

UNIVERZA V NOVI GORICI
POSLOVNO-TEHNIŠKA ŠOLA

DIPLOMSKA NALOGA

**OCENA EKONOMSKE UČINKOVITOSTI V NALOŽBO
AVTOMATSKEGA OBDELOVALNEGA STROJA V PODJETJU ISKRA
AVTOELEKTRIKA D.D.**

David Špacapan

Mentor: Silvester Vončina, univ. dipl. ekon.

Nova Gorica, 2006

ZAHVALA

Zahvaljujem se Poslovno-tehniški šoli Univerze v Novi Gorici za posredovano znanje, družini Špacapan ter družini Stegovec, ki sta me podpirali in spodbujali v času študija, sošolcem in prijateljem za koristne nasvete.

Zahvaliti se moram tudi Iskri Avtoelektriki d.d. za pomoč ter sodelovanje, Strateški poslovni enoti Sestavni deli – področje Tehnologija, ki mi je nudila vsa sredstva, katere sem potreboval pri izdelavi te diplomske naloge.

Za pomoč in sodelovanje pri pisanju diplomske naloge gre posebna zahvala tudi mentorju Silvestru Vončini, univ. dipl. ekon..

IZVLEČEK

Razmere na montažni liniji sklopk za zaganjalnike in konkurenčnost na trgu so vodile k spremembi proizvodnega procesa izdelave pastorkov, zato smo se odločili v naložbo sodobne tehnologije.

Sodobne tehnologije omogočajo večjo izkoriščenost naprave, enostavno programiranje in uporabo ter večjo produktivnost in kakovost.

V nalogi smo predstavili problem obstoječega proizvodnega procesa ter predlog rešitve tega problema in s pomočjo realnega denarnega toka pridobili odlive sedanjega in prenovljenega procesa, ki sta nam služila za ugotavljanje sprotne učinkovitosti. Z metodo interne stopnje prihranka pa prikazali upravičenost proizvodnega procesa, kjer smo primerjali med celotnimi odlivi sedanjega ter prenovljenega proizvodnega procesa.

Metoda interne stopnje prihranka nam prikazuje neko vrsto obrestno mero vloženih sredstev, koliko je vredna v % prenova in je učinkovita, če je le ta večja od individualne diskontne stopnje izračunane iz finančnih virov.

Poleg problema smo opisali tudi cilje prenove, ki bi se z naložbo uresničile in tehnološki postopek izdelave pastorka.

KLJUČNE BESEDE

Projekt, naložba, cilji, avtomatski obdelovalni stroj, pastorek, tehnološki proces, prenova proizvodnega procesa, tehnološka dokumentacija, terminski plan, ekonomski učinki, stroški, odlivi, realni denarni tok, interna stopnja prihranka, diskontna stopnja

ABSTRACT

The situation on the assembly line for starter clutches and the competition on the market caused the change in the production process of pinions, and for this reason investing in up-to date technology was decided on.

By using up-to-date technology the best possible machinery can be used, simple programming and use are possible, higher productivity and better quality are attained.

In this thesis the problem of the present production process and the suggestion how it could be solved are presented. The current efficiency using the real money current to gain outgoings of the present and renovated processes are found out.

An effort is made to justify the production process by using the method of the internal rate of savings, where all the outgoings of the present and renovated production processes are compared.

A kind of interest rate of the money invested, the percentage of the value of renovation and its efficiency, which has to be higher than the individual discount rate worked out of financial sources, is shown using the method of the internal rate of savings.

Besides the problem the aims of the renovation, which would be carried out through investment as well as the technological method of producing pinion are also described.

KEY WORDS

project, investment, aims, automatic machine tool, pinion, technological process, modernisation of the production process, technological documentation, terminal plan, economic effects, expenses, outgoings, the real money curren, internal rate of savings, discount rate

KAZALO

1	UVOD	1
1.1	Izbor in opredelitev vsebine.....	1
1.2	Cilj naloge.....	2
1.3	Opredelitev problema.....	2
1.4	Cilji prenove proizvodnega procesa.....	3
1.5	Metodologija dela.....	7
2	PREDSTAVITEV PODJETJA ISKRA AVTOELEKTRIKA D.D.	8
3	OBSTOJEČI NAČIN IZDELAVE KONZOLNIH PASTORKOV	12
3.1	Tehnološki postopek	12
3.2	Opis tehnološkega postopka	12
3.3	Tehnologija podjetja.....	17
3.4	Tehnologija izdelave konzolnih pastorkov.....	18
4	NALOŽBA V AVTOMATSKI OBDELOVALNI STROJ.....	20
4.1	Kako izbrati optimalno tehnologijo?.....	20
4.2	Predlagana možna rešitev problema.....	21
4.3	Izbira avtomatskega obdelovalnega stroja.....	25
4.4	Izbor dobavitelja in stroja	25
4.4.1	Izbrani model.....	26
4.5	Tehnološka priprava proizvodnje.....	28
4.5.1	Tehnološka dokumentacija.....	28
4.5.2	Tehnološka dokumentacija službe tehnologije.....	30

4.5.3	Priprava lokacije	31
4.5.4	Sistematizacija delovnih mest	32
4.6	Terminski plan	33
5	OPREDELITEV PROJEKTA IN METODE VREDNOTENJA UČINKOV	37
5.1	Kaj je projekt?.....	37
5.2	Proces razvoja projekta in planiranje	37
5.3	Vrednotenje projektov	39
5.3.1	Metoda interne stopnje prihranka	41
5.3.2	Metodološki pristop	44
6	EKONOMSKI UČINKI REINŽENIRINGA.....	46
6.1	Prenova proizvodnega procesa	46
6.1.1	Predvidena vrednost naložbe v stroj	47
6.1.2	Kalkulacija stroškov obratovanja	48
6.1.3	Kalkulacija potrebnih virov financiranja ter struktura in cena	53
6.2	Dinamični izračun z naložbo – Realni denarni tok	54
6.3	Okvirna finančna ocena reinženiringa.....	56
6.3.1	Izračun individualne diskontne stopnje.....	56
6.3.2	Dinamična ocena učinkovitosti reinženiringa	56
6.4	Primerjava rezultatov in postavljenih ciljev	61
7	ZAKLJUČEK.....	62
8	LITERATURA.....	64

KAZALO SLIK

Slika 1: Sedež koncerna Iskra Avtoelektrika d.d.	8
Slika 2: Proizvodi Iskre Avtoelektrike d.d.	10
Slika 3: Organiziranost družbe Iskra Avtoelektrika d.d.	11
Slika 4: Tehnološki proces/Pastorek AZE26/15.100.268/Polnilo 1/1 del.....	15
Slika 5: Tehnološki proces/Pastorek AZE26/15.100.268/Polnilo 1/2 del.....	16
Slika 6: Tehnologija kot determinanta strateškega položaja podjetja.....	18
Slika 7: Tehnološki proces/Pastorek AZE26/15.100.268/Polnilo 2	24
Slika 8: Okuma LT200 – M.....	27
Slika 9: Notranjost dvovretenskega avtomatskega obdelovalnega stroja	28
Slika 10: Členitev tehnološke dokumentacije	29
Slika 11: Dokumenti službe tehnologije v proizvodnji.....	30
Slika 12: Zaporedje izdelave tehnološkega procesa	31
Slika 13: Terminski plan	36
Slika 14: Proces razvoja projekta in planiranje	39
Slika 15: Krivulja gibanja NSV pri različnih diskontnih stopnjah	42
Slika 16: Krivulja gibanja NSV	43
Slika 17: Krivulja gibanja NSV pri diskontni stopnji 86,03%	58

