 37 33 23
15 55 39 46 31	00 10 40 21 17	44 03 43 29 51
38 13 18 12 50	54 28 16 20 37	34 53 17 53 49
12 52 47 18 19	40 18 54 55 58	00 29 50 19 18
49 12 26 57 41	55 01 38 38 06	48 12 11 51 27

Slika 10: Naključna števila za ure in za minute. (Črnčec, 2009, 70)

Po opravljenem snemanju *vrednotimo zbrane podatke* tako, da za vsako vrsto aktivnosti seštejemo število opazanj in izračunamo delež v procentih. Na podlagi deležev posameznih aktivnosti ali deležev skupinskih aktivnosti izračunamo doseženo natančnost. Če je dosežena natančnost manjša od pričakovane, moramo opraviti dodatno število opazovanj ali pa rezultatov snemanja ne upoštevamo.

Na osnovi dobljenih podatkov lahko izračunamo koeficient dejanskih časovnih izgub ( $K_i$ ) in koeficient dodatnega časa ( $K_d$ ). Koeficient dejanskih časovnih izgub izračunamo po naslednji formuli: (Črnčec, 2009, 71)

$$K_i = \frac{\text{število opazanj ne dela}}{\text{število opazanj}} = \frac{\sum PI + \sum NI + \sum N}{n}$$

Pri čemer so:

$\sum PI$  = vsota opazanj planiranih izgub

$\sum NI$  = vsota opazanj neplaniranih izgub

$\sum N$  = vsota opazanj nedisciplin

Koeficient dodatnega časa izračunamo po naslednji formuli:

$$K_d = \frac{\text{vsota opazanj planiranih izgub}}{\text{število opazanj} - \text{vsota opazanj planiranih izgub}} = \frac{\sum PI}{n - \sum PI}$$

## 5.5 INFORMACIJSKI SISTEM

Namen informacijskega sistema proizvodnje je omogočiti delovanje:

- planiranja,
- nadzora in kontrole,
- analize ter
- vodenja proizvodnje oziroma proizvodnega procesa.

V okolju tržnega gospodarstva velja načelo: proizvajaj tisto, kar lahko prodaš. To so izhodiščne informacije za planiranje proizvodnje, informacije o potrebah tržišča. Te informacije ima v podjetju le služba prodaje, ki mora na osnovi naročil kupcev ali na osnovi raziskav trga in tržnih analiz določiti naročilo proizvodnji (kaj, koliko in kdaj bo proizvodnja izdelovala). Naročilo lahko zajema le proizvodno definiran asortiment izdelkov (ali storitev), le-ti pa morajo biti razviti in primerni za proizvodnjo. Zanje mora biti izdelana vsa osnovna tehnična dokumentacija (konstrukcijski načrti, kosovnice, proizvodni postopki). (Ljubič, 2000, 8) Plan proizvodnje je mogoče določiti šele na osnovi teh informacij ter informacij o virih možnostih proizvodnje in zagotavljanja materialnega vložka.

Izračun plana proizvodnje vključuje usklajevanje:

- potrebnih in razpoložljivih proizvodnih kapacitet,
- potrebnega materiala in storitev ter nabavnih možnosti (roki, količina, ipd.),
- predračuna (plana) stroškov z viri denarnih sredstev. (Ljubič, 2000, 8)

Proizvodnemu sistemu je osnovni dokument plan, s katerim dosegamo zastavljene cilje. Motnje iz okolja pa lahko v poslovnem sistemu spremenijo stanje sistema (običajno poslabša) toliko, da sistem ne dosega postavljenih ciljev. Zato stalno kontroliramo (merimo in ugotavljamo) dejansko stanje sistema ter doseganje ciljev oziroma odstopanje dejansko doseženih vrednosti od planiranih vrednosti. Meri in kontrolira se le tisto, kar je bilo planirano (in obratno - da se planira le tisto, kar se lahko tudi meri in kontrolira). Osnova za merjenje so torej planirane vrednosti. (Ljubič, 2000, 8)

**Nadzor in kontrolo proizvodnega procesa** razumemo kot ugotavljanje dejanske porabe virov (resursov) za izdelavo s planom predvidenih izdelkov in primerjavo porabe s predpostavljenimi vrednostmi, torej kot nadzor: (Ljubič, 2000, 8)

- porabe kapacitet,
- porabe materiala,
- porabe finančnih sredstev (denarja) - stroškov izdelave in
- kakovosti izdelkov,

pri čemer obstoja povezava med porabo kapacitet in materiala, kakovostjo in stroški.

Ta kontrola je lahko:

- **interna** – ugotavljajo se odstopanja dejanske porabe v primerjavi s planirano porabo znotraj proizvodnega sistema. To omogoča ocenjevanje, ali je proizvodni proces v neki ponovitvi tekel bolje ali slabše kot v prejšnji ponovitvi,
- **eksterna**, s katero se ugotavlja vpliv velikosti porabe virov na cene in tržne možnosti nasploh. (Ljubič, 2000, 9)

Z analizo se ugotavljajo vzroki odstopanj, ki so bila izmerjena v podsistemu nadzora (in kontrole). Odstopanja dejanskih vrednosti od predpostavljenih (planiranih) vrednosti so lahko:

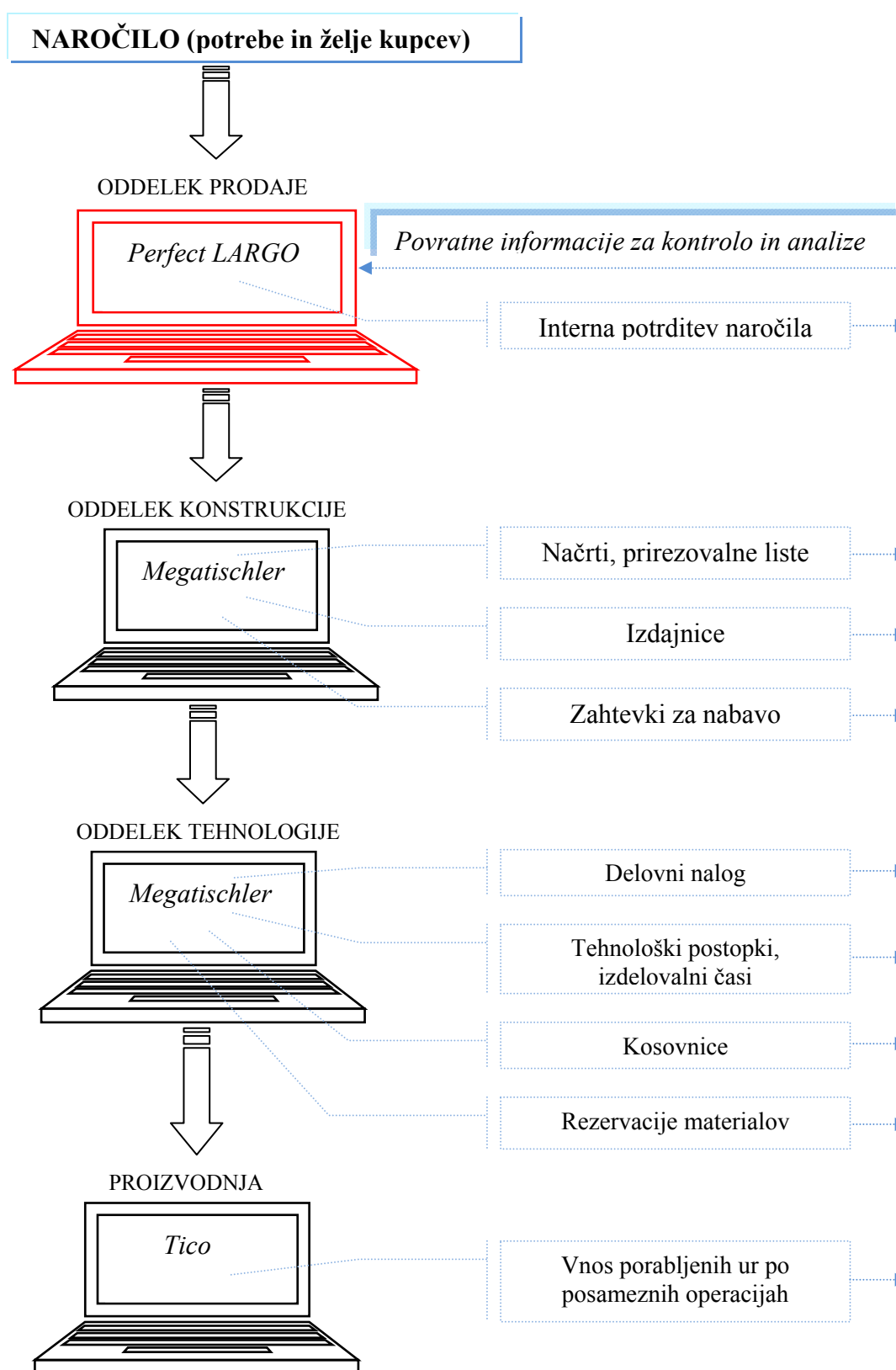
- posledica sistemskih napak,
- posledica sprememb poti skozi proizvodni proces.

Velikost odstopanj je pri sistemskih napakah neposredno odvisna od točnosti planiranja, točnosti kontrole, analize in vodenja proizvodnega procesa. Posredno pa je posledica od uporabljenih metod. Spremembe v proizvodnem procesu pa so lahko za ta proces pozitivne ali pa negativne. Pozitivna sprememba pomeni izboljšavo (inovacijo) predpisane poti, ki se odrazi v po nekem vidiku boljših rezultatih (cenejši izdelki, krajši pretočni časi, kakovostnejši izdelki). Negativna sprememba pa se odraža v slabših rezultatih. (Ljubič, 2000, 9) Odstopanja zaradi sistemskih napak zakrivajo odstopanja, ki so posledica sprememb v proizvodnem procesu, zato je pomembno, da jih ugotovimo dosti vnaprej.

Za zagotavljanje obstoja sistema je potrebno nenehno ugotavljanje in analiziranje odstopanj, ker je potrebno dogajanja v njem stalno korigirati in izboljševati. Za uspešnost je pogoj ažurna sprotna kontrola dogajanj v proizvodnem procesu, temu pa sledi takojšnja analiza. Zakasnela analiza je manj pomembna, saj je največkrat zamujena in se na osnovi njenih rezultatov lahko odločamo za napačne ukrepe vodenja (lahko je tudi škodljiva).

Vsak proizvodni sistem zahteva svoj lasten specifičen informacijski sistem, zato informacijskih sistemov kot celote ni mogoče prenašati in izmenjevati. Lahko se standardizira informacijska podpora posameznih podsistemov oziroma procesov, tako postanejo posamezni gradniki informacijskega sistema proizvodnje prenosljivi in univerzalno uporabni. (Ljubič, 2000, 9)

V podjetju, kjer so izvedene analize za to diplomsko nalogo, uporabljajo kot osnovni informacijski sistem Perfect Largo, kjer se zbirajo vsi pomembni podatki, katere moramo imeti na dosegu vsak trenutek. Omogoča tudi izdelavo analiz in možnost primerjanja zastavljenih in realno doseženih ciljev - planov. Povezuje pa tudi vse pomembne podatke poslovnih procesov v zaključeno celoto. Na različnih nivojih podjetja uporabljajo tudi tako imenovane informacijske podsisteme, ki so namenjeni za pridobivanje podatkov ter za pretvorbo podatkov v jezik, katerega razume glavni informacijski sistem. Oddelek prodaje uporablja samo glavni informacijski sistem Perfect Largo, s pomočjo katerega izdelujejo predkalkulacije, kalkulacije in dokument za lansiranje naročenih izdelkov v proizvodnjo. Ta dokument imenovan interno naročilo prejme oddelek konstrukcije, kjer ga nato vnesejo v ustrezni obliki v program Megatischler. Naloga tega programa je, da iz narisanih načrtov in baze podatkov izdela prirezovalno listo, izdajnice za potrebne surovine, zahtevke za nabavo in, kar je najbolj pomembno, odprejo delovni nalog za proizvodnjo. Preden oddajo delovni nalog v proizvodnjo v oddelek tehnologije, izdelajo še tehnološki postopek, kosovnice in določijo planirane čase za izdelavo ter vnesejo te podatke v sistem. V proizvodnji zabeležijo delavci s pomočjo informacijskega sistema Tico vsako delovno fazo z vnosom časa začetka, opravljanja delovne operacije in časa konca delovne operacije. To storijo s pomočjo ekranov občutljivih na dotik, ki so nameščeni v skoraj vseh oddelkih proizvodnje. Vsake tri dni informacijska služba te podatke iz obeh informacijskih podsistemov prenese v tako imenovan glavni informacijski sistem Perfect Largo, kjer se lahko po končanem in zaključenem delovnem nalogu oziroma naročilu izdelajo vse potrebne analize za ugotovitev uspešnosti opravljenih preteklih procesov obravnavanega naročila. Prenos podatkov v program Perfect Largo ne poteka vsak dan, ker obstajajo trije različni informacijski sistemi in je potrebna posebna obdelava podatkov za njihov prenos. Če bi izvajali prenose podatkov vsak dan, bi morali zagotoviti informacijski sistem z zmogljivejšo tehnologijo (kapaciteta podatkov), kar posledično vpliva tudi na stroške vzpostavitve in vzdrževanja informacijskega sistema. Prenos podatkov ne poteka povsem avtomatično, kar pomeni, da je potrebna prisotnost informatika pri strežniku. To je prikazano na sliki 11.



Slika 11: Pretok informacij v obravnavanem podjetju.

