

UNIVERZA NA PRIMORSKEM
FAKULTETA ZA MANAGEMENT KOPER

ZAKLJUČNA PROJEKTNA NALOGA

ALEŠ SVOLJŠAK

UNIVERZA NA PRIMORSKEM
FAKULTETA ZA MANAGEMENT KOPER

Zaključna projektna naloga

PROIZVODNJA NOVEGA IZDELKA

Aleš Svoltjšak

Koper, 2011

Mentor: viš. pred. mag. Aleksander Janeš

POVZETEK

V zaključni projektni nalogi nas zanima uvajanje novega izdelka v mikro organizacijo. Uvajanje novega izdelka zajema delo celotne organizacije na vseh ravneh. Optimalni izkoristek proizvodnje lahko dosežemo z dobrim poznavanjem nabave, proizvodnje in prodaje. Uporaba metode za izračun cene glede na stroške potrebuje malo podatkov, a zajema dogajanje le znotraj podjetja. Izračunana cena presega stroške in prinaša dobiček v serijski proizvodnji. CAD-CAM programi nam bistveno skrajšajo čas izdelave strojne kode. Uporaba metod FMEA in TQM zmanjša stroške kasnejših popravil in reklamacij.

Ključne besede: management izdelka, cenovna politika, strateško planiranje, oskrbovalna veriga, FMEA, TQM.

SUMMARY

In this final project work we are interested about developing new product in micro organization. Developing new product engulf work of entire organization on all levels. We can reach optimal efficiency with a good know ledge about supply, production and sales. Usage of cost calculation method does not need a lot of data, but it is focused only on data inside of company. Calculated price exceed total expenses and gains profit in serial production. CAD-CAM programs vitally reduce machine code product time. FMEA and TQM method usage reduce cost of later repairs and complaints.

Key words: product management, price policy, strategic planning, supply chain, FMEA, TQM.

UDK: 658.5.(043.2)

VSEBINA

1	Uvod.....	1
1.1	Oprelitev problema in ključni dejavniki.....	1
1.1.1	Oprelitev problema	1
1.1.2	Pregled ključnih dejavnikov v proizvodnji.....	2
1.2	Namen in cilji zaključne projektne naloge.....	3
1.2.1	Namen.....	3
1.2.2	Cilji.....	3
1.3	Metode za doseganje ciljev	4
1.4	Predpostavke in omejitve	4
	Predpostavke.....	4
	Omejitve	4
2	Teoretična izhodišča.....	5
2.1	Management izdelka – produktni management	5
2.2	Razčlenitev cenovne politike	8
2.2.1	Oblikovanje cen glede na stroške	9
2.2.2	Oblikovanje cen glede na povpraševanje	11
2.2.3	Oblikovanje cen glede na konkurenco.....	12
2.3	Strateško planiranje – strateški management	12
2.4	Oskrbovalna - dobavna veriga	15
2.4.1	Zunanja logistika – nabavna funkcija.....	15
2.4.2	Notranje funkcije – notranja logistika, proizvodne operacije.....	15
2.4.3	Marketing in poprodajni servis – distributerji	16
2.4.4	Vrste dobavnih verig	16
2.5	Pregled metod TQM in FMEA	17
2.5.1	TQM	17
2.5.2	FMEA	21
3	Empirični del.....	25
3.1	Predstavitve podjetja in zmogljivost kapacitet.....	25
3.1.1	Izbira obdelovalnega stroja in postopkov obdelave	27
3.1.2	Material obdelovanca	29
3.2	Oblikovanje cene izdelka	31
3.3	Izdelava strojne kode s pomočjo programa Mastercam.....	34
3.4	Uporaba FMEA metode	37
3.5	Uporaba metode TQM	37
4	Zaključek.....	40
	Literatura.....	43
	Priloge.....	45

TABELE

Tabela 1:	Prioritetno število tveganja.....	22
Tabela 2:	Ocenitev točke za verjetnost nastanka napake N	23
Tabela 3:	Ocenitev točke za pomen napake P.....	23
Tabela 4:	Ocenitev točke za verjetnost odkritja napake O.....	24
Tabela 5:	SWOT analiza podjetja	26
Tabela 6:	Primerjava strojev v proizvodnji	27
Tabela 7:	Lastnosti materiala	30
Tabela 8:	Informativni cenik strojne ure	31
Tabela 9:	Informativni cenik stroška delavca	32
Tabela 10:	Strošek orodja.....	32
Tabela 11:	Pregled celotnih stroškov	33

SLIKE

Slika 1:	Pretok vhodno-izhodnih parametrov aktivnosti	7
Slika 2:	Projektni model	18
Slika 3:	Model za doseganje kakovosti	19
Slika 4:	Model za doseganje kakovosti	21
Slika 5:	Prerez gredi elektromotorja.....	28
Slika 6:	Stružnica miyano abx51th2.....	29
Slika 7:	Podrobnejši prikaz miyano abx51th2.....	29
Slika 8:	Skica izdelka v programu mastercam.....	35
Slika 9:	2D prikaz grobega struženja.....	35
Slika 10:	Simulacija rezkanja	36
Slika 11:	Končni izdelek s prerezom.....	36

1 UVOD

1.1 Opredelitev problema in ključni dejavniki

Podjetje Kemperle, d. o. o., se ukvarja s kovinostrugarstvom. V tej panogi je konkurenca močna, zato je oblikovanje pravih cen ter kakovost izdelkov prioriteta vsakega podjetja. V podjetju se nahajamo pred vpeljavo novega izdelka v proizvodnjo; kot kooperant naj bi prevzeli izdelavo novih gredi elektromotorja klima naprav. Gredi naj bi v začetku izdelovali v majhnih poizkusnih serijah, kasneje pa naj bi nadaljevali s serijsko proizvodnjo. Naročnik trenutno še razvija motor, zato obstajajo različne izpeljanke končnega izdelka. Strošek razvoja bi prevzeli tudi v našem podjetju, saj bi bilo potrebno izdelati več različnih vzorčnih izdelkov, cena vzorcev pa ne bi pokrila stroškov izdelave.

1.1.1 Opredelitev problema

Po prejemu tehnične dokumentacije, ki vsebuje tehnične risbe, podatke o materialih in zahteve kakovosti, sledi načrtovanje procesov. V prvi vrsti se osredotočimo na izdelavo ponudbe, ki mora biti konkurenčnejša od ostalih ponudnikov, hkrati pa mora pokriti stroške proizvodnje ter zagotoviti dobiček. Ponudba zajema oceno stroškov od dobave surovin preko proizvodnje končnega izdelka do razdeljevanja odjemalcem.

Problem, s katerim se soočamo, je izbira prave cenovne politike za nov izdelek. Le-to bomo prilagodili osnovnim ciljem podjetja. Ker je izdelek nov, je potrebno oblikovati predračunske kalkulacije, s katerimi poizkušamo predvideti stroške, ki nastanejo ob izdelavi novega proizvoda. V ceno je potrebno zajeti tako fiksne stroške, kot tudi variabilne in jih razdeliti neposredno na en stroškovni nosilec, ki ga predstavlja nov izdelek. Znanja o konkurenci je malo, saj ne naročamo in ne izvajamo raziskave trga. Ceno je potrebno določili glede na stroške, ki bodo nastali ob izdelavi ter dodati pribitek k ceni za doseganje dobička.

Planiranje zajema izbiro ustreznih delovnih sredstev. V tem primeru se osredotočimo na najbolj primeren stroj za izdelavo ter primerno usposobljenost operaterjev. Izbira pravega stroja in tehnologije nam lahko zelo skrajša in olajša izdelavo. Potrebno je paziti na ustrežanje izdelku, zanesljivost, prilagodljivost in stroške vzdrževanja. V maloserijski proizvodnji so stroji namenski, kar pomeni, da so prilagojeni izdelku oz. se lahko prilagajajo. Vsi postopki obdelave se izvedejo na enem stroju, kar zniža stroške dodatne obdelave. Gredi se proizvajajo v več izpeljankah osnovne izvedbe, zato mora biti nastavitev na stroju taka, da omogoča čim hitrejšo menjavo med različnimi tipi. Potrebna je univerzalna postavitvev orodja na stroju, saj s tem zmanjšamo število mehanskih posegov med prestavitvami. Orodju za obdelavo posvečamo posebno pozornost, saj predstavlja velik del stroškov.

Optimalni izkoristek delovnega procesa je problem, s katerim se ukvarjamo skozi celotno dobo izdelka, torej v fazi uvajanja, rasti izdelka do zrelosti in nato upadanja. Potrebno je uvesti kontroling, ki zagotavlja nadzor nad kakovostjo in pridobivanjem povratnih informacij.

1.1.2 Pregled ključnih dejavnikov v proizvodnji

Management proizvodjanja pomeni učinkovito in uspešno ravnanje s skupino aktivnosti, ki ustvarjajo dobrine in storitve preko pretvarjanja vhodov proizvodnih procesov v njihove izhode. Pri tem stremimo k čim boljši tehnični in ekonomski učinkovitosti. Tehnična učinkovitost pomeni, da podjetje proizvaja največjo možno količino proizvoda iz danih količin proizvodnih dejavnikov, ekonomska učinkovitost pa se nanaša na proizvodnjo danega proizvoda z najnižjimi stroški. Avtorja Antončič in Skrt (2004) v svojih raziskavah prideta do zaključka, da strateško planiranje velja za zelo pomembno pri rasti malih podjetij.

Namen strateškega planiranja proizvodnje je zagotoviti doseganje konkurenčne prednosti podjetja. Cilj je določiti raven konkurenčnih prednostnih nalog proizvodnje in proizvodno strategijo, ki predstavlja pot za doseg te ravni (Rusjan 2007).

Za zagotovitev ustrežnejšega proučevanja strateških ciljev proizvodnje, strateških odločitev v proizvodnji in njihovih medsebojnih povezav moramo upoštevati več ključnih dejavnikov. Mednje štejemo namen in cilj procesa strateškega planiranja proizvodnje, kot tudi ugotovitve metode planiranja. Metoda planiranja ugotavlja vloge analize v procesu strateškega planiranja proizvodnje (Rusjan 2007).

Cena proizvoda in obseg prodaje vplivata na dobiček podjetja. »Politika cen (cenovna politika) podjetja vključuje cenovne cilje podjetja, cenovne strategije podjetja, cenovne taktike in metode oblikovanja cen proizvodov podjetja.« (Bojnec idr. 2007, 194)

V našem primeru gre za maloserijsko proizvodnjo, ki bi s časom lahko prešla v srednje serijsko ali montažno proizvodnjo. Za maloserijsko proizvodnjo so značilni nizki stalni stroški ter visoki spremenljivi stroški. Operaterji na strojih so bolj usposobljeni kot pri montažni in masovni proizvodnji ter zato dražji. Stroški skladiščenja surovin so navadno visoki, stroški skladiščenja izdelkov pa ne, saj se izdelki po naročilu navadno ne skladiščijo. Nakup blaga po postopku »just in time« in nove mrežne oskrbovalne verige dodatno znižajo stroške nabave blaga in njegovega skladiščenja. Pastuszak (2004) v svojem delu našteje kar nekaj prednosti mrežnih oskrbovalnih verig, kot so: velika hitrost in visoka odzivnost procesa, nižji stroški transakcij blaga ter nižanje stroška investicij kooperacij znotraj oskrbovalne verige.

»Povratne informacije so pomembne za stalno izpopolnjevanje in prilagajanje proizvodnje izdelka in optimalni izkoristek delovnega procesa. S pomočjo kontrolinga se prepoznajo in odpravijo ozka grla v proizvodnji, vhodnih in izhodnih količinah. Metoda FMEA (Failure Mode Effects Analysis) prispeva k večji kakovosti izdelka in s tem k zmanjšanju popravil v

garancijskem roku, krajšemu času razvoja izdelka in izdelave, zmanjšanju odpravljanja napak ob zagonu, zanesljivejšemu zagotavljanju rokov, ekonomsko učinkovitejši izdelavi, izboljšanju komuniciranja med sodelujočimi pri projektu in natančnejši dokumentaciji.« (Demšar, Stanonik in Perme 2007)

1.2 Namen in cilji zaključne projektne naloge

1.2.1 Namen

Namen projektne naloge je prikaz vpeljave novega izdelka v proizvodnjo z izbiro pravih ekonomskih mehanizmov. To pomeni prikaz izbire ustrezne strategije, cenovne politike ter optimalnega izkoristka delovnih sredstev. Predvsem se bomo osredotočili na stroškovno učinkovitost ter zagotavljanje visokega nivoja kakovosti.

V empiričnem delu želimo prikazati ekonomske in tehnološke rešitve:

- izbira prave cenovne politike,
- kalkulacije za konkretni primer izdelave gredi,
- pregled oskrbovalne verige,
- priprava dokumentacije,
- izbira obdelovalnega stroja,
- optimalno izbiro obdelovalnega orodja,
- organiziranje delovne sile,
- nadzor kakovosti in kontrolinga.

1.2.2 Cilji

Teoretični cilji so:

- opredeliti management novega izdelka,
- razčleniti cenovne politike,
- opredeliti strateško planiranje,
- razčleniti oskrbovalno verigo,
- pregled metod TQM in FMEA.

Empirični cilji so:

- določiti optimalni izkoristek delovnega procesa in učinkovita izraba delovnih sredstev,
- določiti ceno izdelka, ki bo pokrila stroške in prinašala dobiček,
- praktično prikazati reševanje problema v mikro organizaciji,
- prikazati tehnične rešitve v proizvodnji,
- opredeliti kontroling nad proizvodnjo izdelka.

1.3 Metode za doseganje ciljev

Prvi cilj smo izpolnili s teoretično opredelitvijo področja managementa izdelka. Za izpolnitev drugega cilja smo se osredotočili na izbiro prave cenovne politike. Predstavili smo različice le-teh ter se odločili za najprimernejšo. S pregledom literature smo opredelili pomen strateškega planiranja pri uvajanju novega izdelka ter vpliv planiranja na organizacijo. Oskrbovalno verigo smo razdelili na posamezne člene in prikazali njihovo vlogo v sami verigi. Teoretični del naloge smo zaključili s pregledom metod TQM (Total Quality Management) in FMEA, ki smo jih nato uporabili tudi v praktičnem delu zaključne projektne naloge.

Empirični del naloge smo pričeli z določitvijo optimalnega delovnega procesa. Glede na zmogljivosti proizvodnje smo določili optimalen izkoristek delovnega procesa in sredstev. Cena izdelka smo določili na podlagi stroškov, ki nastanejo ter pribitku za doseganje dobička. Tako smo izračunali lastno ceno, kritično točko in stopnjo varnostne razlike SVR. Slednja nam da podatke, za koliko še lahko znižamo ceno v primeru večjih naročil, da še vedno proizvajamo z dobičkom. Cilj praktičnega prikaza problema v organizaciji je razviden skozi celotno projektno nalogo. Tehnični del projektne naloge izpolni cilj prikaza tehnične rešitve v proizvodnji, kjer smo s pomočjo računalniških programov prikazali potek izdelave strojne kode s pomočjo CAD/CAM programa. Z uporabo FMEA metode, s katero smo odpravili tri večje napake ter TQM metode, ki nam je bila v pomoč pri oblikovanju sistema kontrolinga v proizvodnji smo izpolnili zadnji zadani cilj (priloga 1 in 2).

1.4 Predpostavke in omejitve

Predpostavke

Predpostavljamo, da cena za storitev v posameznih podjetjih ne odstopa veliko, zato cene prilagodimo glede na informativni cenik obrtniške zbornice za izbrano vrsto dela. Kakovost izdelka bo konkurenčna, končna cena izdelka pa nižja od cene konkurence. Predvidena je večja poraba orodja glede na težavnost materiala. Zaradi zahtevnosti materiala za obdelavo, prihaja do prekomerne obrabe delovnega orodja, kar poveča stroške izdelka.

Omejitve

Pri stroških porabe električne energije stroja se omejimo na povprečno porabo. Pri stroškovnem izračunu cen so glavne omejitve neupoštevanje razmer na trgu, zanemarjanje cen konkurenčnih izdelkov in neupoštevanje nihanja cen glede na razmere na trgu. Z izbiro oblikovanja cen glede na stroške smo se omejili na dogajanje znotraj podjetja.

