

UNIVERZA V MARIBORU  
FAKULTETA ZA ORGANIZACIJSKE VEDE

Smer: organizacija in management  
delovnih procesov

Diplomsko delo visokošolskega strokovnega študija

**PRENOVA ZAGOTAVLJANJA KAKOVOSTI  
PROIZVODNJE LESENIH OKEN V PODJETJU INLES**

Mentor: dr. Janez Marolt

Kandidat: Bojan Kožar

Kranj: December 2005

## *ZAHVALA*

*Za pomoč in strokovne nasvete pri oblikovanju diplomske naloge, se najlepše zahvaljujem mentorju dr. Janezu Maroltu, profesorju na Fakulteti za organizacijske vede.*

*Za oporo in pomoč pri izdelavi naloge se zahvaljujem vsem mojim sodelavcem.*

*Hvala za potrpežljivost in čas, moji ženi, staršem in prijateljem.*

## POVZETEK

Problem, ki je obravnavan v diplomski nalogi, se nanaša na proizvodnjo lesenih oken v podjetju INLES, kjer imamo relativno velik delež izmeta lesenih okenskih elementov, katere nam dobavljajo zunanji proizvajalci. Stroški materiala zaradi izmeta znašajo povprečno 1.500.000 sit mesečno.

Za pridobitev natančnejših podatkov, je bilo potrebno opraviti analizo izmeta, za daljše časovno obdobje, in sicer: analizo izmeta po povzročiteljih, analizo izmeta po vrstah napak in analizo po mestu nastanka.

Na podlagi rezultatov analize so se oblikovali določeni predlogi za zmanjšanje izmeta in prenos stroškov ne kakovostnega vhodnega materiala na dobavitelje. Predlagane rešitve zajemajo naslednja področja: določitev kriterijev za dobavljeno blago, opredelitev nalog in odgovornosti nabavne službe, ter predloge za prenovo in izboljšanje nekaterih procesov v proizvodnji.

Predlagana rešitev zmanjša stroške izmeta, ustvari tehnološke in človeške prihranke, ter zvišuje nivo kakovosti proizvodnega procesa.

**KLJUČNE BESEDE: izmet, kakovost, reklamacija, analiza, proizvodnja.**

## ZUSSAMENFASSUNG

Das Problem, dass in der Diplomarbeit erläutert wird, bezieht sich auf die Produktion von Holzfenstern in der Firma INLES, wo wir einen großen Auswurf von Lamellierten Profilen für Holzfenster haben, die von Lieferanten ausserhalb geliefert werden. Die Kosten des Auswurfs betragen durchschnittlich 1.500.000 sit monatlich.

Um genauere Daten zu bekommen, war eine entsprechende Analyse über einen längeren Zeitraum nötig. Diese stellte sich aus den Verursachern, der Fehlerart und dem Ort des Entstehens zusammen.

Nach der erfolgten Analyse ergaben sich Vorschläge für die Verringerung des Auswurfs. Entstandene Kosten, die auf schlechtes Eingangsmaterial zurückzuführen waren, sollten an die Lieferanten weitergeleitet werden. Es wurden auch Kriterien für den Wareneingang, die Verantwortung des Einkaufs und des Produktionsablaufs verschärft.

Damit waren Kostenersparnisse beim Auswurf, Technologie und Mensch gegeben, der Produktionsprozess auf ein höheres Qualitätsniveau gehoben.

**SCHLÜSSELWORTE: Auswurf, Qualität, Reklamation, Analyse, Herstellung.**

**KAZALO:**

<b>1.UVOD.....</b>	<b>6</b>
<b>2. PREDSTAVITEV PODJETJA.....</b>	<b>7</b>
2.1. Zgodovina podjetja INLES d.d.....	7
2.2. Podjetje INLES d.d.....	8
2.3. Organizacijska struktura INLES.....	12
<b>3. KAKOVOST .....</b>	<b>13</b>
3.1. Pojmovanje in pomen kakovosti.....	13
3.2. Faktorji, ki vplivajo na kvaliteto.....	14
3.2.1. Vrste stroškov kvalitete.....	16
<b>4. OPREDELITEV PROBLEMA KAKOVOSTI PROIZVODNJE LESENIH OKEN.....</b>	<b>18</b>
4.1. Notranji stroški zaradi izmeta.....	18
<b>5. POSNETEK SEDANJEGA STANJA PROIZVODNJE LESENIH OKEN..</b>	<b>19</b>
5.1. Proizvodnja enota PC Les.....	19
5.1.1. Proces v TE - 0.....	19
5.1.2. Proces v TE – 1 – strojna obdelava.....	23
5.1.3. Proces v TE – 2 – površinska zaščita.....	27
5.1.4. Proces v TE – 3 – montaža.....	29
5.2. Zagotavljanje kakovosti v proizvodnji.....	33
<b>6. ANALIZA OBSTOJEČEGA STANJA.....</b>	<b>35</b>
6.1. Analiza izmeta iz proizvodnje.....	35
6.1.1. Analiza izmeta po povzročiteljih.....	36
6.1.2. Analiza izmeta po vrstah napak v lesu.....	38
6.1.3. Analiza izmeta po kraju nastanka.....	40
6.2. Analiza zagotavljanja kakovosti v proizvodnji.....	41
6.2.1. Analiza zagotavljanja kakovosti v tehnološki enoti 0.....	42
6.2.2. Naliza zagotavljanja kakovosti v tehnološki enoti 1.....	42
6.2.3. Naliza zagotavljanja kakovosti v tehnološki enoti 2.....	43
6.2.4. Naliza zagotavljanja kakovosti v tehnološki enoti 3.....	43
<b>7. PREDLOG PRENOVE.....</b>	<b>44</b>
7.1. Določitev kriterijev in vstopnih pogojev za dobavljeno blago.....	44
7.2. Opredelitev nalog in odgovornosti nabavne službe.....	46
7.3. Predlogi za izboljšanje v tehnološki enoti 0 (TE – 0).....	47

7.4. Predlogi za izboljšanje v tehnološki enoti 1 (TE – 1).....	54
7.4.1. Vzpostavitev medfazne kontrole proizvodnje.....	54
7.4.2. Vzpostavitev ustrežnejših klimatskih pogojev.....	57
7.4.3. Vzdrževanje delovnih sredstev.....	57
7.4.4. Izobraževanje delavcev.....	57
7.5. Predlogi za izboljšanje v tehnološki enoti 2 (TE – 2).....	60
7.6. Predlogi za izboljšanje v tehnološki enoti 3 (TE – 3).....	63
<b>8. ZAKLJUČEK.....</b>	<b>68</b>
<b>9. LITERATURA.....</b>	<b>69</b>

**KAZALO SLIK:**

Slika 1. Delež prodaje po prodajnih področjih v letu 2004.....	10
Slika 2. Organizacijska struktura INLES d.d.....	12
Slika 3: Vpliv človeških in tehnoloških faktorjev na kvalitete.....	15
Slika 4: Preseki okenskih elementov.....	21
Slika 5: Potek aktivnosti v TE – 0.....	22
Slika 6: Potek aktivnosti v TE – 1.....	26
Slika 7: Shema poteka aktivnosti v TE – 2.....	28
Slika 8: Shema poteka aktivnosti v TE – 3.....	32
Slika 9: Histogram za izmet po povročiteljih.....	37
Slika 10: Histogram za vrste napak v lesenih elementih.....	39
Slika 11: Histogram za izmet po mestu nastanka.....	40
Slika 12. Shema procesov nabavne službe in prevzem vhodnih materialov	51

**KAZALO TABEL:**

Tabela 1. Proizvodno prodajni program v letu 2004.....	8
Tabela 2: Evidenca izmeta v tekočih metrih po povročiteljih v času od 1.1.2005 do 30.6.2005.....	37
Tabela 3: Vrste napak v lesnih elementih.....	38
Tabela 4 Izmet zaradi napak v lesu po mestu nastanka.....	40
Tabela 5 Prosesi v TE – 0.....	53
Tabela 6 Prosesi v TE – 1.....	59
Tabela 7 Prosesi v TE – 2.....	61
Tabela 8 Prosesi v TE – 3.....	64

## 1.UVOD

Prenova sistema kakovosti je obsežna naloga, ki zahteva veliko časa usklajevanja in vključevanja zaposlenih. Z višjo kakovostjo poslovanja dosežemo zaupanje odjemalcev in posledično tudi večamo število naročil, znižujemo stroške in povečujemo ugled svoje organizacije.

Cilj vsake organizacije je zelo preprost: živeti in uspevati. Proizvajati mora proizvode, ki si jih kupci želijo, v rokih in na nivoju kakovosti, ki jo želijo, ter za sprejemljivo ceno. Poti, ki vodijo k temu cilju, so le navidezno lahke. Svetovne proizvodnje zmogljivosti so postale večje kot povpraševanje. Danes lahko skoraj vsi proizvajalci izdelujejo skoraj približno enake proizvode. V takih razmerah je glavni cilj organizacije konkurenčnost. Razlika med uspešnimi in neuspešnimi organizacijami pa je v tem, da uspešne prepoznavajo in upoštevajo potrebe kupcev, ter postavljajo kakovost na prvo mesto, medtem ko številne organizacije delajo napako, ko se samozavestno usmerijo le na svoje cilje, ne da bi šle skozi zahteven proces ugotavljanja kupčevih potreb in zagotavljanja kakovosti svojih proizvodov.

Kakovost ni statičen dejavnik ampak je proces, ki zahteva nenehno izboljšanje. Kakovost mora biti vpeljana v vse procese, kot tudi v same organizacije, saj se v nasprotnem primeru sama od sebe ne bo pojavila. Z uvajanjem učinkovitega sistema zagotavljanja kakovosti lahko vidno zmanjšamo stroške kakovosti predvsem na račun stroškov nekakovosti, ki se odražajo preko reklamacij kupcev, popravil, predelav, izgub, izmetov in drugo. Zato je potrebno obvladovati kakovost v celotnem procesu. Kakovost končnega izdelka torej ni dovolj dobro merilo. Kakovostni izdelki so tisti, ki izpolnjujejo potrebe, zahteve in želje kupcev (predstavljajo kupcem visoko vrednost), hkrati pa so primerno poceni, tako da ima proizvajalec ustrezen dobiček, ki ga lahko vloži v nov razvojni cikel.

## 2. PREDSTAVITEV PODJETJA

### 2.1. Zgodovina podjetja INLES d.d.

Z odločbo vlade RS, dne 18. maja 1948, je bilo ustanovljeno lesnoindustrijsko podjetje Ribnica, v čigar sestavo so prešle vse obstoječe žage ribiškega področja. Podjetje je imelo poleg žagarskih obratov v svojem sestavu tudi gozdne manipulacije (eksploatacije gozdov). V letu 1953, je bila eksploatacija gozdov ločena od lesnoindustrijskih podjetij in predana Kmetijskemu gozdarskemu posestvu Kočevje, zaradi tega je prihajalo do vse večjega razkoraka med razpoložljivo količino hlodovine in žagarskimi kapacitetami, ki so bile prevelike. Da ne bi prišlo do odpuščanja delavcev, se je začelo uvajati višje stopnje predelave lesa in sicer s proizvodnjo finalnih izdelkov. Uvedla se je proizvodnja lesenih zabojev in zabojskih delov, ter proizvodnja galanterijskih lesenih izdelkov, kot so bukova metlišča, razne okrogle palice, ščipalke za perilo in podobno. Leta 1958 se je začela proizvodnja vezanih vrat s kapaciteto 65000 kosov letno. To je bil prvi in obenem odločilni korak za kasnejšo popolno usmeritev proizvodnje v stavbno pohištvo.

S 1. julijem 1962 so se vsa lesnopredelovalna podjetja iz občine Ribnica združila v enotno podjetje, ki se je imenovalo INLES – kombinat lesne industrije Ribnica. Proizvodni program ob ustanovitvi Inles-a je bil izredno širok in težko obvladljiv z enega mesta. Tedanjemu vodstvu podjetja je postalo jasno, da takšen program ni ustrezen in da na njegovi osnovi ni možno graditi nadaljnjega razvoja, ker ne omogoča niti specializacije niti sodobne industrijske tehnologije. Ideje v preusmeritvi proizvodnje je dozorela v letu 1966, ko je bila sprejeta strateška odločitev, naj se podjetje postopoma programsko usmeri v proizvodnjo stavbnega pohištva in tehnološko ter tržno specializira za tovrstno proizvodnjo. Tako se je postopoma razvilo podjetje INLES – industrija stavbnega pohištva Ribnica. Podjetje je sestavljalo šest temeljnih organizacij združenega dela TOZD-ov. Podjetje je imelo dvanajst prodajnih skladišč po vsej bivši Jugoslaviji. Leta 1991 so se nekdanji TOZD-i preoblikovali v samostojne delniške družbe. Po lastninskem preoblikovanju, leta 1995 je prišlo do določenih organizacijskih sprememb in tri tedanje delniške družbe, so se združile v skupno podjetje z imenom INLES d.d. Proizvodnja, trženje in inženiring.



## 2.2. Podjetje INLES d.d.

Podjetje INLES d.d., ki ima sedež v Ribnici na Kolodvorski 22, je največji slovenski proizvajalec fasadnih stavbnih elementov ( okna, vhodna vrata ) in tudi daleč največji izvoznik, zlasti na najzahtevnejše trge evropske unije. Do leta 1991 je praktično celotne prodajne prihodke ustvaril na trgih bivše Jugoslavije, od tedaj naprej pa je postopno postal izvoznik v višini okrog 85% in sicer na trgih Nemčije in Avstrije.

Inles ima več kot 50-letno tradicijo na področju lesne predelave in nekajletno tradicijo pri izdelavi fasadnih elementov iz drugih materialov ( plastika, aluminij ), ter različnih kombinacijah le teh (les-aluminij, plastika-aluminij). Proizvaja tudi senčila iz vseh navedenih materialov (polkna, rolete).

Bistvena prednost INLES-a je celovitost ponudbe, saj od leta 2003 na trgu ni več izdelka iz področja fasadnih stavbnih elementov, ki ga ne bi proizvajali tudi v najzahtevnejših izvedbah.

PRODAJNI PROGRAMI-IZDELKI	CILJNI PRODAJNI TRGI			
	EU	V.Evropa	exYU	SLO
Lesena okna	X	X	X	X
PVC okna in polkna ter rolete	X		X	X
PVC-ALU OKNA	X			X
LES/ALU OKNA	X	X	X	X
ALU okna in polkna	X		X	X
LES. VHODNA VRATA	X	X	X	X
PVC VHODNA VRATA	X			X
ALU VHODNA VRATA	X	X	X	X
LES-ALU VHODNA VRATA	X	X		X
SOBNA VRATA				
Masivna lesena	*			
Furnirana			*	*

X-proizvodnja v INLES d.d.

\*-proizvodnja pri sub dobavitelju

Tabela 1: Proizvodno prodajni program v letu 2004

Poleg navedenega v naš tržni program sodijo tudi naslednje storitve:

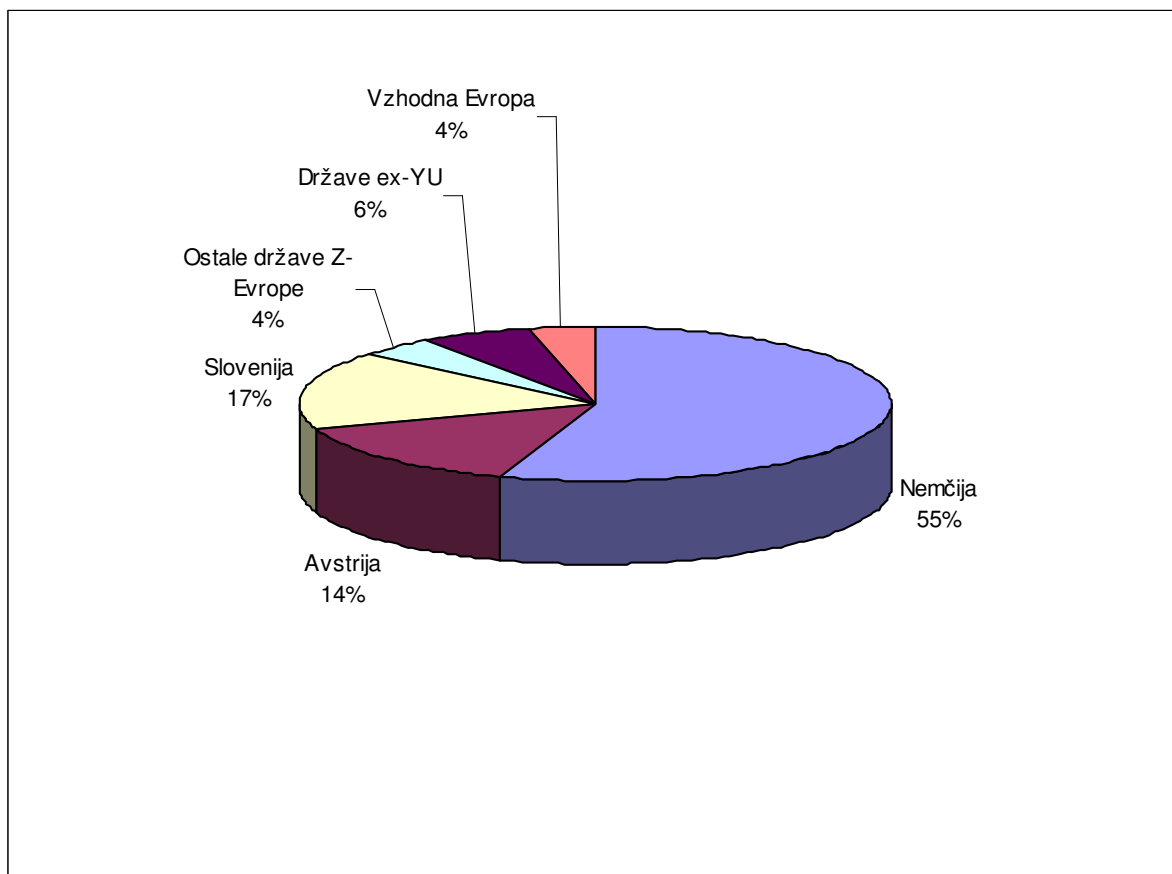
- izmere na domu
- montaža ( vgradnja in zamenjava ter odvoz starih oken oziroma vrat )
- servis
- svetovanje.

INLES prodaja svoje proizvode po dvema blagovnama znamkama :

- INLES v Sloveniji in bivši Jugoslaviji
- ISARHOLZ na drugih trgih.

Segmentacija kupcev glede na ciljne skupine in izdelke, ki jih proizvajamo je v veliki meri že izvedena. Naši ciljni kupci na vseh trgih ostajajo:

- individualni investitorji v družinske hiše
- individualni investitorji pri obnovah objektov
- kupci, ki zahtevajo visoko kvaliteto in širino možnih rešitev glede izvedbe
- izdelovalci fasadnih izdelkov z ožjim proizvodnim programom, kot ga ima INLES, kateri dopolnjuje svojo ponudbo.