KAZALO TABEL

Tabela 1: Vsebina Projekta po fazah razvoja	38
Tabela 2: Delitev metod vrednotenja	40
Tabela 3: Metode vrednotenja projektov.....	40
Tabela 4: Celotna vrednost naložbe v stroj	48
Tabela 5: Strošek storitve – kooperant.....	49
Tabela 6: Letni strošek prevoza kooperant – Iskra	49
Tabela 7: Letni strošek notranjega brušenja.....	50
Tabela 8: Letni strošek vrtanja odzračevalne luknje.....	50
Tabela 9: Predviden letni stroški obratovanja obstoječega proizvodnega procesa....	51
Tabela 10: Letni strošek dela.....	51
Tabela 11: Letni strošek električne energije.....	52
Tabela 12: Letni strošek vzdrževanja.....	53
Tabela 13: Predviden letni stroški obratovanja prenovljenega proizvodnega procesa	53
Tabela 14: Viri financiranja.....	54
Tabela 15: Dinamika plačil	54
Tabela 16: Realni denarni tok sedanjega proizvodnega procesa – kooperant, odvečni tehnološki operaciji – odlivi.....	55
Tabela 17: Realni denarni tok prenovljenega proizvodnega procesa – obdelovalni stroj – odlivi.....	55
Tabela 18: Prikaz neto in komulativni neto realnega denarnega toka – odlivi.....	56
Tabela 19: Prikaz izračuna diskontne stopnje	56
Tabela 20: Prikaz tržno finančne ocene reinženiringa	57
Tabela 21: Interna stopnja prihranka – Excel – Finance – IRR.....	58
Tabela 22: Izračun diskontne stopnje reinženiringa z odlivi.....	59

1 UVOD

Tako za posamezna podjetja kot za celoten razvoj vsakega narodnega gospodarstva, imajo naložbe velik pomen v njihovem razvoju in rasti. Ko so sprejete, odločajo strukturo proizvodnje in dolgoročno skladnost ponudbe s povpraševanjem na trgu. Obseg naložb, njihova struktura po gospodarskih sektorjih in učinkovitosti, nedvoumno odločujoče vplivajo na raven in rast gospodarske dejavnosti, s tem pa na življenjski standard in blaginjo prebivalcev nekega gospodarstva. Podjetniške investicijske odločitve o dolgoročnih naložbah, kot so nova tovarna, nova proizvodna linija in podobno, imajo izredno velik vpliv na prihodnje poslovanje podjetja. Ena sama odločitev o večji dolgoročni naložbi lahko prinese podjetju v naslednjih letih uspeh, upad uspešnosti ali celo propad.

Z uporabo avtomatskih obdelovalnih strojev, je na stroju mogoče izdelovati različno zahtevne izdelke. Obdelava z obdelovalnimi stroji omogoča natančno izdelavo kompliciranih izdelkov, skrajšanje stranskih časov, medtem ko je glavne čase možno skrajšati samo z večjo izkoriščenostjo tehničnih zmogljivosti stroja, ob čemer pa se prizadevamo doseči večjo produktivnost in minimalne stroške.

Uspešen razvoj v tem inovacijskem procesu v naših delovnih območjih bo možen samo v primeru, če bomo vzporedno z uvajanjem nove tehnologije in organizacijskih metod poskrbeli tudi za ustrezno izobraževanje delavcev.

1.1 Izbor in opredelitev vsebine

Naloga predstavlja in analizira del prenove proizvodnega procesa izdelave konzolnih pastorkov (zobato kolesce, ki je vgrajeno v sklopko) na montažni liniji sklopk (del zaganjalnika, ki zažene vztrajnik motorja ob zagonu avtomobila) za zaganjalnike (elektromotor na tok baterije, ki požene glavni motor avtomobila) v podjetju Iskra Avtoelektrika d.d., iz Šempetra pri Gorici.

Podjetje želi imeti to možnost, da bi bilo eno izmed vodilnimi svetovnimi proizvajalci zaganjalnikov, alternatorjev, enosmernih motorjev in krmilnikov za mobilno hidravliko ter drugih elektromotornih pogonskih sistemov. Da bi ji to uspelo, bo morala prilagoditi svoje proizvodne sposobnosti hitrim razmeram na trgu,

večjemu poudarku na kvalitetni izdelavi, ustrezni tehnologiji, inovativnosti, komercialni in dobri organizaciji. Vsi ti dejavniki pa omogočajo vedno večjo produktivnost in konkurenčnost za obstoj na trgu.

Razmere na montažni liniji sklopk in konkurenčnosti na trgu narekujejo v spremembo proizvodnega procesa, kjer si želimo iz sedanjega stanja prehajati na boljšo-kvalitetnejšo izdelavo konzolnih pastorkov. Saj je cilj podjetja, da z minimalnimi proizvodnimi stroški doseže večjo produktivnost in kakovost izdelka. Vse to pa omogoča sodobna tehnologija.

1.2 Cilj naloge

Cilj naloge je ocena ekonomske učinkovitosti v naložbo avtomatskega obdelovalnega stroja. To je primerjava stroškov obratovanja proizvodnega procesa pred in po uvedbi avtomatskega obdelovalnega stroja ter ugotoviti smiselnost dosedanje obdelave ter obdelave s predvideno naložbo, kakšna prinaša boljše učinke.

1.3 Opredelitev problema

V strateški poslovni enoti Sestavni deli, natančneje na montažni liniji sklopk za zaganjalnike, so se zaradi visokih stroškov izdelave konzolnih pastorkov, pokazale potrebe po nakupu avtomatskega obdelovalnega stroja. Posledica tega je, da smo nekonkurenčni oziroma dosegamo slabe rezultate, ker ne zagotovimo dovolj velike količine konzolnih pastorkov na montažno linijo.

Največji problem izdelave nam povzroča struženje pri kooperantu, ker za tako obdelavo nimamo primernih strojnih kapacitet. Obstoječi stroji so vsi starejšega letnika in so temu primerno iztrošeni, neustrezni in tehnično zastareli ter ne morejo zagotavljati obdelovalnih režimov, ki jih omogočajo sodobna rezalna orodja. Na njih ni mogoče obdelovati odkovkov z veliko geometrijsko natančnostjo.

Med posameznimi delovnimi operacijami in opravljeno storitvijo pri kooperantu, je potreben transport obdelovancev. Pri tem se proizvodni in prevozni stroški iz meseca v mesec dvigujejo. Poleg tega se povečujejo tudi transportni in čakalni časi na daljno obdelavo in dodelavo.

Poleg obdelave pri kooperantu, izdelava konzolnih pastorkov poteka v večini ročno na obdelovalnih strojih. Na vsakem delovnem mestu potrebujemo delavca, da se proces nemoteno nadaljuje. Nekatere delovne operacije so za delavca psihično in fizično težavne.