2 TEORETIČNA IZHODIŠČA

2.1 Management izdelka – produktni management

»Temeljni cilj procesa proizvodnje industrijskih podjetij tradicionalno temelji na polni zasedenosti proizvodnih kapacitet in čim večjemu številu proizvodov, proizvedenih v čim krajšem času in s čim manjšo uporabo proizvodnih virov.« (Kovačič in Bosilj Vukšić 2005, 357)

Naloga produktnega managementa je ustvarjanje pravih pogojev znotraj podjetja in v proizvodnem procesu za doseganje konkurenčnosti na trgu. Usklajevanje razmerij med različnimi procesi proizvodnje je potrebno oblikovati čim bolj elastično (Kaltnekar 1995).

Hauc (2007, 231-232) v svojem delu razdeli aktivnosti v p rojektu in opiše kriterije oblikovanja:

Aktivnost v projektu zajema vrsto logično med seboj odvisnih delovnih operacij, ki se ujemajo z delovnimi opravili ene ali več izvajalnih enot in se izvajajo s sredstvi dela in ljudmi, kar se na splošno označuje kot izvajalska zmogljivost ali viri. [...] Na splošno velja, da naj bo aktivnost oblikovana tako, da bo mogoče:

določiti glavnega izvajalca in strokovno odgovorne osebe,

določiti vodstvo izvajalnih enot,

planirati obremenitve izvajalskih zmogljivosti v smislu optimalne angažiranosti,

planirati stroške projekta tako, da bo mogoče enolično ugotavljati tudi obračun stroškov po aktivnostih ali skupini aktivnosti,

določiti trajanje,

ugotoviti enolične rezultate,

določiti medsebojne aktivnosti,

določiti verjetnost realizacije aktivnosti in verjetnosti doseganja ciljev projekta,

določiti programske in kontrolne informacije,

določiti strukture informacije in potrebne materialne podlage za aktivnosti.

Kaltnekar (1995) deli management izdelka na posamezne sisteme. Glavni podsistemi podjetja so: sistem vodenja in upravljanja podjetja, kadrovski sistem, sistem financiranja, marketinški sistem, sistem splošnih poslov in proizvodni sistem. Sistem upravljanja in vodenja strateško in taktično usmerja delovanje celotnega sistema. Kadrovski sistem zagotavlja potrebno število delavcev, skrbi za njihovo usposabljanje in nagrajevanje. Sistem financiranja zagotavlja potrebna finančna sredstva ter izvaja kontrolo nad gibanjem sredstev. Marketinški sistem analizira trg in ugotavlja potrebe ter zahteve po izdelkih. Sistem splošnih poslov skrbi za pravne in administrativne posle. Proizvodni sistem ob sami proizvodnji zajema tudi podporne dejavnosti. V podporne sisteme spadajo razvoj, priprava proizvodnje, terotehnologija, mikrologistika, kontrola proizvodov in procesa ter odprema.

Razvoj in oblikovanje proizvodov dajeta osnovo za oblikovanje in delovanje proizvodnih procesov. Priprava proizvodnje zajema tehnološko pripravo dela, ki določi način izvajanja proizvodnega procesa. Drugi del priprave pa zajema operativno pripravo, ki določa kraj in čas proizvodnje.

Terotehnologija zajema ugotavljanje potreb po delovnih sredstvih in oskrbovanje z njimi. Mikrotehnologija zagotavlja plansko preskrbljenost vseh delovnih mest v proizvodnem procesu z potrebnimi elementi. Kontrola procesa in kontrola procesa skrbita za zbiranje in analiziranje podatkov o lastnostih proizvodov in o procesu samem. Odprema na koncu poskrbi za odpremljanje izdelkov iz podjetja (Kaltnekar 1995).

Proizvodnja v ožjem smislu neposredno spreminja vhodne materiale v izhodne. Največkrat potekata dva procesa: obdelava delovnih sredstev in montaža različnih elementov. Ob nemoteno delovanje proizvodnega procesa potekajo znotraj njega še funkcije neposrednega vodenja celotnega procesa ali posameznih enot, ter razporejanje delovnih sredstev in delavcev (Kaltnekar 1995).

Izvajanje aktivnosti managementa izdelka pomeni pretvarjanje vhodnega materialnega toka v izhodni materialni tok. Hauc (2007) na sliki 1 prikaže pretok vhodno-izhodnih parametrov aktivnosti.

	KONSTRUIRANJE PROTOTIPA	IZDELAVA PROTOTIPA	PREIZKUŠANJE PROTOTIPA	NABAVA MATERIALA	IZDELAVA NAPRAVE ZA PREIZKUŠANJE
VSI	<ul style="list-style-type: none"> ▸ idejna skica novega izdelka ▸ model dizajna ▸ podatki o konkurenčnih izdelkih 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ konstrukcijski prototipni načrti ▸ tehnična dokumentacija 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ konstrukcijski prototipni načrti ▸ navodila o preizkušanju ▸ poročila o izdelavi prototipa 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ podatki o materialu 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ konstrukcijski prototipni načrti ▸ navodilo o preizkušanju
ISI	<ul style="list-style-type: none"> ▸ podatki o materialu ▸ (za aktivnost 4. nabava materiala) 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ izpolnjeni konstrukcijski prototipni načrti 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ - izpolnjeni prototipni načrti 		
VMT		<ul style="list-style-type: none"> ▸ nabavljeni material ▸ (na zalogi) 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ izdelan prototip ▸ naprava za preizkušanje 		<ul style="list-style-type: none"> ▸ (nabavljeni potrebni material, kupljeni deli)
IMT	<ul style="list-style-type: none"> ▸ konstrukcijski prototipni načrti ▸ druga tehnična dokumentacija ▸ navodila o preizkušanju itd. 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ izdelan prototip ▸ poročilo o izdelavi prototipa 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ preizkušen prototip ▸ poročilo o preizkušanju ▸ predlogi ▸ izboljšav 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ nabavljeni material 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ izdelana naprava za preizkušanje ▸ navodila za uporabo

VSI – vhodne strukturne informacije

ISI – izhodne strukturne informacije

VMT – vhodni materialni tok

IMT – izhodni materialni tok – rezultat aktivnosti

Slika 1: Pretok vhodno-izhodnih parametrov aktivnosti

Vir: Hauc 2007.

»Proizvodni management je torej funkcija podjetja, ki mora skrbeti za zagotovitev ustreznih strukture delovnih sredstev, delovnih predmetov in delovne sile, njihovo smotrno angažiranje v delovnem procesu in tekočem spremljanju njihovega delovanja.« (Kaltnekar 1995, 162)

2.2 Razčlenitev cenovne politike

Bojnec in drugi (2007, 192) obrazložijo pomen cene ter razdelijo vrste cen:

Cena je vrednost, ki na eni strani izraža vrednost proizvoda/storitve za potrošnika, na drugi strani pa proizvodne stroške ponudnika proizvoda ali storitve. Cene proizvodov in storitev so prek njihove predaje vir dobička podjetja. Cena je edina sestavina marketinškega (trženjskega) spleta, ki prinaša prihodek, vse ostale pa povzročajo stroške. Zato je zelo pomembno, kako podjetje določi ceno izdelkom ali storitvam, kako to ceno spreminja glede na čas, kraj in kupce in kako odgovori na spremembe cen pri konkurentih. Poznamo različne vrste cen: nabavne cene, lastne ali stroškovne cene, prodajne cene in druge vrste cen.

»Določanje cen je problem, ko podjetje prvič določa ceno. To se zgodi, ko podjetje razvije ali pridobi nov izdelek, ko uvede svoj običajni izdelek na novo tržno pot ali novo geografsko območje in ko se odloči, da bo konkuriralo na natečajih za pogodbeno dela.« (Kotler 1998, 489)

»*Politika cen* (cenovna politika) podjetja vključuje cenovne cilje podjetja, cenovno strategijo podjetja cenovne taktike in metode oblikovanja cen proizvodov podjetja.« (Bojnec idr. 2007, 194)

Bojnec in drugi (2007, 194) menijo, da so cilji cenovne politike odvisni od marketinške strategije, ki je izpeljana iz ciljev podjetja. Cilji podjetja nam povejo, kaj želi podjetje doseči z dejavnostmi cenovne politike. Možne cilje cenovne politike podjetja razvrsti sledeče:

- *preživetje* podjetja (zlasti, ko so proizvodne kapacitet prevelike ali je konkurenca zelo močna),
- *maksimalni trenutni dobiček* z oblikovanjem najvišje možne cene glede na izračunane stroške in oceno povpraševanja, pri tem da obstajajo možne negativne posledice za prihodnje poslovanje, saj podjetje lahko spregleda še uspešnejši trženjski splet (v praksi se zato redko uporablja saj je težko izmeriti realizacijo tega cilja),
- *ohranjanje položaja*, na primer določenega tržnega deleža, zadovoljivega dobička, visokega ugleda ali stabilnost cen (namen je zmanjševanje tveganj v zvezi s prodajo s področja večje stabilnosti povpraševanja po proizvodih z oblikovanjem cene),
- *hitro vračilo gotovine* s prizadevanjem čim hitrejše obnovitve sredstev, ki so vložena v proces proizvodnje in v distribucijo proizvoda/storitev (nevarnost pri tem je oblikovanje prevelike cene),
- *povečanje prodaje in/ali tržnega deleža*, pri čemer gre ali za povečanje prodaje zaradi rasti trga ali za povečanje tržnega deleža podjetja na račun konkurentov (kar poskuša podjetje doseči z relativno nizkimi cenami ali z dodatnimi lastnostmi proizvoda za enako ceno),

- *poudarjanje kakovosti proizvoda* (oblikovaje relativno visoke cene proizvoda kot posledice večjih izdatkov za raziskave in razvoj, ki prispevajo k novim lastnostim proizvoda in inovacijam).

Dejavnike, ki vplivajo na oblikovanje cen in cenovno strategijo, Bojnec in drugi (2007, 196) razvrstijo v štiri glavne skupine:

- cilji podjetja, cilji marketinške strategije podjetja in z njimi usklajeni cenovni cilji podjetja,
- stroški v zvezi s proizvodom ali storitvijo,
- povpraševanje na trgu (tržna struktura) in vedenje konkurentov,
- institucionalno okolje podjetja (predvsem državna ureditev glede cen).

»Pri proizvodih, ki so namenjeni naslednjim podjetjem kot proizvajalna sredstva, pa morajo biti prodajne cene izredno previdno postavljene, saj so njihovi kupci neprimerno bolje obveščeni kot kupci blaga za široko porabo. Ob drugih nespremenjenih okoliščinah dobi namreč naročilo le najcenejši ponudnik.« (Turk 1971, 130-131)

»Podjetje pri oblikovanju cen upošteva notranje dejavnike (stroške) in zunanje dejavnike (povpraševanje na konkurenco na trgu).« (Turk 1971, 131)

Turk (1971) razdeli temeljne metode oblikovanja cen na:

- oblikovanje cen glede na stroške,
- oblikovanje cen glede na povpraševanje in
- oblikovanje cen glede na konkurenco.

2.2.1 Oblikovanje cen glede na stroške

Turk (1971, 131) v svojem delu umesti rabo metode določanja cene glede na stroške in omeni slabost te metode:

Oblikovanje prodajnih cen glede na stroške je najpogostejše, zlasti tam, kjer se prodajalcu ni potrebno ozirati na konkurenčnega prodajalca, tj., kjer se zaradi posebnosti svojih proizvodov odloča za višje ali nižje cene ali kjer podobnih proizvodov na trgu sploh še ni. [...] Če govorimo pri proizvajalnem podjetju o oblikovanju prodajnih cen glede na stroške, s tem seveda še ni rečeno, da prodaja svoje proizvode po prodajnih cenah, ki so enaki stroškom, temveč da k poznanim stroškom posameznega proizvoda prišteje še neki znesek. Če prodajne cene oblikujemo vnaprej, tj. prej kot je dokončan proces proizvodnje in prej kot so obračunani vsi nastali stroški, seveda ne morejo biti podlaga za njihovo oblikovanje ustvarjeni, temveč le načrtovani stroški, preračunani na posamezen proizvod.

Rebernik (2008, 330) deli oblikovanje cen na podlagi stroškov v tri kategorije:

- oblikovanje prodajnih cen na osnovi povprečnih skupnih stroškov,

- oblikovanje prodajnih cen, ki temeljijo na želeni stopnji donosa,
- oblikovanje prodajnih cen na osnovi dodatnih stroškov.

Oblikovanje prodajne cene na podlagi povprečnih stroškov:

$$cena = \text{povprečni stroški} + \% \text{ pribitka na povprečne stroške} \quad (1)$$

Odstotek pribitka pogosto računamo tudi kot odstotek cene in ne stroškov. Jasno je, da sta ta dva pribitka med seboj povezana, in sicer:

$$\text{pribitek na ceno} = \frac{\text{pribitek na stroške}}{1 + \text{pribitek na stroške}} \quad (2)$$

$$\text{pribitek na stroške} = \frac{\text{pribitek na ceno}}{1 - \text{pribitek na ceno}} \quad (3)$$

»Temeljna slabost kalkulacije na podlagi povprečnih stroškov (ponekod boste zasledili izraz polne lastne cene) je, da v konkurenčnem okolju kupca ne zanima, s kakšnimi stroški podjetje proizvaja. Kupca zanima uporabna vrednost izdelka, in ne proizvodni pogoji in s tem stroški, ki jih je izdelek povzročil.« (Rebernik 2008, 331)

»Drugi pristop k določanju cen na osnovi stroškov je *določanje cen na osnovi ciljnega donosa*. Podjetje opredeli ceno, ki bo prinesla ciljno stopnjo donosnosti naložb.« (Kotler 1998, 500)

$$cena, \text{ temelječa na ciljnem donosu} = \text{stroški na enoto dela} + \frac{\text{želena stopnja donosa} * \text{vloženi kapital}}{\text{prodane enote}} \quad (4)$$

Rebernik (2008, 332) uporabi naslednjo enačbo za ciljno stopnjo donosa:

$$\% \text{ pribitka na stroške} = \frac{(\text{angažirani kapital})}{(\text{celotni letni stroški})} * \text{planirana stopnja donosa angažiranega kapitala} \quad (5)$$

Rebernik (2008, 332) našteje principe, ki so nam v pomoč pri odločitvi o ustreznosti izračunane cene izdelka:

Oblikovanje prodajnih cen glede na osnovi dodatnih stroškov temelji na primerjavi spremembe stroškov in spremembe prihodkov ter upošteva naslednje enostavne principe:

Če cenovna odločitev poveča prihodke bolj kot poveča stroške, jo sprejmemo.

Če cenovna odločitev zmanjša stroške bolj kot prihodke, jo sprejmemo.

Če cenovna odločitev poveča stroške bolj kot prihodke, je ne sprejmemo.

Če cenovna odločitev zmanjša prihodke bolj kot stroške, je ne sprejmemo.

Ta metoda se torej osredotoča na spremembe v celotnih prihodkih in celotnih stroških in ne na spremembe povprečnih stroškov ali povprečnih variabilnih stroškov.

Oblikovanje cen glede na stroške ima prednosti in slabosti. Glavne prednosti so preprost izračun in nizki stroški kalkulacij ter enostavna dostopnost podatkov. Vendar se podjetje poslužuje le podatkov dostopnih znotraj organizacije. Pri tem se ne ozira na konkurenco v panogi in na odzivnost trga na nov izdelek. Prav tako pa taka kalkulacija lahko privede do oblikovanja take cene, ki bo preseгла kupčeva pričakovanja.

2.2.2 Oblikovanje cen glede na povpraševanje

Oblikovanje cen glede na povpraševanje je najbolj teoretična metoda in v praksi najtežje izvedljiva. Temelji na predvidevanju povpraševanja po izdelku. To predvidevanje pa ni povsem gotovo. Rado se zgodi, da predvidena ocena ne pokrije stroškov in tako ne zagotavlja dobiček (Bojnec idr. 2007).

»Oblikovanje prodajnih cen na podlagi povpraševanja uporablja dve temeljni tehniki. Po prvi določamo prodajno ceno na osnovi vrednosti izdelka, kot ga dojame kupec, po drugi pa prodajne cene določamo tako, da jih diskriminiramo (razlikujemo) glede na različne trge.« (Rebernik 2008, 329)

Za oblikovanje cen potrebujemo informacije o obsegu povpraševanja po določenem proizvodu in oceno občutljivosti trga na spremembo cene. Pri tem si lahko pomagamo s:

- statističnimi modeli,
- z analizo dejavnikov širšega ekonomskega ali družbenega okolja,
- z eksperimenti na nekaj poskusnih trgih,
- z anketami,
- ali opazovanje potrošnika ter z ocenami vodstva.