Slika 1: Delež prodaje po prodajnih področjih v letu 2004. (Vir; Letno poročilo INLES d.d. 2005)

Podjetje INLES trenutno zaposluje 570 delavcev in izdelava za preko 27.000.000 EUR izdelkov letno. Proizvodnja poteka na skupni lokaciji v Ribnici in se deli v tri profitne centre – PC:

- PC LES: proizvodnja lesenih oken, vhodnih vrat in polken. Izdelki PC les predstavljajo 45% tržni delež podjetja, in sicer lesena okna 30%, lesena vhodna vrata pa 15%. Kljub temu, da se na trgu še ni zaustavil trend padanja prodaje lesenih fasadnih elementov, saj v Nemčiji znaša le še 21%, je INLES dosegel v letu 2004 5,5% rast. Rast temelji zlasti na dejstvu, da propadajo nekateri konkurenti in pridobivanju novih kupcev, ki želijo visoko kvaliteto in zahtevne izdelke, katere INLES lahko izdelava.

- PC PVC: proizvodnja plastičnih oken, vhodnih vrat in polken . Plastični izdelki pomenijo slabih 40% prodaje podjetja. Ključna problema pri plastičnih fasadnih elementih sta zlasti zelo ostra cenovna konkurenca in močne predimenzionirane proizvodne kapacitete, ki so nastale v času močno naraščajočih trendov prodaje teh izdelkov in v konjunkturi. Na trgu pa so tudi že prisotni prvi znaki zaustavljanja tržnega deleža ponekod pa tudi pričetek stagnacije.
- PC ALU – LES : proizvodnja aluminij-les okna, vhodna vrata in aluminijasta okna, vhodna vrata, polkna. Izdelki iz tega profitnega centra predstavljajo dobrih 15% prodaje, program alu-les 9,5% in program aluminij 5,5%. To je hitro rastoč program, saj smo v letu 2004 beležili 21% rast glede na prejšnje leto, je pa v veliki meri za INLES še pomembnejši, saj je donosen in zaposluje strojne in človeške presežke kapacitete v PC les.

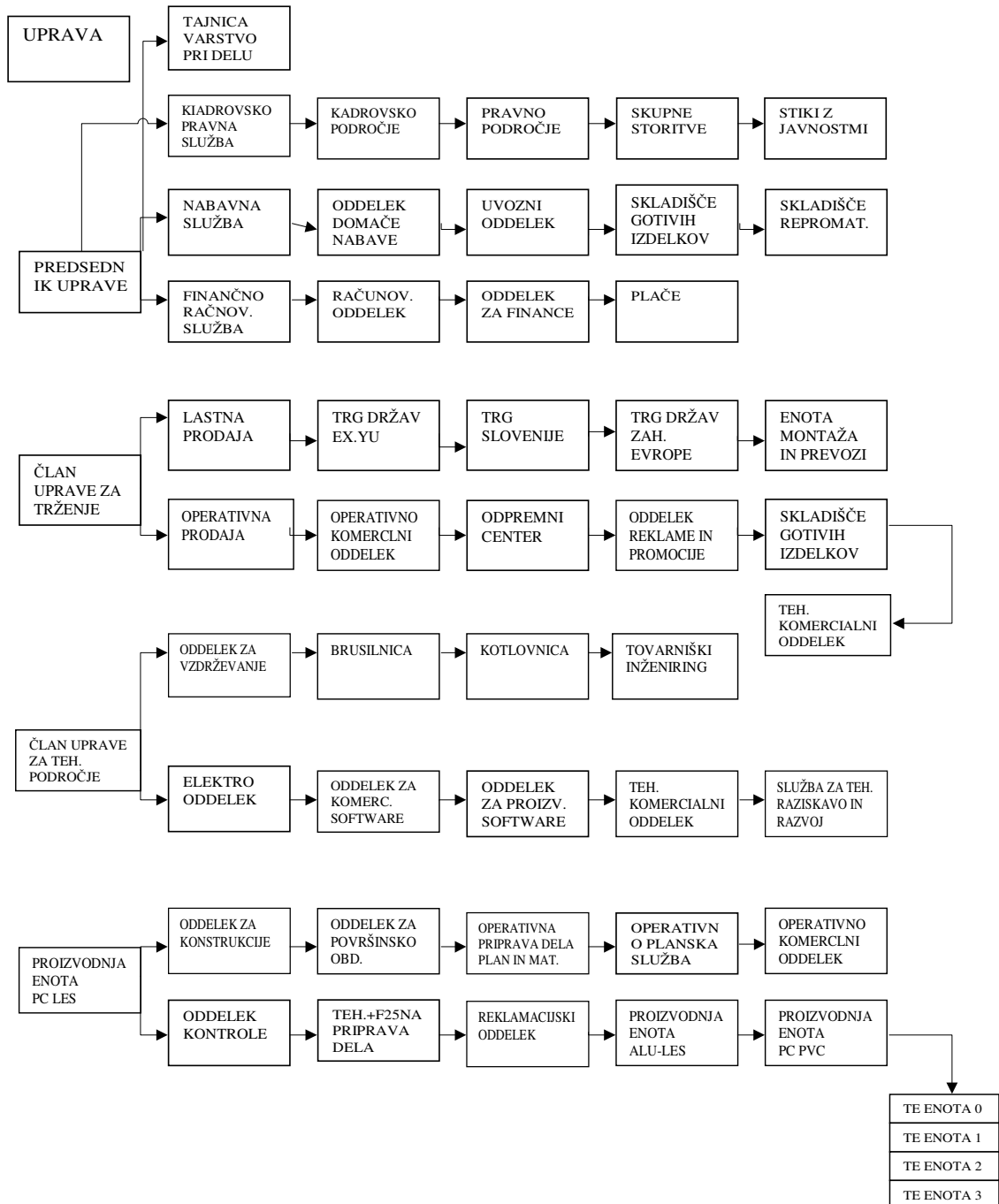
INLES d.d. ima v svojem sestavu dve hčerinski podjetji v 100% lasti, to sta:

- LESCO GmbH & Co.KG, Munchen
- INLES IP d.o.o. ( invalidsko podjetje ustanovljeno leta 2003, katerega glavna dejavnost je prehrana in proizvodnja ).

Dolgoročna strategija podjetja je usmerjena v izgradnjo stabilnega podjetja, ki temelji na strateških ciljih kakovosti:

- poslovanje z dobičkom,
- dolgoročna rast in razvoj podjetja,
- ohranjanje in povečevanje imagea blagovnih znamk INLES in ISARHOLZ,
- dolgoročno vlaganje v razvoj, trženje, znanje in kadre,
- širitev in izboljšanje tehnološke opremljenosti podjetja,
- zagotavljanje visoke kakovosti proizvodov,
- dvigovanje produktivnosti dela,
- ohranjanje in povečevanje poslovanja,
- vzpodbujanje ustvarjalnosti in inovativnosti zaposlenih,
- dvigovanje izobrazbene strukture in usposobljenosti zaposlenih.

### 2.3. Organizacijska struktura INLES



Slika 2: Organizacijska struktura INLES d.d.

### 3. KAKOVOST

#### 3.1. Pojmovanje in pomen kakovosti

Na vprašanje kaj je kvaliteta, je na videz zelo lahko odgovoriti. Saj vsi vemo, da je kvaliteten proizvod tisti, ki je dober, funkcionalen, zanesljiv, lep, ... S tem samo iščemo sinonime za ta pojem, ki pa sploh niso soznačnice, ampak v bistvu samo sestavine skupnega pojma kakovosti. Kakovost sestavlja veliko število različnih lastnosti. Kot karakteristike kvalitete moramo vsekakor šteti: (Kaltnekar 1989)

- funkcionalnost proizvoda ali storitve,
- njegovo zanesljivost v uporabi in varnost delovanja,
- trajnost vseh njegovih funkcij v vsej življenjski dobi,
- njegovo ekonomičnost v uporabi, estetsko vrednost itd.

Te in še druge lastnosti nastopajo med seboj povezane, včasih tudi vplivajo druga na drugo. Vse pa so izražene v različni stopnji in s tem zadovoljujejo določen nivo zahtev. Seveda pa so tudi zahteve pri posameznih proizvodih različne. Zato moramo govoriti o relativnosti kvalitete in ugotoviti, da absolutne kakovosti ni. Za vsakega uporabnika je kvaliteta samo tisto, kar v čim večjem obsegu ustreza njegovim specifičnim željam. (Kaltnekar 1989)

Nivo kvalitete izdelkov in storitev, predvsem pa njena stalnost, ni nikoli rezultat naključja, temveč odraz kvalitete dela in prizadevanj vseh, ki sodelujejo pri načrtovanju in proizvodnji izdelkov ali storitev. Zagotavljanje kvalitete izdelkov in storitev je zahtevno strokovno področje, ki vključuje odločanje in izvajanje dejavnosti, ki imajo za cilj stalno doseganje točno določene kvalitete izdelkov in storitev ob primernih stroških. Zagotavljanje kvalitete presega okvir proizvodnih procesov in se vključuje v vse funkcije podjetja.

Medtem ko, kupca zanima le kakovost končnega proizvoda, torej če izpolnjuje vse pogodbene zapisane zahteve, je za proizvajalca odločilnega pomena kakovost poslovnega procesa, to pomeni, koliko napak je nastalo in s kolikšnimi stroški so bile odpravljene. Kakovost proizvoda ne sme biti nikoli prepuščena naključju, temveč mora biti rezultat skrbnega planiranja, brezhibne izdelave in stalnega nadzora..

Sistem kakovosti mora biti postavljen tako, da imajo vse predvidene dejavnosti preventivno funkcijo, to pomeni, da je mogoče vse morebitne neskladnosti sproti odpravljati z vnaprej določenimi ukrepi, kajti ugotavljanje neskladnosti po končani izdelavi je nesmisel, katerega vzroki so v pomanjkljivi organizaciji sistema kakovosti ali pa v nespoštovanju predpisov posameznih, v procesu sodelujočih služb.

Bistvo sistema kakovosti je, da vse dejavnosti, ki vplivajo na kakovost proizvoda planiramo, izvajamo, nadzorujemo in dokumentiramo sistemsko. Podrobno morajo biti določeni plan dela, organizacija dela in odgovornosti posameznih služb. Vsak udeleženec v procesu, tako sektor kot posameznik, mora natančno vedeti, kje je njegovo mesto v sistemu, kaj so njegove naloge in odgovornosti in kako mora delati.

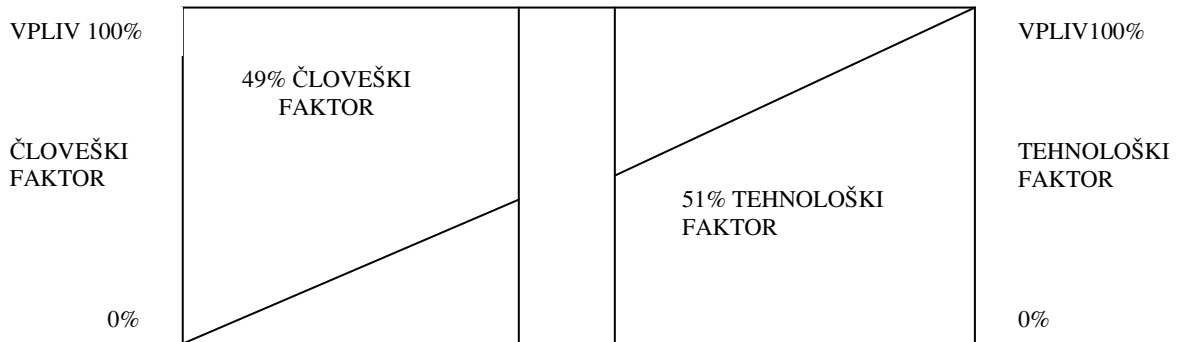
Zavedati se moramo predvsem tega, da se kakovost ustvarja v celotnem ciklu poslovnega procesa, in sicer s skupnim sistematičnim pristopom vseh v procesu sodelujočih služb.

Organizacija sistema kakovosti se mora začeti izvajati pri vrhu, kajti učinkovit sistem kakovosti zahteva aktivno sodelovanje vseh vodstvenih struktur, ne samo njihovo formalno podporo. Uvajanje, razvoj in presoja sistema kakovosti morajo biti sestavni del poslovne politike organizacije, torej vseh udeležencev v poslovnem procesu, in ne le zahteva enega sektorja oziroma domena le ene skupine ljudi. Vsakdo mora biti vključen v sistem kakovosti z nalogo in odgovornostjo, da pri njegovem delu ne bo napak oziroma, da jih takrat ko se pojavijo, odkrijemo in odpravimo ter zagotovimo, da se ne bodo ponovile.

### **3.2. Faktorji, ki vplivajo na kvaliteto**

Nivo kvalitete je odvisen od mnogih vplivnih faktorjev, ki so lahko različnega izvora. Grobo jih lahko razdelimo v dve skupini in govorimo o človeških in tehnoloških faktorjih. Malokateri izdelek ali storitev bo popolnoma odvisen le od ene skupine faktorjev. Običajno na kvaliteto vpliva kombinacija človeških in tehnoloških faktorjev, ki se med seboj prepletajo. (Marolt, 1994)

Vplivnost posamezne skupine faktorjev na kvaliteto določenega izdelka ali storitve je različna.



Slika 3: Vpliv človeških in tehnoloških faktorjev na kvalitete. (Vir: Marolt, 1994)

Človeški faktorji razumljivo odražajo odnos človeka do zahtev po določeni stopnji kvalitete in do možnosti za njeno doseganje. Človeške faktorje lahko razdelimo na:

- direktne faktorje, ki jih predstavljajo lastnosti posameznika npr. prizadevnost, znanje, izkušnje, sposobnost, motiviranost,...in se razlikujejo od človeka do človeka,
- indirektni faktorje, ki odražajo sposobnost menedžmenta podjetja, da se v podjetju dosega in vzdržuje primeren nivo kvalitete, to so: sistem zagotavljanja kvalitete v podjetju, motiviranje ljudi za kvaliteto dela, načrtno usposabljanje in izobraževanje zaposlenih, nagrajevanje za kvaliteto itd.



### 3.2.1. Vrste stroškov kvalitete

Vse stroške kvalitete je potrebno zelo natančno spoznati. V osnovi jih lahko razdelimo na dve glavni skupini:

- direktni stroški kvalitete
- indirektni stroški kvalitete

#### Direktni stroški zajemajo naslednje kategorije

**Stroški za preventivo** – so vsi tisti izdatki, katerih namen je preprečiti nastanek nekvalitetnih proizvodov. Ti stroški so prvenstveno povezani z ljudmi, ki sodelujejo pri načrtovanju, vpeljavi in vzdrževanja sistema zagotavljanja kvalitete. Stroški za preventivo so stroški investiranja v kvaliteto, ki so nastali preden smo pričeli s proizvodnjo izdelka ali storitev. Med stroške za preventivo uvrščamo:

- stroške analiziranja in planiranja kvalitete,
- stroške usposabljanja in izobraževanja,
- stroške načrtovanja in razvoja merilnih postopkov in opreme,
- ostale stroške (administrativne storitve, potovanja,...).

**Stroški preverjanja skladnosti** – so povezani z izvajanjem meritev, pregledov preverjanj, nadzora, in preizkusov izdelanih polizdelkov in izdelkov ter nabavljenih materialov. Preverjamo vršimo z namenom, da ugotovimo skladnost s standardi kvalitete, predpisanimi specifikacijami ali predpisanimi delovnimi lastnostmi. Lahko jih delimo glede na posamezna delovna področja:

- stroške pregledovanja in preizkušanja vstopnih materialov,
- stroške nadzora in preizkušanja,
- stroške auditov kvalitete izdelkov
- stroške za potrošnji material in storitve
- stroške za umirjanje in vzdrževanje merilne opreme.

**Notranji stroški zaradi neustrezne kvalitete** – nastajajo v sami organizaciji zaradi težav, ki jih ima z nekvalitetno izdelanimi proizvodi. Notranjih stroškov ni, če ni izdelkov, ki ne ustrezajo s specifikacijami kvalitete. V to kategorijo spadajo:

- stroški izmeta,
- stroški popravil,
- stroški analize napak,
- stroški ponovnega pregledovanja,
- stroški skritih napak,
- stroški povezani z znižanjem prodajne cene,
- organizacijski stroški.

**Zunanji stroški zaradi neustrezne kvalitete** – zajemajo vse tiste izgube, ki jih podjetje doživlja na tržišču, če do tja pridejo slabi proizvodi. Teh stroškov ni, če kupec dobi dober izdelek. V to kategorijo spadajo:

- stroški povezani s pritožbami kupca-reklamacije,
- stroški zavrnitve,
- stroški popravil,
- sodni stroški in odškodnine,
- stroški garancije,
- stroški rabata.

### **Indirektni stroški kvalitete**

Indirektne stroške je težko izmeriti, vendar so povezani s celokupnimi stroški kvalitete. Te vrste stroškov so posledica tega, da je podjetje prodajalo izdelke ali storitve neustrezne kvalitete. Ti stroški odražajo negativen odnos kupcev do podjetja, potem ko je kupec kupil nekvalitetne izdelke ali storitve.

## 4. OPREDELITEV PROBLEMA KAKOVOSTI PROIZVODNJE LESENIH OKEN

### 4.1. Notranji stroški zaradi izmeta

Podjetje INLES proizvaja stavbno pohištvo visokega cenovnega razreda. Z dolgoletnimi izkušnjami na tem področju smo si pridobili sloves in ugled podjetja, ki proizvaja visoko kakovostne, trajne in varčne izdelke. Visoko kakovost naših izdelkov potrjuje predvsem podatek, da znaša delež reklamacij le 1,5 %, kar je odličen rezultat v tej panogi, še posebno če upoštevamo dejstvo, da skoraj 80% izdelkov izvozimo na zahtevno Zahodno evropsko tržišče.

Problem, ki ga bo predstavil in obdelal v diplomski nalogi, je vezan na proizvodnjo lesenih oken.

Proizvodnja lesenih oken je imela v letu 2004 le 1,4 % reklamacijske kvote. Razlog, da sem izbral lesena okna, so visoki notranji stroški, zaradi neustrezne kvalitete, katere povzroča velik delež izločanja slabih elementov ali izdelkov-izmet. Iz analize podatkov ponovnih izdaj iz skladišča lesenih polproduktov smo ugotovili sledeče:

- stroški materiala zaradi izmeta iz proizvodnje znašajo povprečno 1.500.000 sit mesečno, kar znaša 3 do 3,5 % celotne mesečne porabe lesenih polproduktov. K temu znesku je potrebno prišteti še vrednost opravljenega dela, do tiste faze tehnološkega postopka, kjer se je napaka odkrila,
- delež izmeta zaradi slabe kakovosti materiala (lesenih polproduktov) znaša preko 70%. Vzroki so: razpokanost, razlepljenost, grče, zvitost,...
- delež izmeta zaradi lastnih napak v proizvodnji znaša okrog 25%. Vzroki so: malomarnost in nepazljivost, slabo vzdrževanje delovnih sredstev, poškodbe pri transportu,...
- delež izmeta zaradi napačne obdelave naročil, prodaje in drugo pa znaša povprečno 5%.

Glavni razlog za izmet je torej neustrezna kvaliteta nekaterih lesenih polproduktov, ki nam jih dobavljajo zunanji dobavitelji. Kljub temu pa vsi stroški izmeta iz proizvodnje bremenijo podjetje. Dobavitelji namreč ne priznajo reklamacije materiala, če se je na njem že opravila kakšna delovna operacija. Z obstoječim načinom dela pa le malo nekvalitetnih lesenih polproduktov odkrijemo in reklamiramo pred nadaljnjo uporabo.