Iste obdelovance se med obdelavo večkrat vpenja oziroma pozicionira, pri čemer izgubljammo zahtevano točnost obdelave. Zmanjšuje se kakovost končnih izdelkov, daljši so časi obdelave in s tem posledično nedoseganje plana.

1.4 Cilji prenove proizvodnega procesa

Pri opisu ciljev prenove smo cilje razčleniti na namenske in objektne. Poleg teh ciljev, si pri opredeljevanju in določanju ciljev v čim večji meri pomagamo tudi z načeli za oblikovanje ciljev S M A R T.¹

Namenski cilji

Cilji se med seboj povezujejo in omogočajo k ustrezni realizaciji. Namenski cilj so lahko:

- ekonomski (manjša poraba, povečanje produktivnosti, večji donos, višje obresti itd),
- tehnični (razpon, nosilnost, širina, število vozniških pasov itd),
- socialni (povezovanje prebivalcev dveh regij itd),
- ekološki (zmanjšana onesnaženja, povečanje pretočnosti vode itd).

¹ Vončina, S. (2003/2004). VDP-proj.naloga-okt.03.ppt. Vaje predmeta "Ekonomika in organizacija podjetja". Nova Gorica: [S. Vončina].

Namenske cilje, ki jih želimo doseči s prenovo proizvodnega procesa, prikazujemo v nadaljevanju:

- Ekonomski namenski cilji:
 - zmanjšati proizvode stroške; to je najpomembnejši cilj, ki bo omogočil prihranke in pokritje naložbe.

- Tehnični namenski cilji:
 - večjo stopnjo izkoriščenosti zmogljivosti naprave,
 - ukinitvev negospodarnih tehnoloških (delovnih) operacij,
 - zmanjšati transportne razdalje in pretočne čase med obdelovalnimi procesi,
 - skrajšati čas izdelave konzolnih pastorkov,
 - povečanje produktivnosti do 20%,
 - izboljšanje kakovosti proizvodov do 2%,
 - fleksibilna obdelava.

- Socialni namenski cilji:
 - izboljšanje delovnih pogojev (varnost pri delu),
 - enostavna uporaba in zadovoljitev uporabnikov nove tehnologije.

Objektni cilji

Objektni cilj poenostavljeno lahko razumemo kot definicijo načina, kako bomo prišli tja, kamor smo namenjeni. Objektni cilj oziroma objektni cilji izhajajo iz namenskega cilja in so vedno zelo konkretni.²

² Rant, M. (1995). Vodenje projektov. Radovljica: POIS.

Objektni cilj je prenova proizvodnega procesa z uvedbo avtomatskega obdelovalnega stroja in priprava tehnološke dokumentacije za izdelavo konzolnih pastorkov na montažni liniji sklopk. Objektni cilj podjetju omogoči doseganje in uresničitev namenskih ciljev.

Za izvedbo objektnih ciljev smo predvideli naslednje dejavnosti:

- izvedba in potrditev naloge,
- izbira obdelovalnega stroja in rezalnega orodja,
- nakup obdelovalnega stroja in rezalnega orodja,
- gradbena in elektro-inštalacijska dela,
- izdelava tehnološke dokumentacije,
- prevzem, priključitev elektro-inštalacij, zagon ter poskusno obratovanje obdelovalnega stroja,
- začetek aktivnosti februar 2006,
- konec aktivnosti januar 2007.

Glavna objektna cilja sta:

- nov avtomatski obdelovalni stroj,
- priprava tehnološke dokumentacije za izdelavo konzolnih pastorkov.

Načela SMART

Za natančnejše definiranje ciljev se lahko uporablja načela metode SMART. S pomočjo teh načel cilje natančno opredelimo oziroma določimo:

1. *Specific*: **Bistveni cilj**;
 - uvedba avtomatskega obdelovalnega stroja,
 - prenova obstoječega proizvodnega procesa,

- zmanjšati proizvodne stroške z ukinitvijo obdelave pri kooperantu in nekaterih negospodarnih tehnoloških operacij.

2. *Measurable*: Merljivi cilj;

Nova tehnologija mora omogočiti večjo stopnjo izkoriščenosti zmogljivosti naprave in hkrati nuditi enostavno programiranje in uporabo. Naša zahteva je vsaj 30% prihranka pri obdelavi konzolnih pastorkov. Že v drugem letu obratovanja načrtujemo veliko fleksibilne obdelave in porast realizacije, zato tudi kratko odplačilno dobo. Predvidoma bi povrnitev vloženih denarnih sredstev lahko nastopila najkasneje v petih letih.

3. *Agreed Upon*: Usklajeni cilj;

Zaradi minimalnih stroškov izdelave konzolnih pastorkov, krajših transportnih razdalj in ukinitvijo nekaterih negospodarnih operacij, se bo morala služba projektantov uskladiti s službo tehnologije glede izboljšav na liniji. Podati bo morala predloge in sodelovali pri vpeljavi nove tehnologije.

4. *Realistic*: Stvarni-uresničljivi cilj;

O uresnitvi teh ciljev ni posebnih problemov, saj za podjetje oziroma novo tehnologijo v katerega namerava vlagati, sorazmerno majhen delež celotnih naložb in bi naložbo v celoti financiralo iz lastnih sredstev.

5. *Time-Framed*: Časovno opredeljeni cilji;

Zaradi zniževanja proizvodnih stroškov izdelave konzolnih pastorkov, ki narekuje podjetje in uresničitev zadanih ciljev iz vidika tehnologije, se je vodstvo odločilo, da bodo cilji doseženi v roku dvanajstih mesecev od začetka izdelave naloge v letu 2006.

1.5 Metodologija dela

V diplomski nalogi smo najprej predstavili podjetje Iskro Avtoelektriko d.d., od njenega nastanka pa do danes. Pri obstoječem načinu dela smo opisali tehnološki postopek izdelave konzolnih pastorkov. Opredelili naložbo v avtomatski obdelovalni stroj, kako izbrati optimalno tehnologijo, izbrali predlagano najboljšo možno rešitev ter opisali izbiro obdelovalnega stroja. Poleg tega smo opisali še tehnološko pripravo proizvodnje in terminski plan prenove proizvodnega procesa. V nadaljevanju teoretično opredelili projekt, pomen, stroške obstoječega in prenovljenega proizvodnega procesa, metodo interne stopnje prihranka in realni denarni tok. Vse naštetost smo opredelili pri izračunu naložbe v avtomatski obdelovalni stroj ter izračun prikazali v zaključku, kateri predstavlja tudi učinke.

2 PREDSTAVITEV PODJETJA ISKRA AVTOELEKTRIKA D.D.³

Začetki delovanja Iskre Avtoelektrike d.d. segajo v leto 1960, ko je bila ustanovljena poslovna enota Avtoelektrike s sedežem v Šempetru pri Gorici, vanjo pa prenesena proizvodnja avtoelektričnih proizvodov iz takratne Iskre Kranj. Družba je v svoji preteklosti doživljala hiter razvoj, oblikovali so jo izzivi domačega in tujih trgov, na katere je bila usmerjena od vsega začetka. Ob proizvodnji so se kasneje razvile spremljajoče dejavnosti, tako da danes Iskra Avtoelektrika v celoti in samostojno obvladuje vse poslovne procese.



Slika 1: Sedež koncerna Iskra Avtoelektrika d.d.