S statičnimi modeli analiziramo preteklo stanje na trgu in poizkušamo izolirati vpliv cen na povpraševanje v pr eteklosti. Z analizo okolja analiziramo dejavnike v e konomskem in socialnem okolju, ki bi lahko vplivali na rast ali upad povpraševanja po izdelku. Podjetje lahko poizkusi s prodajo na različnih trgih in spremlja odziv. Ankete in opazovanje potrošnikovih navad dajo informacije o reakciji potrošnikov v različnih razmerah (Bojnec idr. 2007).

»Določanje cen na osnovi zaznane vrednosti izdelka se dobro ujema z razmišljanjem o pozicioniranju izdelka. Podjetje razvije koncept izdelka za določen ciljni trg ob načrtovani ceni in kakovosti.« (Kotler 1998, 501)

Na podlagi ocen cenovne elastičnosti trgov določimo različne cene za različne trge. Temu postopku pravimo diskriminiranje prodajnih cen. Te lahko razdelimo na tri skupine. Diskriminacija individualnih kupcev se osredotoči na posameznega kupca in se prilagaja vsakemu kupcu posebej. Skupinska diskriminacija se deli na ciljne skupine kupcev. Cene so

lahko manjše za nove kupce, višje na manj konkurenčnih trgih, ugodnejše za velike odjemalce ali enake za vse kupce ne glede na oddaljenost. Diskriminacija izdelkov pa deli cene glede na blagovno znamko, nižje razprodajne cene, različne cene glede na embalažo in sezonske cene (Rebernik 2008, 333-336).

2.2.3 Oblikovanje cen glede na konkurenco

Oblikovanje cen glede na konkurenco se osredotoči na cene konkurentov. Cene tako odstopajo od konkurenčnih za nekaj odstotkov višje ali nižje. Na visoko konkurenčnem trgu podjetje nima veliko možnosti pri oblikovanju cene, saj že obstaja neka prodajna cena na trgu. Podjetje z postavitvijo višje cene ne bi pridobilo kupcev, prav tako pa ni potrebe po nižji ceni, saj lahko proda vse svoje proizvode po obstoječi ceni (Turk 1971).

Rebernik (2008) pa deli načine za konkurenčno določanje cen na: prebijanje, posnemanje smetane, reklamne cene, najhitrejše povračilo, imitiranje, zapečatenje ponudbe in liha števila. Za prebijanje na trg podjetje zavestno oblikuje nižje cene z namenom razvitja trga in doseganje zadanega tržnega deleža. Pri metodi posnemanja smetane podjetje najprej postavi višjo ceno in naredi izdelek luksuzen, nato pa to ceno postopoma znižuje, da jo približa še ostalim kupcem. Reklamne cene pritegnejo pozornost kupcev. Pri tem morajo paziti, da ne dajejo z nižjimi cenami vtis zmanjševanja kakovosti. Metodo najhitrejšega povračila podjetje uporabi takrat, ko jim primanjkuje gotovine ali so spremembe na trgu prehitre, da bi se lahko izoblikovalo ustaljeno povpraševanje. Oblikovanje cen z imitiranjem navadno uporabljajo podjetja, ki bi se rada čim bolj približala vodilnim v panogi. Oblikovanje cen pri zapečatenih ponudbah se uporabljajo zlasti v gradbeništvu in kapitalsko intenzivnih dejavnostih. Nekateri prodajalci poizkušajo z postavitvijo lihe številke cene pridobiti več kupcev.

Temeljna slabost te metode je odvisnost od konkurence. S ceno sledimo konkurenci in hitro lahko spregledamo učinkovitejše marketinške strategije. Glavne prednosti sta enostavnost in nizki stroški metode (Bojnec idr. 2007).

Po pregledu različnih tehnik smo se odločili za izračun cene glede na stroške s pribitkom za doseganje zelenega dobička. Glavni vzrok za odločitev je bilo pomanjkanje informacij o konkurenci, pomanjkanje informacij o odzivnosti trga in sorazmerno preprost izračun.

2.3 Strateško planiranje – strateški management

Kotler (1998, 66) naniza naloge vodstva podjetja, pri tem opiše različne možnosti pristopa in sodelovanja z poslovnimi enotami v podjetju:

Naloga vodstva podjetja je, da začne celoten postopek načrtovanja. S tem, ko opredeli poslanstvo, politiko, strategijo in cilje, vodstvo podjetja postavi okvir, znotraj katerega oddelki in enote pripravijo načrt. Nekatera podjetja dajo proste roke svojim poslovnim enotam, da lahko same

določijo poslovne cilje, pričakovane dobičke in strategije. Druga podjetja določijo cilje in potem je na posameznih poslovnih enotah, da razvijejo svoje lastne strategije. So pa tudi taka podjetja, ki določijo cilje in potem tudi sodelujejo pri strategijah posameznih poslovnih enot.

Belak (1999, 137) pojasni pomen smotrov pri strateškem planiranju v podjetju:

Iskanje strateških možnosti podjetja je torej iskanje možnosti za uresničitev njegovih smotrov, poslanstva in temeljnih ciljev. Ker izhajajo, kot vemo, smotri iz poslanstva, temeljni cilji pa iz smotrov, so za strateški management izhodiščnega pomena prav smotri podjetja. Trajni razvojni smotri podjetja so v njegovem prizadevanju za kakovost poslovanja, torej za uspešnost, za ugled, za tržnost, tudi za gibčnost in za učinkovitost ter za gospodarsko moč in neodvisnost podjetja. Uresničevanje teh smotrov zahteva neprestano celovito usklajevanje (razvoja in rasti podjetja) z njegovimi političnimi ter strateškimi in izvedbenimi (z)možnostmi.

Musek Lešnik (2008) našteje nekaj ciljev, na katere se podjetja osredotočajo pri razvijanju strateških načrtov:

- zastaviti realne cilje, združljive z vrednotami, poslanstvom in vizijo podjetja, ki ga je podjetje zmožno doseči v zadanem časovnem obdobju,
- razvijati občutek skupnih ciljev in tako doseči večjo pripadnost podjetju med zaposlenimi,
- zagotoviti učinkovito rabo virov in sredstev ter oskrbo te-teh,
- opredeli temelje merjenja napredka,
- spodbujati sistemsko in strateško razmišljanje v podjetju,
- učinkovito reševati osnovne probleme v podjetju,
- zagotavljati pogoje za učinkovito in uspešno delo,
- in drugi.

»Osrednji namen strateškega načrtovanja je osredotočiti in koordinirati energijo vseh v podjetju proti istim ključnim ciljem. Preden pride do takšne mobilizacije energije pa mora podjetje razjasniti temeljna vprašanja o tem, kaj *je*, kaj *počne*, *zakaj* počne to in kaj *bo počel* v prihodnosti.« (Musek Lešnik 2008, 51)

Efektivne strategije so pogosto osnovane na strateških analizah zunanjega in notranjega okolja podjetja. Organizacije lahko uporabijo orodja kot so: analiza trga, SWOT analiza, načrtovanje poslov, analiza virov, finančne analize in krizni načrti (Antončič in Skrt 2004).

»Modeli strateškega načrtovanja obsegajo številne zaporedne stopnje, so razvejani po funkcijah in programih organizacij, razplateni po hierarhičnih ravneh, zahtevajo obsežno zbiranje, analiziranje in reševanje informacij, predvsem pa na stotine kompleksnih odločitev strokovnih timov v okoliščinah delne informiranosti in negotovosti.« (Biloslavo 2006, 50)

Biloslavo (2006) deli strateško načrtovanje na linearno, integralno in postopno načrtovanje. Linearno načrtovanje je pojmovano kot zaporedje korakov, od opredelitve poslanstva do

izdelave formalnega dokumenta, ki obsegajo dolgoročne smotre, cilje in strategije. Koraki si sledijo v vrstnem redu in nikakor v nasprotni smeri zaporedja. Razlogi za izbiro linearnega načrtovanja so lahko: načrtovanje v novi organizaciji, periodično načrtovanje, zahteva ustanoviteljev, organizacijam kot so gradbeništvo ali kampanjskim organizacijam daje jasno vizijo za prihodnost. Prednost takega načrtovanja je izčrpnost, kar je primerno, kadar želi organizacija sistematično razmišljati in ocenjevati svojo prihodnost, ter kadar se organizacija loteva tveganega projekta. Slabost takega pristopa pa je počasnost in jalovost procesa. Izdelani načrti so togi ter jih je težko spreminjati (Biloslavo 2006).

Integralno načrtovanje daje poudarek na proces načrtovanja. Informacije se pretakajo v več smereh, ker so vse sestavine načrtovanja med seboj odvisne. Tako lahko vsaka vpliva na ostale ter ostale nanjo. Prednost procesa integralnega načrtovanja je njegov hiter odziv. Proces poteka nenehno, se stalno usklajuje, zato ga ni treba ponovno začeti. Sistem nima dokončnosti temveč delovne usmeritve, ki jih občasno sprejema upravni odbor. Upravni odbor spodbuja vpletenost zaposlenih in uporabnikov, da so trajno vključeni v proces. Za razliko od linearnega načrtovanja ima integralno načrtovanje boljši odziv, saj takoj vodi do dejavnosti. Slabost integralnega odločanja pa je, da lahko vodi do odločanja s premalo informacijami. Zaradi prožnosti lahko omaje zaupanje ljudi v dolgoročne cilje organizacije. Integralno odločanje je primerno za organizacije, ki se naj se hitro odzivajo na spremembe in za nove organizacije (Biloslavo 2006).

Postopno načrtovanje je nastalo iz zavedanja, da v strateški načrt vključene strategije niso večne ali trajne. Nekatere od teh strategij se ne obnesejo in jih nadomeščajo druge, ki jih nenehno snujejo managerji. Konkurenčnost v menjalnih razmerjih se dosega z ustvarjalnostjo in inovativnim snovanjem kot snovanjem novih temeljnih zmožnosti. Intuitivno odločanje je ustvarjalno, hkrati pa tudi zelo tvegano, saj intuicije ni mogoče racionalno usmerjati in obvladovati. Snovanje načrtov poteka v organizacijo, in sicer:

- od spodaj navzgor,
- od zgoraj navzdol,
- interaktivno sodelovanje,
- in na pol avtonomno sodelovanje.

Od spodaj navzgor: snovanje načrtov poteka v programskih enotah. Prednost takega pristopa je neposredna vpletenost nosilcev programa, slabost pa, da so le seštevek in nimajo skupne vizije. Od zgoraj navzdol: poslovodni vrh zasnuje strategijo. Slabost te metode so izgubljene pobude programskih enot in njihova ustvarjalnost. Prednost se kaže v e novitosti in dolgoročnem pogledu vizije in poslanstva. Interaktivno snovanje: načrtovanje poteka na več ravneh v organizaciji. Prednost je vključevanje poslovodstva na večjih ravneh, slabost pa je težavnost obvladovanja kompleksnega procesa snovanja. Na pol avtonomno snovanje: poslovodstvo določi vizijo in smernice, poslovodstvo programskih enot pa potem snujejo

lastne strategije, ki obveljajo če so primerne smernicam in vizijam organizacije (Biloslavo 2006).

Po Mintzbergu (Mintzberg, Ahlstrand in Lampel 1998) se metode glede usmerjenosti načrtovanja delijo na perspektivne in deskriptivne šole. V skupino perspektivnih šol spadajo snovalna, načrtovalna in umestitvena šola. Te šole dokaj določeno svetujejo managementu, kako naj določajo cilje in strategije za doseganje ciljev. Deskriptivne šole analitično pristopajo k strategijam. Sem spadajo: spoznavna, malopodjetniška, učeča se, interesna, kulturna, okoljska in »od primera do primera« šola. Razlika od perspektivne šole je, deskriptivne obsegajo tudi prednosti in slabosti teh šol. Odvisno od odziva sodelujočih v procesih imajo pristopi slabosti: manjše zadovoljstvo nad dosežki, manjša zavzetost za dokazovanje pravilnosti načrta, manjša samozavest glede izvedljivosti načrta, manjša razumljivost tujih načrtov, manjša izraba človeških zmožnosti pri izvajanju, težave pri komunikacijah, rivalstvo med načrtovalci in izvajalci (Biloslavo 2006).

2.4 Oskrbovalna - dobavna veriga

Koncept vrednostne verige se nanaša na serijo povezav med primarnimi in sekundarnimi dejavnostmi. Te povezave zajemajo zunanjo in notranjo logistiko, proizvodne operacije, marketing, prodajo in servis. Vsaka dejavnost v logistični oziroma dobavni verigi dodaja ali zmanjšuje vrednost proizvodov ali storitev (Logožar 2004).

2.4.1 Zunanja logistika – nabavna funkcija

Van Welle (1998, 29-30) razloži procese znotraj nabavne funkcije in česa funkcija ne vsebuje:

Nabavna funkcija običajno vključuje proces nakupovanja, in sicer opredelitev potreb, izbiro dobavitelja, dogovarjanje o primerni ceni, določitev plačilnih pogojev, sklenitev pogodbe ali naročanje in spremljanje izpolnjevanja naročila. [...] Nabavna funkcija ne obsega odgovornosti za načrtovanje potreb po materialu, časovno razporejanje materialov, vodenje zalog, vhodno kontrolo in kontrolo kakovosti. Vendar naj bi bila nabavna opravila zaradi učinkovitosti tesno povezana in naj bi se prepletala z navedenimi dejavnostmi materialnega poslovanja.

2.4.2 Notranje funkcije – notranja logistika, proizvodne operacije

V tem segmentu z različnimi procesi pretvorimo inpute pridobljene s strani dobaviteljev v outpute. Te funkcije zajemajo vse procese od vstopa materiala in surovin v podjetje, do izstopa končnega produkta iz podjetja. V tem segmentu so glavne aktivnosti ravnanje z blagom, management zalog in kontrola kakovosti (Logožar 2004).

2.4.3 Marketing in poprodajni servis – distributerji

Ta segment zajema vse distribucijske procese in procese, ki so potrebni za dostavo blaga končnemu kupcu. Oskrbovalno-dobavna veriga se konča šele, ko odsluženi proizvod uničimo ali deponiramo. Glavne aktivnosti tega segmenta so pakiranje, skladiščenje, dostava in servis (Logožar 2004).

2.4.4 Vrste dobavnih verig

Pogosto se dobavne verige delijo na štiri zvrsti: integrirana proizvodnja na zalogo, kontinuirano dopolnjevanje zalog, proizvodnja po naročilu in sestavljanje v distribucijskem kanalu (Logožar 2004).

Integrirana proizvodnja na zalogo se osredotoča na spremljanje odjemalčevega povpraševanja v realnem času, da lahko proizvodnji proces učinkovito dopolnjuje zalogo končnih proizvodov. To je mogoče doseči s pomočjo integriranega informacijskega sistema. Z uporabo lahko podjetje v realnem času prejme informacije o povpraševanju po izdelku. Te informacije se uporabijo za razvoj in spremembo proizvodnih planov. Prav tako se integrirajo tudi nazaj po dobavni verigi, da se za spremembe planov priskrbijo ustrezni inputi (Logožar 2004).

Kontinuirano dopolnjevanje zalog temelji na ideji o konstantnem dopolnjevanju zalog na podlagi tesnega sodelovanja z dobavitelji in posredniki. Slabost tega modela je, če proces dopolnjevanja zahteva veliko število pošilk lahko nastanejo previsoki stroški, to pa lahko poruši dobavno verigo. Zato so potrebne realne časovne informacije o spremembah povpraševanja za optimalno uresničevanje plana in ravni dopolnjevanja v procesu proizvodnje. Model je primeren za okolje s stabilnim vzorcem povpraševanja (Logožar 2004).

Proizvodnja po naročilu se uporablja takrat, ko želi podjetje izpolniti odjemalčevo naročilo takoj po prejemu. Poudarek je na skrbnem upravljanju zalog sestavnih delov in dostava potrebnih komponent vzdolž oskrbovalne verige. Prednost tega sistema je, da ima uporabnik občutek, da je izdelek narejen po naročilu, ter hitrost dobave izdelka. Model podpira koncept množičnega prilagajanja (Logožar 2004).

Sestavljanje v distribucijskem kanalu je prikrojen model za proizvodnjo po naročilu. Za ta model je značilno potovanje izdelka po distribucijskem kanalu, sestavni deli pa se zbirajo in sestavljajo vzdolž kanala. Za doseganje konkretnih rezultatov je potrebno strateško povezovanje s specializiranimi logističnimi ponudniki. Prednost tega sistema so majhne ali celo ničelne zaloge (Logožar 2004).