## 5. POSNETEK SEDANJEGA STANJA PROIZVODNJE LESENIH OKEN

### 5.1. Proizvodnja enota PC Les

Lesena okna se proizvajajo v tako imenovani proizvodni enoti PC LES, v kateri je zaposlenih 248 delavcev, ki delajo v eni izmeni. Mesečno izdelajo povprečno za 800.000 EUR vrednosti lesenih oken, poleg oken izdelujemo še lesena vhodna vrata in polkna.

Proizvodno enoto PC LES sestavljajo štiri tehnološke enote s svojimi procesi:

- tehnološka enota 0
- tehnološka enota 1
- tehnološka enota 2
- tehnološka enota 3

#### 5.1.1. Proces v TE - O

Tehnološka enota 0 je 1. del proizvodnje lesenih oken in je osnova vseh naših izdelkov iz lesa. V tej enoti potekajo naslednji procesi:

- **Prevzem in skladiščenje lesenih polproduktov**

Lesene polprodukte kupujemo izključno pri zunanjih dobaviteljih. Imamo dve glavni vrsti lesenih polproduktov in sicer leseni lamelirani elementi za okna in žagan les.

Leseni lamelirani elementi za okna se uporabljajo za izdelavo ogrodja okna. Vsako okno je sestavljeno najmanj iz osmih elementov. Štirje elementi sestavljajo okvir okna ( dva prečna in dva pokončna elementa ) in ravno tako štiri okensko krilo. Imamo pa tudi izvedbe oken z več krili in različnimi prečnimi in pokončnimi delitvami. Elementi so zlepljeni iz treh lamel debeline 24 mm, tako skupna debelina znaša 72 mm. Za izdelavo lesenih oken uporabljamo elemente treh standardnih presekov.

#### **Presek 72x86 mm z interno oznako TIP 03.**

To je osnovni presek, katerega se uporablja največ. Povprečna mesečna poraba znaša približno 250 m<sup>3</sup> ali 40.000 tekočih metrov (1m<sup>3</sup>=161 t m). Elementi se dobavljajo v dolžinskih rastrih od minimalno 50cm do maksimalno 300 cm. Od dolžine 50cm do 100 cm se dobavljajo v rastrih po 10 cm, od dolžine 100 cm do 140 cm v rastrih po 5 cm, daljši pa zopet v rastrih po 10 cm. Če je več dolžinskih rastrov, boljši je izkoristek materiala.

**Presek 72x115 mm z interno oznako TIP 05.**

Uporablja se za vmesne pokončne in prečne delitve okvirja, za spodnje prečne elemente krila pri balkonskih vratih in dodatne razširitve, ki se previjejo na okvir. Povprečna mesečna poraba znaša 18 m<sup>3</sup> ali 2300 tekočih metrov ( 1 m<sup>3</sup> = 120 tm ). Zaradi občutno manjše porabe, tudi dolžinski rastri niso tako številčni, kot pri tipu 03, ampak so le v razmaku 20 ali 30 cm.

**Presek 72x145 mm z interno oznako TIP 10.**

Uporablja se za izdelavo polkrožnih, okroglih in ločnih oken, ter za razširitve , ki presegajo širino 115 mm. Povprečna mesečna poraba znaša približno 5m<sup>3</sup> ali 490 tekočih metrov ( 1m<sup>3</sup> = 90 tm ). Zaradi majhne količine se dobavljajo najpogosteje v dolžinskih rastrih nad 200 cm in se nato po potrebi porezujejo v krajše.

Vsi elementi se dobavljajo v petih drevesnih vrstah in sicer: smreka, bor, meranti, macesen in hrast.

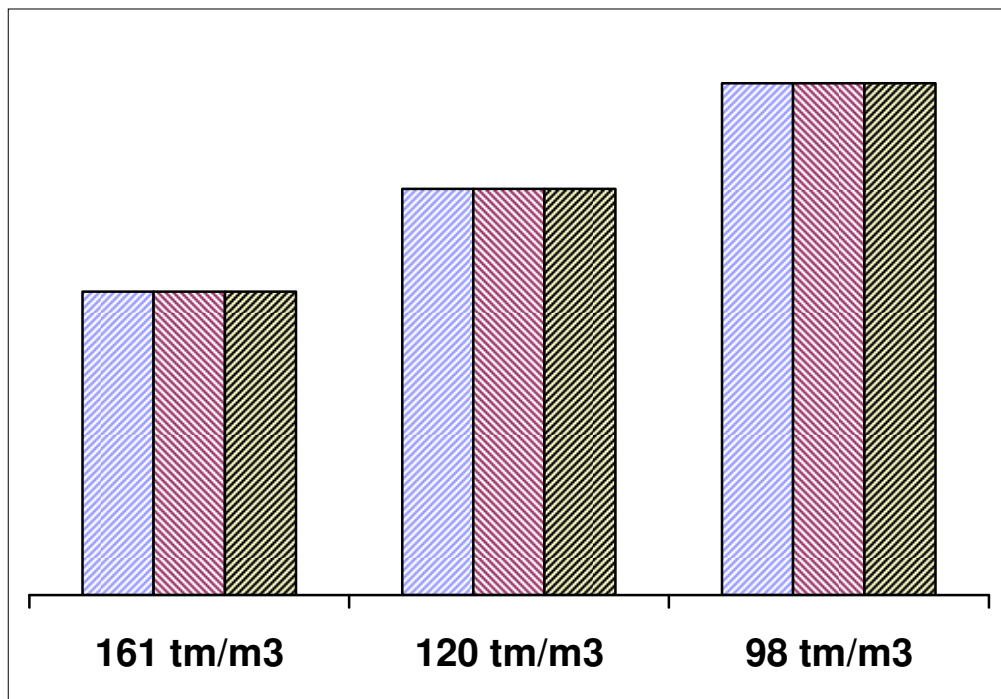
**Žagan les**

V to kategorijo lesenih polproduktov sodijo robljene in nerobljene deske, debeline 38 mm in 50 mm ter embalažni les. Deske se uporabljajo za razne letve, ki so sestavni del vsakega okna, ter lesena polkna. Deske se dobavljajo v dolžini 4 metre ali 6 metrov v petih drevesnih vrstah. Mesečna poraba znaša okrog 40 m<sup>3</sup>. Embalažni les pa se uporablja za paletiranje končnih izdelkov. Za ta namen se uporablja les smreke in jelke slabše kakovosti. Mesečna poraba embalažnega lesa je približno 50 m<sup>3</sup> mesečno.

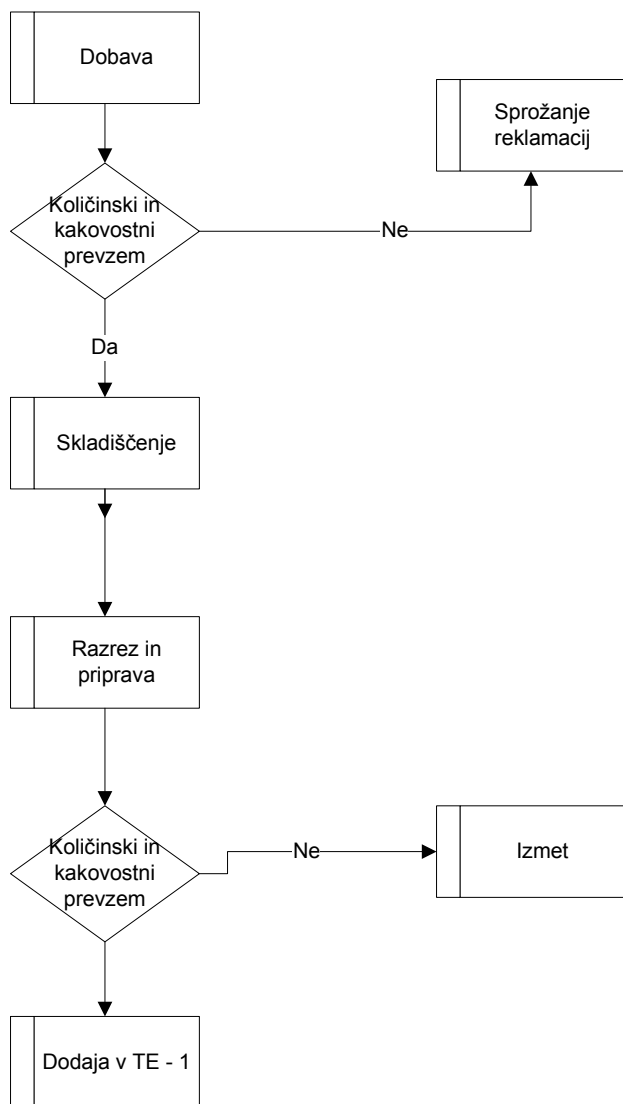
- **Razrez in priprava okenskih elementov**

Razrez in priprava lesenih okenskih elementov poteka v samem skladišču, kjer so profili razvrščeni po drevesnih vrstah in dolžinskih rastrih, tako da je delavcem omogočen nemoten odzem materiala in manipulacije. Vsak delavec prejme delovni nalog, ki vsebuje krojni list, po katerem se pripravlja elemente za nadaljnjo predelavo. V krojnem listu je določena drevesna vrsta, število elementov določene dolžine, vrstni red zlaganja profilov in površinska zaščita lesa (prekrivni premazi ali lazurni transparentni premazi). Delavec zlaga posamezne profile na transportni voziček. Med razkladanjem na voziček mora preveriti kvaliteto vsakega profila. Posebno mora paziti na ravnost daljših elementov (dovoljena zvitost 1 mm na tekoči meter), napake v lesu (razpoke, smoline grče), kakovost lepljenja (odprti lepilni sloji), kakovost lesa (radialni, tangencialni les), ter zamik med posameznimi zlepljenimi lamelami (do 2 mm). V primeru, da so okna pobarvana z lazurnimi premazi, je potrebno še dodatno paziti na barvno usklajenost med posameznimi elementi, da ne prihaja do barvnih razlik (svetlejši, temnejši les), predvsem pri drevesni vrsti meranti, ki ima veliko barvnih odtenkov. V primeru, da delavec opazi kakšno od naštetih napak, mora element izločiti in ga odnesti na za to

določeno mesto. Izločeni elementi se enkrat tedensko pregledajo in sortirajo po namembnosti uporabe, lahko se jih prekroji v krajše rastre, razreže v letvice ali pa je element popolnoma neuporaben in se ga uporabi kot les za kurjavo. Med pripravljanjem naloga se lahko zgodi, da določenega rastra ni na zalogi, takrat se vzame naslednji daljši element in se ga na čelilniku odreže na ustrezno dolžino. Okenski okvirji se pripravljajo ločeno od kril, ker imamo dve strojni liniji, posebej za okvirje in posebej za krila. Ko je delovni nalog pripravljen se na zadnji element napiše številko naloga, priloži mapo v kateri je delovni nalog in transportni voziček odpelje na določeno mesto pred strojno linijo.



Slika 4: Preseki okenskih elementov



Slika 5: Potek aktivnosti v TE – 0.

### 5.1.2. Procesi v TE-1- strojna obdelava

TE-1 je druga tehnološka enota, v kateri poteka strojna obdelava elementov, sestava teh v okenske sklope in odpravljanje manjših napak v lesu. Tukaj potekajo naslednji delovni procesi:

- **Predskoblanje**

Tu se predskobla samo tiste elemente, ki so pripravljene za izdelavo okenskih kril. Iz bruto dimenzije 72 mm x 86 mm, se profile poskobla na 68,4 mm x 84 mm. Skobljanje poteka na štiri stranskem skobljenim stroju, katerega poslužujeta dva delavca, vodja stroja in pomočnik. Vodja stroja vstavlja elemente v skobeljni stroj, skrbi za nastavitve stroja- višino odjema, kontrolira nabrušenost rezil, menjava rezilna orodja in s kljunastim merilom občasno kontrolira ustreznost dimenzij poskoblanih profilov. Pomočnik zlaga poskoblane elemente v enakem vrstnem redu na transportni voziček in hkrati vizualno pregleduje ustreznost elementov. V primeru, da je element nekvaliteten, ga odloži na posebno mesto. Po končanem skobljanju obvesti izmenovodjo o izločenih profilih, ki napiše zahtevnico za ponovno izdajo iz skladišča in jih nadomesti z drugimi elementi.

- **Izdelava sestavnih elementov za okensko krilo**

Proces izdelave poteka na strojni liniji za izdelavo sestavnih elementov okenskih kril-weinig, katero poslužuje en delavec. Obdelava poteka na sledeč način: delavec vstavi po dva elementa enake dolžine v stroj in pritisne stopalko za hidravlično vpenjanje, nato se avtomatično vključi podajalno gibanje in elementi se z profiliranim rezilnim orodjem obdelajo s čelne strani- izdelajo se kotne vezi. Po končani prečni obdelavi se vključi vzdolžno podajalno gibanje in profili se enostransko vzdolžno obdelajo-izdelava se brazda za steklo. Po končani obdelavi se profili po transportnem traku vrnejo na začetno mesto. Delavec vzame elemente iz stroja in jih vizualno pregleda, če ustrezajo dogovorjenim kakovostnim kriterijem jih odloži na transportni voziček, nekakovostne elemente pa odloži na posebno mesto, da se nadomestijo z novimi.

- **Izdelava sestavnih elementov za okenski okvir**

Izdelava poteka na strojni liniji za izdelavo sestavnih elementov okenskih okvirjev – harbs, katero poslužujeta dva delavca. Na tem stroju se obdelujejo elementi bruto dimenzij, ker je predskobljanje vključeno v samo linije. Prvi delavec vstavlja elemente v stroj, kjer se najprej predskobljajo, nato po transportnem traku potujejo do čepilnega



dela. Tu se avtomatično vpnejo, vključi se prečno podajalno gibanje in elementi se prečno obojestransko obdelajo – izdelajo se kotne vezi. Elementi nato po transportnem traku preidejo do profilnega dela linije, kjer se obojestransko vzdolžno obdelajo – izdelava se zunanja in notranja brazda okvirja. Po končani obdelavi se transportirajo na odlagalno mizo. Drugi delavec vizualno pregleda obdelane elemente, ustrezne odloži na transportni voziček, nekvalitetne pa na ta to določeno mesto.

- **Vrtanje**

Vrtanje poteka na namenskem stroju za izdelavo izvrtin. Imamo tri različne vrste izvrtin. Imamo tri različne vrste izvrtin, ki služijo različnim namenom:

- izvrtine za moznike,
- izvrtine za odzračevanje stekla,
- izvrtine za kotni tečaj.

Izvrtine za moznike je potrebno izvrtati tam, kjer se okvir ali krilo okna deli na več delov z vmesnimi elementi, ki se sestavljajo s pomočjo plastičnih moznikov. Delavec nastavi omejevalec dolžine, vzame obdelan element s transportnega vozička, ga vstavi v stroj in pritisne tipko za vpenjanje in vrtanje. V izvrtine vstavi lepilo in plastične moznike. Izvrtine za odzračevanje stekla se izvrtajo na prečnih elementih, iz katerih se sestavljajo panoramske stene t.i. fiksne zasteklitve. Izvrtine služijo za preprečevanje rosenja stekla in prezračevanje. Izvrtine za kotni tečaj pa se izdelujejo na levem ali desnem pokončnem elementu, odvisno od strani odpiranja okna. Tudi na tem delovnem mestu delavec vizualno pregleduje obdelane elemente, ter neustrezne izloči.

- **Sestava sklopov krila**

Sestava sklopov okenskih kril poteka na namenski hidravlični stiskalnici, katero poslužujeta dva delavca. Prvi delavec vzame obdelane elemente okenskega krila in transportnega vozička in jih zloži na mizo.

Drugi delavec vzame en prečni in en pokončni element, ter ju vstavi v stiskalnico in pritisne gumb za avtomatsko nastavitvev stiskalnice, v primeru, da je dimenzija krila drugačna od predhodnega. Potem nastavi še preostala dva elementa in pritisne na gumb za stiskanje. Z vlažno gobo obriše odvečno lepilo na spojih, vzame krilo iz stiskalnice in ga odloži na transportni voziček. Pri sklopih večjih dimenzij mu pomaga sodelavec.

- **Sestava sklopov okvirja**

Postopek je enak kot pri sestavljanju sklopov za krila, razlika je le v tem, da se uporabljajo elementi za okvir okna.

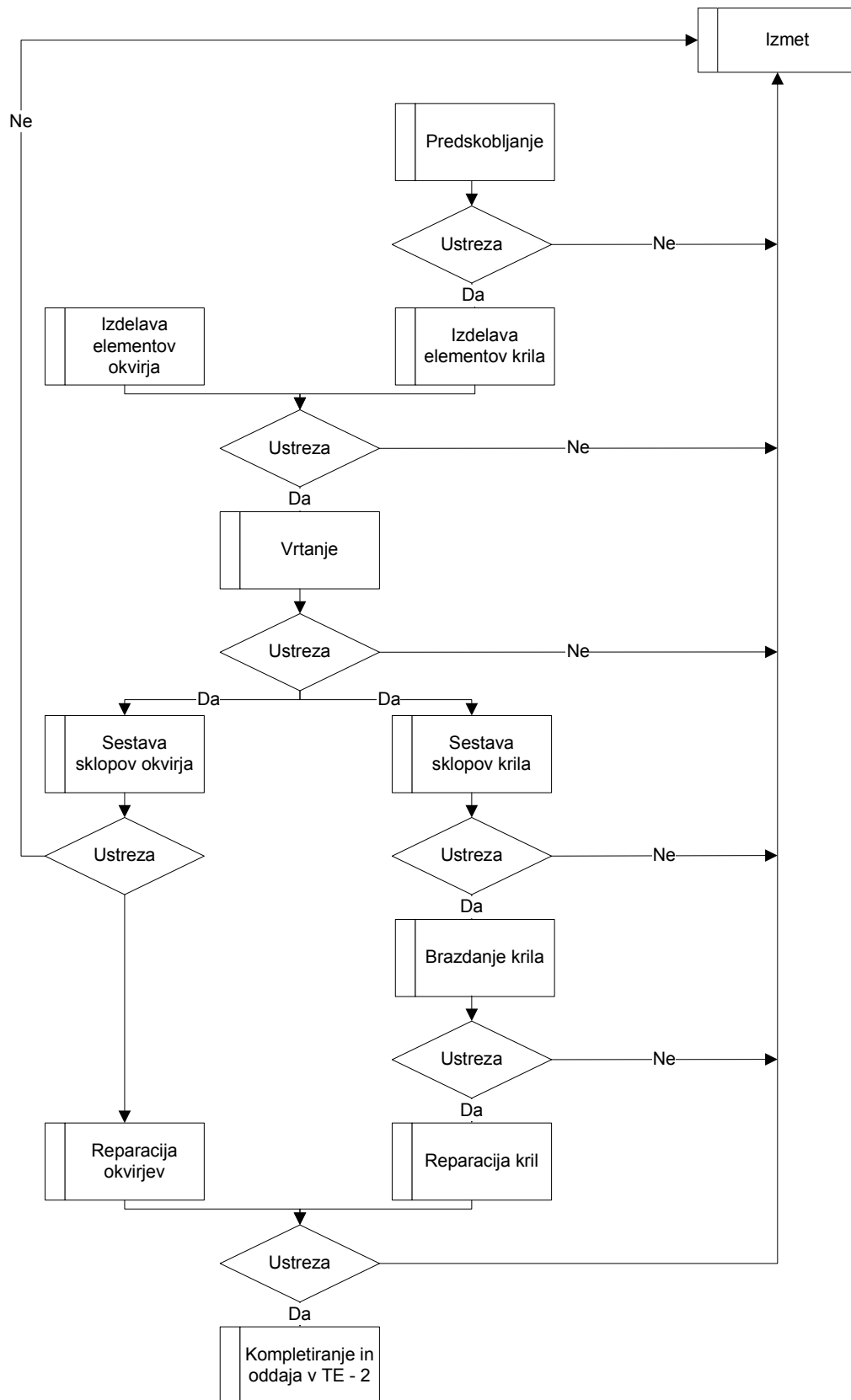
- **Brazdanje krila**

Sestavljene elemente krila je potrebno obdelati še iz zunanje strani. Izdelajo se utori (brazde) za okovje in tesnilo. Ta operacija se opravi na cepilnem stroju, ki ima za ta namen izdelano rezilno orodje. Stroj poslužujeta dva delavca. Prvi vzame neobdelano krilo iz transportnega vozička, pritisne gumb za nastavitev širine in krilo potisne v stroj. Krilo se obdela na obeh straneh istočasno. Drugi delavec na nasprotni strani stroja vzame obdelano krilo, ter ga obesi na transportni kavelj, da se vrne na začetek stroja in se obdela še na ostalih dveh straneh.