Danes Iskra Avtoelektrika obvladuje celoten poslovni proces od raziskav in razvoja do proizvodnje ter marketinga in prodaje.

Od na začetku majhne proizvodnje avtomobilskih električnih delov je danes prerasla v podjetje, ki ponuja širok asortiment proizvodov, ki zadovoljujejo potrebe kupcev na področju alternatorjev in zaganjalnikov.

³ Domača stran podjetja Iskra Avtoelektrika d.d.. Pridobljeno 1.2.2006 s svetovnega spleta: <http://www.iskra-ae.com>

Z razvojem enosmernih komulatorskih motorjev smo vstopili na popolnoma nov tržni segment, saj proizvodnja električnih motorjev in krmilnikov pokriva potrebe proizvajalcev logistične opreme. Lastno znanje nam omogoča, da Iskra Avtoelektrika na trgu ponuja različne komponente, ki temeljijo na izbranih tehnologijah, ter ostala orodja in posebno opremo.

Poleg razvoju izdelkov in organizacije je Iskra Avtoelektrika posvečala posebno pozornost kakovosti proizvodov in storitev. Tako so bili prvo podjetje v branži, ki si je pridobila certifikat na osnovi standardov kakovosti ISO 9001 in kasneje QS-9000.

Po razglasitvi neodvisnosti Republike Slovenije se je soočala s hudimi problemi, katerih posledica je bila, da so izgubili domači trg. Vendar je hitra in odločna usmeritev na tuje trge omogočila preživetje in prebroditev krize. Danes pretežni del prodaje ustvari na evropskih in svetovnih trgih.

Iskra Avtoelektrika je ena največjih slovenskih industrijskih družb, ki se pospešeno vključuje v globalizacijske tokove. Potrebe kupcev si prizadeva zadovoljevati z visoko stopnjo znanja in s pripravljenostjo nuditi dobre storitve in partnerske odnose.

Koncern Iskra Avtoelektrika d.d. danes večina prodaje (98%) realizira na evropskih in razvitih svetovnih trgih. Tržne aktivnosti potekajo tako pri industrijskih kot tudi številnih kupcih druge vgradnje.

Pri svetovnih proizvajalcih logistične opreme, viličarjev, proizvajalcih elektrohidravličnih sistemov ter proizvajalcih na nekaterih drugih področjih se uveljavlja s prodajo proizvodnega programa baterijsko napajanih enosmernih motorjev in pogonov. Prodaja komponent za avtomobilsko industrijo predstavlja pomemben delež prodaje, kjer nastopajo kot podobavitelji komponent. Svetovni proizvajalci avtomobilske industrije, predvsem pa proizvajalci traktorjev, gradbene mehanizacije, gospodarskih vozil in motorjev z notranjim izgorevanjem predstavljajo razvejano mrežo kupcev za programsko usmeritev avtoelektrike – zaganjalnikov in alternatorjev.



Slika 2: Proizvodi Iskre Avtoelektrike d.d.

Poslanstvo

Koncern Iskra Avtoelektrika d.d. je priznani evropski proizvajalec, ki na razvitih trgih trži izdelke za avtomobilsko industrijo in mobilno hidravliko. Značilnosti koncerna so velika tržna in razvojna podpora strankam, hitra prilagodljivost proizvodnje in odzivnost z dobavami na zahteve strank za poljubne velikosti serij. Strankam hočemo biti prednostni dobavitelj, ki je razpoznaven po zadovoljevanju in preseganju njihovih zahtev glede kakovosti in poslovni odličnosti.

Vizija

Podjetje ima tudi svojo vizijo v prihodnosti biti med vodilnimi svetovnimi proizvajalci enosmernih motorjev in krmilnikov za mobilno hidravliko ter drugih elektromotornih pogonskih sistemov, biti pomembnejši proizvajalec zaganjalnikov in alternatorjev za gospodarska vozila, priznani proizvajalec komponent ter biti priznani distributor za avtomobilsko industrijo in logistično opremo.

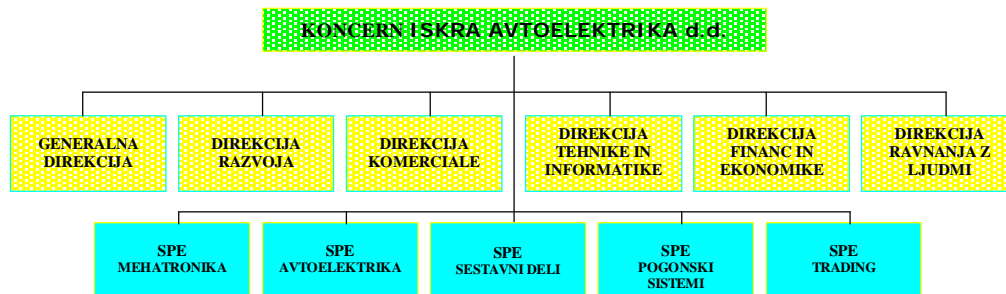
Svojim odjemalcem Iskra Avtoelektrika hoče biti prepoznavna po inovativnosti, trajnostnem razvoju, visoki kakovosti ter veliki tržni in razvojni podpori. Prepoznavnost temelji na kompetentnih ljudeh in fleksibilnih procesih.

Cilj podjetja je dolgoročna rast koncerna, povečanje donosnosti kapitala in ustvarjanje dobička.

Organiziranost

V delniški družbi Iskri Avtoelektriki zaposlujejo preko 1550 ljudi, medtem ko nas je v celotnem koncernu, vključujoč družbe v Sloveniji in v tujini, preko 2000. Obvladujoča družba je Iskra Avtoelektrika, d. d. iz Šempetra pri Gorici, v skupini pa je še deset proizvodnih družb (od tega štiri v Sloveniji in šest v tujini) ter šest trgovskih družb po svetu. Sodi med največje izvoznike v slovenskem prostoru, z lastno prodajno mrežo in podjetji doma in v tujini pa svoje delovanje vse bolj globalizira.

V Iskri Avtoelektriki obvladujemo proizvodnjo zaganjalnikov, alternatorjev, električnih motorjev, krmilnikov, elektronike in sestavnih delov. V podjetju obvladujemo vse funkcije poslovnega procesa v okviru petih Direkcij in petih Strateških poslovnih enot kot je razvidno s slike 3.



Slika 3: Organiziranost družbe Iskra Avtoelektrika d.d.

3 OBSTOJEČI NAČIN IZDELAVE KONZOLNIH PASTORKOV

3.1 Tehnološki postopek

Tehnološki postopek je popis ali bolje predpis delovnih, transportnih in manipulativnih operacij podjetij, od vstopa surovine ali materiala v proces predelave ali obdelave, ki naj zagotovijo izdelavo nekega polizdelka ali izdelka ob zahtevani količini in kakovosti ter ob najnižjih stroških. V projektu tehnologije je tisti del, na katerega se navezujejo in so od njega odvisni številni nadaljnji izračuni, rešitve in celotna investicijsko–tehnična dokumentacija. Poznamo linijski, analitični, sintetični in kombinirani.⁴

V opis so tako vključena vstopna, medfazna in končna skladišča, operacije in faze dela, ki jih opravljajo delavci ter avtomatizirane in mehanizirane faze dela. Osnova za izdelavo oziroma opis tehnologije je proizvodni program, konstrukcijski in tehnični opis proizvodov ter načrtovan obseg proizvodnje.