Koncept just-in-time (JIT) izhaja iz zahtev po sprotnem zagotavljanju potrebnih količin. S tem minimaliziramo zaloge ter povečamo odzivnost na tržno povpraševanje. Koncept ni usmerjen ozko, temveč obravnava vse temeljne procese pri dodajanju končne vrednosti ter vplivajo na čas izvršitve naročila. Vrste procesov so: prodaja, razvijanje in oblikovanje produktov, nabava, proizvodnja, dobavna in poprodajna aktivnost. Ti procesi potekajo na različnih stopnjah. Koncept JIT se nenehno izboljšuje s pomočjo različnih tehnik za doseganje optimalnega izkoristka poslovnih procesov (Kovačič in Bosilj Vukšić 2005).

Poslovne rešitve uporabljene v sodobnih dobavnih verigah vodijo k zmanjševanju dobavnih rokov in varčevanju s pomočjo medorganizacijskih povezav in maksimalno prilagodljivostjo vpletenih strani na potrebe na trgu. Slabost teh rešitev pa so povečanje stroškov globalnega poslovanja in vlaganja v I T-tehnologije. Prav tako je lahko oviran tok informacij med posameznimi osebami ali organizacijami (Pastuszak 2004).

2.5 Pregled metod TQM in FMEA

Kakovost poslovanja je v današnjem času prioriteta podjetja za zagotavljanje kakovostnih odnosov z odjemalci. Z metodama TQM in FMEA se osredotočimo na organizacijo v podjetju in organizacijo izdelave posameznih produktov.

2.5.1 TQM

V preteklih letih so mnoge organizacije prišle do zaključka, da s tradicionalnim pristopom ne morejo doseči kakovosti na najvišji ravni. Iz iskanja novih pristopov k izboljšanju konkurenčnosti v panogi je nastal Total Quality Management. TQM je učinkovito upravljanje, ki zahteva popolno vključevanje vseh zaposlenih na vseh organizacijskih nivojih in predstavlja način organizacijskega življenja, vedenjsko kulturo organizacije. Metoda predstavlja način življenja organizacije, ki je usmerjena k stalnemu izboljševanju poslovanja na vseh ravneh (Funda 2007).

Prednosti vpeljave TQM sistema (Avelini Holjevac 2000, 23):

- poveča se kakovost proizvoda,
- poveča se zadovoljstvo odjemalca in njegovo zaupanje v proizvod,
- večja se konkurenčna prednost in tržna moč organizacije,
- zmanjšajo se stroški poslovanja,
- poveča se produktivnost in dobičkonosnost,
- poveča se zadovoljstvo zaposlenih,
- poveča se kakovost upravljanja,
- povečata se ugled in vrednost organizacije.

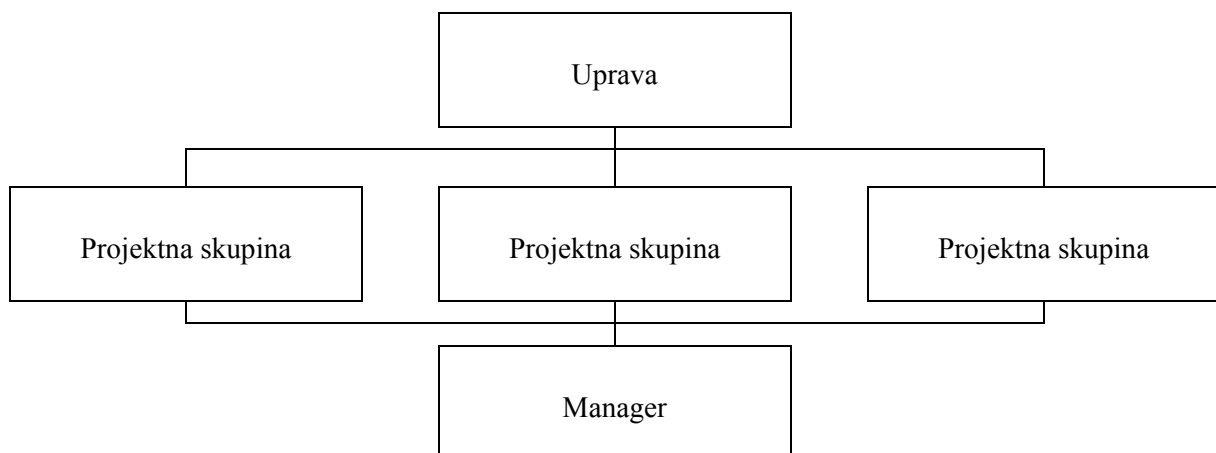
Funda (2007) deli metodo na tri možne modele TQM organizacije: projektni model, model za doseganje kvalitete procesa in model za napredovanje kvalitete.

Projektni model je sestavljen iz uprave, managerja in projektne skupine. Uprava ima temeljne funkcije vodenja in sponzorstva.

Njene naloge so (Funda 2007):

- definiranje ciljev projektne skupine in odgovarjajoča strategija,
- izbira projekta ali procesa, ki ga je potrebno nujno izboljšati,
- identifikacija stanja projekta, načrtovanje ključnih korakov in planiranje potrebnega časa
- izbor vodje projekta,
- dajanje nalog projektne skupini in izpolnjevanje vloge sponzorja,
- utrjevanje napredka v skupini,
- ustvarjanje pogojev za implementacijo TQM-a v organizacijo,
- prevzemanje aktivnosti v okviru TQM,
- ustvarjanje pogojev za funkcioniranje skupine,
- koordinacija in podpora projektne skupini in promoviranje implementacije projekta,
- poročanje upravi.

Manager je strokovnjak za vodenje kakovosti, ki s podporo uprave organizira in vodi izobraževanje ter skrbi za nujno opremo projektne skupine. Projektna skupina predstavlja skupino izkušenih zaposlenih različnih struktur, izbranih za reševanje zapletenih primerov.



Slika 2: Projektni model

Vir: Funda 2007.

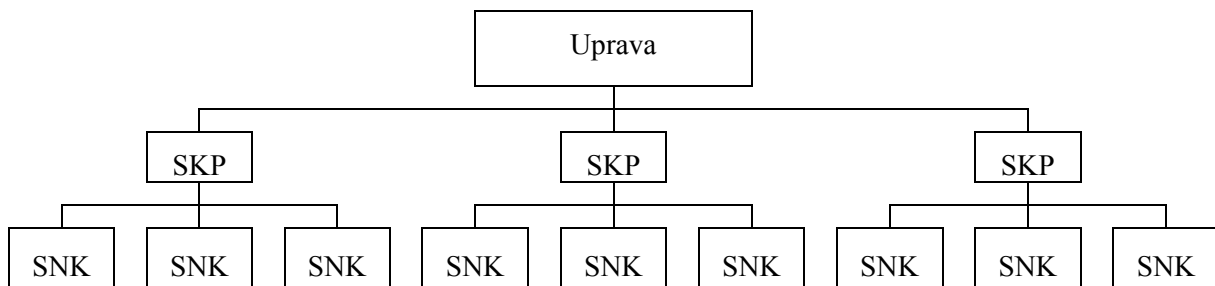
Model za doseganje kakovosti sestavljajo uprava, skupine za kakovost procesa (Process Quality Teams) in skupine za napredovanje kakovosti (Quality Improvement Teams). Uprava opravlja delo kot v zgoraj opisanem projektnem modelu. Skupina za kakovost procesa je odgovorna za izvajanje in upravljanje procesa ter izboljševanje kritičnih procesov pod nadzorom uprave. Temeljne naloge te skupine so (Funda 2007):

- opis kritičnega procesa identificiranega s strani uprave,
- izbor kritičnega procesa po kriterijih za izboljševanje,
- upravljanje, koordinacija in pomoč eni ali več skupinam za napredovanje kakovosti,
- formuliranje nalog skupinam za napredovanje kakovosti,
- nadzor napredka skupin za napredovanje kakovosti,
- pisno poročanje upravi.

Temeljna naloga skupin za napredovanje kakovosti je popolno izboljšanje kritičnega procesa, do katerega pridejo z (Funda 2007):

- določanjem kritičnih točk procesa s pomočjo diagrama procesa,
- analizo in ovrednotenjem procesa,
- določanjem postopkov za izboljšanje, ki jih bodo uporabili,
- izvrševanjem postopkov za izboljšanje,
- dokumentiranjem delovnih postopkov izboljšanega procesa,
- pisnim poročanjem skupini za kakovost procesa.

Skupine so povezane s horizontalnimi in vertikalnimi sponami, ki vsakemu članu zagotavljajo razumevanje naloge, vizije, ciljev in zaključujejo proces celovite organizacije Funda (2007).



SKP – skupina za kakovost procesa
 SNK – skupina za nadzor kakovosti

Slika 3: Model za doseganje kakovosti

Vir: Funda 2007.

Model za napredovanje kakovosti je sestavljen iz uprave, skupine za popravne ukrepe (Corrective Action Teams) in skupine za napredovanje procesa (Process Improvement Teams). Tudi v tem primeru se opravila uprave ne spremenijo in so enaka projektnemu modelu. Skupina za popravne ukrepe ima nalogo analiziranja in kontroliranja procesov ter kreiranja popravnih ukrepov. Skupina za napredovanje procesa izboljšuje proces in ga vzdržuje primerno tehniki TQM-a. Ta skupina je sestavljena iz pet do osem zaposlenih, ki najbolj poznajo sam proces. Člani skupine so tudi predstavniki različnih oddelkov, ki nudijo podporo skupini. Temeljne naloge skupine so (Funda 2007):

- opis izbranega procesa,

- analiza in meritve vrednosti pokazateljev procesa, nadziranje vzrokov in posledic nastalih napak, določanje prioritet pri odpravljanju nastalih napak,
- določanje aktivnosti izboljšav,
- povzemanje meril za varovanje kontrole procesa,
- usklajevanje delovnih postopkov,
- zagotavljanje delovne pomoči,
- izdelava pisnih poročil upravi.

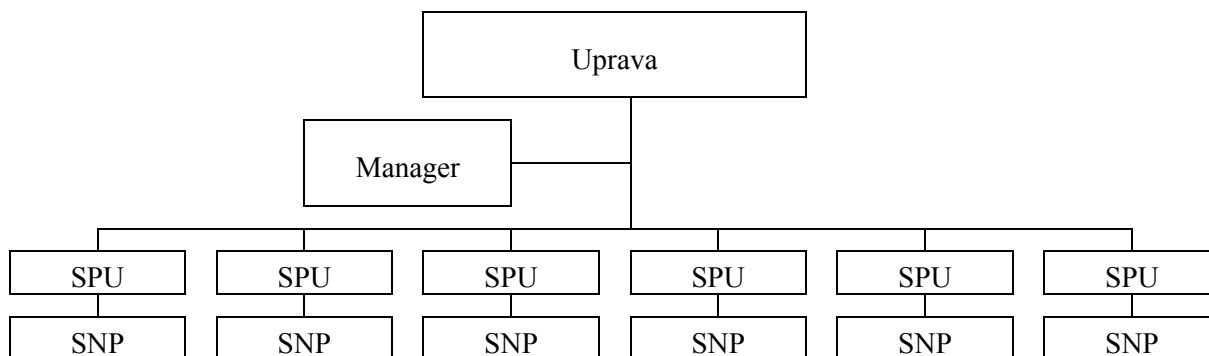
Vloga uprave in skupine za popravne ukrepe je v soglasju s prvimi tremi koraki v procesu izboljšanja kakovosti (izbor, razvoj in normalizacija). Po končanju naloge, ki jo je zadala uprava, skupina za popravne ukrepe preneha z delom. Zadana naloga je zaključena, ko so tehniko TQM-a implementirali v kontrolni proces. Nato nalogo prevzame skupina za izboljševanje procesa. Tudi ta je sestavljena iz zaposlenih, ki zelo dobro poznajo proces, ob podpori zaposlenih iz ostalih oddelkov. Temeljne vloge skupine so (Funda 2007):

- registriranje, obdelava in izračun primanjkljaja procesa,
- analiza procesa in merjenje vrednosti ki tvorijo proces,
- določanje prioritet pri zmanjševanju primanjkljaju v procesu in dokumentiranje sprejetih ukrepov (primerljivo FMEA metodi),
- izvrševanje ukrepov izboljševanja,
- napredovanje varnosti procesa,
- sprejetje postopka dela,
- izdelava dokumentacije procesa izboljšav,
- izdelava pisnih poročil managerjem oddelkov.

Naloge managerjev oddelkov so (Funda 2007):

- dokumentiranje ciljev in odgovarjajoča strategija,
- planiranje časa,
- določanje etap v pristopu izboljševanja in ključni koraki,
- definiranje nalog skupin za napredovanje procesa,
- skrb o izobraževanju zaposlenih,
- ustvarjanje pogojev za delovanje skupin,
- vodenje skupin in koordinacija.

Naloge skupine za napredovanje procesa in managerja oddelka so v soglasju s PDCA ciklusom stalnih izboljšav procesa. Skupina za napredovanje procesa nikoli ne preneha z delom, temveč se občasno menja njena sestava (Funda 2007).



SPU – skupina za popravne ukrepe
 SNP – skupina za napredovanje procesa

Slika 4: Model za doseganje kakovosti

Vir: Funda 2007.

2.5.2 FMEA

»Metoda FMEA (Failure Mode and Effect Analysis – Analiza možnih napak in njihovih posledic) je metoda, ki predvideva, kaj bi lahko bilo narobe. Osnovna ideja metode je preprečevanje napak, še preden se le te sploh pojavijo. Izhaja iz problematike nastajanja in odpravljanja napak pri razvoju proizvoda.« (BV Consulto 2007)

FMEA metoda odgovarja na dva osnovna vprašanja: katere potencialne napake se lahko pojavijo med procesom in kakšna je verjetnost ponavljanja teh napak ter nevarnosti, ki jih prinaša njihova realizacija. Osnova metode je zasnovana na timskem delu, kjer imajo člani tima enake pogoje za doseganje ciljev (Dobrović, Tadić in Stanko 2008).

Metoda potrebuje za sam začetek naslednje podatke: predmet, funkcijo, napako, učinek napake, vzrok napake, trenutno kontrolo, predviden ukrep in ostale ustrezne podrobnosti. Večina analiz tega tipa vsebuje tudi metode vrednotenja rizika napak zaznanih med pregledom in razvrščanje popravkov. Največkrat uporabljeni metodi sta RPNs (Risk Priority Numbers – Faktor kritičnosti) in FMCEA (FMEA with Criticality Analysis – FMEA z analizo kritičnosti) (Relia Soft Publishing 2009).

FMEA metoda se deli na štiri zvrsti:

- FMEA sistema ali konstrukcije se uporablja za analizo sistemov in podsistemov v razvoju koncepta oblike. Osredotočena je na iskanje napak, ki nastajajo v odvisnosti posameznih sestavin procesa. Posledica je pomanjkanje kakovosti v celem sistemu ali pa samo v posameznih funkcijah.
- FMEA oblike se uporablja za analizo proizvoda preden se predvidena oblika realizira v proizvodnji. Orientira se na napake v samem dizajnu, ki lahko predstavljajo probleme pri

končnem izdelku. Prav tako je dizajn pomemben, saj predstavlja prvo, kar potencialni uporabnik opazi na proizvodu.

- FMEA procesov se osredotoči na same procese proizvodnje. V vsakem procesu se definirajo vhodne in izhodne zahteve, merila kakovosti in potrebna sredstva za uspešno realizacijo posameznih procesov. V tej metodi se kot definicija potencialnega uporabnika lahko pojavi naslednji procesni korak, procesna operacija ali tudi dobavitelj.
- FMEA storitev se uporablja za analizo storitve, preden se nudi samemu uporabniku. Storitve so v osnovi neotipljive in nedeljive, nemogoče jih je skladiščiti, zato je potrebno posebej paziti na različno zaznavanje kakovosti uporabnika storitev.

Analiza vzrokov in posledice napak se lahko obravnava tudi kot analiza rizikov z osnovnim ciljem dajanja odgovorov na dve osnovni vprašanji (Dobrović, Tadić in Stanko 2008):

- kakšne so možnosti odstopanja od predpisanih zahtev (kaj gre lahko narobe in pripelje do nezaželenih stroškov),
- kolikšna je verjetnost ponovljivosti in kakšne posledice prinašajo glede na proizvod, storitev, proces ali celotni sistem.