## 6 REZULTATI

### 6.1 ANALIZA ČASA PREDVIDENIH IN PORABLJENIH UR ZA POSAMEZNE DELOVNE NALOGE

V analizo raziskovanja omenjenega podjetja sem vključil vse proizvodne oddelke, in sicer: prirezovalnico, furnirnico, strojni oddelek, oddelek predmontaže, lakirnico in končno montažo. V prirezovalnici se izvaja krojenje masivnega lesa in lesnih tvoriv (iverice, vlaknene plošče, vezane plošče, ipd.). V furnirnici se izvaja zlaganje, spajanje in lepljenje furnirnih listov na želeno površino. V strojnem oddelku se izvaja največ faz proizvodnega dela, hkrati so te faze najbolj zahtevne. V te faze vključujejo izdelavo raznih izvrtin, izrezov, rezkanje (oblikovanje) robov, izdelavo raznih profilov, utorov, brazd, brušenje površin, izdelavo robnih nalepkov z različnimi materiali, ipd. V oddelku predmontaže se izvajajo predvsem ročna dela, dela katerih ni mogoče opraviti strojno, montažna dela in popravila, če so ta potrebna. Izdelki oziroma polizdelki so pripravljene za oddelek lakirnice. V oddelku lakirnica se polizdelki in izdelki površinsko oplemenitijo (obdelajo). Najprej se les grobo obrusi. Kasneje les tonirajo (lužijo), kar predstavlja eno najpomembnejših faz v površinski obdelavi in pomeni osnovo za prvi nanos laka tako imenovan temeljni lak. Prvemu nanosu sledi natančno brušenje, ki omogoča končni nanos laka. V oddelku končne montaže izdelke sestavijo, namestijo oziroma priložijo še vso potrebno okovje, izdelek pregledajo in nato ustrezno embalarajo in predajo v skladišče. Za vse oddelke velja dejstvo, da se faze razlikujejo glede na želeno dosežene končne cilje.

Osredotočil sem se na delovne naloge serijske proizvodnje izdelkov (lastni programi podjetja) in delovne naloge individualnih naročil (inženiring projektov – predvsem hotelska oprema).

**Pri serijski proizvodnji** sem analiziral pet delovnih nalogov s petimi različnimi izdelki iz različnih proizvodnih programov. Izdelki se med seboj razlikujejo glede na uporabljene materiale, glede na zahtevnost tehnoloških postopkov in uporabljenih proizvodnih faz, po končni površinski obdelavi, po konstrukcijskih rešitvah in detajlih, po načinu pakiranja in skladiščenja.

Opazovani so bili naslednji izdelki:

- pisalna miza A (15 kosov)
- nočna omarica (50 kosov)
- tridelna nizka omarica (70 kosov)
- vitrina (30 kosov)
- pisalna miza B (15 kosov)

Razlike med opazovano pisalno mizo A in pisalno mizo B so v vrsti proizvodnega programa, v uporabljenih materialih, v načinu poteka skozi proizvodni proces. To pomeni, da sta izdelka precej različna (slika 12, slika 13).



Slika 12: Pisalna miza A



Slika 13: Pisalna miza B

Navedenih pet izdelkov sem izbral namenoma, ker so v njihov proizvodni proces vključene vse možne proizvodne faze, tako sem lahko opazoval dogajanja skozi celotni proizvodni proces (vse proizvodne oddelke). Podjetje namreč proizvaja tudi izdelke, ki ne potujejo skozi vse proizvodne procese.

Podjetje ima za vse serijske izdelke opredeljene in določene načrtovane čase za izdelavo posameznega izdelka, v posamezni fazi izdelave (za vsak oddelek posebej). Ti časi se običajno usklajujejo in posodablajo enkrat letno. Za vsak izdelek je opredeljen skupni čas. Za izdelavo določene količine izdelkov, pa je čas sestavljen iz dveh različnih časov. Prvi čas je tehnološko pripravljavalno zaključni čas, ki ponazarja pripravo in pospravljanje delovnega mesta, in ga imenujemo pomožni čas. Drugi čas je tehnološki izdelavni čas, ki predstavlja čas učinkovitega dela na izdelku v posamezni fazi. Ti časi pa so definirani za minimalni prag proizvodnje posameznega izdelka, od začetne faze preoblikovanja do končnega želenega stanja izdelka.

**Pri individualni proizvodnji** sem analiziral dva različna inženiring projekta – hotela. Pri hotelu A sem zajel 6 naključno izbranih izdelkov, pri hotelu B pa 5 naključno izbranih izdelkov. Za to vrsto proizvodnje je značilno, da se vsak izdelek proizvaja samo enkrat v zahtevani izvedbi, le redko oziroma skoraj nikoli se ta proizvodnja ne ponovi. Običajno so to želje investitorja, ki naroča unikatne izdelke in le to vpliva na njihov takoimenovani »image«, ipd. Za vsak izdelek posebej je potrebno pripraviti vso konstrukcijsko, tehnološko in proizvodno dokumentacijo, ki je primerna za individualno proizvodnjo.



Načrtovani časi izdelave izdelkov so oblikovani na podlagi izkušenj strokovnega kadra, ki definira ta čas ter s pomočjo strokovnjakov različnih področij podjetja.

Pri raziskovanju sem opazoval dejansko stanje porabljenega časa za izdelavo omenjenih izdelkov in jih primerjal z načrtovanimi časi. Želel sem ugotoviti ali so prisotna morebitna odstopanja, ter kolikšna so. Opazoval sem podatke za obdobje od junija do decembra 2009 in sicer tedensko. Uporabil sem njihove tedenske plane, jih sproti tedensko vnašal v svojo bazo podatkov ter jih primerjal oziroma ugotavljal morebitna odstopanja. V dejanskem obdobju sem spremljal in analiziral vsa proizvodna naročila (preglednica 3). Iz zbranih podatkov sem v obdelavi uporabil samo del podatkov. V podjetju zajemajo navedene podatke s pomočjo informacijskega sistema Tico, ki zajema vnos podatkov v proizvodnji, pri vsaki fazi dela (začetek in konec časa poteka faze) in Perfect Largo, ki je namenjen za analiziranje podatkov in sprejemanje nadaljnjih odločitev.

Pri serijski proizvodnji sem opazoval pet izdelkov ter primerjal njihove načrtovane in dejansko porabljene čase, končne kot tudi vmesne (po posameznih oddelkih), kar je prikazano v preglednici 2 in na sliki 14. Za to vrsto proizvodnje je značilno, da se največ časa za preoblikovanje izdelkov porabi v strojnem oddelku in oddelku lakirnice (površinska obdelava), nato sledi končni montažni oddelek, kjer poteka sestavljanje, pregled in pakiranje izdelkov.

**Preglednica 2: Odstopanja med načrtovanim in porabljenim časom**

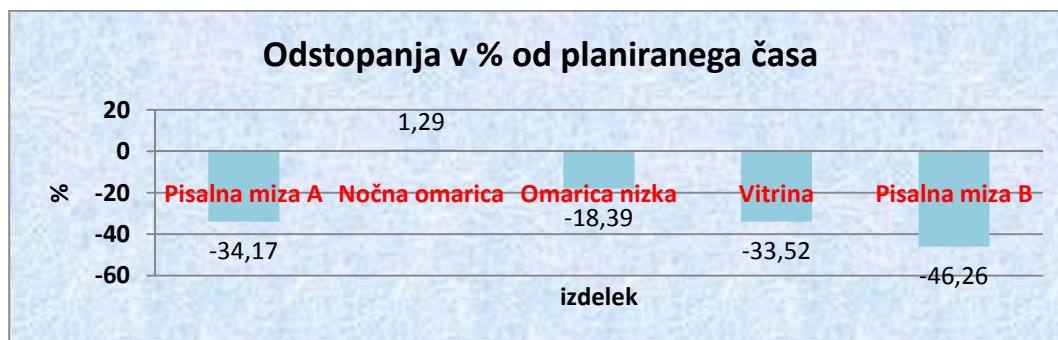
Naziv artikla	Št.kosov	Planirani čas/kos [ure]	Skupni planirani čas [ure]	Dejansko porabljen čas [ure]	Dejansko porabljen čas/kos [ure]	Odstopanja v % od planiranega
<b>Serijska proizvodnja</b>						
PISALNA MIZA A	15	29,00	435,00	660,75	44,05	-34,17
NOČNA OMARICA	50	6,09	304,50	308,50	6,17	1,29
OMARICA NIZKA 3D	70	16,95	1186,50	1453,90	20,77	-18,39
VITRINA	30	11,78	353,40	531,60	18,39	-33,52
PISALNA MIZA B	15	20,84	312,60	581,70	38,78	-46,26

Ferk G. Upravljanje časa v proizvodnem procesu lesnega podjetja.  
Dipl. delo. Ljubljana, Univerza v Lj., Biotehniška fakulteta, Odd. za lesarstvo, 2011

Preglednica 3: Izsek proizvodnih naročil. Interni podatki podjetja, 2009.

OSNOVNI PODATKI IN PLANIRAN ČAS						DEJANSKO PORABLJEN ČAS PO MESECIH ( URE)							Dejansko porabljen čas za celotni DN
PROJEKTI	IZDELEK	ŠT. D.N.	KOSOV	PLANIRANO ŠT.UR NA KOS (URE)	PLANIRANI ČAS NA KOLIČINO (URE)	JUNJ	JULIJ	AVGUST	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DECEMBER	
PODJETJE ZALOGA	Predalnik G -102	952	10	16,44	164,40	81,70							
PODJETJE ZALOGA	Predalnik G -102	952					123,90						
					164,40	81,70	123,90						205,60
PODJETJE ZALOGA	Omarica TV-mala G - 208	953	10	10,45	104,50	81,26							
PODJETJE ZALOGA	Predalnik G -102	953					110,40						
					104,50	81,26	110,40						191,66
PODJETJE ZALOGA	G - 112 OMARICA ZA TV	954	15	14,06	210,90	147,96							
PODJETJE ZALOGA	Predalnik G -102	954					207,65						
					210,90	147,96	207,65						355,61
PODJETJE ZALOGA	Omarica za čevlje G - 255	955	10	16,76	167,60	102,88							
PODJETJE ZALOGA	Predalnik G -102	955					140,29						
					167,60	102,88	140,29						243,17
PODJETJE ZALOGA	G - 225 miza konferenčna	956	15	21,86	327,90	41,18							
PODJETJE ZALOGA	G - 225 miza konferenčna	956					34,78						
PODJETJE ZALOGA	G - 225 miza konferenčna	956						161,13					
PODJETJE ZALOGA	G - 225 miza konferenčna	956							163,46				
					327,90	41,18	34,78	161,13	163,46				400,55
PODJETJE ZALOGA	G - 508 omarica tv	957	20	6,07	121,40	46,53							
PODJETJE ZALOGA	G - 225 miza konferenčna	957					46,76						
PODJETJE ZALOGA	G - 225 miza konferenčna	957						79,52					
PODJETJE ZALOGA	G - 225 miza konferenčna	957							92,96				
					121,40	46,53	46,76	79,52	92,96				265,77
PODJETJE ZALOGA	Predalnik G - 504	959	10	19,77	197,70	101,20							
PODJETJE ZALOGA	Predalnik G - 504	959					93,23						
					197,70	101,20	93,23						194,43

Legenda: barva izdelka ustreza barvi meseca (v katerem mesecu je proizvedeno)



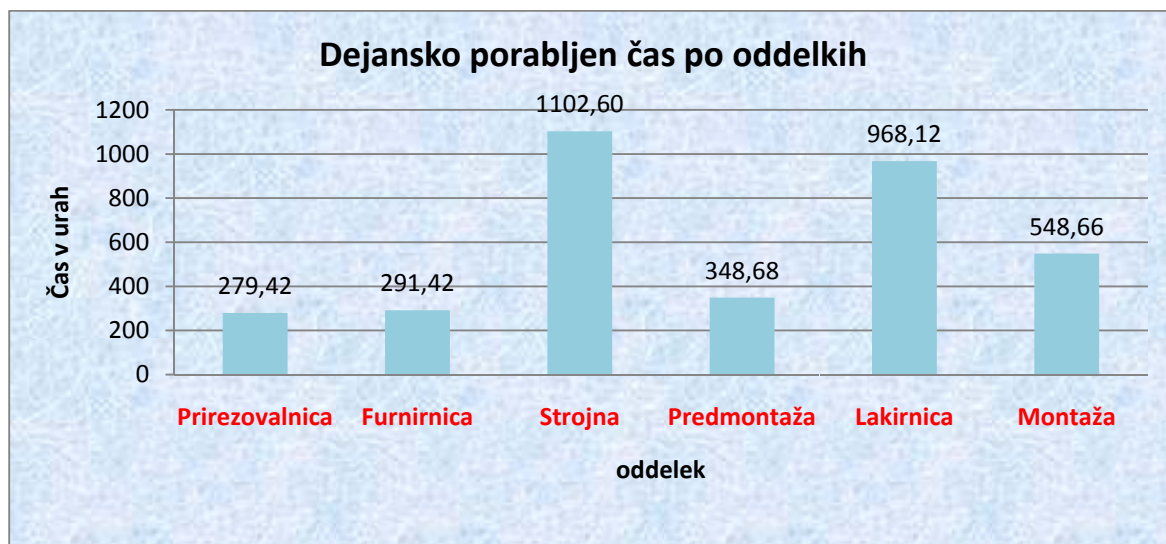
**Slika 14: Odstopanja od planiranega časa v deležih za serijske proizvode**

Od izbranih petih izdelkov sem ugotovil, da so odstopanja med načrtovanim in porabljenim časom za serijsko izdelane proizvode, zelo velika, kar nisem pričakoval. Izbral sem izdelke, katere izdelujejo že več let, njihovo obvladovanje proizvodnih in vseh pomožnih procesov bi moralo biti že dovolj jasno in utečeno. Kar pri štirih izdelkih so odstopanja večja od 17 % (pisalna miza A, tridelna nizka omarica, vitrina, pisalna miza B), največje odstopanje se ugotavlja pri izdelavi pisalne mize B, kjer beležimo 46 % odstopanje. Podatek je zaskrbljujoč, saj si pri utečeni serijski proizvodnji ne moremo dovoliti tolikšna odstopanja. Menim, da bi lahko beležili navedena odstopanja največ do 15 % (izkustvena ocena na podlagi dolgoletnih izkušenj), kar pomeni gospodarno in racionalno izrabo časa. Le pri nočni omarici je bil dejansko porabljen čas za proizvodni proces manjši za 1% od načrtovanega. Za ta izdelek je značilno, da je izdelava tega izdelka v primerjavi z izdelavo drugih izdelkov konstrukcijsko in tehnološko manj zahtevna.