- **Repariranje (popravilo sklopov)**

To je zadnja operacija pred površinsko zaščito lesa in je namenjena odpravljanju manjših popravljivih napak in ročnemu brušenju sklopov, da se doseže ustrezna gladkost površine. Ta delovna operacija zaposluje osem mizarjev, od katerih ima vsak svojo delovno mizo. Delovna miza je zaščitena s tkanino, da ne bi prihajalo do morebitnih poškodb na lesu. Pri svojem delu uporabljajo vibracijski brusilni strojček, ročni rezkar za izdelovanje vdolbin za lesene čolničke, dvokomponentni lesni kit, lopatico za nanašanje kita, oblič, kladivo, dleto, lepilni trak in brusilne gobice. Delavec vzame iz transportnega vozička sklop in ga položi na delovno mizo, ga podrobno pregleda, da ugotovi, če so opazne kakšne napake.. V primeru, da se ugotovi manjše popravljive napake, jih z ustreznim postopkom odpravi. Če je v lesu manjša smolnica, z ročnim rezkarjem izdela vdolbino, vnese vanj lepilo, ter vstavi ustrezen leseni čolniček in ga obdela z obličem in brusilno gobico. Manjše zatrgnine, ki so posledica prečne obdelave lesa namaže z lepilom in zlepi z lepilnim trakom, kadar se sklop pobarva s prekrivno barvo, lahko uporabi tudi lesni kit. Nazadnje površino sklopa pobrusi z vibracijskim brusilnim strojčkom, robove sklopa pa z brusilno gobico. V primeru, da opazi večjo napako, katere popravilo bi pustilo večje posledice ali vplivalo na funkcionalnost izdelka, sklop izloči in o tem obvesti nadrejenega, da naroči ponovno izdelavo sklopa. Najpogostejše napake, zaradi katerih se na repariranju izloča posamezne sklope so:

- razpokan les,
- večje skrite grče, ki se pokažejo po obdelavi,
- večje zatrganine lesa,
- več kot ena smolnica na tekoči meter.



Slika 6: Potek aktivnosti v TE – 1

### 5.1.3. Proces v TE – 2 – površinska zaščita

V tehnološki enoti 2 poteka proces površinske zaščite lesa, zato jo imenujemo tudi lakirnica. Okenski sklopi razporejeni po delovnih nalogih se iz TE - prepeljejo s transportnimi vozički v TE – 2, kjer jih najprej zaščitijo z osnovnim premazom. V TE – 2 se zvrstijo naslednji procesi:

- grundiranje

Grundiranje se imenuje postopek nanosa osnovnega zaščitnega sredstva-grunda. Na vsak sklop okna se najprej previjeta po dva kaveljca, ki omogočata obešanje posameznega sklopa na viseči transportni trak, iz njih s komprimiranim zrakom izpiha prah, nato potuje skozi oblivalno napravo, kjer iz šob izteka osnovni zaščitni premaz in oblije sklope. Oblivalna naprava je obenem tudi sušilni kanal. Na izhodu iz oblivalne naprave delavec sname sklop iz transportnega traku in ga odloži na poseben voziček.

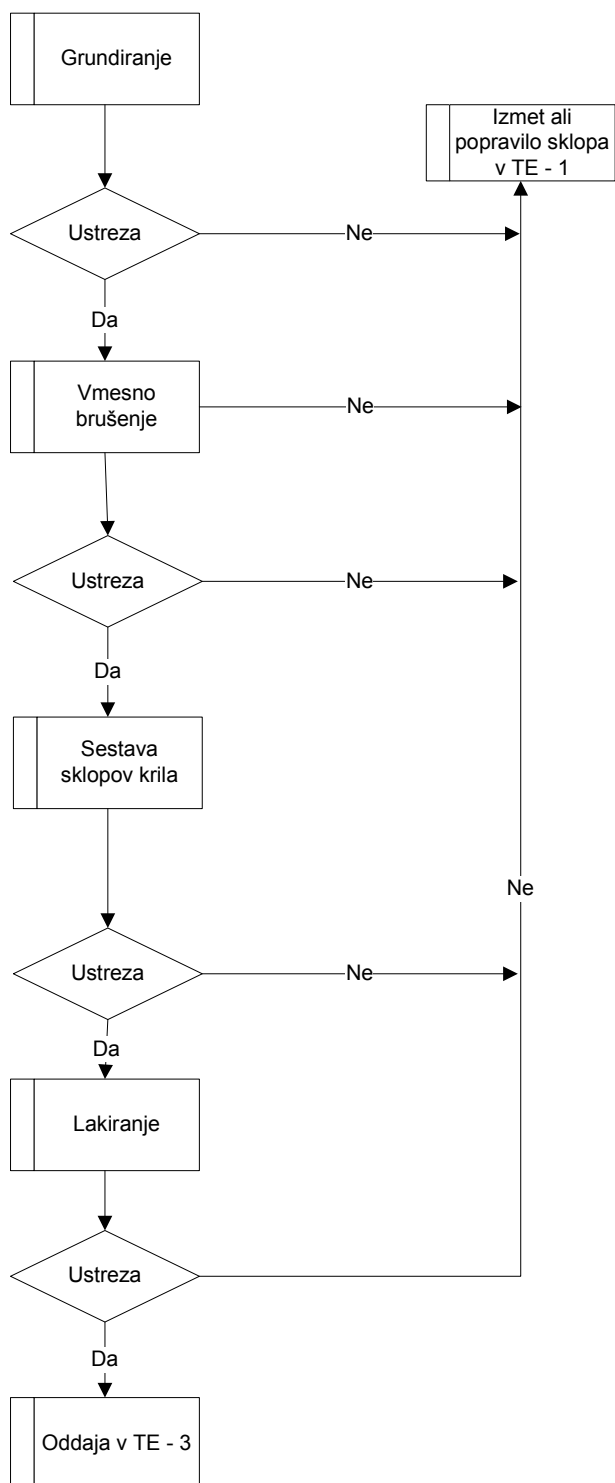
- vmesno brušenje po grundiranju

Tako se imenuje postopek priprave pogrundiranih sklopov na končno lakiranje. Delavci vzamejo pogrundiran sklop iz vozička in ga položijo na delovno mizo. Tu najprej s tankim čopičem dodatno zaščitijo čelni les na kotnih spojih. Nato z brusilno gobico na lahko pobrusijo celotno površino sklopa, nato sklop ponovno obesijo na viseči transportni trak.

Vmesno brušenje po grundiranju je po reparaciji druga pomembna kontrolna točka preverjanja ustreznosti kvalitete okenskih sklopov, ker imajo delavci dober pregled nad obdelovancem, ko je ta na delovni mizi in ga obdelujejo po celotni površini. V primeru, da odkrijejo napake, sklop izločijo in s tem obvestijo izmenovodjo, ki oceni ali se lahko napaka odpravi. Če je temu tako, se sklop vrne na reparacijo, če pa je napaka prevelika, naroči izdelavo novega sklopa.

- lakiranje

Lakiranje je zadnja faza tehnološkega postopka v lakirnici. Okenski sklopi, ki so obešeni na visečem transportnem traku, potujejo v komoro, kjer robot z več razpršilnimi šobami pobarva sklop po celotni površini z končnim zaščitnim premazom – sigmo, ki je izdelana na vodni osnovi. Nato sklopi potujejo še skozi sušilni kanal, na koncu pa se jih sname z transportnega traka, odvijte previjačene kaveljnine odloži na transportni voziček. Med zlaganjem delavec kontrolira kvaliteto nanosa in barvno usklajenost med posameznimi sklopi.



Slika 7: Shema poteka aktivnosti v TE – 2

#### **5.1.4. Procesi v TE – 3 - montaža**

Tehnološka enota 3 ali montažna delavnica je zadnja tehnološka enota v procesu izdelave lesenih oken. V TE – 3 poteka sestavljanje in montiranje vseh sestavnih delov okna v končni izdelek in odprema v skladišče gotovih izdelkov. Procesi v montažni delavnici so:

- montaža tesnila,
- montaža alu odkapnika,
- montaža okovja,
- sestava krila in okvirja,
- montaža stekla,
- paletizacija in označevanje izdelkov.

#### **Montaža tesnila**

Tesnilo se vstavlja vedno samo na okensko krilo. Imamo dve izvedbi, krilo z enojnim tesnilom in krilo z dvojnim tesnilom. Postopek montaže tesnila poteka na sledeč način: delavec vzame krilo iz transportnega vozička in ga položi na vrtljivo delovno mizo, potem vzame konec tesnila, ki je navito na kolutu in je postavljeno nad delovno mizo, zato da je utor dosegljiv po celem obodu krila. Na vogalih tesnilo s škarjami odreže v obliki črke V po kotom 90%. Ko je tesnilo vstavljeno po celotnem obodu krila, ga pravokotno odreže in krilo položi nazaj na transportni voziček.

#### **Montaža odkapnika**

Aluminijast odkapnik se vstavlja v spodnji prečni element okvirja, in služi za odvajanje vode, torej preprečuje iztekanje vode na notranji strani okna. Operacija poteka na sledeč način: delavec vzame okvir okna iz transportnega vozička in ga pokončno odloži na valjčno progo z naslonom. Vzame že prej pripravljen in na ustrezno dolžino odrezan odkapnik, mu s čelnih strani namesti plastične končnike in ga vstavi v utor spodnjega prečnega elementa, v katerega je predhodno s pnevmatsko pištolo nanese silikonski kit, zaradi boljšega tesnenja.

## **Montaža okovja na okvir**

Na okvir, ki je postavljen na valjčni progi in ima vstavljen odklopnik, se z notranje strani privijači okovje okvirja. V izvrtini na pokončnem elementu se v spodnjo izvrtino s tremi vijaki privijači kotni tečaj, v zgornjo izvrtino pa t.i. škarje s štirimi vijaki. Po notranjem obodu okvirja se namestijo vpadnice, ki služijo za večkratno točkovno zapiranje okna, število vpadnic je odvisno od velikosti okna, privijačijo pa se z po dvema vijakoma. Za privijanje vijakov se uporablja pnevmatski izvijač s križnim nastavkom.

## **Montaža okovja na krilo**

Krilo, ki ima vstavljena tesnila se vzame iz transportnega vozička in položi na delovno mizo za montažo okovja. V sklopu delovne mize je tudi zalogovnik okovja, ki je nameščen nad delovno mizo. Na krilo se najprej privijači vogalni del, nato se na pokončni element privije gonilka, ki jo je bilo potrebno predhodno odrezati na ustrezno dolžino z pnevmatskimi škarjami, katere so tudi nameščene na delovni mizi. Na zgornji prečni element pa se privijači vodilo škarij, ki se ga ravno tako prej odreže na ustrezno dolžino. Ko je na krilu nameščeno vse okovje, se krilo odloži nazaj v regal transportnega vozička.

## **Sestava krila in okvirja**

V okvir, ki je postavljen na valjčni progi se namesti krilo. Ob sestavi krila in okvirja, delavec preveri naleganje krila na okvir, posluževanje okovja (zapiranje, odpiranje), ter dimenzijska odstopanja med krilom in okvirjem. Z izvijačem in imbus ključem ustrezno nastavi okovje, v kolikor je to potrebno.

## **Montaža stekla in zasteklitvenih letvic**

To je zadnja delovna operacija pri izdelavi lesenega okna. V okna, ki stoji na valjčni progi se vstavi ustrezno steklo, običajno debeline 24 mm. Med steklo in krilo se podloži plastične ploščice, tako da steklo trdno stoji v krilu. Če se okno odpira na desno stran se podloži spodnji desni kot in zgornji levi kot, če pa je levo odpiranje se podloži spodnji levi in zgornji desni kot. Nato se vstavijo podložene zasteklitvene letvice, ki se jih pritrdi na enak način, le da se žebli zabijejo v utor za silikonski kit, da ti niso vidni. Okno se zopet potisne naprej po valjčni progi, kjer poteka silikoniziranje. Tu se v utor med steklom in lesom s pnevmatsko pištolo nanese silikonski kit. Kit se nato z ročnim

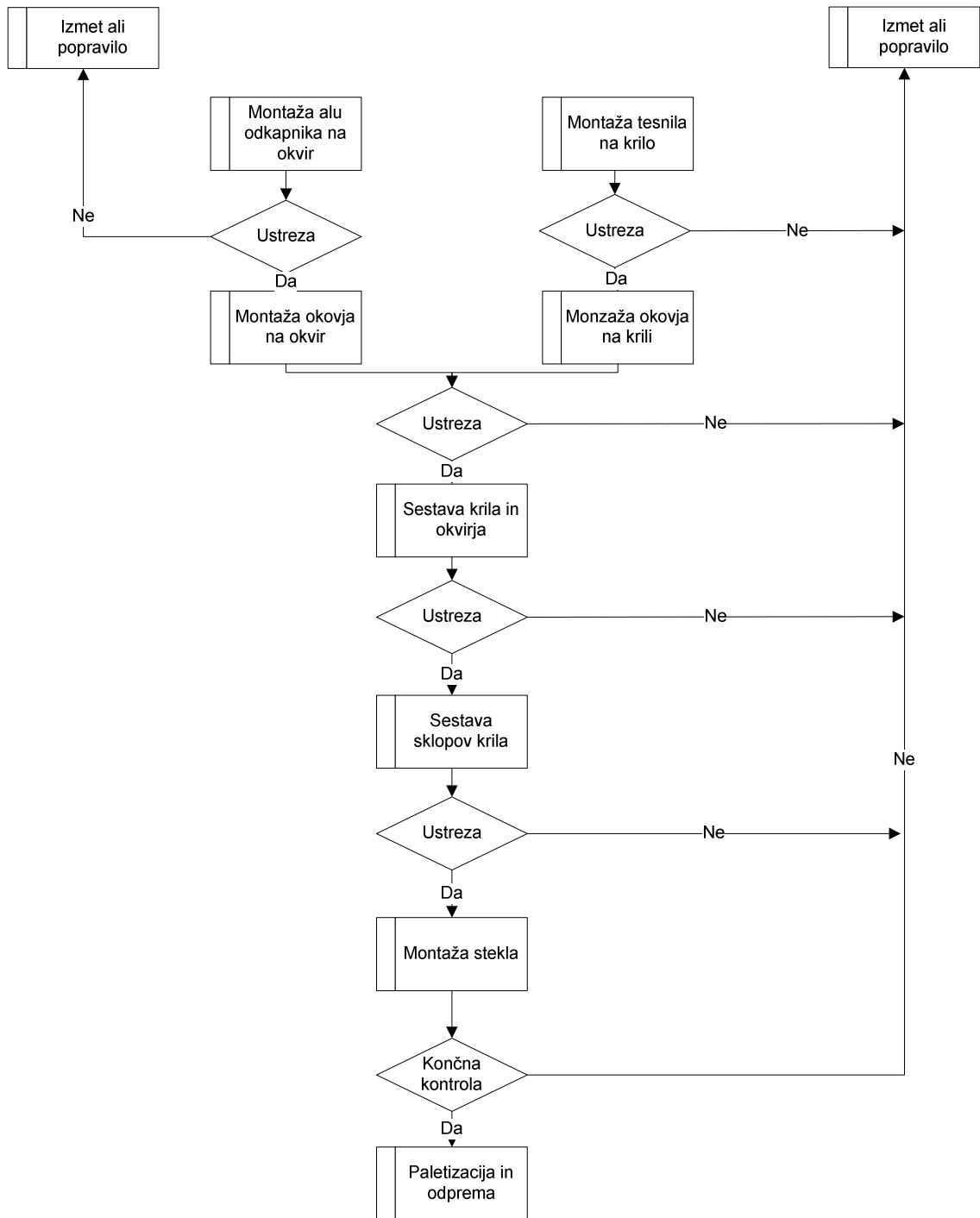
razpršilcem, v katerem je blaga raztopina čistila za steklo navlaži in s posebno profilirano lopatico enakomerno poravnava in odstrani odvečni silikon. Na tem delovnem mestu se opravi tudi končna kontrola izdelka, ki jo opravi končni kontrolor. Ustreznost izdelka potrdi z žigom kontrole kakovosti.

### **Paletizacija in označevanje**

Okna, ki označena z žigom kontrole kakovosti o ustreznosti izdelka, se pokončno zložijo na prej pripravljeno paletu v razmaku 5 cm, ob straneh pa se povežejo z privijačeno leseno letvijo in povije z samolepilno folijo. Vsak nalog se spaletizira posebej.

Na koncu se vsaka paleta z okni označi z ustrežno nalepko, katera vsebuje: številko delovnega naloga, število oken in dimenzije ter ime kupca. Nato se paleta odpelje v skladišče gotovih izdelkov. Skladiščnik izdelke razvrsti po delovnih nalogih kupca. Če ima kupec več delovnih nalogov, jih zbere in pripravi za odpremo.





Slika 8: Shema poteka aktivnosti v TE – 3

## 5.2. Zagotavljanje kakovosti v proizvodnji

Z obvladovanjem kakovosti pri proizvodnji lesenih oken lahko začnemo že s samim planiranjem proizvodnje. Za uspešno in kakovostno delo mora biti s planiranjem proizvodnje natančno določeno, kdaj mora biti neki delovni nalog izdelan, še pred tem pa je potrebno poskrbeti, da bodo pravočasno na razpolago vsi materiali, ki jih proizvodnja potrebuje za izdelavo. Če katerikoli od pogojev ni izpolnjen ne moremo govoriti o celovitem obvladovanju kakovosti proizvodnje.