Računalniško podprta izdelava analize FMEA nam omogoča, da s pomočjo računalniškega programa izvedemo analizo. V katalogu shranjujemo in dopolnjujemo možne napake, vzroke in ukrepe, ki jih ta program nato uporablja za izdelavo analize (Polajnar, Buchmeister in Leber 2001).

Preglednice ocenjevanja po računalniško podprti FMEA metodi za primer avtomobilske industrije povzeto po Polajnar, Buchmeister in Leber (2001, 104-107). Prioritetno število tveganja (PŠT) izračunamo z množenjem vrednosti naslednjih tabel. PŠT vrednost nam pove kakšen naj bo odziv na dobljen rezultat.

$$PŠT=N*P*O \tag{6}$$

N – verjetnost nastanka napake

P – pomen napake

O – verjetnost odkritja napake

Tabela 1: Prioritetno število tveganja

Prioritetno število tveganja	Ukrep
$1 \leq PŠT \leq 125$	Tveganja ni, korekcija ni potrebna.
$125 \leq PŠT \leq 200$	Srednja vrednost, tveganje običajno sprejmemo, korekcija z enostavnimi ukrepi.
$200 \leq PŠT \leq 1000$	Korekcijski ukrepi so nujno potrebni.

Vir: Polajnar, Buchmeister in Leber 2001, 104.

Tabela 2: Ocenitev točke za verjetnost nastanka napake N

Verjetnost nastanka napake	Pogostost	Ocen. točke
Neverjetna	proti 0	1
Neverjetno je, da napaka nastopi.		
Zelo majhna		
Sposobnost procesa je $x \pm 4\sigma$ znotraj specifikacijskih mej oziroma deleža napak (pri kvantitat. kontroli) pri $< 1/20.000$.	$< 1/20.000$	2
Konstrukcija ustreza prejšnjim splošnim osnutkom, ki so javili sorazmerno majhno število napak.	1/10.00	3
Proces je statično obvladan.	1/5.000	2
Sposobnost je z $x \pm 4\sigma$ znotraj specifikacijskih mej oziroma deleža napak pri 1/20.000 do 1/2.000.	1/2.000	3
Majhna		
Konstrukcija ustreza splošnim prejšnjim osnutkom, pri katerih nastopajo napake slučajno, vendar ne v večji meri.	1/2.000 do 1/200	4-8
Primerljivo s prejšnjim proizvodnim postopkom, ki pokaže napake slučajno, vendar ne v bistvenem obsegu.	1/1.000 do 1/500	4-5
Proces je obvladan, je z več kot $x \pm 2.5\sigma$ znotraj specifikac. mej oziroma deleža napak pri 1/2.000 do 1/200.	1/200	6
Zmerna		
Konstrukcija v splošnem ustreza osnutkom, ki so prej vedno povzročali težave.	1/100 do 1/20	7-8
Primerljivo s prejšnjim proizvodnim postopkom, ki je pogosto povzročil napake Proces je obvladan. Sposobnost leži z $x \pm 2.5 \sigma$ znotraj specifik. mej oziroma deleža napak 1-2 %.	1/100 do 1/50	7-8
Visoka		
Skoraj zanesljivo je, da bodo nastopile napake v večjem obsegu. Delež napak je 10-15 %.	1/10 do 1/2	9-10

Vir: Polajnar, Buchmeister in Leber 2001, 106.

Tabela 3: Ocenitev točke za pomen napake P

Pomen (vpliv na kupca)	Ocen. točke
Neverjetno je, da bi lahko imela napaka kakršno koli zaznavno delovanje na obnašanje izdelka ali sistema. Kupec verjetno ne bo opazil napake.	1
Napaka je nepomembna in bo kupcu v nadlego le v neznatni meri. Kupec bo verjetno opazil le nezatno škodo.	2-3
Srednje težka napaka, sproži se nezadovoljstvo pri kupcu; napaka ga nadleguje. Takšne napake so npr.: zvočni hrešči, potrebna velika moč za aktiviranje pedala itd. Kupec bo škodo sistema opazil.	4-6
Težka napaka, sproži jezo kupca zaradi npr.: nevoznega vozila ali delov opreme, ki ne delujejo (radio, tahomer ...). Varnost vozila ali neuskkljenost z zakonom tukaj ne šteje.	7-9
Zelo pomembna napaka, ki vodi k mirovanju nevoznega vozila ali vodi k poslabšanju varnosti in neupoštevanju zakonodaje.	9-10

Vir: Polajnar, Buchmeister in Leber 2001,107.

Tabela 4: Ocenitev točke za verjetnost odkritja napake O

Verjetnost odkritja napake	Ocen. točke
Visoka Funkcionalna napaka, ki se opazi pri naslednjih delovnih potekih. Verjetnost odkrivanja je večja kot 99,99 %.	1
Zmerna Očiten znak napake (npr. manjka kljuka na vozilu). Avtomatska (100 %) kontrola preproste identifik. (npr. obstaja izvrtina). Verjetnost odkrivanja je 99,7 %.	2-5
Majhna Znak napake, ki se lahko prepozna (npr. napačen vtični spoj pri 100 % kontroli funkcije). Avtomatska (100 %) kontrola merilne veličine (npr. premer) Verjetnost odkrivanja je najmanj 98 %.	6-8
Zelo majhna Napaka, ki se težko prepozna (npr. kabelski spoj je le delno vklopljen). Vizualna ali ročna 100 % kontrola. Verjetnost odkrivanja je večja kot 90 %.	9
Neverjetna Znak napake se ne preveri ali se ne da preveriti. Zakrita napaka, ki v proizvodnji ali montaži ni odkrita. Ta napaka vpliva na življenjsko dobo izdelka.	10

Vir: Polajnar, Buchmeister in Leber 2001, 107.

Metoda FMEA ima več prednosti: prispeva k večji kakovosti izdelka, zmanjšuje stroške popravil v garancijskem roku, krajša čas razvoja izdelka in izdelave, zmanjšuje odpravljanje napak v začetni fazi izdelka ter s tem večja ekonomičnost. Pripomore tudi k boljši komunikaciji med sodelujočimi in popolnejši dokumentaciji. Slabost metode je, da temelji na izkušnjah in podatkih iz izvedenih projektov. Prav tako se njena učinkovitost lahko preveri šele ob izvedbi. Metoda ne vključuje vpliva napak na dejansko zmogljivost, produktivnost in učinkovitost izdelave (Demšar, Stanonik in Perme 2007).

Stroški metode se kažejo v povečanju stroškov preventivnega preprečevanja nastajanja napak v procesu izdelave. Inicialni stroški, ki se pojavljajo po odločitvi o sprejetju FMEA metode, se nanašajo na planirana analiziranja materialov, testiranja in eventualne dodatne analize, ki jih ne more opraviti FMEA ekipa. Skriti stroški nastajajo v okviru rednega dela, ko člani ekipe ne opravljajo svojega rednega dela v času prisostvovanja izvajanju metode. Uporaba metode možnih napak in njihovih posledic je pomembna a ne edina možnost za zniževanje stroškov v proizvodnji in prodaji podjetja. Trditev, da FMEA metoda vedno zmanjšuje stroške proizvodnje in prodaje, ni vedno točna, ker je v praksi nemogoče predvideti popolno ali nično verjetnost nastanka neke napake (Dobrović, Tadić in Stanko 2008).

3 EMPIRIČNI DEL

3.1 Predstavitev podjetja in zmogljivost kapacitet

Družinsko podjetje Kemperle, d. o. o., je ustanovil Miha Kemperle leta 1967. Njihova glavna panoga je bila kovinostrugarstvo. Z večanjem proizvodnje so potrebo po dodatnem kadru nadomestili z odprtjem dodatne delavnice na Dolenjskem.

Z izgubo jugoslovanskega trga leta 1990 je bilo podjetje tik pred propadom. Stanje se je z leti izboljšalo, podjetje pa je ponovno našlo svoj prostor na slovenskih in tujih trgih. S tem se je pričelo tudi posodabljanje proizvodnje z novimi sodobnimi CNC – stružnicami. Podjetje počasi pridobiva na rasti tako v večanju proizvodnje kot v zaposlovanju novih kadrov.

Leta 1990 so odprli dodatno dejavnost trgovine. Z namenom kompenzacije sodelujejo s podjetjema Merkur in Mercator.

Pred osmimi leti je podjetje prevzela hči Katarina Kemperle, v njem pa je zaposlen tudi njegov sin. Z njenim prevzemom je podjetje razširilo dejavnost tudi na področju turizma. S tem so dodali ponudbi dva nova apartmaja in štiri nove najemne sobe v prenovljeni 105 let stari hiši. Trenutno podjetje zaposluje štiri ljudi v proizvodnji in sicer enega tehnologa, nastavljavca strojev ter dva operaterja na obdelovalnih strojih.

Splošni cilji podjetja so:

- povečani prihodki,
- večji dobiček z racionalizacijo,
- boljša kakovost,
- in konstantna rast podjetja.

Podjetje se ozira k čim večji rasti in zapolnitvi tržnega deleža v panogi kovinostrugarstvo. Radi bi prodrli v avtomobilsko industrijo zaradi večjih količin in bolj stabilnih naročil. S tem namenom je podjetje že pridobilo prvi certifikat kakovosti ISO 9001, ki naj bi omogočil lažji prodor. Zavedamo se, da je kakovost na prvem mestu in da si s tem pridobijo dobro ime na trgu, zato se prizadevajo za pridobitev še enega pomembnega certifikata – VDA (nemški avtomobilski certifikat).

V naslednjih dveh letih predvidevamo nakup dodatnega stroja Miyano BNY 34S za izdelavo manjših izdelkov. S tem bi se povečala potreba po dodatnem kadru. Trudimo se ohranjati dobre odnose z sedanjimi poslovnimi partnerji, kot so: Hydria AET, Kladivar, MLM - Armal, Mercator, Merkur, Mines, Rexroth – Indramat, Horjak, Tomos, Hydria Perles, Unitas-Herz, Domel, Iskra ERO, Iskra mehanizmi in Iskra Šempeter (Kemperle, d. o. o., 2010).

Podjetje si prizadeva za izboljšanje klime med zaposlenimi kot tudi s poslovnimi partnerji. Pri partnerjih si najbolj želimo finančne discipline in razumnih dobavnih rokov izdelkov. Z izboljševanjem delovnih pogojev želimo povečati produktivnost delavcev in pripadnost podjetju. Z uporabo SWOT ali 4P analize smo natančneje opredelili stanje podjetja na trgu in v samem podjetju.

Tabela 5: SWOT analiza podjetja

ZNOTRAJ PODJETJA	
Prednosti	Možnost doseganja ekonomike obsega, stroškovna prednost, zavzetost delavcev za stalni napredek, sodobna delovna sredstva in oprema, diferenciranost proizvodov, kvaliteta proizvodov, zaradi majhnosti možnost hitrega prilagajanja novim razmeram.
Pomanjkljivosti	Pomanjkljiva strateška usmeritev, majhen tržni delež, neustrezni finančni viri in šibak denarni krog, neustrezna organizacijska struktura pomanjkanje znanj in veščin, nezadostno število kakovostnega kadra.
ZUNAJ PODJETJA	
Priložnosti	Nova tržišča, novi proizvodi, možnosti za nova strateška povezovanja, širitev nabora proizvodov za zadovoljevanje potreb novih odjemalcev, konkurenčna prednost, rast mednarodnega tržišča, pozitiven ekonomski cikelus.
Pretnje	Vstop novih konkurentov, večja moč odjemalcev in dobaviteljev, neugodne socialne in demografske spremembe, neugodne spremembe v političnem in ekonomskem okolju, spremenjeni okusi in potrebe odjemalcev.

Vir: Kemperle, d. o. o., 2010.

Proizvodnja zajema osem obdelovalnih strojev različnih tipov: STAR SV32J, STAR SR32J, MIYANO BND34TR, MIYANO BNE34Sy, 2x MIYANO BNE51S. Stroji omogočajo serijsko in maloserijsko proizvodnjo. Izdelke izdelujemo iz paličnega materiala v razponu od

Ø 5 do Ø 51. Vsi stroji so opremljeni z dvema vretenoma ter gnanimi orodji za izdelavo zahtevnejših izdelkov s stransko obdelavo.

V tabeli 6 so predstavljeni različni tipi obdelovalnih strojev in razlike med posameznimi elementi. Tabela nam je v pomoč pri izbiri najustrežnejšega stroja in načina izdelave gredi.

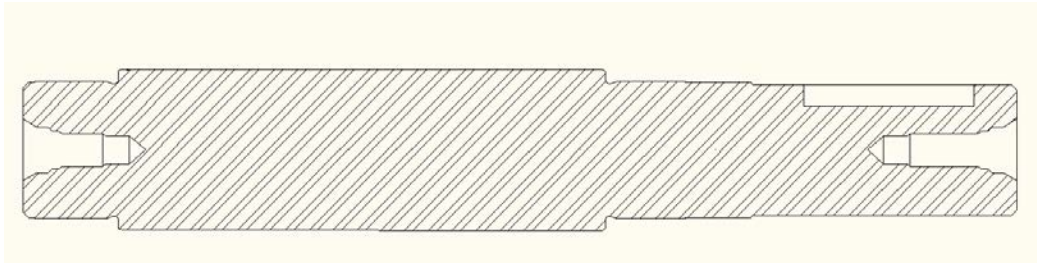
Tabela 6: Primerjava strojev v proizvodnji

	SV32J	SR32J	BND34T R	BNE34Sy	BNE51S	BNE51Sy	ABX51T H2
število vreten	2	2	2	2	2	2	2
vrtljaji levo vreteno/ desno vreteno	7000 / 7000	7000/ 7000	4000 / 5000	5000 / 5000	4000 / 5000	5000 / 5000	5000 / 5000
moč motorja L/D vreteno (kW)			2,2 / 1,5	7,5 / 5,5	11 / 7,5	15 / 5,5	15 / 7,5
število revolverjev	2	2	1	2	2	2	3
št. orodij	4+6	10+4	12+5	12+12	12+12	12+12	12+12+1 2
št. gnanih orodij	3	4	6	2x6	2x6	2x12	3x12
število osi	5	5	4	6	5	6	8
Y os	✓	×	×	✓	×	✓	✓
Cs os							
L vret./ D vret.	✓/×	✓/×	✓/×	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
max. premer levo vreteno/ desno vreteno	Ø32 / Ø32	Ø32 / Ø32	Ø34 / Ø34	Ø34 / Ø34	Ø51 / Ø41	Ø51 / Ø41	Ø51/ Ø51

Vir: Kemperle, d. o. o., 2010.

3.1.1 Izbira obdelovalnega stroja in postopkov obdelave

Za izbiro ustreznega stroja in postopka izdelave uporabimo podatke o izdelku, ki so nam znani. Gredi naj bi se izdelovale v razponu od Ø 20 mm do Ø 35 mm ter v dolžinah od 180 mm do 400 mm. Izdelal naj bi se tudi stranski utor in sredinski navoj na zaključkih izdelka (slika 5). Material izdelka je ETG88, specialno jeklo za izdelavo gredi, ki po struženju in brušenju ne potrebuje dodatne toplotne obdelave za izboljšanje strukture materiala.



Slika 5: Prerez gredi elektromotorja

Vir: Kemperle, d. o. o., 2010.

Pridobljeni podatki zadostujejo za izbiro najustrežnejšega obdelovalnega stroja. Stružnice tipa STAR izločimo, ker je vrhnja kapaciteta izdelave palični material $\varnothing 32$ mm, poleg tega pri struženju zaradi vodilne stročnice prihaja do prevelikega opleta na površini obdelovanca. To bi lahko rešili z nakupom brušenega paličnega materiala, kar pa bi močno povečalo ceno končnega izdelka. Naprej izločimo Miyano BND 34TR in BNE 34Sy. Prvi je zasnovan za izdelavo manjših izdelkov, na drugem pa lahko izdelujemo izdelke le do $\varnothing 34$. Stroja Miyano BNE 51S ne ustrezata, saj nimata dodatne Y-osi, ki je potrebna za rezkanje stranskega utora. Tako nam ostaneta različici Miyano BNE 51Sy in ABX51 TH2. Oba stroja ustrezata izdelavi, zato se moramo odločiti s katerim bomo dosegali boljše rezultate. Bistvena razlika med modeloma je v velikosti stroja in številu revolverjev.