**Preglednica 4: Delež dejansko porabljenega časa po oddelkih**

Naziv artikla	Prizezovalnica [ure]	Furnirnica [ure]	Strojna [ure]	Predmontaža [ure]	Lakirnica [ure]	Montaža [ure]	Skupaj [ure]
PISALNA MIZA A	63,50	87,35	167,52	65,55	173,89	103,20	661,01
Delež (%)	9,6	13,2	25,3	9,9	26,3	15,6	100
NOČNA OMARICA	59,42	11,33	93,21	31,41	70,02	42,52	307,91
Delež (%)	19,3	3,7	30,3	10,2	22,7	13,8	100
OMARICA NIZKA 3D	78,50	148,90	497,09	113,10	417,90	198,88	1454,37
Delež (%)	5,4	10,2	34,2	7,8	28,7	13,7	100
VITRINA	350	26,27	171,47	38,62	168,76	95,97	536,09
Delež (%)	6,5	4,9	32,0	7,2	31,5	17,9	100
PISALNA MIZA B	43,00	17,57	173,31	100	137,55	108,09	579,52
Delež (%)	7,4	3,0	29,9	17,3	23,7	18,7	100
Skupaj (ur)	279,42	291,42	1102,6	348,68	968,12	548,66	3538,9
Delež (%)	7,9	8,2	31,2	9,9	27,4	15,5	100

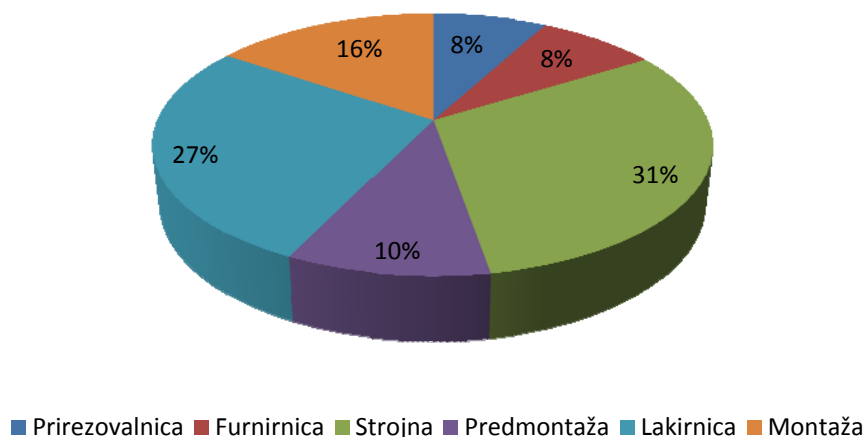
Za to vrsto proizvodnje je značilno, da se največ časa za preoblikovanje izdelkov porabi v strojnem oddelku in oddelku lakirnice (površinska obdelava), nato sledi končni montažni oddelok, kjer poteka sestavljanje, pregled in pakiranje izdelkov (preglednica 4).



Slika 15: Dejansko porabljen čas po oddelkih opazovanega lesnega podjetja

Iz navedene preglednice 4 in slike 15 ter slike 16 je razvidno, da je bilo pri vseh izbranih izdelkih porabljeno največ časa v strojnem oddelku (približno 31 %) in v lakirnici (približno 27 %), od celotnega proizvodnega časa.

**Delež dejansko porabljenega časa po oddelkih**



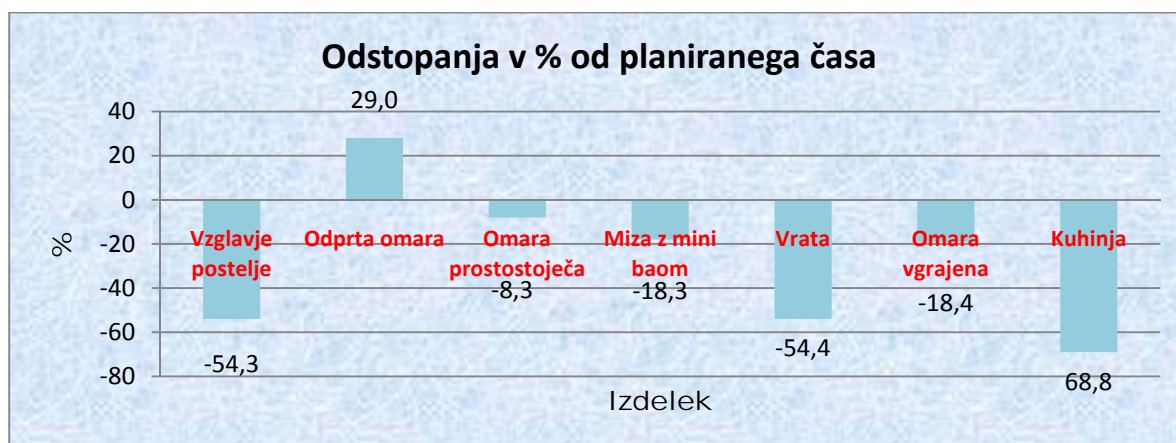
Slika 16: Dejansko porabljen čas po oddelkih opazovanega lesnega podjetja

Pri individualni proizvodnji sem spremljal in analiziral izdelavo izdelkov za dva hotelska objekta. Tudi pri tej vrsti proizvodnje sem spremljal več izdelkov, osredotočil se bom le na

nekaj izdelkov. Za hotelski objekt A sem bolj podrobno analiziral sedem izdelkov: vzglavje postelje, odprto omaro, omaro prostostoječo, mizo z mini barom, notranja prehodna vrata, vgrajeno omaro in kuhinjo. Najprej sem primerjal načrtovan čas in dejansko porabljen čas za izdelavo omenjenih izdelkov. Ti izdelki se precej razlikujejo od predhodno opisanih izdelkov serijske proizvodnje, poleg tega se zelo spreminjajo glede na zahteve modnih trendov v različnih časovnih obdobjih, glede na zahtevnost izdelave izdelkov, glede na nivo hotelskega objekta, ipd. Pri hotelskem objektu B sem spremljal pet izdelkov, toda podatki so po mojem mnenju nerelevantni, zato jih v nadaljevanju ne bom podrobno analiziral, v preglednici in grafu pa so prikazani. Podatki so nerelevantni, ker večkrat niso bili pravilno zavedeni (so bili prilagojeni določenim interesom), zato so odstopali od običajno realnega stanja.

**Preglednica 5: Odstopanja med načrtovanim in porabljenim časom za individualne izdelke**

Naziv artikla	Št.kosov	Planirani čas/kos [ure]	Planirani čas [ure]	Dejansko porabljen čas [ure]	Dejansko porabljen čas/kos [ure]	Odstopanja v % od planiranega
<b>Individualna proizvodnja</b>						
VZGLAVJE POSTELJE	165	8,0	1320,0	2887,5	17,5	-54,3
ODPRTA OMARA	8	4,0	32,0	24,8	3,1	29,0
OMARA PROSTOSTOJEČA	74	11,0	814,0	888,0	12,0	-8,3
MIZA Z MINI BAROM	20	8,5	170,0	208,0	10,4	-18,3
VRATA	8	10,0	80,0	175,2	21,9	-54,4
OMARA VGRAJENA	60	8,0	480,0	588,0	9,8	-18,4
KUHINJA	1	19,0	19,0	61,0	61,0	-68,8



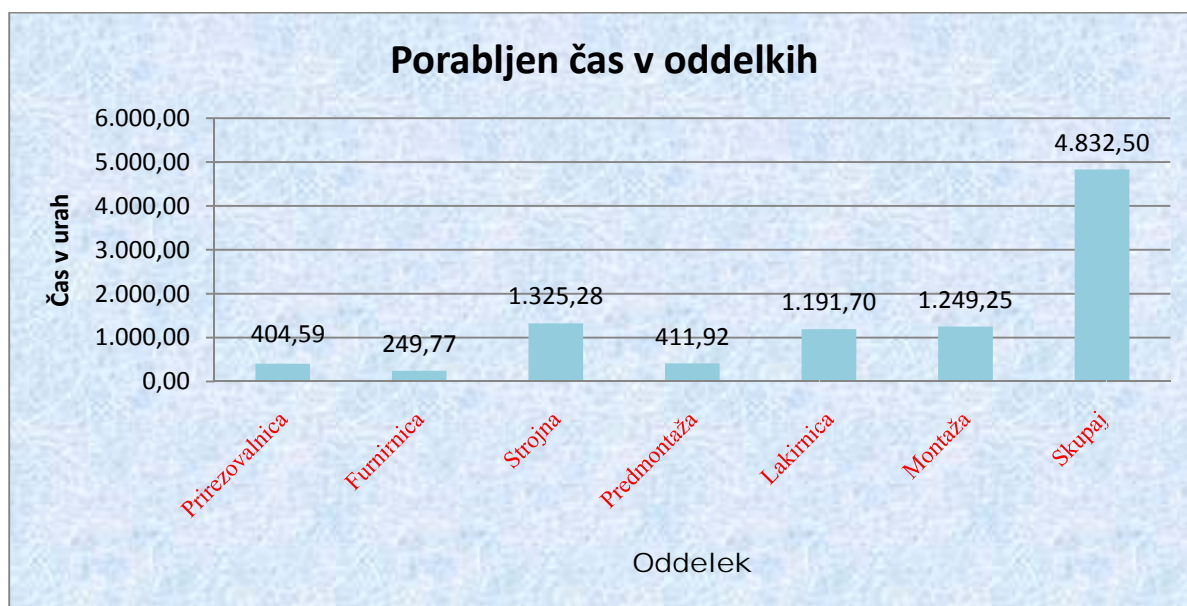
**Slika 17: Odstopanja od planiranega časa v odstotkih za individualne izdelke**

V hotelskem objektu A je samo pri izdelavi odprte omare dejansko porabljen čas izdelave manjši od načrtovanega časa, in sicer 29 %. To pomeni, da so bili izdelki izdelani v krajšem izdelavnem času kot je bilo predhodno načrtovano. Najbolj kritični izdelki so vzglavje postelje, notranja vrata in kuhinja. Pri izdelku vzglavje postelje je bilo čez celotni proizvodni proces porabljeno 54 % več časa od načrtovanega. Največje odstopanje (69%) pa zasledimo pri izdelku kuhinja. Menim, da je tu bilo prisotnih več vzrokov, ki so podrobneje prikazani v ugotovitvah na sliki 17.

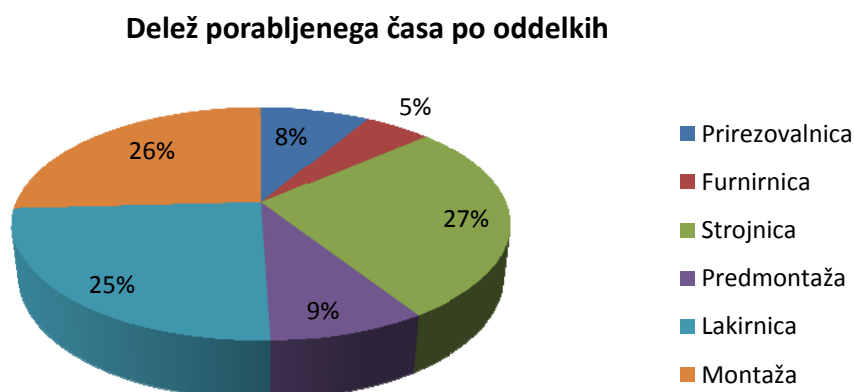
Za izbrano opazovano individualno proizvodnjo je značilno, da se največ časa za preoblikovanje izdelkov porabi v strojnem oddelku, lakirnici in končni montaži. Iz navedene preglednice 6 in slike 18 ter slike 19 je razvidno, da je bilo pri vseh izbranih izdelkih porabljeno največ časa v strojnem oddelku, in sicer približno 27 %. V oddelku končne montaže je bilo porabljeno približno 26 % in v lakirnici približno 25 % celotnega proizvodnega časa za izdelavo omenjenih izdelkov.

**Preglednica 6:** Delež porabljenega časa po oddelkih za individualne izdelke

Naziv izdelka	<i>Prerezovalnica</i> [ure]	<i>Furnirnica</i> [ure]	<i>Strojna</i> [ure]	<i>Predmontaža</i> [ure]	<i>Lakirnica</i> [ure]	<i>Montaža</i> [ure]	<i>Skupaj</i> [ure]
<b>VZGLAVJE POSTELJE</b>	242,80	216,50	660,52	94,58	910,47	762,64	2887,51
<b>Delež(%)</b>	8,4	7,5	22,9	3,3	31,5	26,4	100
<b>OMARA PROSTOSTOJEČA</b>	72,50	17,10	236,54	175,22	217,11	169,53	888,00
<b>Delež(%)</b>	8,2	1,9	26,6	19,8	24,4	19,1	100
<b>MIZA Z MINI BAROM</b>	16,07	7,80	87,14	40,77	15,96	40,26	208,00
<b>Delež(%)</b>	7,7	3,7	41,8	19,6	7,7	19,3	100
<b>ODPRTA OMARA</b>	2,50	0,00	5,30	10,36	0	6,45	24,8
<b>Delež(%)</b>	10,1	0,0	21,0	41,8	0,0	26,0	100
<b>VRATA</b>	20,72	8,37	80,28	22,67	17,7	25,46	175,2
<b>Delež(%)</b>	11,8	4,8	45,8	12,9	10,1	14,5	100
<b>OMARA VGRAJENA</b>	47,50	0,00	228,92	51,52	29,51	230,55	588,00
<b>Delež(%)</b>	8,1	0,0	38,9	8,8	5,0	39,2	100
<b>KUHINJA</b>	2,50	0,00	26,39	16,80	0,95	14,36	61,00
<b>Delež(%)</b>	4,1	0,0	43,3	27,5	1,6	23,5	100
<b>Skupaj(ur)</b>	404,59	249,77	1325,28	411,92	1191,7	1249,25	4832,50



Slika 18: Porabljen čas po oddelkih za individualne izdelke



Slika 19: Delež porabljenega časa po oddelkih za individualne izdelke, v %

Na podlagi evidentiranja in analiziranja podatkov o načrtovani in dejanski porabi časa za izdelavo naključno izbranih izdelkov v serijski in individualni proizvodnji sem ugotovil tudi odstopanja. Vzroki za to so različni. Za individualno proizvodnjo je težje načrtovati porabo časa v posameznih fazah proizvodnega procesa, ker so izdelki enkratni, neponovljivi, po naročilu kupca. Pri serijski proizvodnji pa ne bi smelo biti velikih odstopanj, ker se izdelujejo že več let in bi morala biti njihova proizvodnja in poraba časa utečena.