Za dobro in tekoče proizvajanje pa je pomembno tudi vzdrževanje delovnih sredstev. Vzdrževalna dela delimo na dve glavni vrsti in sicer na preventivna in kurativna:

- preventivno vzdrževanje zajema tista vzdrževalna dela, ki jih opravimo z namenom, da odložimo ali preprečimo pričakovani nastop okvare ali loma, so planirana in časovno vnaprej določena. Vključujejo periodično mazanje strojev in naprav, čiščenje ter periodične preglede in posege.
- kurativno vzdrževanje zajema tista vzdrževalna dela, ki jih opravimo po nastopu okvare ali poškodbe, da bi delovno sredstvo zopet usposobili za izvajanje njegove namenske funkcije. Kurativnih vzdrževalnih del ne moremo planirati vnaprej, ker ne poznamo točnega časa nastopa okvare ali poškodbe. (Marolt, 1990)

### Zagotavljanje kakovosti v tehnološki enoti 0

Zagotavljane kakovosti v prvi tehnološki enoti se prične s prevzemom in skladiščenjem lesenih polproduktov. Ob dobavi se lesene elemente razloži na posebno mesto v skladišču, kjer jih skladiščnik, ki je ob enem tudi vodja oddelka razreza in priprave elementov, pregleda. Naključno izbrane elemente vizualno pregleda, preveri ustreznost dimenzij in izmeri vlažnost lesa. Če pri pregledu ne ugotovi večjih odstopanj od normativov, elemente zložijo na mesto, kjer poteka priprava in razrez. V primeru ugotovljene neustrezne kakovosti, pa napiše reklamacijski zapisnik in o tem obvesti nabavnega referenta in vodjo profitnega centra les. Skupno se odločijo za ukrep, to je lahko: vračilo materiala dobavitelju, 100% sortiranje pred nadaljnjo uporabo, zahteva za znižanje cene, lahko pa tudi za prevzem materiala, če ga proizvodnja nujno potrebuje in ni na razpolago drugega.

Pri zagotavljanju ustrezne kakovosti lesenih elementov ima veliko vlogo tudi način skladiščenja. Predvsem so pomembne klimatske razmere v skladišču, da se les ne izsuši in ima zato slabše obdelovalne lastnosti, pojavljajo se razpoke ter zvitost daljših

elementov. V ta namen je v skladišču nameščena vlažilna naprava, ki vzdržuje relativno zračno vlažnost nad 60%.

Pri procesu priprave delovnih nalog pa so glavni nosilci zagotavljanja kakovosti sami delavci, ki med postopkom priprave pregledujejo elemente. Neustrezne elemente izločijo, v primeru nejasnosti pa jim pri tem pomaga vodja oddelka, ki jih občasno tudi nadzoruje.

### **Zagotavljanje kakovosti v tehnološki enoti 1**

V tehnološki enoti, kjer poteka strojna obdelava elementov, vsak delavec na svojem delovnem mestu kontrolira kakovost, to je predvsem vizualen pregled in kontrola dimenzij pri kateri uporabljajo tračni meter in pomično kljunasto merilo. Delavec je dolžan pregledati element ali sklop pred delovno operacijo, katero opravlja, in po njej, na ta način kontrolira delo predhodnika in svoje delo. V primeru, da se ne zna odločiti ali je izdelek še ustrezen, mu pri tem pomaga vodja oddelka. Kadar se ugotovi neustrezna kakovost pri večjem številu elementov ali sklopov, običajno zaradi napačne nastavitve stroja ali okvare o njihovi nadaljnji uporabi in ukrepih, odloča vodja PC LES. V tej tehnološki enoti se izločene elemente ali sklope skoraj vedno izdelava nove, le neznamen delež pa se jih popravi.

### **Zagotavljanje kakovosti v tehnološki enoti 2**

Način zagotavljanja kakovosti v tehnološki enoti, kjer poteka površinska zaščita, je podoben kot v tehnološki enoti 1. Pomembna razlika je le v tem, da se tu velik del okenskih sklopov na katerih se opazi napake vrne v TE 1 in popravi, predvsem na delovnem mestu reparacije.

### **Zagotavljanje kakovosti v tehnološki enoti 3**

V zadnji tehnološki enoti – montaži ravno tako delavci kontrolirajo ustreznost izdelka ali dela izdelka, do predzadnje faze, kjer nato ustreznost preveri še končni kontrolor. Končni kontrolor pregleda izdelek pred palatiziranjem v primeru da ustreza vsem kriterijem, ga označi z žigom o ustreznosti. Kontrolor pri pregledu tudi odpravlja manjše napake, kot so razne odrgnine, udarnine, umazanije,... če ugotovi neustrezno kakovost o tem obvesti vodjo oddelka in napake evidentira v računalniku.

V TE – 3 se odkrije najmanj neustreznih izdelkov, če pa se ugotovi neustrezna kakovost izdelka in napaka ni popravljiva, se izdelek proda kot manjvredno blago.

## 6. ANALIZA OBSTOJEČEGA STANJA

Glede na uspehe, ki jih podjetje zadnja leta niza na področju zmanjševanja reklamacij končnih izdelkov, bi lahko dejali, da ni nič narobe z obstoječimi postopki zagotavljanja kvalitete in da je vse v najlepšem redu. Postavlja pa se vprašanje ali smo naredili vse, da bi bila proizvodnja še bolj učinkovita, ekonomična in prijazna ljudem.

Vedeti moramo, da včasih preveč izkušenj in dolgoletno upravljanje istega dela lahko škodi. Kar pomeni, da lahko podzavestno preprečuje spreminjanje nečesa, kar smo ustvarili in kar smo vzeli za gotovo in dokončno. Zavedati se moramo, da je proizvodni proces nekaj živega in se pogosto spreminja za namenom oblikovati učinkovit in človeku prijazen in ekonomičen proces.

Z analizo obstoječega stanja presojamo uspešnost in ustreznost sedanjega stanja in iščemo možnosti za njegove izboljšave. Če hočemo stvari optimizirati oziroma izboljšati, moramo najprej analizirati dano stanje in na osnovi analize izboljšati stvari tam, kjer se pokažejo slabe. Pri teh odločitvah pa se vedno postavlja vprašanje, ali je dano stanje bolje samo korigirati ali pa spremeniti celoten sistem na novo.

### 6.1. Analiza izmeta iz proizvodnje

Da bi dobili jasno sliko, zakaj prihaja do izmeta med procesom izdelave lesenih oken je potrebno analizirati ponovne ( izredne ) izdaje lesenih elementov in skladišča polizdelkov, ki so posledica izmeta. Analizo opravimo za daljše časovno obdobje – najmanj šestih mesecev. Analizo opravimo na podlagi obrazcev – zahtevnica za ponovno izdelavo lesenih elementov, katerega izpolnjujejo vodje oddelkov, v primeru, ko je potrebno v njihovi tehnološki enoti ponovno izdelati nov element ali sklop okna. Izpolnjen obrazec vodja oddelka odda skladiščniku , ta mu izda ustrezen material, obrazec pa izroči oddelku materialnega knjigovodstva, kjer se ustrezno evidentira ponovna izdaja materiala iz skladišča in arhivira obrazec. Vsak izmet iz proizvodnega procesa je tako evidentiran na obrazcu.

Zahtevnica za ponovno izdelavo vsebuje naslednje elemente:

- datum,
- številka delovnega naloga,
- element,
- vrsta lesa ( smreka, bor, hrast,...),
- tip profila ( 03, 05, 10 ),

- dolžina profila in število kosov,
- razlog ponovne izdelave,
- delovno mesto, kjer se je odkrila napaka.

Analizo izmeta na podlagi zahtevnice za ponovno izdelavo smo opravili za obdobje šestih mesecev in sicer od 01.01.2005 do 30.06.2005.

### **6.1.1. Analiza izmeta po povzročiteljih**

Najprej smo analizirali vzroke za izmet glede na povzročitelje po metodi Pareto. Pareto analiza je ena od najbolj enostavnih in učinkovitih pripomočkov menedžmenta za izboljšanje kvalitete na osnovi statistike. S to metodo definiramo prioriteto posameznih izboljšav, povezanih s kvaliteto, na osnovi grafične predstavitve.

Pareto je objavil zakon, ki trdi, da čeprav mnogo izdelkov, napak, karakteristik lahko varira, le nekatere zelo varirajo. Nas seveda zanima porazdelitev vrste napak v proizvodnji industrijskih izdelkov ali storitev. Pareto zakon je poznan kot zakon 10/90, po katerem lahko pričakujemo, da bo le okoli 10% vseh vrst napak, ki se pojavljajo, predstavljalo 90% celotne količine napak. Za teh 10% pravimo, da predstavljajo majhno, a pomembno kategorijo, medtem ko za ostalih 90%, da gre za številčni veliko, toda nepomembno kategorijo. (Marolt, 1994)

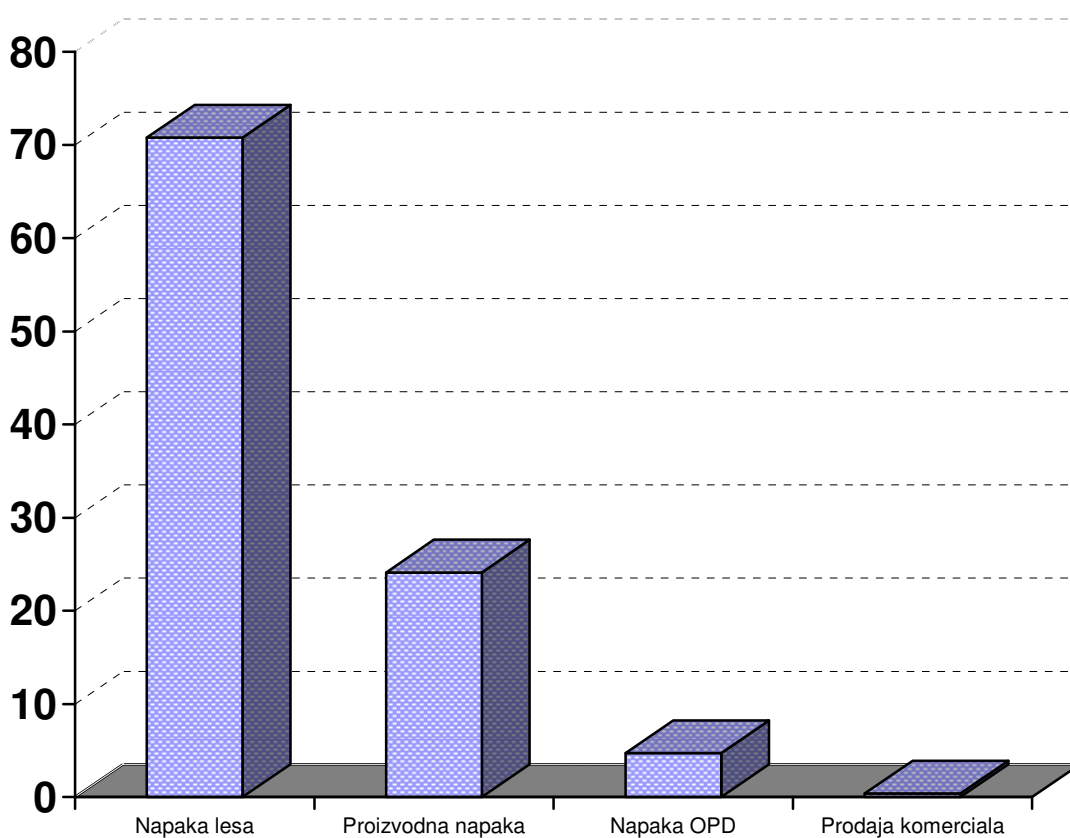
Cilj Pareto analize je identifikacija številčno majhne, a pomembne kategorije problemov kvalitete in usmeritev akcij izboljšav na ključne probleme.

Izboljšave glavnih problemov bodo najbolj racionalne in koristne.

Vidimo, da gre za potrebo spoznanja velikosti problema, preden ga pričnemo reševati. Glavna korist Pareto histograma je, da služi kot pomembna osnova, da z najmanjšo količino analitičnega dela ugotovimo, kam usmeriti pozornost in napore za izboljšanje kvalitete in stroškov. Pomaga nam identificirati, kateri so pomembni in kateri nepomembni problemi.

Povzročitelj-vzrok	izmet v tm	odstotek	komulativa
1.napaka lesa	5562,1	70,8	70,8
2.proizvodna napaka	1893,3	24,1	94,9
3.napaka OPD	369,2	4,7	99,6
4.prodaja, komerciala	31,4	0,4	100
skupaj	7856	100	

Tabela 2: evidenca izmeta v tekočih metrih po povzročiteljih v času od 1.1.2005 do 30.6.2005



Slika 9: Histogram za izmet po povročiteljih

Analiza izmeta po povzročiteljih je pokazala, da je največ izmeta zaradi različnih napak v lesu, veliko manj je proizvodnih napak, med katere uvrščamo predvsem nepazljivost delavcev ter razne okvare in pomanjkljivosti na delovnih sredstvih. Skoraj zamerljivo majhna količina izmeta pa je zaradi napak operativno planske službe ter prodaje, med katere spadajo napačno napisani delovni nalogi, napačne izmere dimenzij, neupoštevanje vseh kupčevih zahtev ipd.

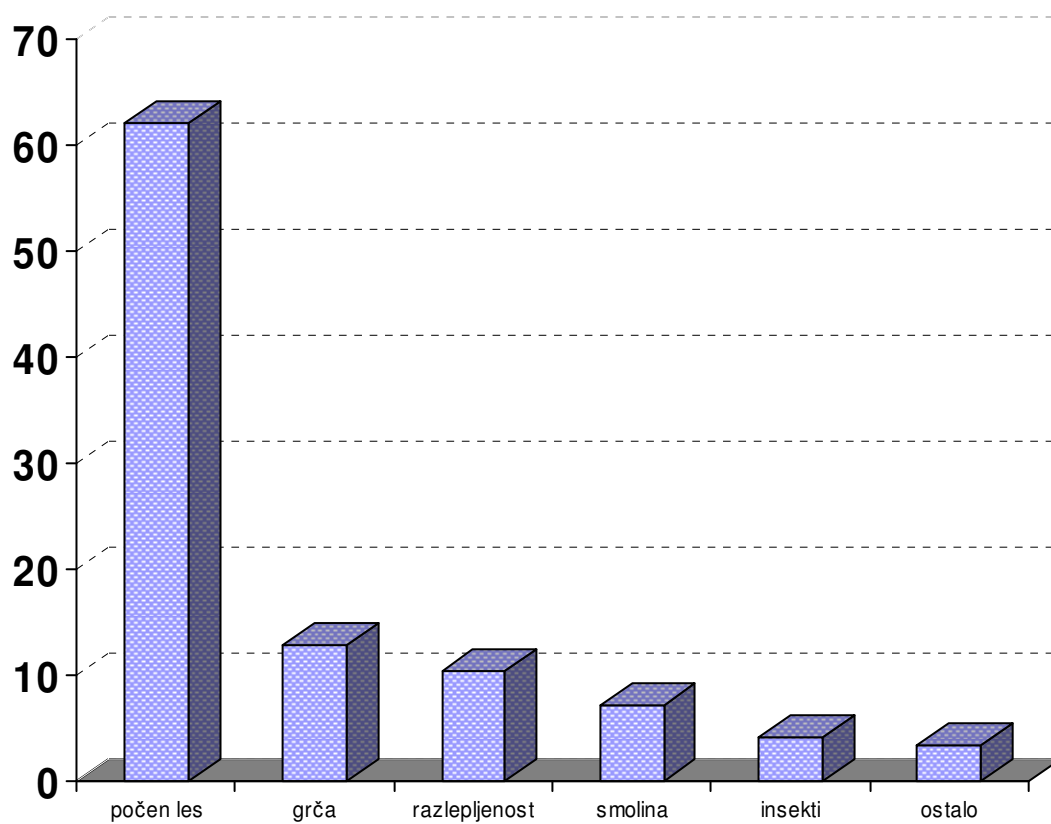
Na splošno velja, da je z učinkovitimi ukrepi možno znižati višino histogramov z napakami. Izkušnje kažejo, da je lažje znižati višje stolpce za polovico kot znižati majhne stolpce na nič. Če je količina napora, potrebna za znižanje visokih in nizkih stolpcev v Pareto diagramu ista, ni dvoma, da je potrebno koncentrirati napore izboljšav na višje stolpce. Vzroki vseh napak so med seboj pomešani, in če se maloštevilne, toda ključne napake odstranijo, se tudi ostale običajno posledično izboljšajo. Vrstni red glede pojavljanja višine stolpcev napak se po izboljšavi lahko ali pa tudi ne spremeni. Odvisno je od tega, kako so korenine problemov medsebojno povezane, tj. ali je proizvodni proces usmerjen na izdelek, na proces, na operaterja, na stroj, orodje, tehnologijo ali material. (Marolt, 1994)

### 6.1.2. Analiza izmeta po vrstah napak v lesu

Lesene lamelirane elemente, ki so največji povzročitelj izmeta nam dobavljajo izključno zunanji dobavitelji. Napake v lesu lahko zopet analiziramo po vrstah napak. Te nam omogočajo natančno izpolnjene zahtevnice za ponovno izdelavo, saj vsebujejo tudi ta podatek, ki je zelo zanesljiv, saj skladiščnik dnevno preveri skladnost zahtevnice in zavrženih elementov.

VRSTA NAPAKE	tm	odstotek	komulativa
1. počen les	3454	62,1	62,1
2. grča	711,9	12,8	74,9
3. razlepljenost	578,5	10,4	85,3
4. smolina	400,5	7,2	92,5
5. insekti	228,1	4,1	96,6
6. ostalo	189,1	3,4	100
SKUPAJ	5562,1	100	

Tabela 3: vrste napak v lesnih elementih



Slika 10: histogram za vrste napak v lesenih elementih



### 6.1.3. Analiza izmeta po kraju nastanka

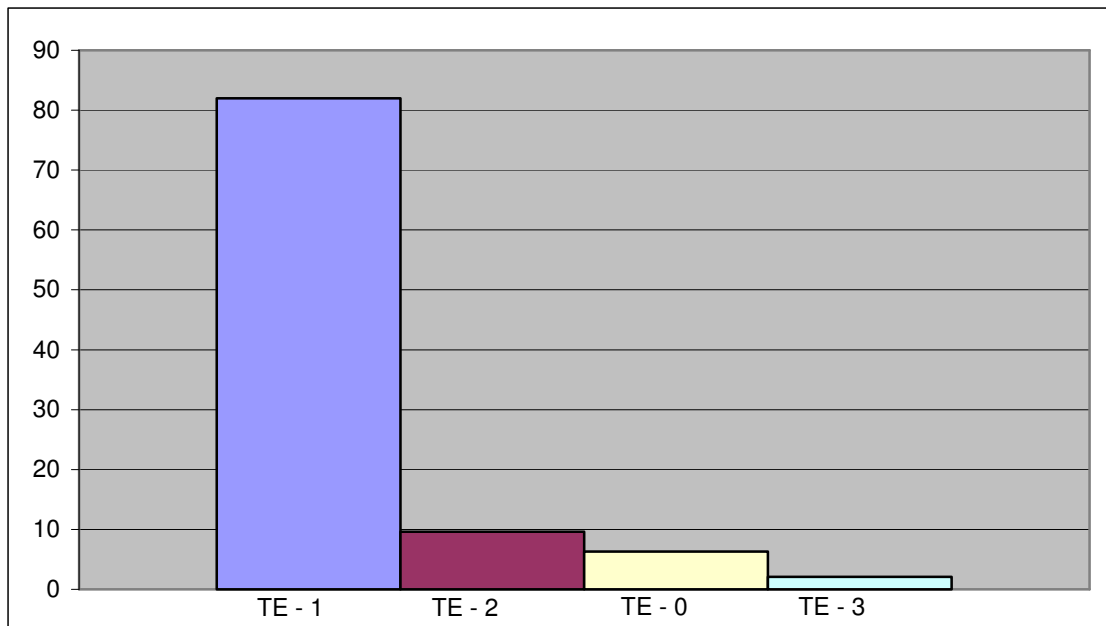
Da dobimo celovit pregled nad izmetom iz celotne proizvodnje, analiziramo izmet še po kraju nastanka, oziroma odkritju napake. Analizo opravimo zopet na podlagi obrazca za ponovno izdelavo, na katerem je vpisano delovno mesto, kjer je izmet nastal. Zaradi prevelikega števila delovnih mest se omejimo le na tehnološke enote.