Odločimo se za model ABX 51TH2 (slika 6). Glavni argumenti so trije revolverji, večja razdalja med vretenoma in Y-os na zgornjih revolverjih. Izdelki daljših dimenzij potrebujejo oporo na sprednji strani, ker prihaja zaradi vrtenja materiala do zvijanja materiala. Ta problem rešimo tako, da sprednji del izdelka središčimo in nato naslonimo na konico. Običajno imajo stružnice konjička s konico. Pri obeh strojih tega konjička ni, zato konico vpnemo v revolver glavo. To je bil glavni argument za odločitev, saj kljub uporabi konice na enem revolverju še vedno lahko uporabljamo dve revolver glavi in to ne vpliva na čas izdelave. V primeru uporabe stroja BNE 51Sy pa z uporabo konice bistveno vplivamo na čas izdelave, ker nam tako ostane le en revolver. Na stroju bi bilo potrebno veliko prilagoditev tudi zaradi manjše razdalje med vretenoma, vendar bi bil čas izdelave kljub temu veliko daljši.

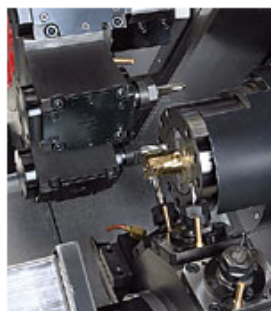


Slika 6: Stružnica Miyano ABX51TH2

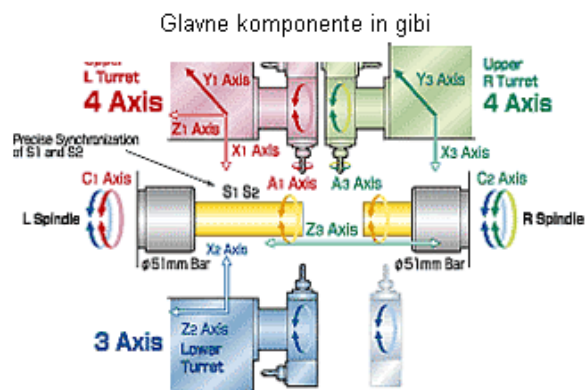
Vir: Miyano 2010.



Obdelava na levo vreteno



Obdelava na desno vreteno



Slika 7: Podrobnejši prikaz Miyano ABX51TH2

Vir: Miyano 2010.

3.1.2 Material obdelovanca

Poznavanje materiala izdelka je bistvena za optimalno nastavitvev obdelovalnega stroja. Za izdelavo gredi uporabimo predpisan material ETG88, za katerega so značilne: visoka žilavost pri vlečenju, visoka odpornost proti odrgninam, kratki odrezki pri obdelavi, dokaj lahka

obdelava in stabilnost obdelovanca tudi pri asimetrični obdelavi. Jekla po struženju ni potrebno termično obdelati s kaljenjem in popuščanjem, prav tako ni potrebno dodatno raziglavanje izdelka. Z izbiro te vrste jekla zmanjšamo izdelovalni čas in podaljšamo življenjsko dobo orodja (Steeltec 2010).

Jeklo ETG88 odlikujejo stabilne mehanske lastnosti, visoka odpornost proti obrabi, nizka stopnja napetosti v materialu in visoka natezna trdnost. Zaradi občutljivosti na udarce je priporočena zaokrožitev robov na izdelku. V tabeli 8 so razvidni podatki o trdnosti materiala (Van Leeuwen Precise 2010).

Tabela 7: Lastnosti materiala

Mehanske lastnosti ETG88	
Površinska trdnost N/mm ²	>685
Natezna trdnost Rm N/mm ²	800-950
Raztezanje (A5) %	>7 %
Trdota HRC	ca. 29
Trdota HB 30	ca. 280

Vir: Van Leeuwen Precise 2010.

Glede na karakteristike stroja in obdelovalni material določimo optimalno nastavitvev obdelovalnega stroja. Izdelamo nastavitveni list, ki vsebuje podatke o orodjih, postavitvi orodja, materialu, nastavitvah podajalca materiala ter preglednici o uporabljenih korekturah in menjavi orodja (nastavitveni lista za izdelek gredi – priloga 1). Nastavitven list služi nastavljavcu pri pravilni nastavitvi stroja ter lažjo menjavo orodja operaterju v primerjavi obrabe le-tega.

Za izdelavo gredi smo izbrali naslednje potrebno orodje:

- ploščica za grobo struženje QNMG 120408-TF IC9250,
- ploščica za fino zunanje struženje VNMG 12T304-NF IC9250,
- ploščica za fino zunanje struženje DNMG 110404-NF IC9250,
- 2x utorna ploščica TGMF 508 IC908,
- zarezna ploščica DGN 2000C IC328,
- rezkar ECU048E06-3W06R02L57 IC900,
- 2x središnji oblikovni sveder K1111 Tin-315 Kovinos,
- 2x sveder Ø 5.1 EX-SUS-GDS,
- 2x navojni sveder B1333-M6 Titex.

Stroške orodja uporabimo za izračun poleg ostalih nastalih stroškov. Obstojnost orodja je predvidena po izkušnjah s podobnimi materiali. Tako smo predvideli naslednjo obstojnost orodja podano v številu izdelanih gredi:

- grobo struženje 400 kosov,

- fino struženje levo 300 kosov,
- fino struženje desno 400 kosov,
- utorna ploščica 450 kosov,
- zarezna ploščica 500 kosov,
- rezkar 100 kosov,
- središčni sveder 2000 kosov,
- sveder \varnothing 5.1 3000 kosov,
- navojni sveder M6 300 kosov.

Prvo izpeljanko gredi bomo izdelovali iz materiala \varnothing 30 mm in dolžine 187 m m. Zaradi velikosti izdelka ni možno odstranjevanje izdelka iz stroja s pomočjo avtomatske roke. Odstranjevanje bo ročno, kar pomeni stalno prisotnost operaterja ob stroju in s tem povečanje stroška del, ter podaljšanja izdelovalnega časa zaradi ročnega pobiranja. Ozko grlo nam predstavlja tudi strošek rezkanja. Rezkanje nam vzame nekaj časa, potrebna je pazljivost zaradi hitre obrabe in ozke tolerance rezkanega utora na gredi. Obe težavi bomo poizkusili odpraviti s pomočjo metod FMEA in TQM.

3.2 Oblikovanje cene izdelka

Način oblikovanja cene smo določili po pregledu različnih vrst izračunov. Odločili smo se za oblikovanje cene glede na stroške, ki nastanejo v proizvodnji in glede na dodatek za doseganje dobička. Stroške delimo glede na: delo (človeški faktor), material obdelovanca, obdelovalno orodje in porabo električne energije. V omejitvah smo že omenili, da kot porabo elektrike vzamemo povprečno porabo obdelovalnega stroja. Prav tako med stroške ne štejemo amortizacije stroja, saj je le-ta že amortiziran. Spodnji tabeli sta nam v pomoč za določitev okvirne urne postavke struženja na CNC strojih in strošek delavca. Tako za izhodišče uporabimo podatek, kjer znaša strojna ura 31EUR, ter strošek delavca 27 EUR. Strošek na izdelek ob predvidenem času izdelave 2min 30s znaša za delo 1,291 EUR in za delavca 1,125 EUR.

Tabela 8: Informativni cenik strojne ure

Informativni cenik strojne ure	
Vrsta obdelave	Cena v EUR
Rezkanje klasično	27
Rezkanje CNC	31
Struženje klasično	27
Struženje CNC	31
Preoblikovanje	37
Varjenje nezahtevno	27

Vir: Obrtniško-podjetniška zbornica Slovenije 2010.

Tabela 9: Informativni cenik stroška delavca

Informativni cenik za zaposlenega delavca	
Vrsta dela	Cena v EUR
Nezahtevno	20
Srednje zahtevno	27
Zahtevno	35
Ura porabljena na vožnji	17

Vir: Obrtniško-podjetniška zbornica Slovenije 2010.

Sledi cenik uporabljenega orodja, pridobljen od dobaviteljev. V njem je podana cena ene nabavne enote brez davka in dodatnih količinskih popustov. V stolpcu za število rezalnih robov smo podali koliko robov se lahko uporabi, preden je orodje obrabljeno. Pri tem smo pri svedrih šteli vse robove kot eno, saj se hkrati uporabljajo vsi, ne glede na to koliko jih je. Sledi izračun skupnih stroškov orodja, ki ga bomo prišteli k ostalim nastalim stroškom.

Tabela 10: Strošek orodja

Orodje	cena EUR/kos	število rezilnih robov	strošek na izdelek v EUR
ploščica za grobo struženje QNMG 120408-TF IC9250	9,21	8	0,003
ploščica za fino zunanje struženje VNMG 12T304-NF IC9250	10,63	4	0,009
ploščica za fino zunanje struženje DNMG 110404-NF IC9250	8,87	4	0,005
2x utorna ploščica TGMF 508 IC908	2x14,70	2	0,033
zarezna ploščica DGN 2000C IC328	17,25	2	0,017
rezkar ECU048E06-3W06R02L57 IC900	35,25	1	0,353
2x središčni oblikovni sveder K1111 Tin-315 Kovinos	2x15,61	1	0,016
2x sveder Ø 5.1 EX-SUS-GDS	2x40,26	1	0,027
2x navojni sveder B1333-M6 Titex	2x24,17	1	0,161
Skupni strošek orodja na eno izdelano gred = 0,624EUR			

Cena materiala znaša 3,83 EUR/kg, kar znaša za konkretni izdelek 1,03 EUR/gred. Manjka nam še znesek električne energije. Polno obremenjen stroj porabi 32 kW električne energije na uro obratovanja. Povprečna poraba pa znaša četrtno maksimalne porabe, kar znaša 8 kWh in znese 0,186 EUR po ceniku lokalnega distributerja na dan 2.6.2010. Strošek na izdelek pri predvidenem času torej znaša 0,076 EUR.

Strošek na izdelek izračunamo s seštevkom povprečnih stroškov, ki nastanejo pri izdelavi. Tehnolog poleg izdelave tehnoloških procesov skrbi za nemoteno delovanje proizvodnje, zato ne bomo šteli njegovega dela na konkretni izdelek, saj se stroški tehnologa prav tako porazdeli na celotno proizvodnjo. Tehnolog porabi za izdelavo tehnične dokumentacije, izdelavo programa in zagon stroja 8 ur. Če upoštevamo informativno ceno zahtevnega dela 35 EUR, to znaša 280 EUR. Med fiksne stroške štejemo tudi delo nastavljalca, ki delo opravi v šestih urah in stane 162 EUR. Poizkusni seriji

bo sledila serija 1000 kosov za katero bomo naredili izračun cene izdelka. Znesek stroškov si lahko ogledamo v tabeli 10.

Tabela 11: Pregled celotnih stroškov

Fiksni stroški FC		Variabilni stroški VC	
delo tehnologa	280 EUR	material	1,030 EUR
delo nastavljavca	162 EUR	elektrika	0,076 EUR
		delo	1,291 EUR
		orodje	0,624 EUR
Skupaj	442 EUR	Skupaj AVC	3,021 EUR

$$P = LC + \text{pribitek za doseganje dobička} = 4,312 \quad (7)$$

Ceno izdelka smo izračunali glede na stroške, ki nastanejo v proizvodnji. Izračunali smo lastno ceno LC, ki jo predstavljajo spremenljivi stroški ter dodali pribitek za doseganje dobička. V nadaljevanju bomo s pomočjo cene in celotnih stroškov izračunali kritično stopnjo gospodarnosti in stopnjo varnostne razlike.

Celotni stroški TC

$$TC = FC + Q \times AVC = 3463 \text{ EUR} \quad (8)$$

Celotni prihodki od prodaje

$$TR = P \times Q = 4312 \text{ EUR} \quad (9)$$

Kritična točka gospodarnosti Q_k

$$Q_k = \frac{FC}{P - AVC} = 343 \text{ kos} \quad (10)$$

Prihodki od prodaje v kritični točki gospodarnosti

$$TR_K = FC + Q_K \times AVC = 3130,37 \text{ EUR} \quad (11)$$

Stopnja varnostne razlike SVR

$$SVR = 100 - \left(\frac{TR_K}{TR} \times 100 \right) = 27,4 \quad (12)$$

P - cena izdelka

TC - celotni stroški

FC - fiksni stroški

AVC - povprečni variabilni stroški

Q - količina izdelkov

Ob dani ceni podjetje doseže kritično točko gospodarnosti pri 343-tem izdelku. V tej točki prihodki od prodaje znašajo 3130,37 evrov, s tem podjetje v celotni seriji dosega stopnjo varnostne razlike 27,4. To pomeni da podjetje lahko zmanjša ceno za 27,4 % in še ne bo delalo izgube.

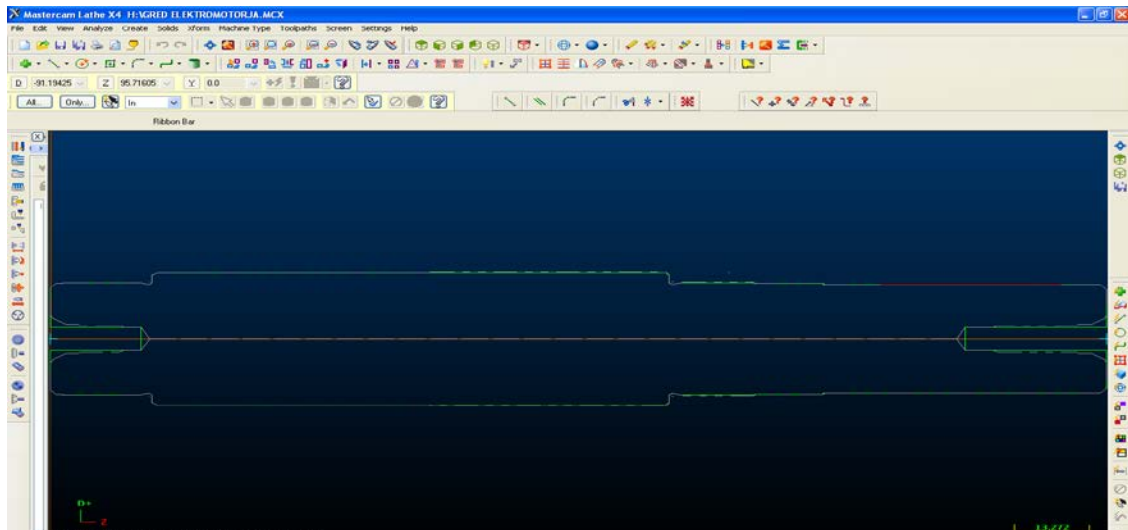
3.3 Izdelava strojne kode s pomočjo programa Mastercam

Program Mastercam spada med tako imenovane CAD-CAM programe in služi kot pomagalo za izdelavo programov s strojno kodo, ki jo uporablja obdelovalni stroj. Program nam omogoča izdelavo konture in izbrano obdelavo na njej (npr.: struženje, rezkanje, linearna interpolacija). Izpisani program ne potrebuje večjih popravkov saj je prilagojen vsakemu stroju posebej. Mastercam nam nudi veliko uporabnih lastnosti za lažje delo in varovanje pred trki na samem stroju.