## 6.2 VZROKI ZA Odstopanja med načrtovano in dejansko porabo časa

S pomočjo analiziranja posameznih dogodkov in stanj ter podatkov sem poskušal ugotoviti vzroke za posamezna pričakovana in nepričakovana odstopanja.

Zaznal sem naslednje možne vzroke:

### a) Napačno načrtovani časi za izdelavo izdelka

V kolikor so ti časi napačno načrtovani, se posledice tega kažejo na različnih področjih. Eno od teh je zaostajanje rokov izdelave ter dostave naročnikom. To neugodno vpliva na posle in image podjetja. V kolikor so roki precej prekoračeni od načrtovanih, se lahko zgodi, da lahko podjetje izgubi naročnika in njegova naročila ali celo plača odškodnino za nastale zamude. Težave se pojavijo tudi pri izdelavi kalkulacij za ponudbe posameznih izdelkov, ker le te niso pravilno časovne ovrednotene, kar vpliva na nastanek višjih stroškov in manjše dodane vrednosti izdelkov in polizdelkov. Napačno načrtovanje pa posredno vpliva tudi na sprejemanje odločitev vodstva.

### b) Napačno izdelana konstrukcijska in tehnična dokumentacija

Če dokumentacija (načrti, kosovnice z detajli, krojne liste, prirezovalne liste, materialne liste, ipd.) za proizvodni oddelek ni pravilno zasnovana že v začetni fazi nastajanja, nastopijo mnoge težave po vseh oddelkih. Namreč na podlagi te dokumentacije so izračunani vsi načrtovani časi za izdelavo izdelka, izračunani stroški, ipd. Popravljanje pomeni zamudo, večjo porabo časa in dodatne stroške za izdelavo izdelka, ki običajno niso zavedeni v kalkulacijah izdelka, podjetje pa jih v svojih končnih bilancah zazna.

Na popravljanje omenjene dokumentacije vplivajo tudi nove zahteve naročnika, ki želi določene popravke ali dopolnitve v času izdelave ali v času že izdelane dokumentacije. V tem primeru je poraba časa za izdelavo dokumentacije večja, kot je bila prvotno načrtovana.

### c) Slaba kvaliteta nekaterih materialov

Slaba kvaliteta materialov vpliva na celotni proizvodni proces, v najslabšem primeru se lahko zgodi, da se mora izdelek za nekaj časa izločiti iz proizvodnih oddelkov in čakati na ustrezen oziroma boljši material. Ta material pa običajno ni vedno takoj na razpolago, ker podjetje uvaža nekatere osnovne materiale (furnir, masivni les, ipd.) iz Amerike in drugih držav in jih nima na zalogi v velikih količinah. Zaradi tega je potrebno lansirati v proizvodnjo druge izdelke, kar pa lahko povzroči nove težave, zaradi nepripravljenosti celotnega procesa priprave proizvodnje (večja poraba časa).

Največkrat se pojavijo težave pri končni površinski obdelavi izdelkov. Slaba kvaliteta materiala zajema: slabo kvaliteto lakov, neupoštevanje navodil proizvajalcev laka (razmerja mešanic), neupoštevanje dolžine časa sušenja posameznega sloja, nepravilno zaporedje faz tehnološkega postopka, nepravilno izbiro tehnološke opreme in strojev za nanašanje materialov za površinsko obdelavo, neustrezno izbira materialov za končno



površinsko obdelavo, ki morajo zagotoviti izdelku lastnosti in kakovost, ki jo zahteva investitor, ipd.

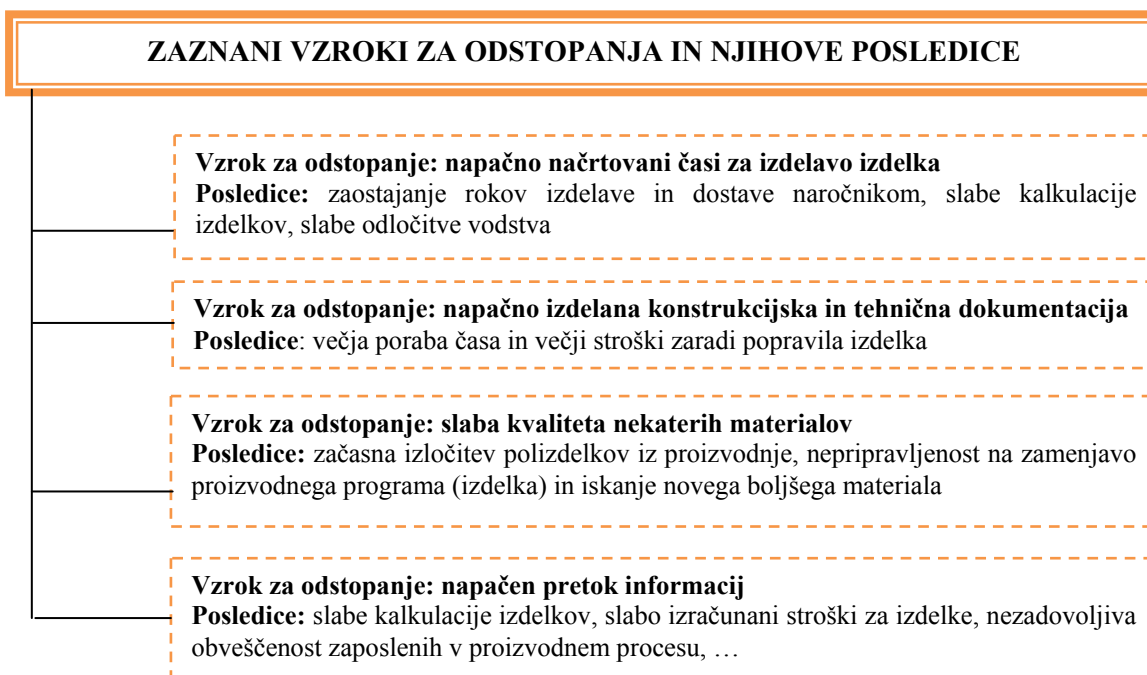
d) Napačen pretok informacij

V podjetju se dogaja, da je potek nekaterih informacij nepravčasen, kar posledično vpliva na celoten proizvodni proces. Večkrat je potrebna korekcija ali sprememba izdelave na željo stranke, popravil ali dopolnitev izdelkov, drugi vzroki. V teh primerih sem opazil, da je bil informacijski sistem pomanjkljiv, prepočasen, kar je slabo vplivalo na porabo časa, in tako je prihajalo do odstopanj. Poleg tega vsi zaposleni ne uporabljajo informacijskega sistema in se podatki vodijo dvojno. Tudi odločanje je lahko zaradi predhodnega problema v nekaterih primerih neugodno in vodi v napačne rešitve.

Podjetje je pridobilo ISO standard 9001, vendar ga ne izvajajo v vseh procesih delovanja podjetja. To pomeni, da se ne upoštevajo vsa določena pravila po posameznih oddelkih, zato prihaja do napačnega pretoka informacij. Nekateri zaposleni ne vedo, kakšne podatke morajo sprejeti ali oddati, kako jih morajo obdelati, kaj morajo pri obdelavi podatkov upoštevati (zapisana pravila), ipd.

Ob pričetku proizvodnje izdelkov pripravijo za izdelavo vsakega izdelka spremne liste, v katere vpisujejo ustrezne podatke v posameznih fazah izdelave celotnega proizvodnega procesa. Večkrat so ti spremni listi pomanjkljivo izpolnjeni ali se celo izgubijo. To vpliva na slabe odnose med oddelki v proizvodnji in na njihovo motivacijo ter delovno storilnost.

Ugotovil sem tudi, da se včasih mešajo podatki o porabi časa po posameznih fazah izdelave izdelka med serijsko in individualno proizvodnjo, kot tudi med vrstami posameznih izdelkov v določeni vrsti proizvodnje. To vpliva na analizo podatkov kot tudi nadaljnje načrtovanje porabe časa, hkrati tudi na kalkulacije izdelkov ter prag pokritja stroškov izdelkov.

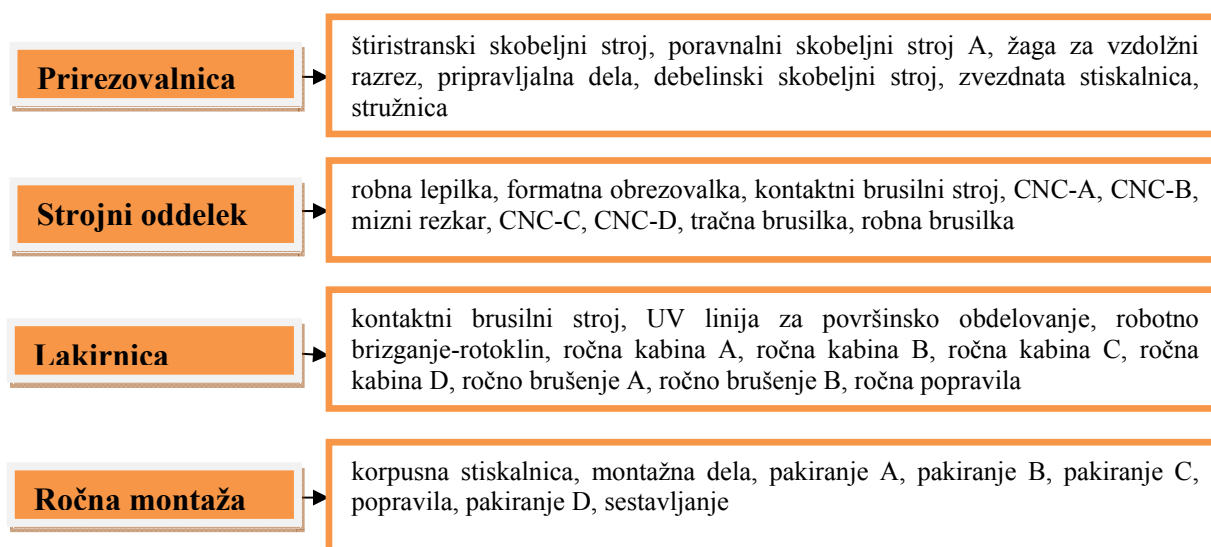


Slika 20: Vzroki za odstopanja med načrtovano in dejansko porabo časa

### 6.3 ANALIZA PORABE ČASA Z MNP PRI SERIJSKI IN INDIVIDUALNI PROIZVODNJI

Pri analiziranju podatkov med porabljenim in načrtovanim časom za izdelavo izdelka sem opazoval vseh sedem oddelkov proizvodnega procesa. S pomočjo Metode naključnih posnetkov pa sem opazoval samo štiri oddelke, in sicer: prirezovalnico, strojni oddelek, lakirnico in končno montažo. Ostale oddelke sem izločil, zaradi preobsežnosti analiziranja podatkov, obenem sem upošteval tiste oddelke, ki najbolj izstopajo glede porabe časa za izdelavo izdelkov iz ugotovljenih podatkov predhodne analize. Po metodi MNP sem v posameznem oddelku opazoval trenutna stanja na delovnih mestih ob določenih časih. Te čase sem izbral namenoma, ker so se ob teh urah izvajale določene aktivnosti. Stanja sem ugotavljal ob 8.15 uri (takrat imajo zaposleni končan prvi odmor), ob 9.15 uri (takrat se pričnejo odhodi na malico po posameznih oddelkih), ob 11.15 uri (vsi odhodi na malico so zaključeni), ob 14.15 (delovna storilnost zaposlenih drastično upada – glede na delovne izkušnje in krivuljo delovne storilnosti). Delovna stanja sem opazoval v osmih urah dopoldanskega dela, in sicer dva dni (1.12.2009 in 3.12.2009). Zavedam se, da število opažanj verjetno ni dovolj veliko, da bi lahko pridobili celotno sliko realnega dogajanja po posameznih oddelkih. Podatki so bili zabeleženi na ročni način.

V oddelku prirezovalnica sem opazoval osem delovnih mest (štiristranski skobelni stroj, poravnalni skobelni stroj A, čelilnik, žaga za vzdolžni razrez, pripravljalna dela, debelinski skobelni stroj, zvezdna stiskalnica, stružnica). Na sliki 22 so ta delovna mesta označena s številkami od 1 do 8. V strojnem oddelku sem opazoval deset delovnih mest: robna lepilka, formatna obrezovalka, kontaktni brusilni stroj, CNC-A, CNC-B, mizni rezkar, CNC-C, CNC-D, tračna brusilka, robna brusilka. V lakirnici sem ugotavljal stanja desetih delovnih mest: kontaktni brusilni stroj, UV linija za površinsko obdelovanje, robotno brizganje-rotoklin, ročna kabina A, ročna kabina B, ročna kabina C, ročna kabina D, ročno brušenje A, ročno brušenje B, ročna popravila. V oddelku ročna montaža sem ugotavljal stanja osmih delovnih mest: korpusna stiskalnica, montažna dela, pakiranje A, pakiranje B, pakiranje C, popravila, pakiranje D, sestavljanje. Na sliki 21 so prikazani opazovani oddelki in njihova delovna mesta.



Slika 21: Opazovani oddelki in njihova delovna mesta (MNP)

Za trenutno stanje opazovanih aktivnosti sem si izbral tri glavna stanja, pri nekaterih od njih pa tudi njihova podstanja oziroma bolj podrobno opisana stanja v posamezni skupini stanj.