3.2 Opis tehnološkega postopka

Proces izdelave konzolnih pastorkov se izvršuje v naslednjem tehnološkem zaporedju, ki se nanaša na sliko 4 in 5.















































































1. Kot izhodišče za začetek proizvodnega procesa vzamemo ovalno palico izdelano v skladu z veljavnimi kakovostnimi merili in razvojno tehnološko dokumentacijo. Dobavitelj nam dobavlja štirimetrske ovalne palice, ki jih na žagi (stroj za žaganje) pravokotno odžagamo na predpisano dolžino.
2. Nadaljnja operacija je čiščenje, kjer odžagane dele očistimo, operemo in narahlo naoljimo. Po čiščenju jih postavljamo v zaboje, kjer v skladišču čakajo na struženje pri kooperantu.

⁴ Resnik, J. (2000). Tehnološko – tehnično projektiranje proizvodnih procesov v lesarstvu. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo., str. 119 – 123.


3. Kooperant struži obdelovance v dveh stopnjah, na dveh enovretenskih avtomatskih obdelovalnih strojih. Prva operacija poteka tako, da levovretenski obdelovalni stroj najprej struži in vrta luknjo na desni strani obdelovanca. Po končani obdelavi prenesejo obdelovanec na desnovretenski obdelovalni stroj, kjer stroj na levi strani obdelovanca opravi še drugo operacijo struženja in vrtanja.
4. Po transportu nazaj v Iskro, obdelovanec pripravimo na vtiskovanje oznake pastorka. Na vtiskovalnem orodju mu z žigom vtisnemo oznako.
5. Nato sledi pehanje zobnega venca pod določenim kotom noža na predpisano dolžino. Operacija poteka na rezkalnem stroju.
6. Po pehanju zobnega venca obdelovanec ponovno operemo in rahlo naoljimo. Dele počasi zlagamo v zaboj, kjer čakajo na naslednjo delovno operacijo.
7. Sledi posnemanje zob na rezkalnem stroju, kjer pripravimo obdelovanec na posnetje zob po konstrukcijski risbi za levo ali desno smer vrtenja.
8. Naslednja operacija je odstružitev igle, ki je pri pehanju nastala v utoru. Obdelovance vstavljamo v obdelovalni stroj.
9. Sledi ročno raziglavanje s pilo, pri katerem s pilo ročno raziglavamo zobe, obdelovance zlagamo v zaboj, kjer čakajo na naslednjo operacijo.
10. Nato sledi operacija ročnega vrtanja odzračevalne luknje v utoru. Obdelava poteka na vrtalnem stroju. To delovno mesto je zahtevno in zamudno, kjer vse svoje moči usmerimo v to obdelavo.
11. Po ponovnem očiščenju in oljanju se naslednja operacija dogaja v pečeh.
12. V pečeh poteka cementacija, kaljenje in napuščanje materiala. Potrebno je upoštevati vse predpisane pogoje cementacije in paziti, da s posebnim pokrovčkom zaščitimo ozobje pred cementacijo. Po ohladitvi je potrebno z zaščitno pasto očistiti obdelovancu luknjo, odzračevalna utora in ozobje.

13. Nato je potrebno obdelovance strojno raziglati, jih očistimo in pripravimo na brušenje.
14. Operacija brušenja poteka na dveh različnih brusilnih strojih. Na prvem brusilnem stroju obdelovanec vpne v vpenjalno glavo in z brusilnim trnom obrusimo notranjo luknjo.
15. Po končanem notranjem brušenju obdelovanec prenesemo na drugi brusilni stroj, kjer ga vpne na vpenjalni trn. S pomočjo kopirne šablone in brusilnega orodja pričnemo brusiti zunanjo ploskev do predpisane tolerančne mere, kot zahteva tehnološka dokumentacija montažne linije.
16. Po postopku brušenja, obdelovanec ponovno očistimo in naoljimo ter ga postavimo v zaboj, kjer čaka na prevzemno kontrolo. Končani izdelek pregledajo v skladu s predpisanimi merili za izdelke. Tako pripravljene transportiramo v regalno medfazno skladišče, kjer konzolni pastorek čaka na naslednji delovni postopek na montažni liniji sklopk.

Pri teh operacijah uporabljamo veljavno tehnološko dokumentacijo, predvsem kosovnice in navodila za delo. Na delovnih mestih je tudi obrazec za kontrolo ustreznosti obdelave, na katere zapisujemo meritve, ki jih izvedemo med obdelavo. S tem preprečimo neustrezno kakovost obdelave in sam izmet. Vse poti med delovnimi mesti se izvajajo preko viličarja. Delovno mesto št. 3, pa se opravi s kamionom, ker obdelovanec peljemo h kooperantu. Za izdelavo konzolnih pastorkov potrebujemo na vsakem delovnem mestu delavca, da proces izdelave poteka nemoteno. Delavci pregledujejo obdelovance, zamenjujejo iztrošena rezalna orodja, vstavljajo obdelovanec v obdelovalno napravo.

		Obrazec TEHNOLOŠKI PROCES IZDELAVE PASTORKA			Ozn.: Izdaja: Velja od:			
izdelek: PASTOREK AZE26				povzetek				
identifikacija: 15.100.268				aktivnost		trenutno		
element: Polnilo 1 / 1 del				delovna operacija		16		
vhodni material: JEKLO o-pal din 668 FI 32/4M				transport		18		
				odlaganje		30		
				kontrolna operacija		1		
oddelek (delavnica): Sestavni deli				skladišče		3		
				skupna razdalja (m)		160.998		
				izdelovalni čas (h)		26,970		
število delovnih mest:		število kosov za izdelek:		izdelal:	datum prej.izd.:	datum izdaje:		
13		100		David	1.2.2006	1.2.2006		
opis	transp. sredstvo	razdalja [m]	čas [0,001h/kos]	simbol		število izvaj.	čas x kos [0,001h/kos]	šifra stroja
1								
2	viličar	200						
3								
4			0,0085				0,850	30101
5								
6	viličar	100						
7								
8			0,0015			1	0,150	51315
9								
10	viličar	200						
11								
12	kamion	80000				1	0	
13			0,1000			1	10,000	-
14	kamion	80000				1	0	
15								
16	viličar	200						
17								
18			0,0200			1	2,000	-
19								
20	voziček	10						
21								
22			0,0530			1	5,300	34306
23								
24	viličar	50						
25								
26			0,0015			1	0,150	51319
27								
28	viličar	50						
29								
30			0,0098			1	0,980	33101
31								
32	voziček	10						
31								
32			0,0039			1	0,390	31307
33								
34	voziček	10						