Nekaj uporabnih lastnosti (Kržič 2010):

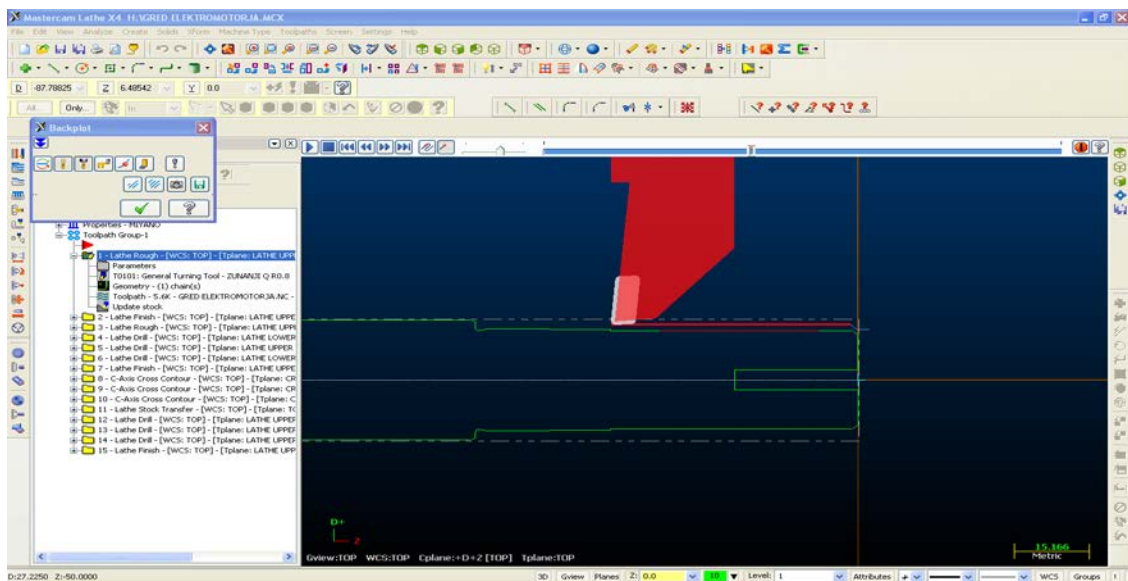
- fino profilno struženje,
- rezanje navojev,
- optimizirano čelno struženje,
- stransko vrtanje in rezkanje,
- avtomatsko raziglanje posnetij robov,
- avtomatsko varovanje pred zarezovanjem,
- prečne in čelne obdelave C- in Y- osi,
- struženje utorov brez risanja geometrije orodja,
- popolna kontrola nad vhodi in izhodi,
- uporaba surovca poljubnih dimenzij in oblik.

V nadaljevanju si bomo ogledali potek izdelave programa (slika 8). Po prejetju delavniške risbe izrišemo izdelek v program Mastercam z različnimi pomagali (zaokrožanje robov, lomljenje črt, preslikava objektov in kopiranje objektov), ki omogočajo bistveno hitrejše delo pri risanju izdelkov. Gred rišemo v 2D oz. tlorisnem pogledu, le utor narišemo v drugi ravnini in ga tako ločimo od osnovne skice.



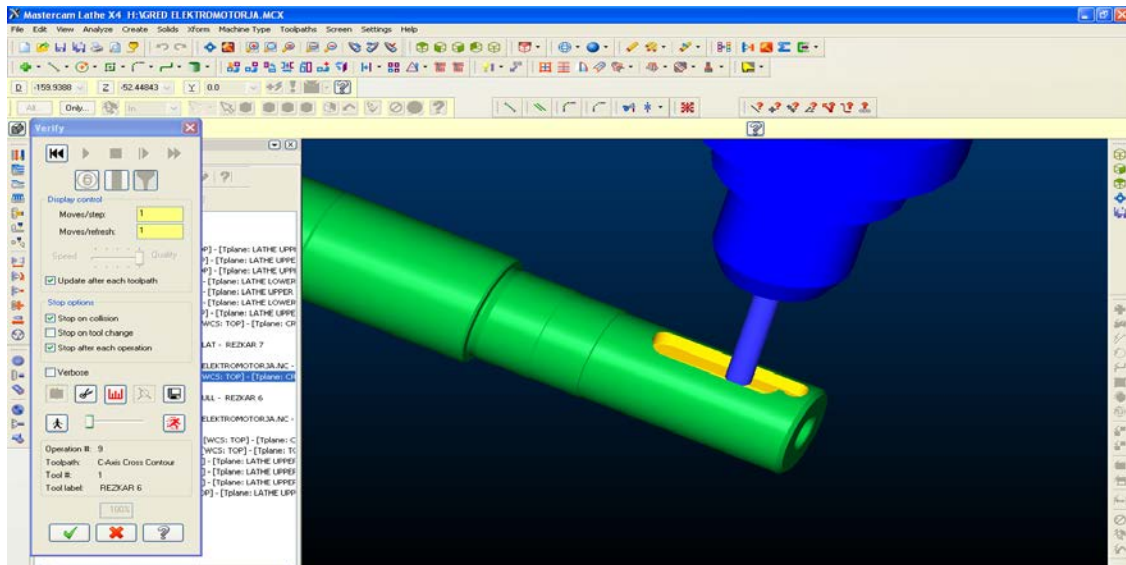
Slika 8: Skica izdelka v programu Mastercam

Izdelavi skice sledi izbira velikosti obdelovanca in postopno dodajanje obdelav. Pričnemo z grobim struženjem, kateremu sledi središčenje, vrtanje in izdelava navoja M6. Nadaljujemo s finim zunanjim struženjem. Vsako opravljeno operacijo si lahko ogledamo v 2D ali 3D pogledu. Na sliki 9 vidimo prikaz delovnega giba grobega struženja. V levem stolpcu pa vidimo zaporedje operacij, kot si sledijo.



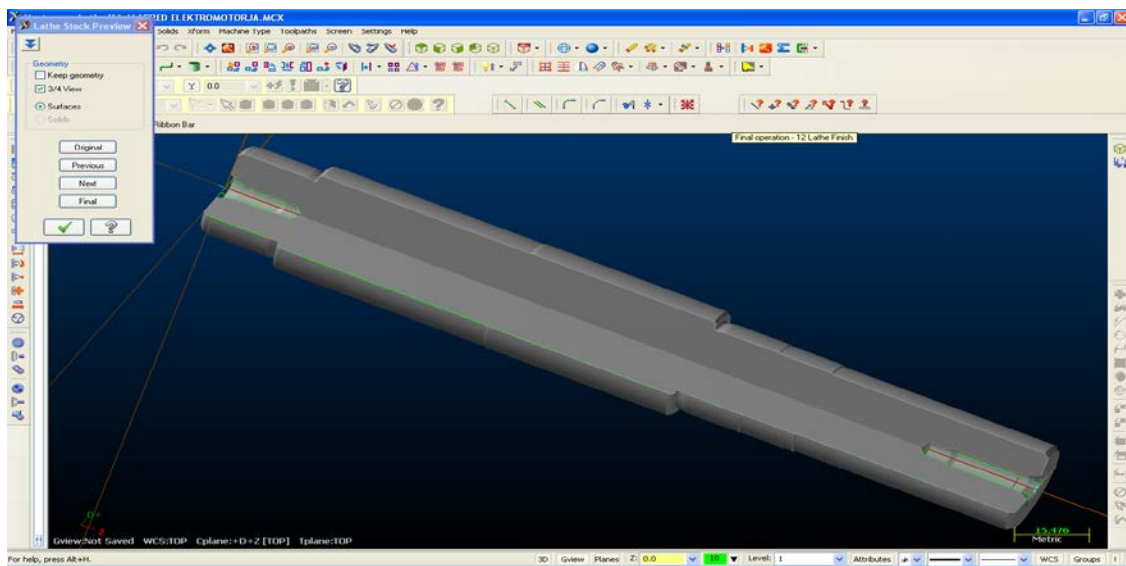
Slika 9: 2D prikaz grobega struženja

Po opravljenem finem struženju nadaljujemo z rezkanjem stranskega utora (slika 10). Rezkanje uporabimo z Y-osjo in kompenzacijo radija orodja. Kompenzacijo uporabimo med delovnim procesom na stroju za popravek vrednosti rezkanja utora. S funkcijo verify si lahko ogledamo simulacijo rezkanja.



Slika 10: Simulacija rezkanja

Rezkanju sledi prenos obdelovanca na protivreteno. Tudi tukaj pričnemo najprej z grobim struženjem in končamo s fino obdelavo. Sproti lahko spremljamo spreminjanje obdelovanca v končni izdelek (slika 11).



Slika 11: Končni izdelek s prerezom

Programiranje se konča z izdelavo strojne kode s pomočjo postprocesorja, ki pretvori konture v kodo, prilagojeno obdelovalnemu stroju. Mastercam bistveno skrajša čas izdelave programa in zmanjša stroške ročnega programiranja, saj je ročnih popravkov na samem programu malo. Po izdelavi programa in nastavitvenega lista sledi delo v proizvodnji. Nastavljavec nastavi stroj, kot je prikazano v nastavitvah, ter prenese delovni program v stroj. Tehnolog preizkusi program ter popravi možne napake. Nato sledi preizkus praktične ustreznosti programa in

rezalnih parametrov. Prilagodijo se pomiki orodij ter rezalne hitrosti. Pred poizkusno serijo s pomočjo FMEA metode odpravimo predvidene napake.

3.4 Uporaba FMEA metode

FMEA metoda deluje po principu predvidevanja napak in odpravljanja le-teh. Prva napaka, ki bi se lahko pojavila, je lomljenje navojnega svedra na strani protivretna. Z enačbo $P\check{S}T=N \times P \times O$ dobimo prioriteto število, ki nam pove, kakšno je tveganje in ali je korekcija potrebna. Po pregledu tabel pridemo do naslednjega rezultata: $P\check{S}T=9 \times 10 \times 4=360$, kar nam pove, da so korekcijski ukrepi nujno potrebni. Odločimo se, da poglobimo izvrtino pred vrezovanjem navoja iz predpisanih 16 mm na 17 mm. S tem smo odpravili problem nasedanja navojnega svedra na dno izvrtine. Ponovno izračunamo število $P\check{S}T$, ki sedaj znaša 18. Rezultat nam pove, da smo napako uspešno odpravili in ni tveganj za okvaro izdelka.

Naslednja napaka, ki jo predvidimo, je točnost izdelave rezkanega utora. Ob uporabi samo enega finega rezkarja prihaja do prevelike obrabe orodja, zato ne moremo stabilno držati dane tolerance utora. Verjetnost napake je zmerna in spada med srednje težke napake ter majhno verjetnostjo odkritja. $P\check{S}T$ nam pokaže 210 in tako prestopi prag, kjer so korekcijski ukrepi nujno potrebni. Napako bomo odpravili z uporabo dodatnega grobega rezkarja, ki bo predhodno rezkal utor. Fini rezkar bo tako le ujel končno mero. Nadaljnji izračun pokaže vrednost 60, kar zadostuje kriterijem in nam pove, da je proces statično obvladan. Z uporabo dveh rezkarjev smo izboljšali čas izdelave, obstojnost orodij in obvladljivost procesa.

Tretja napaka, ki smo jo predvideli, je zopet povezana z rezkanjem. Pri rezkanju utora prihaja do zelo ostrih robov na steno obdelovanca. Ta napaka bi se pojavila na večini izdelkov, zato bi motila kupca. Znesek $P\check{S}T$ je 140, kar spada v srednjo vrednost, ki jo lahko odpravimo z enostavnimi ukrepi. Odločili smo se za dodatno posnetje robov s kotnim rezkarjem. Ta sicer nekoliko podaljša čas izdelave, vendar se izognemo urezninam pri rokovanju z gredmi. Prioritetno število tveganja po popravku znaša 28.

Z uporabo FMEA metode smo tako rešili tri napake, ki bi se verjetno pojavljale in bi motile odjemalce. Zavedamo pa se, da ta metoda temelji na predvidevanjih in ne more zajeti vseh napak, ki bi se pojavile, prav tako pa ne moremo zagotovo napovedati njihovih pojavov v prihodnosti.

3.5 Uporaba metode TQM

Doseganje in vzdrževanje kakovosti in pregleda nad njo predstavlja prioriteto za pridobivanje novih odjemalcev ter vzdrževanje dobrih odnosov z obstoječimi. Za doseganje ustreznega nivoja kakovosti se podjetje poslužuje načela metode TQM. Metoda zajema celovito

organizacijo od nabave materiala, proizvodnje do končnega izdelka in odpreme blaga iz podjetja. Oblikuje se sistem ravnanja in nadzоровanja za vse zaposlene v delovnem procesu.

Naloge razdelimo, kot sledi:

- nabava materiala,
- nastavitev obdelovalnega stroja,
- obvladovanje konstantne kakovosti v proizvodnji,
- kontroliranje izhodnih veličin,
- odprema blaga.

Nabava materiala se opravlja v vodstvu podjetja. Material nakupujemo pri znanih dobaviteljih, ki s certifikatom potrjujejo ustreznost materiala. Ker sami ne opravljamo dodatnih meritev materiala, se opravi le vizualni pregled in pregled certifikata. Odrezilno orodje je izdelano v tolerancah, kar nam omogoča manjše odstopanje med menjavo obrabljene orodja. Dobavitelj orodja jamči za dobavo blaga v predpisanih tolerancah.

Nastavitev obdelovalnega stroja opravlja nastavljaec s pomočjo izdelanega nastavitvenega lista. Ta vsebuje informacije o postavitvi in tipu orodja na obdelovalnem stroju. Z uporabo nastavitvenega lista je obdelovalni stroj vedno enako nastavljen, zato se tudi lastnosti orodja med obdelavo ne spreminjajo. Poleg tega je v pomoč operaterju pri menjavi orodja, saj so v njem zapisani vsi potrebni podatki.

Obvladovanje konstantne kakovosti v proizvodnji dosegamo z meritvami pred, med in po koncu serije. Ob pričetku serije tehnolog opravi meritve prvih petih izdelkov. Ti izdelki se shranijo, opravljene meritve pa vpišejo v merilni list (priloga 2). Nato operater opravi meritve izdelka in prevzame izdelavo. Za vsak izdelek se pripravi kontrolni list, v katerem so napisane pomembne mere, način merjenja mer in interval, v katerem se opravljajo. Poleg tega vsebuje tudi korektivne ukrepe v primeru odstopanj. Po končani seriji tehnolog opravi meritve zadnjih petih izdelkov, jih vpiše v meritveni list in jih primerja z meritvami na začetku serije. Tehnolog tudi med samim procesom proizvodnje izvaja dodatne meritve z namenom kontrole natančnosti operaterja na stroju.

Zadnjo kontrolo izdelkov naredimo pred odpremo iz skladišča. Izmed vseh izdelkov, ki jih bomo odpremili, izberemo naključnega. Opravimo celotno meritve, da preverimo ustreznost delavniški risbi in naročilu. Nato se preveri naročilnica, ki vsebuje vrsto blaga, potrebno število in način pakiranja ter dostave. Zelena količina se ustrezno pakira in pošlje odjemalcu skupaj s potrebnimi certifikati (material) in meritvami, s katerimi jamčimo za potrebno kakovost izdelka.

Pregled modela kakovosti TQM nam je v pomoč pri izdelavi tehnike za nadzor kakovosti v podjetju. Model zajema vse ključne elemente v podjetju od vhodnih veličin do končne odpreme izdelka kupcu. V našem primeru je poudarek na meritvi izdelka. Tako z poostrenim

nadzorom v proizvodnji poizkušamo zmanjšati možnost slabih izdelkov in tako pridobiti zaupanje kupcev.

4 ZAKLJUČEK

Zaključna projektna naloga je sestavljena iz teoretičnega in empiričnega dela. V prvem delu smo teoretično opredelili management novega izdelka. Pregledali smo različne modele cenovne politike, med katerimi smo se kasneje odločili za uporabo stroškovnega modela s pribitkom za izračun cene. Opredelili smo strateško planiranje v podjetju in pregledali oskrbovalno verigo po posameznih členih. Teoretični del projektne naloge smo zaključili z metodama TQM in FMEA, ki sta nam bili v pomoč v empiričnem delu naloge.

Namen empiričnega dela je praktični prikaz odziva podjetja na situacijo. Uvajanje novega izdelka si sledi po posameznih fazah. S pregledom zmogljivosti proizvodnje smo določili izdelovalne pogoje, ki so najbolj ustrezali konkretnemu izdelku. Nato smo z uporabo metode izračuna cene glede na stroške izdelali ceno. Glede na ceno izdelka smo ugotovili da s 343 proizvedenimi izdelki pokrijemo fiksne stroške in pričnemo ustvarjati dobiček. Nadaljevali smo z tehničnim prikazom uporabe CAD/CAM programa za izdelavo strojne kode.

Uporaba metod FMEA in TQM nam je omogočila odpravo predvidenih napak in boljši pregled nad kakovostjo izdelave. Predvideli smo tri napake, ki bi vplivale na končni izgled in funkcionalno uporabnost izdelka. Predhodno odkrivanje napak nam zniža stroške odpravljanja težav med proizvodnjo in nezadovoljstvo kupcev ob morebitnih napakah pri končnem izdelku. S pregledom TQM metode smo izdelali merilni in kontrolni list (priloga 2) in tako izboljšali pregled nad kakovostjo izdelave.

Od vseh predpostavk smo v na logi ovrgli le težavnost materiala. Uporabljeni material ni težaven za obdelavo in tako ne pride do prevelike obrabe orodja. Obraba je primerljiva struženju mehkih orodnih jekel. Predpostavke o konkurenčni ceni izdelka nismo niti ovrgli niti potrdili, saj nismo imeli potrebnih informacij o konkurenci.