Ta stanja so:

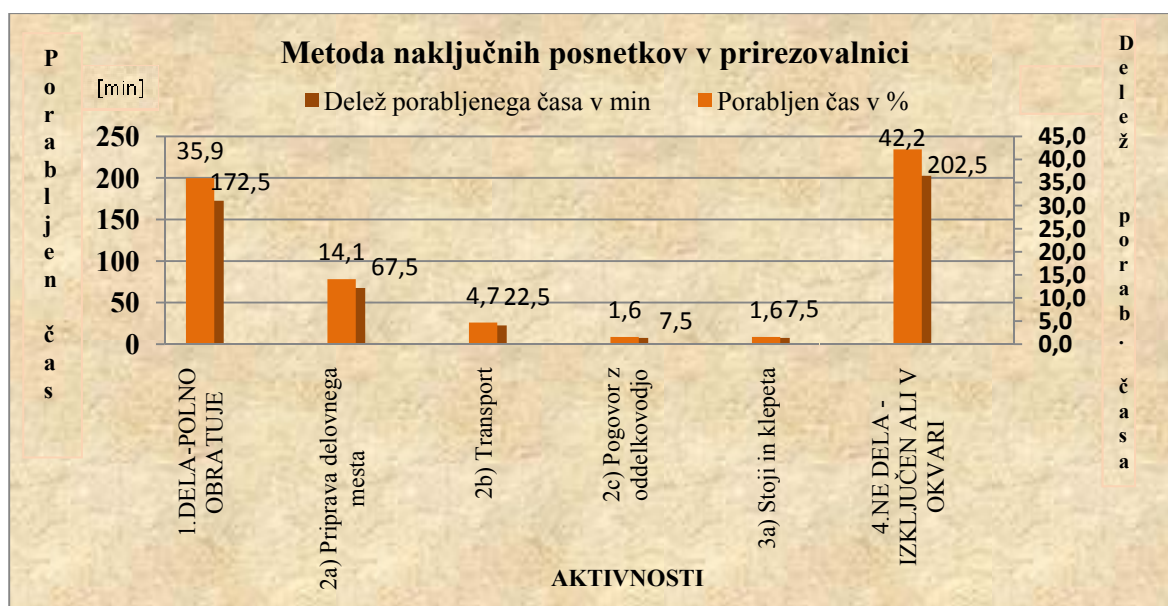
- Dela - stroj polno obratuje
- Prazno obratuje
- Priprava delovnega mesta
- Transport
- Pogovor z oddelkovodjo
- Malica
- Pospravljanje delovnega mesta
- Prazno obratuje (nedisciplina)
- Stoji in klepeta
- Osebne potrebe
- Zamuda z malice
- Ne dela – stroj izključen ali v okvari.

Slika 22: Rezultati opazovanj po MNP, lastno izdelan obrazec

DM.Št.	1				2				3				4				5				6				7															
	8.15	9.15	11.15	14.15	Σ	%	8.15	9.15	11.15	14.15	Σ	%	8.15	9.15	11.15	14.15	Σ	%	8.15	9.15	11.15	14.15	Σ	%	8.15	9.15	11.15	14.15	Σ	%										
AKTIVNOST STROJA																																								
1.DE LA-POLNO OBRATUJE	x				1	12,5	x	x	2x	x	5	62,5	x	x	x	x	4	50,0	x	x	x	2x	5	62,5	x	x	2x	4	50,0			x	1	12,5			x	1	12,5	
2.PRAZNO OBRATUJE																																								
2a) priprava delov.mest.	x	x			2	25,0								x		1	12,5				x		1	12,5	x	x		x	3	37,5			x	1	12,5					
2b) transport		x			1	12,5	x			1	12,5						1	12,5																						
2c) pogov.z oddelkovo.													x			1	12,5																							
2d) malica																																								
e) pospra. delov.mest.																																								
3.PRAZNO OBRATUJE NEDISCIPLIN																																								
3a) stoji in klepeta	x				1	12,5																																		
3b) osebne potrebe																																								
3c) zamuda z malice																																								
4.NE DELA - IZKLJUČEN ALI V OKVARI	x			2x	3,0	37,5	x	x	2,0	25,0				x	1	12,5	x	x	x		3,0	37,5	x	x	x	3,0	37,5	x	x	2x	x	4,0	50,0	2x	2x	x	x	6,0	75,0	
					8	100				8	100				8	100					8	100				8	100					8	100					8	100	

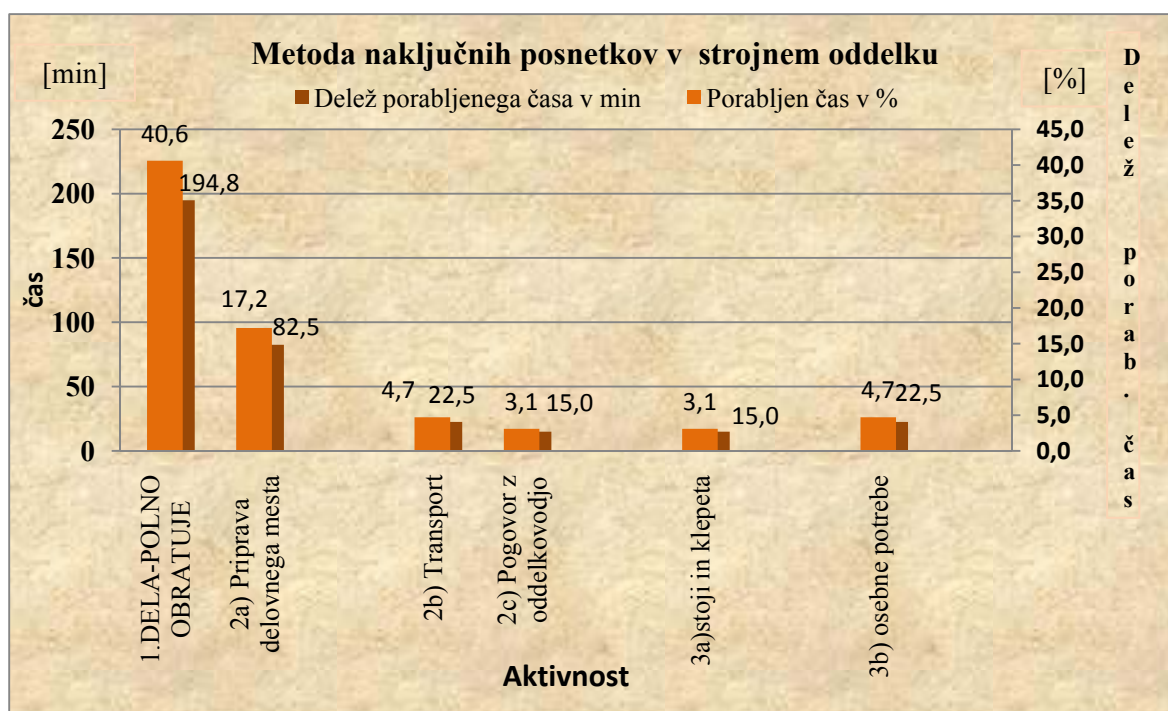
Navedena stanja sem uporabil, ker so najbolj opažena na delovnih mestih in se ponavljajo vsak delovni dan. To so aktivnosti, ki so del celotnega proizvodnega procesa pri nastajanju izdelka in so potrebne, toda njihova poraba časa mora biti optimalno izkoriščena z vidika gospodarne porabe časa oziroma njihov delež porabljenega časa od celotno namenjenega časa za izdelavo izdelkov.

V **prirezovalnici** sem opazil in zabeležil osem različnih aktivnosti (slika 22). Na vseh delovnih mestih tega oddelka je najbolj prisotno stanje ne dela – izključeno ali v okvari (42,2% od celotnega porabljenega časa v tem oddelku). To pomeni, da v času opazovanja tega stanja, stroj ni obratoval. Na to stanje vpliva tudi uvajanje oziroma priprava drugih proizvodnih programov. Program so večkrat zamenjali tudi v enem dnevu, kar je najbolj značilno za individualno proizvodnjo. Večkrat so prekinili proizvodnjo, zaradi neustreznosti materiala (kvaliteta, vrsta materiala, ipd.). Poleg tega je potrebno upoštevati dejstvo, da je oddelek prirezovalnica prvi oddelek v proizvodnem procesu od katerega so odvisni vsi nadaljnji procesi in ta je deležen največ sprememb. V proizvodnem procesu se občasno zabeleži večji delež odpada oziroma napačno izdelanih izdelkov glede na zahtevana naročila. V kolikor proizvedenih izdelkov ni moč popraviti, je potrebno izdelati te izdelke od začetne faze naprej – torej se zopet prične v prirezovalnici. Stanje »dela – polno obratuje« predstavlja v teh analizah 35,9 % od celotnega porabljenega časa v tem oddelku. Pričakoval sem, da se bo ta delež dosti višji in se bo gibal od 75 do 85 % (večji izkoristek strojev in časa, katerega imamo na razpolago). Iz tega lahko razberemo, da so ostale aktivnosti (priprava delovnega mesta, transport, pogovor z oddelkovodjo, stoji in klepeta) tudi prisotne in zajemajo 21,9 % delež celotno porabljenega proizvodnega časa. Ta opažanja niso najbolj ugodna za racionalno izrabo proizvodnega časa in ne prispevajo k dodani vrednosti izdelkov. Opazoval sem dva naključno izbrana dneva (torek, četrtek), kar ne pomeni, da so vsi dnevi takšni oziroma, da stroji obratujejo s takšnim izkoristkom še ostale dni. Na sliki 23 je prikazan porabljen čas v oddelku prirezovalnica.



Slika 23: Rezultati metode naključnih posnetkov v prirezovalnici

V **strojnem oddelku** so podatki opažanj podobni podatkom v prirezovalnici, saj predstavlja stanje »ne dela - ne obratuje oziroma je stroj v okvari« kar 34,4%. To je še vedno velik delež od celotnega porabljenega časa v tem oddelku, toda manj v primerjavi z oddelkom prirezovalnice. Največji delež porabe časa predstavlja aktivnost stroja »dela – polno obratuje«, in sicer 40,6%. Ostale aktivnosti zajemajo majhne deleže porabe časa, saj se gibljejo v razponu od 1,6% do 7,8% (slika 24). Menim, da vzroke za takšno porabo časa lahko pripišemo neurejenosti strojnega oddelka. Ta oddelek skoraj nima medfaznih skladišč oziroma so premajhna, bi pa bila za individualno proizvodnjo potrebna, saj se delovne operacije po zahtevnosti obdelave polizdelkov razlikujejo glede na utečeno serijsko proizvodnjo. To pomeni, da lahko predhodna operacija oziroma naslednja operacija traja dlje kot trenutna aktivnost. Vsak polizdelek individualne proizvodnje se pojavlja v takšni obliki v proizvodnem procesu samo enkrat. Hkrati bi rad omenil, da je pretok polizdelkov iz ene faze v drugo fazo običajno količinsko velik, kar pomeni, da moramo polizdelke pri vsaki končani fazi odlagati na tako imenovano medfazno skladišče. Iz medfaznega skladišča se polizdelki transportirajo na naslednjo operacijo, ki sledi v proizvodnem procesu. Kljub temu, da ima podjetje pridobljen certifikat kakovosti ISO 9001, se dostikrat zgodi, da spremnih listov ni oziroma so se založili. Pri spremljanju podatkov polizdelka skozi posamezne faze proizvodnega procesa lahko nastopijo težave, ker ni podatkov. V kolikor prihaja do napačno izdelanih izdelkov, do večjega števila napak na izdelkih, ipd., je nemogoče ugotoviti, v kateri fazi polizdelka je prišlo do neskladja v proizvodnem procesu.

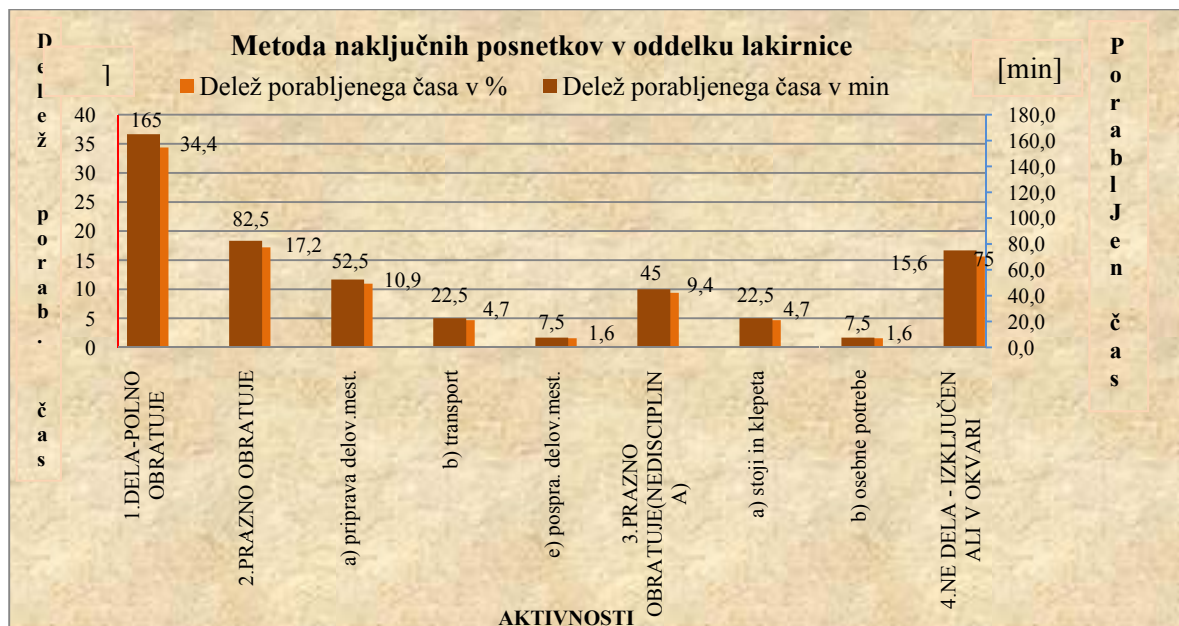


Slika 24: Rezultati metode naključnih posnetkov v strojnem oddelku

V **oddelku lakirnice** so podatki v primerjavi s predhodno omenjenima oddelkoma nekoliko drugačni. Delež aktivnosti »dela – polno obratuje« je 34,4 % od celotno