Slika 4: Tehnološki proces/Pastorek AZE26/15.100.268/Polnilo 1/1 del

		Obrazec TEHNOLOŠKI PROCES IZDELAVE PASTORKA			Ozn.: Izdaja: Velja od:						
izdelek: PASTOREK AZE26				povzetek							
identifikacija: 15.100.268				aktivnost		trenutno	predlog				
element: Polnilo 1/2 del				delovna operacija		16					
vhodni material: JEKLO o-pal din 668 FI 32/4M				transport		18					
				odlaganje		30					
				kontrolna operacija		1					
oddelek (delavnica): Sestavni deli				skladišče		3					
				skupna razdalja (m)		160.998					
				izdelovalni čas (h)		26.970					
število delovnih mest:		število kosov za izdelek:		izdelal:	datum prej.izd.:	datum izdaje:					
13		100		David	1.2.2006	1.2.2006					
opis	transp. sredstvo	razdalja [m]	čas [0,0001h/kos]	simbol					število izvaj.	čas x kos [0,0001h/kos]	šifra stroja
				●	→	●	■	▽			
35 Odlaganje				●						0	
36 Raziglanje s pilo			0,0070	●					1	0,700	78032
37 Odlaganje				●						0	
38 Pripeljati do vrtnega stroja	voziček			●						0	
39 Odlaganje				●						0	
40 Vrtati odzračevalno luknjico			0,0070	●					1	0,700	35141
41 Odlaganje				●						0	
42 Pripeljati do bazenov s čistilnimi sredstvi	viličar	10		●						0	
43 Odlaganje				●						0	
44 Razmastiti			0,0015	●					1	0,150	51319
45 Odlaganje				●						0	
46 Pripeljati do kalilnih peči	viličar	9		●						0	
47 Odlaganje				●						0	
48 Cementiranje, kaljenje, napuščanje			0,0025	●					1	0,250	52202
49 Odlaganje				●						0	
50 Pripeljati do raziglavanja in čiščenja	viličar	35		●						0	
51 Odlaganje				●						0	
52 Strojno raziglanje in čiščenje luknje			0,0010	●					1	0,100	51001
53 Odlaganje				●						0	
54 Pripeljati do brusilnega stroja	voziček	4		●						0	
55 Odlaganje				●						0	
56 Brusiti notranjo luknjo			0,0280	●					1	2,800	37303
57 Odlaganje				●						0	
58 Brusiti zunanjo ploskev			0,0230	●					1	2,300	37204
59 Odlaganje				●						0	
60 Pripeljati do bazenov s čistilnimi sredstvi	viličar	55		●						0	
61 Odlaganje				●						0	
62 Oprati in naoljiti			0,0015	●					1	0,150	51319
63 Odlaganje				●						0	
64 Prezemna kontrola				●						0	78033
65 Pripeljati do skladišča	viličar	55		●						0	
66 Skladišče				●						0	
70										0	

Slika 5: Tehnološki proces/Pastorek AZE26/15.100.268/Polnilo 1/2 del

3.3 Tehnologija podjetja

»Da bi proizvodnja lahko tekla po sprejemljivih cenah, mora podjetje razpolagati z ustrežno tehnologijo in organizacijo, govorimo o notranjih prednostih in slabostih, za ocenjevanje pa so razvili matriko z devetimi polji, ki omogoča vpogled v stanje tehnološkega razvoja, in je prikazana na sliki 6.

Strateški položaj je torej opredeljen s stanjem izdelkov na trgu in možnostmi učinkovite proizvodnje teh izdelkov.

Na kratko bomo pogledali, kaj pomenijo ocene tehnologije v posameznih področjih, oziroma kvadrantih.

Podjetje, katerega tehnologijo ocenimo, da sodi v kvadrant I, ima v veliki meri vrhunsko tehnologijo, pomembno za proizvodnjo tega podjetja. Na tehnološkem področju torej podjetje zavzema idealen položaj.

Podjetje, katerega tehnologijo ocenimo, da sodi v kvadrant IV, ima zastarelo, torej nepomembno tehnologijo. Podjetje je torej tehnološko šibko, to pa lahko pomeni tudi, da ne more proizvajati ustrezne kakovosti ob ustreznih, tržno sprejemljivih cenah. Z vidika konkurenčnosti je torej to stanje kritično.

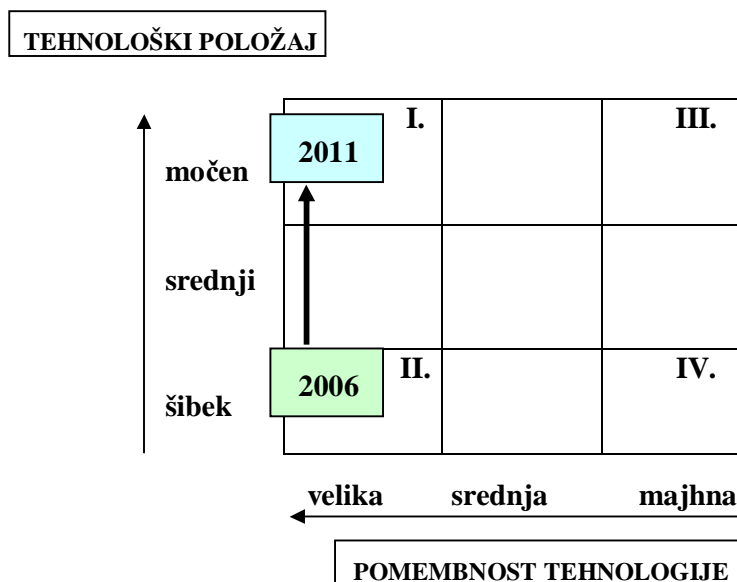
Podjetje, katerega tehnologijo ocenimo, da sodi v kvadrant II, ima velik del manj pomembne tehnologije, ta je zastarela in zato ne omogoča konkurenčne proizvodnje.

Podjetje, za katerega ocenimo, da sodi v kvadrant III, pomeni, da ima sodobno tehnologijo, ki pa ni odločilnega pomena za konkurenčnost podjetja.

Vmesne vrednosti v neoštevilčenih poljih pomenijo srednje ocene med navedenimi skrajnimi ocenami.

Iz navedenega lahko povzamemo osnovno pravilo o oceni strateškega položaja podjetja, ki pove, da podjetje zavzema tem ugodnejši strateški položaj, čim ugodnejše je stanje izdelkov na trgu in stanje tehnologije.«⁵

⁵ Bizjak, F. (1996). Tehnološki in projektni management. Nova Gorica: Grafika soča., str. 61.



Slika 6: Tehnologija kot determinanta strateškega položaja podjetja

3.4 Tehnologija izdelave konzolnih pastorkov

Tehnologija, s katero se sedaj izdeluje konzolne pastorko, je primerna le za izdelavo ca. 70.000 pastorkov letno. Kot je vidno iz opisa tehnološkega procesa v točki 3.2, potrebujemo za izdelavo konzolnih pastorkov na vsakem delovnem mestu delavca, da proces izdelave poteka nemoteno. Delavci so prisotni pri vseh operacijah zaradi kontrole obdelave, pri menjavi rezalnih orodij, vstavljanju obdelovancev v obdelovalno napravo, procesu izdelave. Treba je poudariti, da je delovno mesto, kjer vrtamo odzračevalno luknjo in ročno raziglavamo s pilo za delavca psihično in fizično težavno. Odvečno je tudi delovno mesto notranjega brušenja.

S temi odvečnimi delovnimi operacijami se povečujejo stroški dela, kar ni cilj podjetja. Ravno nasprotno, podjetje išče rešitve v nižanju stroškov pri danem obsegu proizvodnje in s tem večanje dobička.