Stroške dela zmanjšamo z uporabo operaterja na dveh obdelovalnih strojih, strošek tehnologa pa se v s erijski proizvodnji zmanjša, saj se porazdeli na celotno proizvodnjo. Poudariti moramo, da se proces proizvodnje praktično ne konča, saj so potrebne stalne izboljšave in prilagajanja z namenom zadovoljevanja potreb kupcev in izgradnjo dobrega imena podjetja.

S prikazom uvajanja izdelka v proizvodnjo smo želeli prikazati odziv in praktične rešitve v mikro organizaciji. Pri izdelavi zaključne projektne naloge smo se naučili uporabe metode FMEA, ki jo bomo v prihodnje uporabljali pri uvajanju novih izdelkov. Metoda TQM nam je pripomogla k bol jšemu poznavanju celotnega podjetja. Z uporabo metode smo spoznali povezanost celotnega kolektiva pri proizvodnji novega izdelka. Prav tako bomo z uporabo le-te izboljšali kontrolne postopke, predvsem pri izhodnih količinah ter rednimi meritvami v proizvodnji. Naučili smo se, da je v oskrbovalni verigi pomemben prav vsak člen, zato si bomo prizadevali izboljšati stike z dobavitelji in odjemalci. Izračun cene glede na stroške je enostaven in nam daje zadostne podatke za hiter izračun. Pri izdelavi naloge smo spoznali, da

imamo premajhno poznavanje o konkurenci. Večje poznavanje konkurence bi v prihodnje pripomoglo k lažjemu usklajevanju cen izdelkov.

V nalogi smo se omejili na izbiro dveh tehnik za dvig ravni kakovosti v podjetju, ki sta po našem mnenju najbolj ustrezni. Obstajajo pa tudi druge tehnike, s katerimi bi mogoče dosegli veliko boljše rezultate. Le-te sicer zahtevajo več podatkov, vendar bi lahko na ta način natančneje določili ceno izdelka.

LITERATURA

- Antončič, Boštjan in Branka Skrt. 2004. Strategic planning and small firm growth. *Managing Global Transitions* 2 (2): 107-122.
- Avelini Holjevac, Ivanka. 2000. *Integralni sustav upravljanja potpunom kvalitetom*. Opatija: Fakultet za turistički i hotelski menadžment.
- Belak, Janko. 1999. *Politika podjetja in strateški management*. Gubno: MER Evrocenter.
- Biloslavo, Roberto. 2006. *Strateški management in management spreminjanja*. Koper: Fakulteta za management.
- Bojnec, Štefan, Žiga Čepar, Tanja Kosi in Bojan Nastav. 2007. *Ekonomika podjetja*. Koper: Fakulteta za management.
- BV Consulto. 2007. *FMEA – Failure mode and effect analysis*. [Http://www.bv-consulto.si/FMEA.htm](http://www.bv-consulto.si/FMEA.htm) (10. 6. 2010).
- Demšar, Boštjan, Tomaž Stanonik in Tomaž Perme. 2007. *Kakovost je na prvem mestu, kaj pa produktivnost*. [Http://www.irt3000.si/default-300,463.html](http://www.irt3000.si/default-300,463.html) (22. 11. 2009).
- Dobrovič, Tomislav, Diana Tadić in Zoran Stanko. 2008. FMEA metoda u upravljanju kvalitetom. *Poslovna izvrsnost* 2 (2): 97-104.
- Funda, Dragotin. 2007. *Modeli TQM organizacije*. [Http://www.kvalis.com/dmdocuments/HDK9 Modeli TQM organizacije.pdf](http://www.kvalis.com/dmdocuments/HDK9 Modeli TQM organizacije.pdf) (2. 6. 2010).
- Hauc, Anton. 2007. *Projektni management*. Ljubljana: GV Založba.
- Kaltnekar, Zdravko. 1995. *Operativni management*. Kranj: Moderna organizacija.
- Kemperle, d. o. o. 2010. *Tehnična dokumentacija*. Interno gradivo, Kemperle, d. o. o.
- Kotler, Philip. 1998. *Marketing management - trženjsko upravljanje: analiza, načrtovanje, izvajanje in nadzor*. Ljubljana: Slovenska knjiga.
- Kovačič, Andrej in Vesna Bosilj Vukšič. 2005. *Management poslovnih procesov*. Ljubljana: GV Založba.
- Kržič, Primož. 2010. *Mastercam X Lathe*. [Http://www.acam.si/izdelki-mastercam-lathe.html](http://www.acam.si/izdelki-mastercam-lathe.html) (5. 6. 2010).
- Logožar, Klavdij. 2004. *Poslovna logistika: elementi in podsistemi*. Ljubljana: GV Izobraževanje.
- Mintzberg, Henry, Bruce Ahlstrand in Joseph Lampel. 1998. *The strategy safari: a guided tour through the wilds of strategic management*. London. Prentice Hall.
- Miyano. 2010. *The World leader in precision*. [Http://www.miyano-jpn.co.jp/english/products/Machine/ABX51TH2.html](http://www.miyano-jpn.co.jp/english/products/Machine/ABX51TH2.html) (15. 6. 2010).
- Musek Lešnik, Kristijan. 2008. *Vrednote, poslanstvo in vizija podjetja: organizacijske vrednote, poslanstvo in vizija podjetja kot jedrni elementi strateškega managementa*. Koper: Fakulteta za management.
- Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije. 2010. *Informativni cenik*. [Http://www.ozs.si/prispevek.asp?IDpm=1044](http://www.ozs.si/prispevek.asp?IDpm=1044) (16. 6. 2010).
- Pastuszak, Zbigniew. 2004. The philosophy of supply chain management in the new economy. *Managing Global Transitions* 2 (1): 15-30.

- Polajnar, Andrej, Borut Buchmeister in Marjan Leber. 2001. *Proizvodni menedžment*. Maribor: Fakulteta za strojništvo.
- Rebernik, Miroslav. 2008. *Ekonomika podjetja*. Ljubljana: GV Založba.
- Relia Soft Publishing. 2009. *Failure mode and effect analysis – design FMEA or process FMEA – and criticaly analysis – FMECA*. [Http://www.weibull.com/basics/fmea.htm](http://www.weibull.com/basics/fmea.htm) (15. 6. 2010).
- Rusjan, Borut. 2007. Problemi in pomanjkljivosti proučevanja strateškega planiranja proizvodnje kot razlog njegovega neuveljavljanja v praksi. *Organizacija* 40 (1): 25-32.
- Steeltec. 2010. *ETG[®] 88/100: Clear cost savings over the entire process chain*. [Http://www.steeltec.ch/index.php?id=1672&L=1](http://www.steeltec.ch/index.php?id=1672&L=1) (20. 6. 2010).
- Turk, Ivan. 1971. *Ekonomika podjetja*. Kranj: Moderna organizacija.
- Van Leeuwen Precise. 2010. *Drawn barsteel ETG 88*. [Http://www.vanleeuwen-precisie.nl/documents/71_l2ug_drawn73088.pdf](http://www.vanleeuwen-precisie.nl/documents/71_l2ug_drawn73088.pdf) (20. 6. 2010).
- Van Welle, Arjan J. 1998. *Nabavni management: analiza, planiranje in praksa*. Ljubljana: Gospodarski vestnik.

PRILOGE

Priloga 1 Primer nastavitvenega lista

Priloga 2 Primer kontrolnega lista

Opis nastavitve		Dat.: 16.6.2010	Izdela: Svoljšak	Stroj: 6 - ABX					
Izdelek: Gred elektromotorja verzija 1									
Ime programa za izdelek	Glava1 stroj	Glava1 računalnik	Glava2 stroj	Glava2 računalnik	Glava3 stroj	Glava3 računalnik			
gred verzija 1	113	113-a1	113	113-a2	113	113-a3			
Čas izdelave komada: 150 s				CENA 4,312 €					
Material:	Ø (30) Okrogel		Jeklo (ETG88)						
Vpetje:	Stran1: stročnica Ø (30)		Stran2: čeljusti Ø (24.5) - (okrogle) glava B206						
Tlak:	Stran1 (34 .bar)		Stran2 (24 .bar)						
Izbijač:	Vložek: (NI)		Puša: (gredi gredo ven skozi cev v SP2)						
Čiščenje:	Operi v dekorazolu.								
Pakiranje:	Skladamo v škatle.								
Življen. doba orodij	Stran1/orodje	Vrednost:	Števec	Stran2/orodje	Vrednost:	Števec	Stran3/orodje	Vrednost:	Števec
	T			T			T		
T				T			T		
Spremembe parametrov-stroj	Gl.1 (prejšnja vrednost)/ (nova vrednost)		Gl.2 (prejšnja vrednost)/ (nova vrednost)		Gl.3 (prejšnja vrednost)/ (nova vrednost)				
CNC parametri:	Nxxxx ()/()		Nxxxx ()/()		Nxxxx ()/()				
PMC – timer	Txx -TMRxx()/()								
PMC – keeprelay	Kxxx ()/()								
PMC - data	Dxxxx()/()								
Premer kanala: Ø 50				Vpetje: stročnica Ø 30					
T-st.	Teillaenge	199 (L + 10 zarez)							
T-st.	Geschwindigkeit teile nachschieben	250							
T-son.	Min / Max teile nachschieben	40/280							
S-g.	Geschwindigkeit ersteinschub	500							
S-g.	Geschwindigkeit ersteinschub - nied	100							
AUTO	INTV	NE							
AUTO	M / OG	M							
Komentar:									
Predmera za brušenje naj bo 0.15 --- 0.20 .									
Forschubkraft 30% max									

Priloga 1

Način postavitve držala

Izdelek: Gred elektromotorja verzija 1

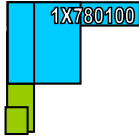
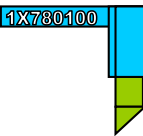
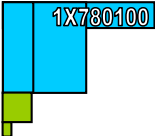
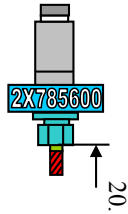
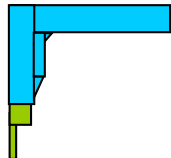
Glava 1

POZ. ORODJA

RISBA

KOREKTURA

OPIS

<p>T100</p>	<p>UMERJEN PRI PRVEM PODOJANJU.</p> 	<p>T1</p>	<p>Zunanje struženje-GROBO N: PQLNR 2020K-12 P: QNMG 120408-TF IC9025</p>
<p>T200</p>	<p>UMERJEN PRI DRUGEM PODOJANJU.</p> 	<p>T2</p>	<p>Zunanje struženje-FINO N: SVJNR 2020K-12 P: VNMG 12T304-NF IC9025</p>
<p>T400</p>	<p>UMERJEN PRI ODREZU.</p> 	<p>T4</p>	<p>Struženje zadaj – opletl! N: TGDR 2525-5M – rezkan-2020 P: TGMF 508 IC908</p>
<p>T800</p>		<p>T8</p>	<p>Rezkanje D: stročnica 4-5 R: ECU048E06-3W06R02L57 IC900</p> <p>Meri od stročnice</p>
<p>T1200</p>		<p>T12</p>	<p>Odrež– rezkan 20 x 12 N: DGTR 20B 2D35 P: DGN 2002C IC328</p>

Način postavitve držala

Izdelek: Gred elektromotorja verzija 1

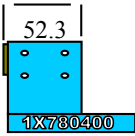
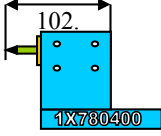
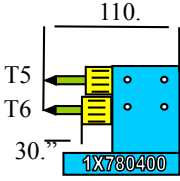
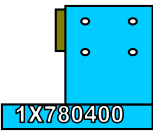
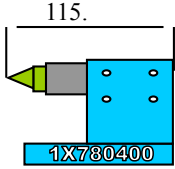
Glava 2

POZ. ORODJA

RISBA

KOREKTURA

OPIS

T100		T1	Masa
T200	UMERJEN PRI PRVEM PODAJANJU. 	T2	Središčenje D: ST16--ER16-kratko S: K1111 Tin-315 Kovinos
T500	UMERJEN PRI PRVEM PODAJANJU. 	T5	Vrtanje D: ER16 - kratko S: EX-SUS-GDS
T900		T9	Masa 2
T1000	UMERJENA NA KONCU, NA ŠPICI. 	T10	Konica K1

Priloga 1

Način postavitve držala

Izdelek: Gred elektromotorja verzija 1

Glava 3

POZ. ORODJA	RISBA	KOREKTURA	OPIS
T100		T1	<p>Središčenje D: ST16--ER16-kratko S: K1111 Tin-315 Kovinos</p>
T300		T3	<p>Zunanje struženje-FINO N: PDJNR 2020K-11 P: DNMG 110404-NF IC9025</p>
T600		<p>T5</p> <p>Vrtanje D: ER16 - kratko S: EX-SUS-GDS</p> <p>T6</p> <p>Navoj M6 D: ER16 - kratko S: B1333-M6 Titex</p>	
T1100		T11	<p>Odrez (ostanek) N: TGDR 2525-5M – rezkan-2020 P: TGMF 508 IC908</p>

Datum:

--	--	--

 20**Izdelek: Gred elektromotorja verzija 1**

O	Š	Stran1 - orodja, števeci / opravila	O	Š	Stran2 - orodja, števeci / opravila
T12		Odrez	T1		Masa
T1		Zunanje struženje-GROBO	T2		Središčenje
T2		Zunanje struženje-FINO	T5		Vrtanje Ø 5.1
T4		Struženje zadaj – oplet!	T6		Navoj M6
T8		Rezkanje utora	T9		Podajanje 2
			T10		Konica
T		Ø	T		Ø

O	Š	Stran3 - orodja, števeci / opravila	Naročilo podal:
T1		Središčenje	_____ _____
T3		Zunanje struženje - FINO	
T5		Vrtanje Ø 5.1	
T6		Navoj M6	
T12		Odrez (ostanek)	
			_____ _____
			_____ _____
T		Ø	

Kontrolni plan

Meritve-NABAVA MATERIALA		Mera101	Mera102	Mera103		
Izdelek/ime mere		ustrez. materiala	premer palice	palica		
Zahteve/tolerance		A test	Ø 30	brez razpok		
Način meritve/orodje		vizuelno	kljunasto mer.	vizuelno		
Velikost vzorca			10 kos	100%		
Frekvenca merjenja			ob dobavi	100%		
Kontrolna metoda		A test	vhodna kontrola	vizuelno		
Plan ukrepov		reklamacija	reklamacija	reklamacija		
Dodatno						
Meritve- STRUŽENJE	Mera1	Mera2	Mera3	Mera4	Mera5	
Stroj: 6						
Izdelek /ime mere	ležajno mesto	dolžina paketa	pravokotnost ležajnih mest	površinski oplet	Navoj M6	
Zahteve/tolerance	Ø 25,10 mm +0,05	80,5 mm ±0,05	0,0005 mm	0,05 mm	14+1 mm vse mere	
Način meritve /orodje	mikrometer	kljunasto merilo	mikroskop	Merilna ura delitev 0,01 mm	Kontrolnik M6	
Velikost vzorca	5 kos	5 kos	5 kos	15 kos	5 kos	1 kos
Frekvenca merjenja	zač./kon. serije	1 h	zač./kon. serije	1 h	zač./kon. serije	8 h
Kontrolna metoda	Prevzem Zaključek	Vpis	Prevzem Zaključek	Vpis	Prevzem Zaključek	100% kontrola
Plan ukrepov	korektura, menjava ploščice	korektura, menjava ploščice	preverjanje naslona na konici	struženje čeljusti, zamik konice	korektura, menjava navojnega svadra	
Dodatne informacije	Ostale mere meriti v intervalu 3kos/h Rezkani utor meriti z kalibrom – 100% kontrola					

Meritve-PRANJE / PAKIRANJE	Mera110	Mera111	Mera112		
	Pranje posoda	Pakiranje tehcnica	Pakiranje nalepka		
Izdelek/ime mere	predpis	embalaža	predpis		
Zahteve/tolerance	čisto, razmaščeno	št.kos/skatlo			
Način meritve/orodje	vizuelno	tehtanje	vizuelno		
Velikost vzorca					
Frekvenca merjenja	100%	100%	100%		
Kontrolna metoda	vizuelno	tehtanje	vizuelno		
Plan ukrepov	menjava čistila	ponovno tehtanje	menjava nalepke		
Dodatno					