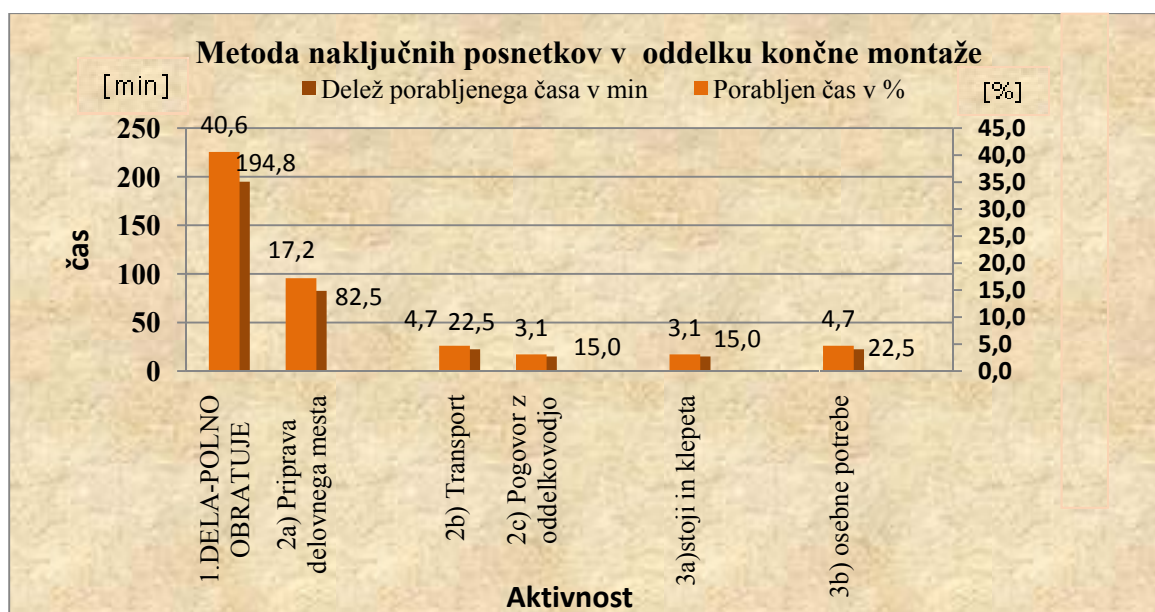


porabljenega časa. Delež aktivnosti »ne dela – izključen ali v okvari« je 15,6 %. Toda ne smemo spregledati tega, da je vseh trenutno opazovanih stanj ostalih aktivnosti (50%) v oddelku lakirnice precej več (sedem) kot v prvih dveh oddelkih. Iz slike 25 je razvidno, da sem zaznal devet različnih stanj. Delež ostalih aktivnosti (prazno obratuje, priprava delovnega mesta, transport, pospravljanje delovnega mesta, prazno obratuje – nedisciplin, stoji in se pogovarja, osebne potrebe) je previsok, saj zajema polovico porabljenega časa v osemurnem delavniku. V tem primeru bo potrebno izvesti primerne ukrepe za bolj racionalno in gospodarno porabo časa. V oddelku lakirnice je prisotna tudi ročna obdelava: brušenje različnih oblik profilov, obdelava nekaterih delov površin, katere ne morejo obdelati strojno, različna popravila pri površinski obdelavi, ki zahtevajo ročne spretnosti, itd. Pri ročni obdelavi je v večini primerov težko načrtovati porabo časa za izvedbo teh del. Pri uporabi lakov in drugih materialov je potrebno upoštevati pravilno vrsto uporabe materiala za posamezne tehnike nanašanja in želen končni rezultat (efekt in mehanske lastnosti izdelka), navodila proizvajalca pri pripravi mešanic (pravilna razmerja mešanic), čase sušenja in utrjevanja posameznih slojev, pravilno zlaganje površinsko obdelanih polizdelkov oziroma izdelkov, paziti je potrebno na rok uporabnosti materialov (zaprti in neuporabljeni kot tisti, ki so bili že uporabljeni, pravilno shranjeni, ipd.). Vsi ti omenjeni elementi vplivajo na pravočasno, ustrezno ter kvalitetno končno površinsko obdelavo izdelka. V lesni industriji je končna površinska obdelava izdelkov najpomembnejša, saj največ prispeva končnemu videzu izdelka, dodani vrednosti izdelka, ipd. Zato je pomembno, da se temu oddelku nameni tem delovnim operacijam ustrezno količino časa (v določenih primerih tudi več, kot običajno) za nemoteno in kvalitetno izvajanje proizvodnega procesa. Nekatero napake površinske obdelave v tem oddelku ni možno več popraviti in je potrebno sprožiti ponovno vse faze od začetka do konca in izdelati nov izdelek. To pomeni dvakratno porabo časa in materiala za isti izdelek. Tudi takšne primere lahko občasno zasledimo v obravnavanem podjetju.



Slika 25: Rezultati metode naključnih posnetkov v oddelku lakirnice

V zadnjem oddelku, torej v **končni montaži** (slika 26) je delež aktivnosti »dela – polno obratuje« 40,6 % od celotno porabljenega časa. Delež aktivnosti »ne dela – izključen ali v okvari« predstavlja 26,6% porabljenega časa. Ostale aktivnosti zajemajo 32,8% (priprava delovnega mesta, transport, pogovor z oddelkovodjo, stoji in se pogovarja, osebne potrebe). Poraba časa za ostale aktivnosti je v končnem oddelku običajno visoka, zaradi poteka samega dela in razgibanosti različnih vrst operacij, ki se zelo hitro in velikokrat menjajo. Veliko časa se nameni tudi pripravi delovnega mesta za izvedbo določene aktivnosti, v našem primeru znaša 17,2 %. V končni montaži se opravlja veliko transporta polizdelkov in izdelkov (4,7%). Delež ostalih aktivnosti je zelo visok (25%). V vseh oddelkih nimajo med oddelčnih skladišč, kjer bi lahko začasno odložili večjo količino polizdelkov iz predhodnega oddelka, namreč vse potrebne polizdelke za sestavo in pakiranje določenega izdelka je potrebno zagotoviti ob istem času v oddelku montaže, da se lahko sestavi in preda v skladišče. Npr. omara je sestavljena iz leve in desne stranice, dna, stropa ter vmesnih polic in vrat. To pomeni, da morajo vsi ti omenjeni polizdelki istočasno prispeti v oddelek končne montaže, kjer se dokončno sestavijo in s predajnico predajo skladiščniku v skladišče. Če predhodni oddelki ne izdelajo pravilno in ob pravem času ter količinsko in kvalitetno izdelane polizdelke, nastopijo velike težave. Izdelka ni mogoče sestaviti, primanjkuje delovnega prostora za ostale polizdelke, ipd. Primanjkovanje delovnega prostora povzroči zmedo pri odlaganju posameznih polizdelkov (razmetani in jih težko poiščejo), poleg tega se lahko tudi poškodujejo (večji izpad). Ti dogodki pa posredno vplivajo na neizpolnjevanje pričakovanih planov in zagotavljanja končnih izdelkov v skladišču ter odstopajo od prvotno načrtovanih. To težavo poskušajo rešiti z lansiranjem drugega izdelka, vendar se lahko pojavijo dodatne težave. Namreč na ta izdelek niso bili predhodno pripravljene glede na proizvodni plan (zagotovljena embalaža, izdelava vseh polizdelkov, pomožni materiali, prostor, ipd.). Vsi ti dogodki in težave posredno vplivajo na porabo časa ter zmanjšujejo dodano vrednost izdelka ter vplivajo na nadaljnji razvoj podjetja.



Slika 26: Rezultati metode naključnih posnetkov v oddelku končne montaže



## 6.4 RAZPRAVA

V tej diplomski nalogi sem uporabil dve vrsti metod raziskovanja in analiziranja porabe časa v proizvodnem procesu podjetja. Prva metoda temelji na osnovi načrtovanega in dejansko porabljenega časa za serijsko in individualno proizvodnjo za naključno izbrane izdelke (delovne naloge). Druga metoda temelji na tako imenovani Metodi naključnih posnetkov (MNP), pri kateri sem ugotavljal trenutno stanje dogajanja ob naprej določenih urah. Ta metoda je bila uporabljena samo za individualno proizvodnjo, ker v času raziskovanja serijska proizvodnja ni bila vključena v proizvodni proces. Pri prvi metodi sem se osredotočil na posamezen izdelek (delovni nalog), ki sem ga spremljal skozi vse oddelke proizvodnega procesa – opazoval kot skupno načrtovan in dejansko porabljen čas, omenjenih oddelkov in posamezna stanja ob določenih urah na teh delovnih mestih.

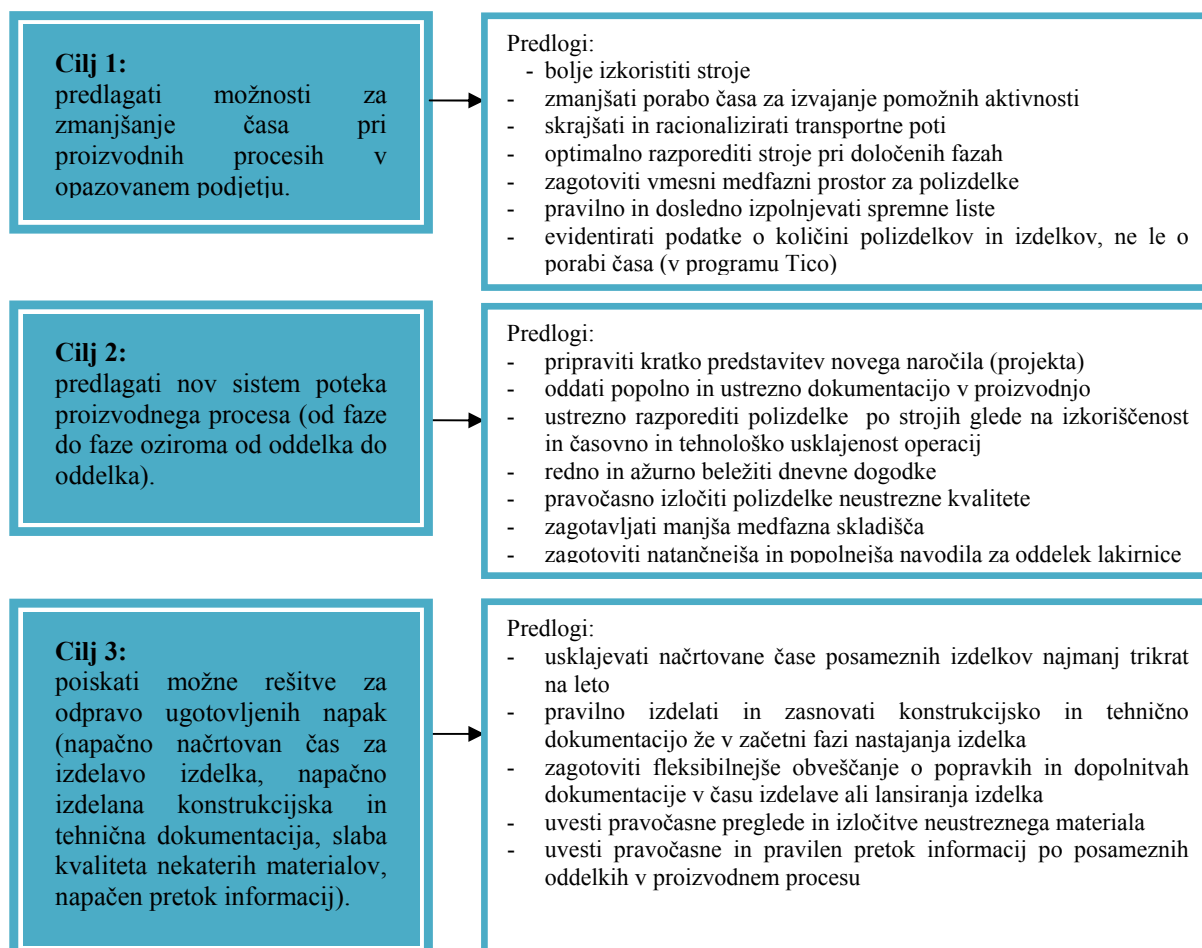
Pri obeh metodah sem ugotovil velika odstopanja, ki niso najbolj ugodna in naj ne bi bila vsakdanje prisotna. Zavedam se, da sem pri raziskovanju uporabil le določeno časovno obdobje za analiziranje podatkov, obenem upošteval samo določeno vrsto proizvodnje oziroma naključno izbrane izdelke, naključno izbrane delovne čase v proizvodnji, naključno izbrana stanja dogodkov, ipd. Statistični vzorec opazovanja je vsekakor premajhen, da bi zadeve lahko posploševal in jih primerjal s podatki celotnega podjetja. Vsekakor pa so pokazatelj nekaterih elementov, ki se pojavljajo v podjetju in negativno vplivajo na proizvodni proces, na dodano vrednost izdelkov, na poslovanje podjetja. S temi podatki in ugotovitvami želim opozoriti podjetje na nekatere pomanjkljivosti, ki jih je potrebno odstraniti oziroma jih čim prej popraviti. Pri ugotavljanju posameznih odstopanj sem poskušal poiskati njihove vzroke, ki sem jih bolj podrobno navedel pri posameznih metodah.

Ugotovil sem, da porabljen čas precej presega načrtovan čas pri naključno izbranih izdelkih. Pri MNP pa sem v vseh naključno izbranih oddelkih zabeležil zelo nizke deleže stanja »stroj dela«, kar posredno vpliva na odstopanja časov med porabljenim in načrtovanim časom ter tudi zelo visok delež stanja »stroj ne dela – je v okvari«. Tudi ostala stanja (priprava delovnega mesta, transport, itd.) zajemajo precej visok delež od običajno pričakovanega. Pri prvi metodi je iz raziskovanih podatkov razvidno, da največ časa za izdelavo omenjenih izdelkov tako pri serijski kot pri individualni proizvodnji porabi strojni oddelek, cca 26,1% od celotnega proizvodnega časa. V tem oddelku se izvaja veliko število zahtevnih delovnih operacij, zaradi katerih se porabi več časa. Namreč polizdelki pridobivajo tu svojo prvo pravo obliko, ki se v nadaljnjih procesih še dogradi. Sledi lakirnica, ki pri serijski proizvodnji zajema delež cca 22,9%, pri individualni proizvodnji pa drugo mesto zaseda končna montaža – 24%. Pri serijski proizvodnji je na tretjem mestu oddelek končne montaže s 13,6%, na zadnjem mestu je lakirnica z 11,5 %. Pri serijski proizvodnji so bili takšni rezultati bili pričakovani z izjemo lakirnice, ki po mojem mnenju zavzema previsok delež porabljenega časa od celotno namenjenega časa za proizvodni proces. Individualna proizvodnja ima nekoliko drugačno strukturo porabe časa, kar je tudi razumljivo glede na lastnosti te proizvodnje, saj so izdelki unikatni, končna montaža pa je tisti oddelek, ki izdelek sestavi, popravi morebitne napake (v kolikor je to mogoče), ga ustrezno embalira in preda v skladišče gotovih izdelkov. Velikokrat se v tem oddelku odkrijejo napake, ki predhodno niso bile opažene, tudi zaradi tega je poraba časa večja od prvotno načrtovane. Prav tako je potrebno za sestavo in embaliranje teh izdelkov vedno

znova in znova pripraviti delovno okolje in uskladiti delovne operacije z uporabo ustreznega glavnega in pomožnega materiala. Pri individualni proizvodnji se mi podatek o porabi časa v oddelku lakirnice zdi nerealen, ker pri tovrstni proizvodnji običajno izdelajo končno površinsko obdelavo po želji kupca, kar pomeni, v določenih primerih nov način porabe materiala, uporabe novih tehnologij, itd. Pri serijski proizvodnji sem zaznal celo enkrat večjo porabo časa v lakirnici, pričakoval pa sem ravno obratno.