Če se vrnemo na sliko 6, vidimo v matriki bolj slabo stanje v letu 2006 nekje v kvadratu II. Ob odločitvi za naložbo v avtomatski obdelovalni stroj in ukinitvi nekaterih operacij, pa se bi položaj popolnoma spremenil že v letu 2007 in v letu 2008 bi na tehnološkem področju zavzemali idealni položaj. To pomeni, da bo Iskra Avtoelektrika d.d. zavzemala ugoden strateški položaj glede zaganjalnikov na trgu.

Zato bo potrebno izdelati novo tehnologijo s pomočjo službe projektantov in tehnologov, kjer bomo predlagali najboljšo (najugodnejšo) rešitev nižanja skupnih proizvodnih stroškov. S skupnimi močmi vpeljali v proizvodni proces najboljši avtomatski obdelovalni stroj ter izbrali najboljše rezalno orodje, kjer bomo na montažno linijo sklopk za zaganjalnike zagotovili dovolj veliko količino konzolnih pastorkov.

4 NALOŽBA V AVTOMATSKI OBDELOVALNI STROJ

4.1 Kako izbrati optimalno tehnologijo?⁶

Kriteriji za pravilno izbiro optimalne tehnologije izhajajo iz ciljev, ki si jih je podjetje zastavilo. Predvsem se kriteriji nanašajo na povečanje produktivnosti, višanje ravni kakovosti in povečanje prilagodljivosti, kar povzroča nižanje stroškov.

Povečanje proizvodnosti in storilnosti

»Proizvodnost ali storilnost tehnologije pojmuje kot sposobnost tehnologije, da proizvede določeno količino izdelkov v določenem času. V istem času bolj storilna tehnologija zagotavlja večjo proizvodnjo; to lahko pomeni manjšo porabo spremenljivih in trajnih prvin proizvodnega procesa, kar neposredno pogojuje nastajanje različnih stroškov.«

Avtomatizacija obdelovalnih strojev omogoča stalno povečanje storilnosti. Za večjo produktivnost je eden glavnih ciljev za naložbe v nove tehnologije ali avtomatizacijo obstoječih naprav. Vpliv avtomatiziranega obdelovalnega stroja na storilnost se opaža predvsem v razmerju med fizičnim delom človeka in operacijami, ki jih izvaja avtomatizirano delovno sredstvo.

Prilagodljivost tehnologije

»Opredelimo prilagodljivost tehnologije kot sposobnost čim hitrejšega adaptiranja tehnologije za spremembo proizvodnje. Te sposobnosti ne smemo zamenjati z univerzalnostjo tehnologije. Praktično gre za to, da moramo ob vsaki menjavi proizvodnega programa le temu prilagoditi tehnologijo. Čim hitrejša je to prilagajanje, tem manjši bo zastoj v proizvodnji. To pomeni, da je prilagodljivost tehnologije večja, čim manjši je potrebni čas za spremembo sistema tehnologije.«

⁶ Bizjak, F. (1996). Tehnološki in projektni management. Nova Gorica: Grafika soča., str. 76 - 78.

Zagotavljanje kakovosti

Pri izboru tehnologije morajo podjetja biti pripravljena na zagotavljanje kakovosti in pridobivanja standardov QS-9000. Ti standardi postavljajo podjetjem obvezo za kakovostno delo in nadzor obdelovalnega procesa. Pri novejših avtomatskih obdelovalnih sistemih je omogočeno shranjevanje karakteristik posameznega izdelka in same kontrole. Vse te podatke podjetje lahko nudi kupcu, s čimer mu že vnaprej zagotavlja kakovost izdelka. S pridobivanjem in zagotavljanjem standardov se podjetja uveljavljajo in potrjujejo na trgu.

4.2 Predlagana možna rešitev problema

Pri predlaganem novem načinu dela smo si najprej postavili vprašanje, kje se proizvajajo največji stroški obdelave konzolnih pastorkov. Prišli smo do rešitve problema, da bi bilo najbolje investirati v avtomatski obdelovalni stroj s pripadajočim manipulatorjem (priprava, ki nadomešča ročno delo), pri katerem bi odpadla operacija struženja pri kooperantu.

Uvedba obdelovalnega stroja bi prinesla veliko sprememb v proizvodni proces izdelave. Zmanjšal bi se delež transporta, predvsem transportnih razdalj in transportnih količin med delovnimi operacijami, saj pomeni skrajšanje transportnih poti znižanje stroškov dela po operaciji.

Za nemoteno obdelavo in izkoriščenosti stroja, bi prehajali k združitvi dela negospodarnih tehnoloških operacij in bi poleg odpadle storitve pri kooperantu, lahko opravljal še operacijo vrtanja odzračevalne luknje in brušenja (finega struženja) notranje luknje. Iz dosedanjega tehnološkega postopka bi odpadle še dve delovni operaciji ročnega raziglavanja ter čiščenje-oljanje obdelovancev. Zaradi večje izkoriščenosti avtomatskega stroja in manjših stroškov izdelave, bi ob začetku obratovanja nudil enakomeren in zajeten priliv sredstev.

Z uporabo pripadajočega manipulatorja pa bi dosegli usklajeno dostavo obdelovancev v pravem trenutku na obdelovalno mesto. Manipulator dopušča avtomatsko izvajanje strežnih funkcij, brez stalnega nadzora ali pomoči človeka.

Delavec bi samo spremljal delovanje stroja, občasno vlagal material v napravo za podajanje obdelovancev ter ga praznil. Končne dele pregledal in jih odlagal v zaboj.

Pri tem delavec ne bi bil izpostavljen monotonemu delu in operacijam, ki jih stroj z lahkoto ponavlja. S tem odpravljamo negospodarna delovna mesta, pridobili bi na času izdelave, dosegli večjo kakovost ter produktivnost izdelka.

Izboljša pa se tudi pretočnost skozi proizvodni proces. Pri obstoječem sistemu je namreč pri vrtnanju odzračevalnih lukenj prihajalo do izdelave na večjo zalogo, ker je bilo realno pričakovati, da te operacije ne bomo delali vsak delovni dan. Obdelovanci so bili skladiščeni v medfaznem skladišču.

Proces izdelave konzolnih pastorkov z avtomatskim obdelovalnim strojem

Za lažjo predstavitev, se bomo pri uvedbi avtomatskega obdelovalnega stroja v proizvodni proces, sklicevali na delovna mesta, ki se opravljajo po sedanjem tehnološkem procesu in so opisana v tehnološkem postopku v poglavju 3.2.

Prišli smo do ocene, da je najbolj primerno ukiniti struženje pri kooperantu; delovna operacija št. 3.












Po ukinitvi struženja pri kooperantu, bi obdelovanec obdelovali na novem avtomatskem obdelovalnem stroju. S tem se izognemo stroškom prevoza obdelovancev, kar predstavlja tako časovni kot denarni-finančni prihranek. Poleg operacije struženja, združimo v obdelavo še vrtnanje odzračevalne luknje in brušenje notranje luknje; delovni operaciji št. 10 in 14. Pri avtomatskem obdelovalnem stroju je potreben le en delavec. Z združitvijo tehnoloških operacij skrajšamo čas izdelave in transportne razdalje.