Analiziramo samo izmet, ki so ga povzročile napake v lesu, ker trenutno velja dogovor z dobavitelji da se lesene elemente lahko reklamira le v bruto dimenzijah, torej pred nadaljnjo predelavo.

Z analizo izmeta po kraju nastanka bomo lahko dobili podatek kolikšen del izmeta lahko reklamiramo in s tem povzročene stroške prenesemo na dobavitelja. Reklamiramo lahko samo tisti izmet zaradi napak lesa, ki izhaja iz tehnološke enote 0.

mesto nastanka	tm	odstotek	komulativa
1. TE-1	4560,9	82	82
2. TE-2	534	9,6	91,6
3. TE-0	350,4	6,3	97,9
4. TE-3	116,8	2,1	100
skupaj	5562,1	100	

Tabela 4: Izmet zaradi napak v lesu po mestu nastanka



Slika 11: Histogram za izmet po mestu nastanka

Rezultati analize izmeta zaradi napak lesa po mestu nastanka nam pokažejo, da le majhen del izmeta nastane pred predelavo, kar je pogoj za reklamacijo oziroma vračilo dobavitelju. Sedaj se celoten izmet iz proizvodnje predela v manjvredne polizdelke, razne letve, kjer imamo zelo slab izkoristek materiala, ali pa se uporabi kot les za kurjavo. V primeru, da bi hoteli izmet, ki nastane pred obdelavo reklamirati določenemu dobavitelju nastane težava, ker je velikokrat težko ugotoviti kateri proizvajalec je izdelal določen element.

Vse tri analize izmeta – po povzročiteljih, po vrstah napak v lesu in po mestu nastanka, so pokazale naslednje:

- največji delež izmeta iz proizvodnje, preko 70%, je zaradi napak v lesu. Ker lesene polizdelke kupujemo pri zunanjih dobaviteljih, lahko ugotovimo, da je vzrok za ta delež izmeta slaba kakovost dela dobaviteljev,
- opazen delež izmeta (24%) nastane tudi zaradi lastnih napak v proizvodnji, kot so slabo vzdrževanje delovnih sredstev, nepazljivost delavcev, površno pregledana navodila in zahteve v delovnem nalogu, poškodbe pri transportu in podobno. V tej kategoriji izmeta bi lahko, z določenimi ukrepi dosegli delno izboljšanje,
- izmet – največkrat napaka v lesu se večinoma odkrije šele po prvih fazah predelave in nato stagnira proti koncu procesa izdelave,
- najbolj pogosta napaka lesa je razpokanost. To napako ne moremo v celoti pripisati dobavitelju, saj se lahko razpoke pojavijo tudi med samim procesom izdelave. Zaradi nizke zračne vlažnosti v delavnicah se les suši in zaradi tega lahko nastanejo razpoke. Naprava za vlaženje zraka je nameščena le v skladišču polizdelkov.

## **6.2. Analiza zagotavljanja kakovosti v proizvodnji**

Proizvodna enota, kjer se proizvajajo lesena okna je, kot smo opisali že v posnetku sedanjega stanja iz štirih tehnoloških enot. Na kratko bomo analizirali vsako enoto posebej.

### **6.2.1. Analiza zagotavljanja kakovosti v tehnološki enoti 0**

Glavni nosilec zagotavljanja kakovosti v prvi tehnološki enoti je skladiščnik, ki je ob enem tudi vodja oddelka razreza in priprave elementov. Ob vsaki dobavi elemente količinsko in kakovostno pregleda. Količinski pregled opravi s primerjavo prispelega blaga in dokumenta dobavitelja-dobavnico. Kakovostni pregled pa obsega kontrolo dimenzij, vizualni pregled kakovosti lesa ter meritve vlažnosti lesa. Pomanjkljivosti in napake se zgodijo predvsem pri kakovostnem prevzemu elementov. Skladiščnik zaradi pomanjkanja časa velikokrat dobavljeno blago pregleda površno in zajame premajhno vzorčno količino. V primeru pomanjkanja materiala, pa prevzema tudi dobave s sporno kvaliteto, da rešuje zastoje v naslednjih fazah proizvodnje. Velika pomanjkljivost kakovostnega prevzema s strani skladiščnika je tudi, da se prevzem ne evidentira na dokumentu, ki bi omogočal spremljanje dela posameznih dobaviteljev. Edini dokument pri kakovostnem prevzemu je reklamacijski zapisnik, ki se napiše le v primeru večjega odstopanja kvalitete od predpisov.

Potrebno bi bilo uvesti vhodno kontrolo, ki bi natančno v skladu z zahtevnimi kriteriji kakovostno pregledoval dobave lesenih elementov. Podal bi mnenje o kakovosti pošiljke ali ta ustreza kakovostnim kriterijem ali pa bi podal predlog za reklamacijo. Da bi zagotovili razpoložljivost podatkov o preteklih pošiljkah blaga, ki služijo za ocenjevanje dobaviteljeve sposobnosti in trenda kvalitete, je potrebno rezultate kakovostnega prevzema vpisati na ustrezen dokument in arhivirati.

Skladiščnik bi opravil samo količinski pregled blaga, za kakovostni prevzem pa bi bilo obvezujoče mnenje vhodnega kontrolorja. Skladiščnik bi imel tako več časa, da bi kontroliral in usmerjal delavce na razrezu in pripravi elementov.

### **6.2.2. Analiza zagotavljanja kakovosti v tehnološki enoti 1**

V tehnološki enoti 1, kjer se ugotovi največ izmeta zaradi napak v lesu, poteka strojna obdelava elementov na različnih obdelovalnih strojih. Kot smo že ugotovili so tukaj glavni nosilci kakovosti sami delavci, ki pregledajo obdelovanec pred delovno operacijo, ki jo opravljajo in po njej. Na ta način kontrolirajo delo predhodnikov in svoje delo. Problem nastane, ker je delavec velikokrat v dvomih ali naj obdelovanec, ki je na meji dopustnega izloči kot izmet ali naj ga vstavi na zložaj za nadaljnjo proizvodnjo. Ta odločitev je ena težjih, saj je od tu naprej obdelovanec upoštevan kot dober, ustrezen, gledano za vsako operacijo posebej. Mišljenje delavcev je največkrat, da takrat kadar je kvaliteta sporna obdelovanec bolje izločiti in izdelati novega, zato se s kvaliteto včasih tudi pretirava in neupravičeno povečuje izmet.

### **6.2.3. Analiza zagotavljanja kakovosti v tehnološki enoti 2**

V tej tehnološki enoti poteka površinska zaščita posameznih sklopov (okvir, krilo) okna. Tudi tukaj so glavni nosilci zagotavljanja kakovosti delavci, vendar za razlike od strojne obdelave o zavrnitvi odloča izmenovodja. Ker je število obdelovancev manjše in se delovni proces odvija počasneje, delavci v primeru nekakovosti posamezen sklop izločijo. O tem obvestijo vodjo oddelka, da poda svoje mnenje.

V tej fazi proizvodnje so najpogostejše napake zaradi lastne krivde, kot so: neustrezna barva, neustrezen nanos barve, razne mehanske poškodbe (praske, udarnine) in podobno. Nekaj pa je tudi napak v lesu, predvsem razpokanost, ki najverjetneje nastane med proizvodnim procesom, zaradi nizke vlažnosti zraka v delavnicah in sušenja po grundiranju v sušilnem kanalu.

### **6.2.4. Analiza zagotavljanja kakovosti v tehnološki enoti 3**

V tehnološki enoti, kjer poteka montaža sestavnih delov okna v končni izdelek, se pojavi zelo malo izmeta, saj se večina napak pojavi v predhodnih fazah proizvodnje. Zagotavljanje kakovosti poteka na enak način kot v tehnološki enoti dva. Glavna razlika je v tem, da gotov izdelek pregleda še končni kontrolor.

V tej tehnološki enoti ni razlogov za večje spremembe pri zagotavljanju kakovosti. Edina pomanjkljivost je, kar velja tudi za preostale tehnološke enote je, da ni ustreznih dokumentov, kateri bi omogočali sledljivost kakovosti in razpoložljivost podatkov za nadaljnje analize.

## 7. PREDLOG PRENOVE

Ključni problem, ki ga bomo poskušali rešiti s prenovno zagotavljanja kakovosti pri proizvodnji lesenih oken, je zmanjšanje izmeta iz proizvodnje, ki povzroča podjetju precejšnje dodatne stroške. Rezultati analize so pokazali, da velik del izmeta nastane zaradi nekakovostnega dela in napak proizvajalcev, ki nam dobavljajo lesene polprodekte. Zato je potrebno določiti ukrepe, ki bodo zagotovili, da bo prispelo blago ustrezno pregledano. Stroški, ki nastanejo zaradi nekakovostnega vhodnega materiala, pa naj se prenesejo na dobavitelje. Uvesti je potrebno tudi dokumente, ki bodo omogočali sledljivost materiala med procesom izdelave, ter določiti ukrepe za zmanjšanje lastnih napak v proizvodnji, ki povzročajo izmet.

Predlog prenove bo vseboval naslednje elemente:

1. Določitev kriterijev in vstopnih pogojev za dobavljeno blago.
2. Opredelitev nalog in odgovornosti nabavne službe.
3. Predloge za prenovno in izboljšanje ključnih procesov po posameznih tehnoloških enotah.

### 7.1. Določitev kriterijev in vstopnih pogojev za dobavljeno blago

Kakovost vstopnih materialov je zelo pomembna, saj so sestavni del končnega izdelka, ki ga podjetje nudi. Prav zato direktno vplivajo na kakovost izdelka in uspešnost podjetja. Uspešno nabavljanje blaga se prične z jasno določitvijo zahtev.

Kriteriji in zahteve za dobavljeno blago, naj bodo jasne in razumljive, podane v pisani obliki in risbah, kadar je to potrebno. Vsebujejo naj standarde, norme, smernice in priporočila na podlagi katerih so izdelani, ter navodila, postopke in metode za preverjanje ustreznosti.

Primer kakovostnega kriterija in metod preizkušanja za lesene lamelirane elemente

#### 1. Kvaliteta lesa ( po DIN EN 942 )

##### a) Masivni elementi in vidne lamele v profilu

- les mora biti zdrav, brez sredice, plavine, beljave in ostalih vidnih napak
- vidne površine – radialen rez (krožna rast in odmik letnic preko 2 cm/m ni dovoljena)
- površina mora biti ravna in gladka
- vrasle točkovne grče so dovoljene do premera 5mm
- vzdolžne ter prečne razpoke niso dovoljene
- smolnice samo trajno popravljive 1 kos/m
- brez luknjic od insektov – dovoljene posamezne sledi do premera 2mm od svežih insektov
- zaskobljanja lamel ne sme biti

- najnižja surova specifična masa masa pri izenačeni leseni vlagi 15 % za les listavcev 450 kg/m<sup>3</sup> in za les iglavcev 350 kg/m<sup>3</sup>

#### **b) Srednja lamela**

- dovoljena so manjša odstopanja od kakovosti zunanje lamele
- lahko je dolžinsko spojena z izvedbo zobatega spoja
- dolžina spojenih lamel ne sme biti krajša kot 350 mm
- brez grč na robovih.

#### **2. Vlaga lesa ( po IFT Richtlinie – Lamelierte Profile für Holzfenster )**

- vlaga lesa mora biti 13+- 2%
- razlika med posameznimi lamelami v enem profilu ne sme presežati 2%.

#### **3. Kakovost elementov**

- uporabljeno lepilo mora ustrezati DIN EN 204, grupi D4
- iz vseh lepilnih spojev mora biti viden izstop lepila
- spoj mora biti trdno zlepljen, brez vidnih odprtih spojev
- element mora biti raven, dopustne meje zvitosti znašajo 1mm/m
- nadmere bruto elementov morajo biti po širini in debelini minimalno +4 do maksimalno +6
- dolžinski spoj mora biti trdno zlepljen, brez vidnih luknjic ali napak na zobatem spoju
- zamik posameznih lamel več kot 1mm ni dovoljen
- debelina zlepljene fuge laminiranih profilov mora znašati  $\leq 0,1$  mm

#### **4. Postopki in metode za preverjanje ustreznosti ( po IFT Richtlinie )**

- kakovost lesa se kontrolira z vizuelnim pregledom,
- gostota lesa se kontrolira z tehtanjem naključno odvzetih vzorcev
- lesno vlago se meri z električnim vlagomerom z zabijalno elektrodo, z opredeljeno napako merjenja vlagomerja,
- ravnost profila in dimenzije se izmeri na ravni podlagi . Odstopanja se izmerijo z kljunastim ravnilom,
- kontrola lepilni spojev se opravi najprej vizuelno, z ugotavljanjem enakomernega izstopanja lepila po vsej dolžini profila. Izstopanje lepila je možno dokazati z jodom. Zlepljene fuge, kjer ni viden izstop, je potrebno premazati s sredstvom, ki penetrira. Po poteku 15 minut se na eni strani fuge odstrani les, zaradi ugotovitve ali je penetracijsko sredstvo prodrlo v fugo. Penetracijsko sredstvo v fugo ne sme prodrati Za penetracijsko sredstvo se uporablja mešanica ene polovice destilirane vode in špirta, ter male količine barve za živila,
- trdnost lepilnega stroja se preizkuša na slučajno vzorčno odvzetih 50mmdolgih odrezkih. Zlepljeno fugo se poskuša razcepiti z delovanjem sile na zagozdo (široke dlete). Počenje lepila v fugi kaže na nezadostno trdnost lepila oz.zlepljenja.

## 7.2. Opredelitev nalog in odgovornosti nabavne službe

Pri zagotavljanju kakovosti vhodnih materialov in zmanjšanju izmeta iz proizvodnje, zaradi napak dobaviteljev ima pomembno vlogo tudi nabavna služba. Pomembno je tudi da se stroški izmeta, ki nastanejo zaradi slabe kakovosti materiala prenesejo na dobavitelje.

S tega stališča se mora nabavna služba udeleževati predvsem v naslednjih nalogah:

- dobavitelje mora seznaniti z jasno določitvijo zahtev o kakovosti vhodnih materialov in načinom preverjanja kvalitete,
- nabavno pogodbo mora pregledati služba kontrole kakovosti, nabavna služba pa je dolžna upoštevati njene pripombe,
- od dobaviteljev mora zahtevati, da svoje elemente ustrezno označijo. S tem bi bila zagotovljena sledljivost in možnost reklamiranja neustreznih kosov skozi celoten proizvodni postopek, saj bi bil poznan proizvajalec. Seveda pa mora biti oznaka razpoznavna tudi po strojni obdelavi elementa. Ena od možnosti označevanja je vstavljanje barvastih lističev med lepilne spoje. Vsak proizvajalec naj ima drugačno barvo,
- doseči dogovor z dobavitelji, da v primeru skritih napak, ki se pokažejo v procesu predelave, stroške izmeta prevzame dobavitelj, oziroma nadomesti blago, čeprav je vhodna kontrola potrdila ustreznost kakovosti,
- najbolj pogosta napaka lesa je razpokanost (62%), vendar te pomanjkljivosti ne moremo v celoti pripisati dobaviteljem, ker razpoke lahko nastanejo tudi zaradi prenizke vlažnosti zraka v delavnicah. Trenutno imamo vlažilce zraka nameščene le v skladišču polizdelkov. Z dobavitelji naj se sklene dogovor, da stroške razpokanosti lesa do faze okvirne stiskalnice bremenijo dobavitelja, razpoke, ki so se odkrile v kasnejših fazah pa niso predmet reklamacije, ker so zelo verjetno nastale zaradi lastne krivde,
- nabavna služba posreduje reklamacije dobaviteljem. Skupaj z kontrolo kakovosti in proizvodnjo predlaga ukrepe ob nekakovostni dobavi. Zahteva povračilo stroškov zaradi nastale pomanjkljivosti, naprimer: stroški dodatne kontrole, stroški razvrščanja, stroški zaradi motenja poteka proizvodnje, ...,
- dobaviteljem mora posredovati povratne informacije o kakovosti dobljenega materiala. Na ta način se izvaja stalna izboljšava kakovosti in preprečujejo spori. Tak način dela pa koristi tudi dobavitelju,
- opravi naj selekcijo dobaviteljev. Blago naj se naroča pri najboljših dobaviteljih (kadar je to mogoče), ocena naj se opravi predvsem na podlagi podatkov o pošiljkah iz preteklosti in potrdila o ustreznosti, da blago prighaja iz kontrolirane proizvodnje,
- v sodelovanje z plansko službo in skladiščnikom, naj skrbi za ustrezno zalogo materiala, da ne bi prihajalo do interventnih dobav zaradi pomanjkanja materiala, katere se običajno sprejemajo kljub ugotovljeni slabi kakovosti.

### 7.3. Predlogi za izboljšanje v tehnološki enoti 0 (TE – 0)

Najpomembnejši ukrep za zmanjšanje izmeta in ugotavljanje ustrezne kakovosti vhodnih materialov je uvedla vhodne kontrole za kakovostni prevzem lesenih polizdelkov. Z vzpostavitvijo vhodne kontrole, bi večino nekvalitetnih delov odkrili pred nadaljnjo predelavo, in tako omogočili pravočasno reklamiranje nekakovostnega materiala.

Da bi zagotovili razpoložljivost podatkov o preteklih pošiljkah blaga, ki služijo za ocenjevanje dobaviteljeve sposobnosti in trenda kvalitete, je potrebno vzdrževati primerno dokumentirano evidenco oziroma podatke o njihovi kvaliteti. Enako velja tudi za podatke o kakovosti proizvodnje po posameznih delovnih operacijah. Poleg tega je lahko koristno, v določenih primerih pa obvezno, da hranimo podatke z namenom sledljivosti.

V ta namen smo izdelali ustrezne dokumente (kontrolne liste), ki omogočajo pregledno evidenco o kakovosti vstopnih materialov. Vsak kontrolni list je izdelan tako, da določa velikost naključno izbrane vzorčne količine ali število kosov za preverjanje, ter predpisuje vrstni red kontrole.

Kontrolni list št. 1 za kakovostni prevzem dobavljenega blaga vsebuje naslednje elemente:

- osnovne podatke o prispelem blagu (dobavitelj, vrsta blaga, datum,...),
- razpredelnico za vpisovanje ustreznosti dimenzij,
- razpredelnico za vpisovanje vrednosti izmerjene vlage v lamelah,
- razpredelnico za kontrolo kakovosti lesa,
- razpredelnico za kakovost lepljenja (izstop lepila, penetracijski preizkus, preizkus trdnosti lepilnega spoja),
- razpredelnico za kontrolo ravnosti profila,
- razpredelnico za vpisovanje gostote lesa,
- potrditev ali blago prihaja iz kontrolirane proizvodnje.

Pri vsaki rubriki se vpiše tudi odstotek neustreznih vrednosti opis napak in morebitne opombe.