## 7 SKLEPI

Učinkovita poraba časa v proizvodnem procesu je ključnega pomena za razvoj in konkurenčnost podjetja, posebej danes, ko vsi občutimo vpliv recesije. Trgi so vse bolj zahtevni in neizprosni, le najboljši bodo lahko odšli kot zmagovalci iz vsakdanje bitke za obstoj. To velja tudi za lesno industrijo, saj je že veliko podjetij zaprlo svoja vrata. Vzroke za njihovo negativno poslovanje skoraj nikoli niso analizirali na področju upravljanja časa. Obravnavano podjetje večinoma izdeluje neponavljajoče inženiring projekte in artikule individualne maloserijske proizvodnje, zelo malo je izdelkov serijske proizvodnje (5-10%). V proizvodnem procesu sem zasledil dosti napak. Napake so bile ugotovljene tako v oddelkih, kot tudi na prehodu iz enega oddelka v drugi oddelek oziroma iz ene faze v drugo fazo proizvodnega procesa. Tudi informacijski sistem ni dovolj učinkovit. Informacije so velikokrat nepopolne in prepozne, dokumentacija je pomanjkljiva, včasih se tudi izgubi. Vsi ti dogodki posredno vplivajo na naraščanje fiksnih stroškov, ki na dolgi rok ogrožajo obstoj podjetja, kljub temu, da izkoriščajo rezerve pri variabilnih stroških. Na sliki 28 so prikazani predlogi za doseg v uvodu postavljenih ciljev.



Slika 27: Zastavljeni cilji diplomske naloge in predlogi

a) Pri nekaterih proizvodih sem ugotovil celo odstopanja med načrtovano in dejansko porabljenim časom več kot 50%. Pri analiziranju naključno izbranih izdelkov serijske proizvodnje je ugotovil veliko odstopanje pri štirih izdelkih, in sicer več kot 33%. Pri individualni proizvodnji pa me je presenetilo odstopanje časov nad 50 %. Nekatere aktivnosti se v posameznih oddelkih in na posameznih delovnih mestih izvajajo predolgo, velikokrat tudi neuskklajeno. Odpravljanje napak na izdelkih posledično vpliva na večjo dejansko porabo časa za proizvodnjo posameznih vrst izdelkov (zaradi pomanjkljive tehnične in konstrukcijske dokumentacije, zaradi napačnega in pomanjkljivega pretoka informacij, zaradi neustreznosti materiala, zaradi spremenjenega naročila s strani kupca med postopkom izdelave izdelka, ipd.).

#### C1: Predlagati možnosti za zmanjšanje časa pri proizvodnih procesih v opazovanem podjetju.

Ta cilj je povezan s prvo hipotezo, ki sem jo dokazal z ugotovitvijo. Proizvodne čase lahko zmanjšamo z različnimi ukrepi. Delovni stroji v večini primerov niso optimalno izkoriščeni. Potrebno bi bilo zagotoviti bolj kontinuirano delo na posameznih delovnih strojih in stremeti k njihovi boljši izkoriščenosti. V analizah sem ugotovil premajhen delež prisotnosti obratovanja strojev (»stroj dela – polno obratuje«). V nekaterih oddelkih bi bilo potrebno zmanjšati čas za izvajanje tako imenovanih *pomožnih aktivnosti* kot so priprava delovnega mesta, transport, pogovor z oddelkovodjo, »stoji in klepetaj«, osebne potrebe. Zavedam se, da so te aktivnosti nujno potrebne in so sestavni del proizvodnega procesa, toda njihov delež je po mojem mnenju še vedno prevelik, glede na to vrsto proizvodnje – individualne proizvodnje. *Transportne poti* med delovnimi mesti kot tudi med oddelki so velikokrat predolge in neracionalne, njihova poraba časa je previsoka. Tudi *razporeditev strojev* bi lahko bila v določenih fazah proizvodnega procesa bolj optimalno razporejena. Prav tako bi bile dobrodošle na nekaterih delovnih mestih »dvižne mize«, ki bi olajšale delo in gibe delavcev ter istočasno vplivale na manjšo porabo časa. V podjetju je *premalo prostora* za začasno odlaganje polizdelkov med delovnimi mesti kot tudi na prehodu iz enega oddelka v drugi oddelek, kjer naj bi se polizdelki pregledali, prešteli in predali v naslednji oddelek. Nezdosten prostor povzroča večjo porabo časa, zaradi nenehnega iskanja ustreznih polizdelkov, nastaja zmeda in s tem tudi materialna škoda. Na polizdelkih in izdelkih se dostikrat pojavijo napake, ki jih je potrebno popravljati, v kolikor je to mogoče. V tem primeru je poraba časa večja, ni optimalna, ni usklajena z načrtovanim časom. Vsak polizdelek bi moral biti opremljen s spremnim listom, iz katerega je razvidna njegova pot skozi proizvodni proces (količina, čas, delovno mesto, delavec ki je opravil delovno operacijo, ipd.). Spremnimi listi so tudi pomanjkljivo izpolnjeni, se med proizvodnim procesom izgubijo, v nekaterih primerih pa jih tudi ni oziroma jih niso priložili k polizdelkom (ne obstajajo). Zaposleni pozabljajo na normative in pravila, ki so jih pridobili z ISO standardom 9001, saj se le ta ne izvaja korektno oziroma se na ta pravila in navodila velikokrat pozabi. Pri uporabi informacijskega sistema Tico v proizvodnji se ne vpisuje količina polizdelkov oziroma izdelkov, temveč samo porabljen čas za opravljeno operacijo. Pri analiziranju nekega delovnega naloga oziroma nekega projekta ni podatkov o količinah polizdelkov oz. izdelkov in jih je potrebno iskati na drug način, kar pomeni večjo porabo časa. Prav tako ne moremo ugotoviti dejanskega stanja nekvalitetno izdelanih polizdelkov oziroma izdelkov, zaradi katerih smo v proizvodnem procesu porabili več kot smo prvotno načrtovali. V tem primeru ni zadostno evidentirana poraba materiala za

celotno proizvodnjo. V skladišču materiala je evidentirana poraba materiala, ne vemo pa pri katerem izdelku oziroma polizdelku je bila poraba dosti večja kot bi morala biti.

b) V času raziskovanja in analiziranja postopkov in podatkov v proizvodnem procesu sem ugotovil precej različnih odstopanj in napak, ki neugodno vplivajo na porabo časa kot tudi na stroške poslovanja. Na določenih delovnih mestih zaposleni nimajo vseh ustreznih informacij, ki jih v danem trenutku potrebujejo o izdelavi izdelkov (posebej za nove izdelke individualne proizvodnje), zato prihaja do velikih napak (napačna predelava polizdelkov, ipd.). Nekatero napake na polizdelkih se lahko odpravijo z dodatno obdelavo, kar vpliva na večjo porabo časa. Podatki po oddelkih se ne beležijo redno in ažurno, zato prihaja do komplikacij in nepotrebnih težav, ker ne vedo, kje se nahajajo določeni polizdelki, posebej v primeru, če se popravljajo ali sestavljajo v drugih oddelkih. Posamezni stroji po oddelkih niso optimalno izkoriščeni, kar sem dokazal z analiziranjem stanja »dela – polno obratuje«. Med oddelki potujejo tudi neustrezni polizdelki, ki niso pravočasno izločeni, zaradi neustrezne kakovosti. To vpliva na večjo porabo materiala, časa, ipd, obenem ne zagotavljajo zadostne količine, ki se ujema z naročilom. Podatek o nezadostni količini izdelkov pa ugotovijo precej prepozno, ne med posameznimi fazami proizvodnega procesa. V nadaljevanju sem podal predlog novega sistema poteka proizvodnega procesa, ki naj bi ga uvedli z minimalni stroški, potrebna je le drugačna organiziranost celotnega procesa (predlogi). Tudi ta cilj sem dosegel na osnovi prehodnih raziskovanj in analiziranj različnih postopkov po oddelkih proizvodnega procesa.

C2: Predlagati nov sistem poteka proizvodnega procesa (od faze do faze oziroma od oddelka do oddelka).

Z ugotovitvami sem dokazal tudi ta cilj, ki je povezan s prvo in četrto hipotezo. V opazovanem podjetju bi predlagal **vzpostavitev učinkovitejšega sistema poteka proizvodnega procesa**. Posebej pri individualni proizvodnji bi predlagal kratko *predstavitev novega naročila (novega projekta, približno 10 minut)* vsem ključnim osebam, ki so odgovorne za izvajanje različnih aktivnosti pri nastajanju oziroma izdelavi naročenega naročila. V proizvodnji se namreč včasih zgodi, da zaposleni nimajo vseh ustreznih informacij in predstave o določenih polizdelkih in izdelkih, zato prihaja do večje porabe časa, do napak, zamujanja rokov izdelave, pa tudi do ponovne izdelave polizdelka od začetka do konca (dvakratna izdelava izdelka). V proizvodnjo bi morala biti *oddana vsa ustrezna dokumentacija*, ki vsebuje tehnične in konstrukcijske dokumentacije z vsemi potrebnimi podatki in detajli. Vse polizdelke je potrebno razporediti na delovna mesta ustrezno, da so stroji istočasno optimalno izkoriščeni, obenem pa je potrebno upoštevati optimalni čas izdelave polizdelkov, ki gredo v kompletu v naslednjo fazo. Pri tem mislim tudi na vrstni red izdelave polizdelkov. Vzporedno se lahko izdeluje več vrst polizdelkov za en izdelek. Največ teh možnosti je v strojnem oddelku kot tudi v oddelku lakirnice. Eden od večjih problemov je ta, da se v oddelkih ne beležijo izvedeni dogodki pretečenega delovnega dneva redno in ažurno, zato niso znani vzroki in posledice za posamezna odstopanja. To vpliva na pretok informacij iz enega oddelka v drug oddelek. Dogaja se, da posamezen oddelkovodja nima vseh potrebnih informacij o prevzemu polizdelkov (proizvedena količina, njihova ustreznost in kakovost, itd.). Med oddelki potujejo tudi polizdelki, ki niso bili predhodno oziroma pravočasno izločeni, zaradi neustrezne kakovosti izdelave (napaka pri izdelavi ali poškodba pri transportu). Nastaja zmeda v

posameznih oddelkih, ker niso zagotovljene zadostne količine polizdelkov, niso izločeni poškodovani ali neustrezni polizdelki (včasih tudi ne vedo v katerem oddelku so nastali), nekatere delovne operacije so včasih pomanjkljivo izvedene. Že predhodno sem omenil, da bi bilo dobro, da bi podjetje zagotovilo manjša medfazna in medoddelčna skladišča za polizdelke in izdelke. Zaradi zmede v proizvodnem procesu je pomanjkanje prostora še večje in ni optimalno izkoriščeno (večje potrebe po dodatnem prostoru). V oddelku lakirnice zaposleni nimajo dovolj natančnih navodil za pravilno izvedbo vseh tehnoloških faz pri individualni proizvodnji, prav tako bi potrebovali natančna navodila za uporabo materialov za površinsko obdelavo (pravilna razmerja mešanic materialov, pravi časi sušenja, način nanašanja materialov, postopek utrjevanja, ipd.).

Navedene vzroke bi lahko odpravili oziroma v mnogih primerih omilili. Podjetju bi predlagal uvedbo sprotnega, ažurnega in korektnega dnevnega beleženja podatkov o izvedenih delovnih operacijah po posameznih delovnih mestih v vseh oddelkih. Tako bi bile znane vse količine proizvedenih polizdelkov, količine prevzetih polizdelkov med oddelki. Poleg količin bi bile znane tudi informacije o poteku faz proizvodnega procesa v posameznih oddelkih. V oddelke bi bilo potrebno postaviti informacijske table, kjer bi bili vsak dan ažurni podatki o izvedenih delovnih operacijah po posameznih delovnih mestih. To je cenejša varianta od nadgradnje računalniškega informacijskega sistema Tico, katerega uporabljajo v proizvodnem procesu in z njim trenutno beležijo samo porabljen čas za opravljene operacije, količine pa niso zavedene. Pri individualni proizvodnji bi bilo potrebno pripraviti natančnejša navodila za tehnološke postopke in navodila za pravilno uporabo materialov pri površinski obdelavi v oddelku lakirnice, saj sem opazil, da imajo zaposleni v tem oddelku premalo natančnih navodil, zato prihaja do napak, ipd. Navodila s tehničnimi postopki bi morala biti pripravljena v obliki obrazcev, kjer bi bil voljo tudi prazen prostor za vnašanje določenih podatkov kot so: oznaka, da je odgovorna oseba seznanjena z navodili, oznaka za fazo, ki so jo izvedli ter podpis odgovorne osebe za navedeno fazo. Na ta način bi se spremljale vse delovne operacije in njihova odgovornost za pravilno izvedbo. Tako bi se lažje ugotavljal tudi nastanek napak oziroma njihov izvor. Pretok informacij bi bilo potrebno izboljšati na vseh nivojih odločanja v podjetju, se pravi po piramidi navzdol, prav tako bi bilo potrebno zagotoviti povratne informacije o izvedenih dogodkih. Podjetje ima pridobljen certifikat ISO 9001, vendar ga ne izvaja v celoti. V primeru, da ta pravila niso več primerna za sedanji način dela, bi jih bilo potrebno ustrezno spremeniti ali dopolniti glede na novo stanje. Torej bi predlagal, da pregledajo navedene standarde in uvedejo ustrezne spremembe.

C3: Poiskati možne rešitve za odpravo ugotovljenih napak (napačno načrtovani časi za izdelavo izdelka, napačno izdelana konstrukcijska in tehnična dokumentacija, slaba kvaliteta nekaterih materialov, napačen pretok informacij).