**KONTROLNI LIST št. 1/05 PREVZEM LESA - VHODNA KONTROLA**

**LAMELRANI PROFILI**       **ŽAGAN LES**       **LETVE**       **LAVELE**

Številka naročila :

Datum naročila :

Dobavitelj : \_\_\_\_\_ Št. dobav. : \_\_\_\_\_ Datum dobave : \_\_\_\_\_

**1/ KAKOVOSTNI PREVZEM****a/ Vrsta lesa in ustreznost dimenzij po specifikaciji – Holzart und Dimensionen**Les : *smreka, bor, meranti, hrast, macesen,* \_\_\_\_\_

Profil tip - \_\_\_\_\_

Mentev št.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
dolžina – odstopok v mm												
širina – odstopok v mm												
debelina – odstopok v mm												
Ocena : x neustrezno												

Profil tip - \_\_\_\_\_

Mentev št.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
dolžina – odstopok v mm												
širina – odstopok v mm												
debelina – odstopok v mm												
Ocena : x neustrezno												

Profil tip - \_\_\_\_\_

Mentev št.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
dolžina – odstopok v mm												
širina – odstopok v mm												
debelina – odstopok v mm												
Ocena : x neustrezno												

Neustrezne vrednosti : število : \_\_\_\_\_ % : \_\_\_\_\_

**b/ Mlaga lesa - Holzfeuchtigkeit**

Mentev št.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
% vlage 1. lam.												
% vlage 2. lam.												
% vlage 3. lam.												
Neustrezno: x												

Mentev št.	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
% vlage 1. lam.												
% vlage 2. lam.												
% vlage 3. lam.												
Neustrezno: x												

Mentev št.	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
% vlage 1. lam.												
% vlage 2. lam.												
% vlage 3. lam.												
Neustrezno: x												

Neustrezne vrednosti : število : \_\_\_\_\_ % : \_\_\_\_\_

Opombe : \_\_\_\_\_



Prevzem vhodnih materialov v skladiščih mora potekati po enotnem načelu:

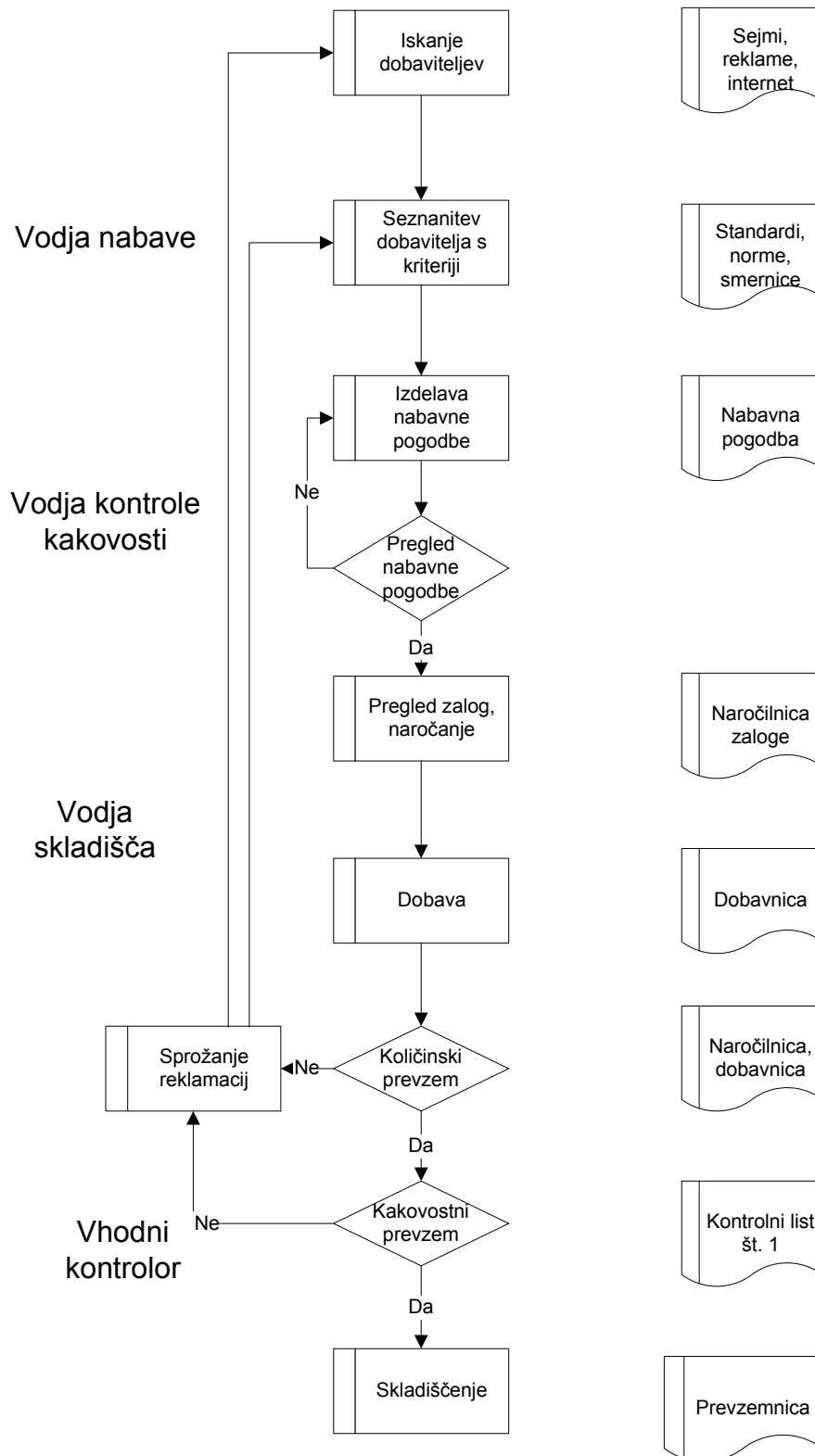
### **Količinski prevzem-kakovostni prevzem-skladiščenje**

Vedno se prevzema samo material, ki ima vse spremne dokumente. Za količinski prevzem materiala je odgovoren vodja skladišča. Količina in identifikacije ugotavlja na podlagi spremnih dokumentov s štetjem in merjenjem. Po opravljenem količinskem prevzemu obvesti vhodnega kontrolorja, kateremu preda tudi kopijo spremnih dokumentov.

Vhodna kontrola se izvaja za posamezne vhodne komponente po predpisanih kontrolnih listih. Za obvladovanje in kakovostno opravljanje vhodne kontrole mora prevzemnik – kontrolor poznati osnovne standarde in dogovorjene kriterije z dobaviteljem, ter jih primerjati z dobaviteljevim materialom. Količino potrebnih meritev in vrstni red zagotavlja kontrolni list, ki se izdelava za vsako dobavo posebej, enako velja tudi za delne dobave naročila. Kontrolor mora proces kontroliranja izvajati dosledno, glede na poznane kriterije in zahteve po meritvah, ki so v kontrolnih listih ter glede na veljaven katalog materialov. V primerih, ko se ne more odločiti oziroma prepoznati ustreznost kakovosti dobavljenega lesa, je njegova dolžnost poklicati vodjo službe kakovosti, ki mu svetuje.

V primerih odstopanja dobavljenega materiala po katerem koli kriteriju, evidentira ne kakovost v kontrolni list in od skladiščnika zahteva, da na podlagi kontrolnega lista napiše reklamacijski zapisnik. Z podpisom in datumom ga preda nabavni službi, ki ukrepa pri dobavitelju. Skladiščnik reklamirani material izolira od uporabnega. Nabavna služba mora glede na reklamacijski zapisnik izdelati poročilo o rešitvi reklamacije, v katerem so navedeni ukrepi za vsa reklamirana odstopanja od kakovostnih kriterijev.

Pri vhodni kontroli je potrebno upoštevati ali material prihaja iz kontrolirane proizvodnje z potrdilom ustreznosti ali nekontrolirane proizvodnje brez potrdila o ustreznosti.



SLIKA 12. Shema procesov nabavne službe in prevzem vhodnih materialov

Za kakovostno opravljanje dela vsakega kontrolorja in verodostojne rezultatae je potrebna tudi ustrezna oprema za merjenje in preizkušanje.

Merilna oprema je pomemben element za zagotavljanje kvalitete izdelkov. Vsak kontrolor mora imeti svojo opremo za merjenje in preizkušanje, ki mu je na razpolago v vsakem trenutku. Vsaka merilna oprema zahteva izpolnitev ustreznih pogojev, da bi bile meritve dovolj točne. Zato je potrebno pri nameščanju in uporabljanju upoštevati pogoje, kot so: temperatura, vlaga, prah, vibracije. Uporabnik je dolžan merilo pravilno uporabljati, ga odlagati na mestu, kjer ni nevarnosti za njegovo poškodbo. Merilo naj bo očiščeno in enake temperature kot merjenci.

Nekatera merila so lahko v uporabi le določen čas, nato pa je potrebno preveriti njihovo točnost. V našem primeru to velja za električne uporabne merilnike lesne vlažnosti, katere je potrebno testirati enkrat letno v pristojnem inštitutu. Pri uporabi je potrebno upoštevati opredeljeno napako merjenja.

Merila, ki se pri uporabi poškodujejo se morajo nadomestiti z novimi. V nobenem primeru ni dopustno, da uporabnik izvaja kakršne koli posege, ki bi lahko privedli do neustreznosti ali poškodbe

## 1 Procesi v TE – 0

<p><b>Opis procesa:</b></p> <p>Zagotoviti ustrezno skladiščenje materiala, skrbeti za ustrezno vodenje salgo, proizvajati v načrtovanih količinah po predpisanih postopkih in v ustrezni kakovosti, stalno zniževanje stroškov.</p>		
<p>Podproces:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• količinski prevzem materiala</li> <li>• kakovostni prevzem materiala</li> <li>• skladiščenje</li> <li>• razrez in priprava profilov</li> </ul>		
<b>VHODNE ZAHTEVE</b>	<b>DOBAVITELJI</b>	<b>DOKUMENTI</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• delovna dokumentacija</li> <li>• vhodni materiali</li> <li>• kakovostni prevzem vhodnih materialov</li> <li>• osnovna sredstva in drobni inventar</li> <li>• dnevni plan</li> <li>• zahtevnica materiala</li> <li>• merilna oprema</li> <li>• človeški viri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nabava</li> <li>• OPD</li> <li>• razvoj</li> <li>• kontrola kakovosti</li> <li>• planska služba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dobavnica</li> <li>• delovni nalog</li> <li>• kontrolni list št. 1</li> <li>• reklamacijski zapisnik</li> <li>• dnevni plan</li> <li>• zahtevnica materiala</li> <li>• standardi</li> </ul>
<b>IZHODNE ZAHTEVE</b>	<b>ODJEMALCI</b>	<b>DOKUMENTI</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kakovostno izdelan polizdelek</li> <li>• zaključen delovni nalog</li> <li>• izpolnjen dnevni plan</li> <li>• vzdrževanje optimalnih zalog</li> <li>• racionalna poraba materiala</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TE - 1</li> <li>• TE – 2</li> <li>• TE - 3</li> <li>• Zunanji odjemalci</li> <li>• nabava</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• delovni nalog</li> <li>• dnevni plan</li> <li>• zapis porabljenega materiala</li> <li>• stanje zalog</li> <li>• naročilnica materiala</li> </ul>
<b>KONTROLNE TOČKE</b>	<b>KAZALNIKI</b>	<b>POTREBNI VIRI</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• presoje</li> <li>• sestanki proizvodnje in nabave</li> <li>• kolegij</li> <li>• vodstveni pregled</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• % izmeta zaradi napak lesa</li> <li>• količina odpadka</li> <li>• produktivnost na zaposlenega</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kompletno osebje</li> <li>• primerno delovno okolje</li> <li>• merilna oprema</li> <li>• informacijska povezanost</li> </ul>

Tabela 5: Procesi v TE - 0

## 7.4. Predlogi za izboljšanje v tehnološki enoti 1

V tehnološki enoti 1., kjer poteka strojna obdelava se odkrije največ izmeta (analiza izmeta po kraju nastanka). Večinoma je vzrok napak, napaka v lesu, kar smo že delno odpravili z ukrepi v TE – 0. Ostaja še problem razpokanosti lesa, ter izmet zaradi lastnih napak.

Za zmanjševanje naštetih problemov je potrebno uvesti naslednje ukrepe:

- vzpostaviti medfazno kontrolo proizvodjanja
- doseči ustreznejše klimatske pogoje
- spremeniti način vzdrževanja delovnih sredstev
- izobraževati in usposablјati delavce

### 7.4.1. Vzpostavitev medfazne kontrole proizvodjanja

Medfazna kontrola se izvaja v oddelkih proizvodnje lesenih oken. Kontrolorji izvajajo kontrolo najmanj enkrat tedensko po delovnih operacijah na podlagi kontrolnih listov.

Kontrolni list št. 2

Kontrolor opravlja delo po principu poteka izdelave izdelka. Najprej vzame delovni nalog in razbere potrebne podatke, ki jih potrebuje za oblikovanje kriterija (vrste lesa, površinska obdelava, posebne zahteve,...). Vizuelno preveri preizkušane ali ustreza kakovostnim kriterijem in podatkom v delovnem nalogu, ter preveri pravilno izvajanje postopka dela na delovni postaji. V primeru ustreznosti preide na drugo kontrolno mesto.

V primeru, da izdelek ne ustreza kakovostnim kriterijem ukrepa po naslednjem postopku:

- z lepilnim trakom označi mesto ne kakovosti (poškodba, madeži,...),
- evidentira napako v kontrolni list medfazne kontrole,
- izdelek, preizkušane ali postopek zavrne na mestu ugotovitve odstopanja z ustnim opisom ugotovljene nepravilnosti, dolžnost izvajalca dela je, da nepravilnost odpravi,
- v primeru, da izvajalec dela ni sposoben odpraviti napake, kontrolor obvesti vodjo oddelka,
- v primerih odkritja ne kakovosti pri večji količini izdelkov oziroma sistemski napaki obvesti vodjo oddelka in vodjo službe kakovosti.

Ob zaključku delovnega tedna kontrolor naredi zaključek kontrolnega lista in ovrednoti napake ter izdela tedensko poročilo. V primeru neuspešne ocene poročila, se neuspešno ovrednotena točka podrobneje spremlja tudi v naslednjem tednu, ko mora biti sanacija nepravilnosti opravljena.

Kontrolni listi omogočajo dobro preglednost nad kakovostjo proizvodnje proizvodjanja. So dobra osnova za morebitne ukrepe in korekcije pri proizvodnem procesu, ter omogočajo ustrezno evidentiranje podatkov.

**KONTROLNI LIST št. 2****OBDELAVA PROFILOV****1/ SKOBLANJE**

Ustreznost kvalitete lesa in gladkost površine : DA   
NE

Točnost dimenzij po načrtih : DA   
NE

Odstopanje \_\_\_\_\_ mm

Neustrezne vrednosti :            število :            % :

**2/ VZDOLŽNA IN PREČNA OBDELAVA PROFILOV**

Točnost dimenzij po načrtih : DA   
NE

Odstopanje \_\_\_\_\_ mm

Ustreznost kvalitete obdelave : DA   
NE

Pravilno vstavljanje folije : DA   
NE

Pravilno naleganje kotnih vezi : DA   
NE

Neustrezne vrednosti :            število : \_\_\_\_\_            % : \_\_\_\_\_

**3/ IZVRTINE**

Izprtine za moznike :             $\varnothing$  \_\_\_\_\_ mm  
Dimenzije moznikov :            Dolžina : \_\_\_\_\_ mm            Premer : \_\_\_\_\_ mm

Ustreznost pozicije : DA   
NE

Izprtine za zračenje stekla :             $\varnothing$  \_\_\_\_\_ mm

Ustreznost pozicije : DA   
NE

Izprtine za okovje :             $\varnothing$  \_\_\_\_\_ mm

Ustreznost pozicije : DA   
NE

Neustrezne vrednosti :            število : \_\_\_\_\_            % : \_\_\_\_\_



#### 4/ SESTAVA SKLOPOV

Tip lepila : \_\_\_\_\_ Tip trdilca : \_\_\_\_\_ ut / vol % :  
 \_\_\_\_\_

Ustreznost nanosa lepila : DA   
  
 NE

Ustreznost kvalitete sestave : DA   
  
 NE

Neustrezne vrednosti : število : \_\_\_\_\_ % : \_\_\_\_\_

#### 5/ PROFILIRANJE KRILA

Točnost dimenzij po načrtih : DA   
  
 NE

Odstopanje \_\_\_\_\_  
 mm

Neustrezne vrednosti : število : \_\_\_\_\_ % : \_\_\_\_\_

Pogostost izvajanja kontrole : 1/ Skoblanje : \_\_\_\_\_ 20  
 \_\_\_\_\_  
 2/ Prečna in vzdolžna obd. lesa : \_\_\_\_\_ 20  
 \_\_\_\_\_  
 3/ Izvrtine : \_\_\_\_\_ 20  
 4/ Sestava sklopov : \_\_\_\_\_ 30  
 \_\_\_\_\_  
 5/ Profiliranje krila : \_\_\_\_\_ 20  
 \_\_\_\_\_

Ukrepi ob ugotovjenih odstopanjih : \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

Obveščena oseba : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

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

---

---

Datum kontrole : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Kontrolor : \_\_\_\_\_

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

---

#### 7.4.2. Vzpostavitev ustrežnejših klimatskih pogojev

V proizvodnih in skladiščnih prostorih je potrebno zagotavljati relativno zračno vlago nad 60%, in temperaturo od 15 do 20 °C. Vsak prostor mora imeti nameščen merilnik za merjenje temperature zraka in vlažnosti zraka. Vrednosti morajo biti odčitane in dokumentirane dnevno. Instrumente je potrebno na pol leta preizkusiti glede pravilnega delovanja in jih po potrebi kalibrirati.

Vzdrževanje ustreznih klimatskih pogojev, preprečuje izsušitev lesa, nastajanje razpok in omogoča boljše obdelovalne lastnosti materiala.

Trenutno se ustrezni klimatski pogoji zagotavljajo, le v skladišču lesenih polproduktov, medtem ko je v proizvodnih delavnicah glavni problem prenizka zračna vlažnost, tudi pod 25%.

Ustrezno zračno vlažnost bi dosegli z namestitvijo vlažilcev zraka (podobno kot v skladišču), vendar je to povezano z velikimi stroški. Dodaten problem predstavlja odvajanje zraka iz delavnic zaradi ventilacije, ki odsesava žagovino nastalo pri obdelavi, zato bi bilo potrebno izdelati natančnejšo analizo stroškov in prihrankov.

#### 7.4.3. Vzdrževanje delovnih sredstev

Delovne lastnosti strojev in naprav so zelo pomembne pri zagotavljanju kakovosti izdelkov. Saj izdelek ne more doseči kakovosti, če stroji in naprave ne delujejo brezhibno oziroma z določenimi dovoljenimi odstopanji.

V našem podjetju se vzdrževanje prepogosto obravnava kot nujno zlo, ki pač mora biti. Prevladuje kurativni način vzdrževanja, torej se vzdrževalna dela opravijo po nastopu okvare ali poškodbe, da bi delovno sredstvo zopet usposobili za izvajanje njegove namenske funkcije. Manjše okvare ali poškodbe delovnih sredstev pa nemalokrat povzročijo napake pri večji količini izdelkov, ker se običajno odkrijejo šele v naslednjih fazah proizvodnje. Takšne napake bi morali poskušati preprečiti s preventivnim vzdrževanjem, da bi dosegli minimalno število okvar.

Sedaj obstaja posebna služba vzdrževanja na nivoju celotnega podjetja. Bolj smotrno bi bilo posamezne vzdrževalce razporediti po posameznih delovnih enotah ali obratih. Prednosti omenjene organiziranosti bi bile: isti vzdrževalci skrbijo za ista delovna sredstva, zato jih dobro poznajo, čas za prihod od delovnega mesta je običajno krajši, se bolj prilagodijo potrebam in režimu obrata, kjer vzdržujejo stroje.

#### **7.4.4. Izobraževanje delavcev**

Izobraževanje in usposabljanje delavcev, spada v skupino ukrepov, ki naj bi zmanjšali izmet iz proizvodnje zaradi lastnih napak. Celotno vodstvo proizvodnje in vsi delavci v proizvodnji naj bodo temeljito poučeni o metodah in znanjih, potrebnih za izobraževanje njihovih nalog, ki so:

- pravilna uporaba orodij, strojev in instrumentov, ki jih uporabljajo,
- branje in razumevanje dokumentacije,
- povezanost njihovega dela s kvaliteto izdelka,
- varnost na delovnem mestu.

## 2. Procesi v TE – 1

<p><b>Opis procesa:</b></p> <p>Proizvajati v načrtovanih količinah, po predpisanih postopkih in v zahtevani kakovosti, stalno zniževanje stroškov, z najkrajšimi pretočnimi časi.</p>		
<p><b>Podproces:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li style="display: inline-block; width: 30%;">• Predskobljanje</li> <li style="display: inline-block; width: 30%;">• vrtanje</li> <li style="display: inline-block; width: 30%;">• separacija</li> <li style="display: inline-block; width: 30%;">• izdelava elementov okvirja</li> <li style="display: inline-block; width: 30%;">• sestava sklopov</li> <li style="display: inline-block; width: 30%;">• kompletiranje</li> <li style="display: inline-block; width: 30%;">• izdelava elementov krila</li> <li style="display: inline-block; width: 30%;">• sestava sklopov krila</li> <li style="display: inline-block; width: 30%;">•</li> </ul>		
<b>VHODNE ZAHTEVE</b>	<b>DOBAVITELJI</b>	<b>DOKUMENTI</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• delovna dokumentacija</li> <li>• vhodni materiali (iz TE-0)</li> <li>• delovna sredstva</li> <li>• dnevni plani</li> <li>• merilna oprema</li> <li>• medfazna kontrola kakovosti</li> <li>• človeški viri</li> <li>• vzdrževanje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OPD</li> <li>• TE-0</li> <li>• nabava</li> <li>• tovarniški inženiring</li> <li>• kontrola kakovosti</li> <li>• planska služba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• delovni nalog</li> <li>• dnevni plan</li> <li>• zapis o izmetu</li> <li>• kontrolni list št.2</li> <li>• tehnično tehnološka dokumentacija</li> <li>• dokumentacija vzdrževanja</li> </ul>
<b>IZHODNE ZAHTEVE</b>	<b>ODJEMALCI</b>	<b>DOKUMENTI</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kakovostno izdelan polizdelek</li> <li>• realiziran dnevni plan</li> <li>• zaključen delovni nalog</li> <li>• poročila o kakovosti procesa, izdelka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TE-2</li> <li>• Zunanji odjemalci</li> <li>• kontrola kakovosti</li> <li>• tovarniški inženiring</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• delovni nalog</li> <li>• dnevni plan</li> <li>• zapis o izmetu</li> <li>• kontrolni list št.2</li> </ul>
<b>KONTROLNE TOČKE</b>	<b>KAZALNIKI</b>	<b>POTREBNI VIRI</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• vodstveni pregled</li> <li>• sestanki proizvodnje</li> <li>• kolegij</li> <li>• medfazna kontrola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• % izmeta zaradi napak proizvodnje</li> <li>• % zastojev v TE-1</li> <li>• produktivnost na zaposlenega</li> <li>• število obvestil o neskladju</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kompletno osebje</li> <li>• primerno delovno okolje</li> <li>• potrebna delovna sredstva in orodja</li> <li>• merilna oprema</li> <li>• informacijska povezanost</li> <li>•</li> </ul>

Tabela 6 : Procesi v TE - 1

## 7.5. Predlogi za izboljšanje v tehnološki enoti 2

V TE – 2, kjer se opravlja površinska zaščita okenskih sklopov, nastane le majhen delež izmeta. Kot smo ugotovili že v analizi stanja, je glavni vzrok lastna krivda, najpogostejše napake pa so: neustrezna barva, mehanske poškodbe (udarnine, praske), neustrezen nanos barve.

Za zmanjšanje naštetih napak je potrebno predvsem, nenehno usposabljanje in motiviranje delavcev, da kvalitetno opravljajo svoje delo, nujno potrebno je dobro poznavanje delovne in tehnološke dokumentacije.

Pomemben dejavnik je tudi motiviranost ljudi, ki se prične z razumevanjem njihovih nalog in s tem kako njihove naloge vplivajo na ostale dejavnosti v podjetju. Zaposleni naj se zavedajo prednosti pravilno izvršenega dela in učinka slabo izvršenega dela na ostale zaposlene, na zadovoljstvo kupca, operativne stroške in uspešnost podjetja.

Podobno kot v TE – 1, je potrebno tudi tukaj uvesti medfazno kontrolo proizvodnje, ki najmanj enkrat tedensko izvaja kontrolo delovnih operacij v TE – 2. V ta namen se izdelata kontrolni list z oznako št. 3, postopek izvajanja in ukrepi pa so enaki kot je že opisano v TE – 1.

### 3 Procesi v TE – 2

<p><b>Opis procesa:</b></p> <p>Proizvajati v načrtovanih količinah, po predpisanih postopkih in v zahtevani kvaliteti, z najkrajšim pretočnim časom.</p>		
<p><b>Podproces:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundiranje</li> <li>• - vmesno brušenje</li> <li>• - lakiranje</li> </ul>		
<b>VHODNE ZAHTEVE</b>	<b>DOBAVITELJI</b>	<b>DOKUMENTI</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• delovna dokumentacija</li> <li>• vhodni materiali (polizdelki iz TE-1, barve, laki)</li> <li>• tehnična dokumentacija</li> <li>• dnevni plani</li> <li>• medfazna kontrola kakovosti</li> <li>• človeški viri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OPD</li> <li>• TE-1</li> <li>• nabava</li> <li>• kontrola kakovosti</li> <li>• planska služba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• delovni nalog</li> <li>• dnevni plan</li> <li>• kontrolni list št.3</li> <li>• zapis o izmetu</li> </ul>
<b>IZHODNE ZAHTEVE</b>	<b>ODJEMALCI</b>	<b>DOKUMENTI</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kakovostno izdelan polizdelek</li> <li>• realiziran dnevni plan</li> <li>• poročila o kakovosti procesa, izdelka</li> <li>• sprostitev procesa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TE-3</li> <li>• Zunanji odjemalci</li> <li>• kontrola kakovosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• delovni nalog</li> <li>• dnevni plan</li> <li>• zapis o izmetu</li> <li>• kontrolni list št.3</li> </ul>
<b>KONTROLNE TOČKE</b>	<b>KAZALNIKI</b>	<b>POTREBNI VIRI</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• vodstveni pregled</li> <li>• sestanki proizvodnje</li> <li>• kolegij</li> <li>• medfazna kontrola</li> <li>• presoja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• % izmeta zaradi napak v TE -2</li> <li>• produktivnost na zaposlenega</li> <li>• število obvestil o neskladju</li> <li>• poraba materiala</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kompletno osebje</li> <li>• primerni delovni pogoji</li> <li>• delovna sredstva</li> <li>• informacijska povezanost</li> </ul>

Tabela 7: Procesi v TE - 2

**KONTROLNI LIST št. 3****POVRŠINSKA OBDELAVA - POSTOPEK****1/ BRUŠENJE - REPARACIJA pred površinsko obdelavo**

Ustreznost kvalitete lesa in gladkost površine : DA   
NE

Vrsta brusnega sredstva / granulacija : \_\_\_\_\_  
Vrsta reparaturnega sredstva : \_\_\_\_\_

Neustrezne vrednosti :      število : \_\_\_\_\_      % : \_\_\_\_\_

**2/ VMESNO BRUŠENJE PO GRUNDIRANJU**

Ustreznost kvalitete lesa in gladkost površine : DA   
NE

Vrsta brusnega sredstva / granulacija : \_\_\_\_\_

Zaščita čelnega lesa      DA   
NE

Zaščita fug      DA   
NE

Neustrezne vrednosti :      število : \_\_\_\_\_      % : \_\_\_\_\_

**3/****GRUNDIRANJE****FINIŠIRANJE**

Sredstvo : \_\_\_\_\_  
Niansa po barvni karti in AB : \_\_\_\_\_  
Mešalno razmerje : \_\_\_\_\_  
Temperiranje sredstva : \_\_\_\_\_ min / ur      \_\_\_\_\_ min / ur  
Čas mešanja : \_\_\_\_\_ min      \_\_\_\_\_ min  
Temperatura v prostoru : \_\_\_\_\_ °C      \_\_\_\_\_ °C  
Relativna zračna vlaga : \_\_\_\_\_ %      \_\_\_\_\_ %  
Pritisk pri brizganju : \_\_\_\_\_ bar      \_\_\_\_\_ bar  
Velikost šobe : \_\_\_\_\_ cm / inch      \_\_\_\_\_ cm / inch  
Ustreznost režima ES :       DA       NE  
Čas sušenja : \_\_\_\_\_

Fogostost izvajanja kontrole : 1/ Brušenje / reparacija : 20  
2/ Grundiranje : 1  
3/ Brušenje po grundiranju : 20  
4/ Finiširanje : 1



Ukrepi ob ugotovljenih odstopanjih : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Obveščena oseba :

Podpis :

\_\_\_\_\_

Datum kontrole : \_\_\_\_\_

Kontrolor : \_\_\_\_\_

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

### 7.6. Predlogi za izboljšanje v tehnološki enoti 3

V zadnji tehnološki enoti, kjer poteka montaža sestavnih delov, nastane najmanj izmeta, zato ni razlogov za večje spremembe pri zagotavljanju kakovosti. Uvedli bi le občasne kontrole proizvodnje (podobno kot v TE – 1 in TE – 2), da bi dobili celotno sliko, kakovosti proizvodnje po posameznih delovnih operacijah.

Za TE – 3 se izdelata dva kontrolna lista:

- kontrolni list št. 4a - za preverjanje ustreznosti montaže in sestave
- kontrolni list št. 4b - za preverjanje ustreznosti odpreme izdelka.

Dela in naloge vhodne in medfazne kontrole lahko opravlja en sam kontrolor, ker mu obseg dela to dopušča. Izpolnjene kontrolne liste odda vodji službe, kateri jih ustrezno arhivira in opravlja analize. O rezultatih pa obvešča nabavno službo, vodstvo proizvodnje in razvojni oddelek.

### 4Procesi v TE – 3

<p><b>Opis procesa:</b></p> <p>Proizvajati v načrtovanih količinah, po predpisanih postopkih, slediti zastavljenemu cilju proizvoda, stalno zniževanje stroškov z optimalnimi resursi in v zahtevani kakovosti.</p>		
<p><b>Podproces:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• montaža odkapnika</li> <li>• montaža tesnila</li> <li>• montaža stekla</li> <li>• montaža okovja</li> <li>• sestava krila in okovja</li> <li>• paletizacija, odprema</li> </ul>		
<b>VHODNE ZAHTEVE</b>	<b>DOBAVITELJI</b>	<b>DOKUMENTI</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• delovna dokumentacija</li> <li>• vhodni materiali</li> <li>• tehnična dokumentacija</li> <li>• dnevni plani</li> <li>• medfazna kontrola</li> <li>• končna kontrola kakovosti</li> <li>• človeški viri</li> <li>• dnevni plan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OPD</li> <li>• TE - 2</li> <li>• nabava</li> <li>• kontrola kakovosti</li> <li>• planska služba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• delovni nalog</li> <li>• dnevni plan</li> <li>• zapis o izmetu</li> <li>• kontrolni list št. 4 a, b</li> <li>• tehnična tehnološka dokumentacija</li> </ul>
<b>IZHODNE ZAHTEVE</b>	<b>ODJEMALCI</b>	<b>DOKUMENTI</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kakovostno izdelan izdelek</li> <li>• realiziran dnevni plan</li> <li>• poročila o kakovosti procesa, izdelka</li> <li>• zaključen delovni nalog</li> <li>• vzdrževanje optimalnih zalog</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prodaja</li> <li>• kontrola kakovosti</li> <li>• nabava</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• delovni nalog</li> <li>• dnevni plan</li> <li>• razpis porabljenega materiala</li> <li>• stanje zalog</li> <li>• kontrolni list št. 4 a, b</li> </ul>
<b>KONTROLNE TOČKE</b>	<b>KAZALNIKI</b>	<b>POTREBNI VIRI</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• vodstveni pregled</li> <li>• presoja</li> <li>• sestanki proizvodnje</li> <li>• kolegij</li> <li>• končna kontrola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• % reklamacij končnih kupcev</li> <li>• % odprodaje izdelkov, kot manjvrednjega blaga</li> <li>• produktivnost na zaposlenega</li> <li>• poraba materiala</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kompletno osebje</li> <li>• primerna delovna okolja</li> <li>• merilna oprema</li> <li>• informacijska povezanost</li> </ul>

Tabela 8 Procesi v TE - 3



Ustrezno posluževanje okovja : DA   
 NE

Ustrezen tesnilni nivo : DA   
 NE

Neustrezne vrednosti : Število : \_\_\_\_\_ % : \_\_\_\_\_

**5/ MONTAŽA STEKLA, ZASTEKLITVENIH LETVIC, ŠPROSEN**

Ustreznost stekla glede na AB: DA   
 NE

Pravilno podlaganje ploščic : DA   
 NE

Ustrezno silikoniziranje : DA   
 NE

Pravilno naleganje in ustrezni kotni spoji letvic in šprosen : DA   
 NE

Neustrezne vrednosti : Število : \_\_\_\_\_ % : \_\_\_\_\_

Fogostost izvajanja kontrole :	1/ Montaža tesnila :	_____	20
	2/ Montaža odkapnika :	_____	20
	3/ Montaža okovja :	_____	20
	4/ Sestava krila in okvirja :	_____	20
	5/ Montaža stekla, letvic, šprosen :	_____	20

Ukrepi ob ugotovljenih odstopanjih : \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Obveščena oseba : \_\_\_\_\_ Podpis : \_\_\_\_\_

Datum kontrole : \_\_\_\_\_ Kontrolor : \_\_\_\_\_  
 Podpis : \_\_\_\_\_

**KONTROLNI LIST št. 4 b****SESTAVA TSE****1/ PALETIZACIJA**

Ustreznost formiranja paletnih enot : DA   
 NE

Kompletnost odpreme / naročila : DA   
 NE

Neustrezne vrednosti : Število : \_\_\_\_\_ % : \_\_\_\_\_

**2/ FOLIRANJE**

Pravilnost foliranja po dani navodilih : DA   
 NE

Neustrezne vrednosti : Število : \_\_\_\_\_ % : \_\_\_\_\_

**3/ OZNAČEVANJE**

Pravilno označevanje : DA   
 NE

Neustrezne vrednosti : Število : \_\_\_\_\_ % : \_\_\_\_\_

Ukrepi ob ugotovljenih odstopanjih : \_\_\_\_\_

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

Obveščena oseba : \_\_\_\_\_ Podpis : \_\_\_\_\_

Datum kontrole : \_\_\_\_\_ Kontrolor : \_\_\_\_\_  
 Podpis : \_\_\_\_\_

## 8. ZAKLJUČEK

Smisel vsakega proizvodnega procesa je v njegovem delovanju in ustvarjanju dobrin (proizvodov ali storitev) za zadovoljevanje človekovih potreb in želja. Proces mora biti učinkovit, da proizvede uporabno vrednost (izdelek), Pomembna pa je tudi uspešnost, ki se kaže v sprejemanju proizvoda s strani kupcev in v doseganju ustreznih rezultatov na trgu.

Zavedati se moramo predvsem tega, da se kakovost ustvarja v celotnem ciklu poslovnega procesa, in sicer s skupnim sistematičnim pristopom vseh v procesu sodelujočih služb. Organizacija sistema kakovosti se mora začeti izvajati pri vrhu, kajti učinkovit sistem kakovosti zahteva aktivno sodelovanje vseh vodstvenih struktur, ne samo njihovo formalno podporo. Uvajanje, razvoj in presoja sistema kakovosti morajo biti sestavni del poslovne politike organizacije, torej vseh udeležencev v poslovnem procesu, in ne le zahteva enega sektorja oziroma domena le ene skupine ljudi. Vsakdo mora biti vključen v sistem kakovosti z nalogo in odgovornostjo, da pri njegovem delu ne bo napak, oziroma da jih takrat ko se pojavijo, odkrijemo in odpravimo ter zagotovimo, da se ne bodo ponovile.

V nalogi sem predstavil proizvodni proces izdelave lesenih oken in obstoječi sistem zagotavljanja kakovosti, ter njegove pomanjkljivosti. Relativno velik odstotek izmeta iz proizvodnje je bil povod za razmišljanje, da prenovim sistem zagotavljanja kakovosti. Da bi ugotovil vzroke in mesto nastanka izmeta, sem analiziral podatke o izmetu v preteklem obdobju. Na podlagi teh ugotovitev sem predlagal določene ukrepe, ki naj bi ob doslednem izvajanju vseh tangiranih, zmanjšali stroške izmeta za 60do 70%. To pomeni mesečno okrog 950.000,00 tolarjev prihranka, na vhodnih materialih.

Predvsem je pomembno, da se neustrezna kakovost vhodnih materialov ugotovi pred postopkom predelave. Tako se lahko pravočasno in učinkovito sprovede reklamacijski postopek. S tem se stroške nekakovostnega materiala prenese na dobavitelje, hkrati pa se prepreči, da bi ta material prišel v proizvodni proces. Izločitev neustreznega materiala pred nadaljnjo predelavo pa pomeni, tudi boljšo izkoriščenost delavnih sredstev in delovne sile, saj se proizvod dobro izdelava že prvič in ni potrebno ponavljati postopka.

Stroški predlaganih rešitev, bi bili v primerjavi s prihranki zelo ugodni, saj zajemajo zaposlitev enega kontrolorja, ki bi opravljal dela vhodne in medfazne kontrole, nabavo nekaterih merilnih naprav, ter stroške usposabljanja in izobraževanja delavcev. To bi bilo možno doseči s prerazporeditvijo delavcev, ker imamo na voljo ustrezen kader.

Manjši proizvodni stroški in boljša kakovost pa ustvarjata konkurenčno prednost podjetja in s tem posredno večji dobiček, ki je primarni cilj vsakega podjetja, in omogoča osnovno in razširjeno reprodukcijo.

Literatura:

1. Marolt J. : Menedžment in tehnologija zagotavljanja kvalitete Kranj 1994
2. Marolt J. : Organizacija vzdrževanja delovnih sredstev Kranj 1990
3. Kaltnekar Z. : Organizacija delovnih procesov Kranj 1989
4. Anzeljc M. : Inles in njegove korenine
5. Lechner M.: Smernice ( Lamelirani in s končnim rogljičenjem spojeni profili za okna) IFT ROSENHEIM 1998
6. INLES d.d.: interna dokumentacija podjetja
7. Jeraj M.: zapiski predavanj Organizacija proizvodnih procesov