Navedeni cilj, ki je povezan s prvo in tretjo hipotezo je dosežen, saj sem najprej odkril navedene napake ter njihove vzroke in posledice. Pri večini izdelkov so načrtovani časi precej nižji od dejansko porabljenega časa, ponekod tudi več kot 50 %, kar seveda nikakor ni sprejemljivo. Usklajevanja načrtovanih časov potekajo le enkrat letno, kar je verjetno premalo, glede na velika odstopanja. Pri serijski proizvodnji so omenjena odstopanja precej velika, kar pa ni običajna praksa za utečeno proizvodnjo izdelkov. Napačno izdelana konstrukcijska in tehnična dokumentacija vpliva na posamezne faze izdelave izdelka. V

nekaterih fazah polizdelkov ni več mogoče popraviti ali spremeniti, v kolikor je to mogoče, pa je potrebno upoštevati večjo porabo časa, materiala, ... Če se navedena dokumentacija spreminja v času izdelave obdelave polizdelkov, je potrebno zagotoviti večjo fleksibilnost in informiranost vseh odgovornih, ki so kakorkoli povezani z polizdelkom. Pri obdelavi polizdelkov je bilo ugotovljeno, da se uporabljajo nekvalitetni materiali (pretečen rok, ipd.), oz. se ne upoštevajo pravilna navodila za njihovo uporabo, ipd, kar vpliva na obdelavo polizdelkov. Kot sem že prej omenil je pretok informacij napačen in nezadosten, saj jih zaposleni ne prejemajo ažurno in pravočasno. Nepravočasne informacije pa posledično vplivajo na proizvodnjo izdelkov. Na podlagi ugotovitev, bi podal nekatere predloge za odpravo napak, ki sem jih navedel v tem cilju.

Že pri ugotavljanju odstopanj pri obravnavi posameznih delovnih operacij, oddelkov, ipd. v proizvodnji sem navedel veliko možnih vzrokov za nastanek odstopanj, ki so po mojem mnenju v marsikaterem primeru prevelika. Njihovo rešitev sem nakazal že v predhodnih navedbah, ko sem opisoval posamezne probleme in vzroke (poglavje 6.2).

**Postavljene hipoteze** oziroma domneve diplomskega dela so bile po mojem mnenju v celoti dokazane.

H1: V opazovanem podjetju upravljanje časa v proizvodnem procesu ni dovolj učinkovito in racionalno, saj so odstopanja načrtovanega in porabljenega časa pri nekaterih izdelkih večja od 15 %, ne glede na vrsto proizvodnje.

Navedena hipoteza je v celoti potrjena. Pri analiziranju podatkov petih naključno izbranih izdelkov serijske proizvodnje sem ugotovil, da je pri štirih izdelkih odstopanje večje od 15 %, pri enem izdelku celo 46% (pisalna miza B). Pri individualni proizvodnji sem pri opazovanju sedmih izdelkov ugotovil, da je pri šestih izdelkih odstopanje večje od 15 %, pri enem izdelku kar 69% (kuhinja). Običajno se načrtuje poraba časa v lesni industriji na podlagi izkušenj. Nekako dopustno je 15 % odstopanje in je še sprejemljivo za uspešno poslovanje podjetja. Vsa večja odstopanja imajo negativni vpliv, posebej še, če je količina že proizvedenih izdelkov velika. Velika odstopanja posledično vplivajo na višje stroške in neracionalno poslovanje podjetja.

H2: Za izvajanje pomožnih aktivnosti v proizvodnem procesu (priprava delovnega mesta, transport, ipd.) se porabi najmanj 20% časa vseh aktivnosti.

S pomočjo metode naključnih posnetkov sem v štirih oddelkih opazoval določena stanja aktivnosti, ki so se izvajala v določenih časih. V prirezovalnici sem zabeležil 21,9% delež celotno opazovanih aktivnosti, namenjenih za pomožne aktivnosti kot so priprava delovnega mesta, transport, pogovor z oddelkovodjo, stoji in se pogovarja ter 42,2 % delež za stroj, ki ne dela (je izključen ali v okvari). V strojnem oddelku je bil delež pomožnih aktivnosti 25,1 % od celotnih aktivnosti, v lakirnici pa je bil delež pomožnih aktivnosti najneugodnejši saj je predstavljal 50 %. V oddelku končne montaže je bil delež pomožnih aktivnosti 32,8%. Hipotezo sem potrdil. Že pri ugotavljanju odstopanj pri obravnavi posameznih delovnih operacij, oddelkov, ipd. v proizvodnji sem navedel veliko možnih vzrokov za nastanek odstopanj, ki so po mojem mnenju v marsikaterem primeru prevelika. Njihovo rešitev sem nakazal v predhodnih navedbah.

### H3: V opazovanem podjetju informacije pogosto niso na voljo, kar vpliva na pravilnost in učinkovitost pretoka informacij v proizvodnem procesu.

Ta hipoteza je bila potrjena, saj sem ugotovil veliko napak pri pretoku informacij ter istočasno navedel možne rešitve za izboljšanje pretoka informacij. Pri sprejemanju naročil in izdelavi ustrezne dokumentacije določeni zaposleni ne prejmejo vseh informacij o celotnem naročilu in posebnih zahtevah naročnika, zato občasno prihaja v proizvodnem procesu do napačnega razumevanja obdelave polizdelkov in večkratnega popravljanja polizdelkov, pa tudi do večje porabe časa za izdelavo izdelkov. Temu je potrebno dodati še da je dokumentacija večkrat pomanjkljiva, ker ne vsebuje vseh potrebnih podatkov ali se v določenih trenutkih tudi izgubi. Neustrezna konstrukcijska in tehnična dokumentacija povzroči veliko zmedo v proizvodnem procesu, kjer se odkrijejo napake, v trenutku, ko neke faze ni moč izvesti (polizdelke ni možno skupaj sestaviti, ipd.). Pri vnašanju podatkov v program Tico sem ugotovil, da se podatki ne vnašajo ažurno, poleg tega tudi včasih napačno (niso pravi polizdelki, pomešana individualna in serijska proizvodnja, porabljene ure zavedene na napačni delovni nalog, ipd.). Podjetje ima pridobljen certifikat standardne kakovosti ISO 9001:2000, vendar se ne izvajajo vse zahtevane aktivnosti po navedenem standardu. Pri tem bi bilo potrebno zagotoviti večjo odgovornost nekaterih zaposlenih, ki imajo močno vplivanje na pretok informacij za proizvodni proces in lahko preprečijo nastajanje večine ugotovljenih napak.

### H4: Delovni stroji v opazovanih štirih oddelkih niso optimalno izkoriščeni, saj je delež porabljenega časa za njihovo delovanje manjši od 50 % celotnega časa.

S pomočjo metode naključnih posnetkov sem v štirih oddelkih (prirezovalnica, strojni oddelek, lakirnica, oddelek končne montaže) opazoval različna stanja aktivnosti ob določenih časih, med njimi tudi stanje stroja »dela – polno obratuje«. V prirezovalnici znaša delež delovanja stroja le 35,9 %, v strojnem oddelku 40,6%, v lakirnici 34,4 %, v oddelku končne montaže pa 40,6 %. Ti deleži so precej nižji od običajno pričakovanih. Stroji niso optimalno izkoriščeni. To hipotezo sem potrdil.

Hipoteze, ki sem jih oblikoval, sem tudi obrazložil in dokazal. Zavedam se, da sem uporabil zelo majhen vzorec podatkov in stanj, zato veljajo te teze samo za naveden vzorec opazovanja in raziskovanja.



## 8 POVZETEK

Ljudje se vsak dan vse bolj pritožujemo nad pomanjkanjem časa, doma in v službi. Na delovnih mestih se soočamo z roki, pritiski, stresom in poplavo obveznosti. Do tega prihaja običajno zaradi slabše organizacije, razdrobljenega ter hitrega in nenačrtovanega časa. Zato je potrebno nujno razviti večšine upravljanja s časom, s katerimi bomo lahko uporabili čas na najbolj učinkovit in produktiven način. Le tako bomo lažje dosegli zastavljene cilje, zmanjšali stres zaposlenih, dosegli višji nivo produktivnosti, hkrati dosegli boljše ravnovesje med delom in zasebnim življenjem, večjo motivacijo med zaposlenimi, ipd.

Cilj diplomske naloge je ugotoviti, kakšne izkušnje z upravljanjem časa imajo v podjetjih v lesni industriji. Opazoval in analiziral sem upravljanje časa v proizvodnem procesu lesnega podjetja, ki deluje in ne želi biti imenovano. Zanimalo me je, ali to podjetje upravlja s časom skrbno in gospodarno, ali so kakšna odstopanja, kje so vzroki, ipd.

Ugotovil sem, da v tem podjetju s časom ne upravljajo dovolj gospodarno in racionalno, čeprav sem pričakoval ravno obratno, saj ima to podjetje standard kakovosti ISO 9001. Zaradi standarda bi morale posamezne delovne operacije potekati uravnoteženo, brez velikih odstopanj oziroma v kolikor so odstopanja prisotna, naj bi se ta hitro ugotovila in takoj odpravila.

S pomočjo naključno izbranih podatkov sem ugotovil, da je dejanska poraba časa za izdelavo določenega izdelka običajno večja od načrtovane, kar pa posredno vpliva na različna področja poslovanja (kalkulacije, dodana vrednost izdelka, doseganje rokov za naročnika, ipd.). Ta spoznanja so dodatno potrdila tudi ugotavljanja stanja na posameznih delovnih mestih ob določenih časih. Menim, da so stroji v proizvodnem procesu še vedno premalo izkoriščeni, nekatere delovne operacije se izvajajo dlje časa kot je načrtovano. Transportne poti iz enega delovnega mesta do drugega delovnega mesta so v nekaterih primerih predolge. Težave z napačnim upravljanjem časa lahko pripišemo tudi primanjlovanju prostora za odlaganje polizdelkov med različnimi fazami ter iz enega oddelka v drugi oddelek, posebej pri individualni proizvodnji, kjer morajo vsi polizdelki potovati v kompletu iz oddelka v oddelek. Tudi pretok informacij je dostikrat pomanjkljiv, nepravilen, nepravočasen in nefleksibilen. Na različnih področjih proizvodnega procesa sem opazil kar velika odstopanja upravljanja časa.

Po mojem mnenju se bo v bodoče v tem lesnem podjetju potrebno posvetiti tudi (poleg drugih) tudi upravljanju s časom, s tem si bodo hitreje in kvalitetneje utrli pot do uresničevanja zastavljenih ciljev. Povečala se bo konkurenčnost, prodor na tuje trge. Nazadnje pa bo vse to vplivalo na dohodek podjetja in zaposlenih. Zadovoljstvo se bo povečalo, povečala se bo tudi prodaja, kar je bistveno za vsako in tudi za to podjetje. Vsi stremimo k maksimalnemu izpolnjevanju ciljev, toda malokrat se vprašamo v kolikšnem času jih dosežemo, v zelo kratkem ali dolgem času. Ravno ta časovni interval pa pomeni pozicijo konkurenčnosti med podjetji in tudi njihov obstoj ter razvoj na trgu. S časom bo potrebno upravljati, ga nadzirati in ga pravilno izrabiti, ne le o njem govoriti in beležiti naključno izbrane podatke o času.

*»Porabimo čas najbolj optimalno, za prave namene in prave ljudi. Zagotovimo si lepše in preprostejše življenje na delovnem mestu in dosežemo zmago na osebem področju.«*

## 9 LITERATURA IN VIRI

### Literatura

1. Covey R.S. 1994. 7 navad zelo uspešnih ljudi. Ljubljana, Založba mladinska knjiga: 138 str.
2. Črnčec M. 2009. Študij dela v lesarstvu. Ljubljana, Ministrstvo za šolstvo in šport Republike Slovenije: 87 str.
3. Forsyth P. 2003. Successful time management. London, Kogan Page Limited: 5 str.
4. Jay R. 2002. Time management. Oxford, Capstone publishing: 102 str.
5. Ljubič T. 2000. Planiranje in vodenje proizvodnje: modeli, metode, podatki. Kranj, Moderna organizacija: 443 str.
6. Ljubič T. 2000. Planiranje in vodenje proizvodnje: modeli, metode, tehnike. Kranj, Fakulteta za organizacijske vede Kranj – predavanja: 16 str.
7. Luecke R. 2005. Time management. Boston (Mass), Harvard Business School Publishing Corporation: 152 str
8. Mackenzie A. 1998. Časovna past. Ljubljana, Gospodarski vestnik: 304 str.
9. Polajnar A. 2002. Organizacija proizvodnje. Maribor, Fakulteta za strojništvo: 353 str.
10. Seiwert J. R. 1997. Novi 1x1 obvladovanja časa. Maribor, Doba: 113 str.
11. Scott M. 1998. More time, less stress. London, Century Ltd.: 215 str.
12. Turk D. 2005. Ključno pri upravljanju časa je načrtovanje. Finance, 4. julija: 25

### Viri

1. ACCD. 2000. Time management.  
<http://www.accd.edu/sac/history/keller/ACCDitg/SSTM.htm> [25.2.2005]
2. Bezjak P. 2005. Bitka s časom.  
<http://www.hse.si/energija/default.asp?id=277> [21.9.2009]
3. Taylor H. 2010. Macro vs . Micro Time Management.  
<https://www.taylorintime.com/categoryblog/112-macro-vs-micro-time-management-.html> [25.2.2010]
4. Manktelow J. 1995. How to achive more with your time [online]. Mind Tools. Ltd.  
<http://www.psychwww.com/mtsite/tmintro.html> [2.10.2009]
5. O.K. Consulting. 2006. Obvladovanje časa v vodenju (Time management).  
[http://www.okcounsalting.si/default.asp?mID=izobrazevalni\\_programi&pID=cilji\\_cas\\_sestanki](http://www.okcounsalting.si/default.asp?mID=izobrazevalni_programi&pID=cilji_cas_sestanki) [10.2.2010].
6. Interno gradivo podjetja x, 2008. 2009.

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se mentorju prof. dr. Leonu Oblaku, recenzentu doc. dr. Jožetu Kropivšku za izčrpno delo in pomoč pri nastajanju tega diplomskega dela. Hkrati se zahvaljujem tudi vsem sodelujočim v podjetju, ki ne želi biti imenovano v diplomskem delu, za njihovo pomoč in trud ter dobro sodelovanje.