Iz tehnološkega procesa tako odpadejo še ročno razizglavanje in čiščenje-oljanje obdelovancev, ker jih ne potrebujemo; delovni operaciji št. 9 in 11. Vse delovne operacije od št. 4 pa do št. 16 v tehnološkem procesu ostanejo. Vse zgoraj napisano bomo še enkrat opisali v nadaljevanju.

- Ø Za začetek proizvodnega procesa imamo štirimetrsko ovalno palico, ki jih na stroju za žaganje pravokotno odžagamo na predpisano dolžino.

- Ø Nadaljnja operacija je čiščenje, kjer nažagane dele najprej očistimo, operemo in naoljimo. Po čiščenju jih postavljamo v zaboje, kjer čakajo na struženje.
- Ø Na avtomatskem obdelovalnem stroju poteka struženje ter vrtenje obdelovanca. Poleg tega avtomatski obdelovalni stroj opravi še operaciji vrtenja odzračevalne luknje ter finega struženja (brušenja) notranje luknje.
- Ø Na vtiskovalnem orodju vtisnemo oznako pastorka ter peljemo obdelovanec na ozobljenje zobnega venca. Operacija poteka na rezkalnem stroju.
- Ø Po pehanju ga še očistimo in naoljimo ter postavljamo v zaboj, da se ne poškoduje.
- Ø Nato obdelovancu odstružimo še nastalo iglo pri pehanju ter mu na rezkalnem stroju po konstrukcijski risbi posnamemo zobe za levo ali desno stran vrtenja.
- Ø V pečeh obdelovanec cementiramo, kalimo in napuščamo. Treba je upoštevati vse predpisane pogoje cementacije in paziti na zaščito zob pred cementacijo. Nato ga očistimo z zaščitno pasto in strojno raziglavamo.
- Ø Na brusilnem stroju poteka struženje v trdem, kjer vrnemo obdelovanec na vpenjalni trn in začnemo zunanje brušenje ploskve do predpisane tolerančne mere.
- Ø Po brušenju izdelek operemo in naoljimo ter postavljamo v zaboj, dokler jih prevzemna kontrola ne pregleda v skladu s predpisanimi kriteriji.
- Ø Izdelek transportiramo v regalno medfazno skladišče, kjer čaka na naslednji delovni postopek na montažni liniji.

Pri združitvi stroškovno zahtevnih tehnoloških operacij na obdelovalnem stroju in izpustitvi dveh odvečnih operacij, smo pridobili na času izdelave, ki je manjši kar za 41%, na številu transporta in skupnih razdalj med obdelovalnimi stroji ter številu delovnih mest. Vse zgoraj napisano prikazujemo tudi na sliki 7.

		Obrazec TEHNOLOŠKI PROCES IZDELAVE PASTORKA			Ozn.: Izdaja: Velja od:						
izdelek: PASTOREK AZE26				povzetelek							
identifikacija: 15.100.268				aktivnost		trenutno	predlog				
element: Polnilo 2 / 1 del				delovna operacija		12					
vhodni material: JEKLO o-pal din 668 FI 32/4M				transport		13					
				odlaganje		19					
				kontrolna operacija		1					
oddelek (delavnica): Sestavni deli				skladišče		2					
				skupna razdalja (m)		879					
				izdelovalni čas (h)		15,82					
število delovnih mest:		število kosov za izdelek:		izdelal:	datum prej.izd.:	datum izdaje:					
10		100		David	1.2.2006	1.2.2006					
opis	transp. sredstvo	razdalja [m]	čas [0,0001h/kos]	simbol					število izvaj.	čas x kos [0,0001h/kos]	šifra stroja
											
1										0	
2	viličar	200								0	
3										0	
4			0,0085							6	0,850 30101
5	viličar	100								0	
6			0,0015							1	0,150 51315
7										0	
8	viličar	200								0	
9										0	
10			0,0320							1	3,200 -
11										0	
12	viličar	50								0	
13										0	
14			0,0200							1	2,000 -
15										0	
16	voziček	20								0	
17										0	
18			0,0530							1	5,300 34306
19										0	
20	viličar	50								0	
21			0,0015							1	0,150 51319
22										0	
23	viličar	50								0	
24										0	
25			0,0098							1	0,980 33101
26										0	
27	voziček	10								0	
28										0	
29			0,0039							1	0,390 31307
30										0	
31	viličar	50								0	
32			0,0025							1	0,250 52202
33										0	
34	viličar	35								0	
35										0	
36			0,0010							1	0,100 51001
37										0	
38	voziček	4								0	
39										0	
40			0,0230							1	2,300 37204
41										0	
42	viličar	55								0	
43			0,0015							1	0,150 51319
44										0	
45										0	78033
46	viličar	55								0	
47										0	

Slika 7: Tehnološki proces/Pastorek AZE26/15.100.268/Polnilo 2

4.3 Izbira avtomatskega obdelovalnega stroja

Upravljanje avtomatskih obdelovalnih strojev je odvisno oziroma povezano z vrsto stroja. Izbrati moramo vedno tak obdelovalni stroj, da bo upravljanje in potek obdelave nemoteno. Potem bo tudi strošek stroja minimalen. Stroški stroja so odvisni od izvedbe oziroma procesa izdelka, ki v našem primeru ohranja sedanjo obliko.

S pomočjo tehnologov in projektantov smo na podlagi doseganja čim večje produktivnosti, kakovosti izdelka in dela, alternativne obdelave ter ukinitvijo nekaterih negospodarnih tehnoloških operacij dobili idejo, za uvedbo dvovretenskega avtomatskega obdelovalnega stroja s pripadajočim manipulatorjem, pri katerem obdelava in prenos obdelovancev lahko poteka bistveno hitreje kot na enovretenskih obdelovalnih strojih. Obračanje revolverja in vpenjanje obdelovanca bo lahko potekalo istočasno, kar pomeni tudi kratek čas vpenjanja in s tem minimalne stroške obdelave. Pridobili bi na realizaciji obdelave. Avtomatizirano bi bile tudi nastavitve potrebnih parametrov obdelave ter ločevanja izdelkov od odrezkov.

Pri dvovretenskem obdelovalnem stroju se vrtita glavni vreteni ter revolverja z dvanajstimi pozicijami orodij. Na vsakem vretenu je po en obdelovanec. Oba v vsakem vretenu vpeta obdelovanca revolver obdeluje istočasno, lahko tudi vsakega v različni fazi obdelav, sicer čas obdelovanja enega obdelovanca ni nič krajša kot na enovretenskem avtomatu, ker pa sočasno obdelujemo več kosov, bi bila produktivnost večja. Nove količine bi zadoščale za zadovoljitev sedanjega povpraševanja tujega in domačega trga na področju zaganjalnikov.

4.4 Izbor dobavitelja in stroja

V strateški poslovni enoti Sestavni deli še nimamo avtomatskega obdelovalnega stroja z dvema vretenoma in dvema revolverskima glavama ter pripadajočim manipulatorjem. Zato smo na trgu iskali dobavitelja, ki bi zagotovil ustrezen stroj.

Zahteve stroja, ki smo jih postavili dobaviteljem, se nanašajo predvsem na:

- izkušnost dobavitelja na tem področju,
- ekonomičnost in natančnost obdelave,

- fleksibilnost pri obdelavi (možnost hitre preureditve z ene na drugo obdelavo z zamenjavo programa),
- produktivnost (skrajšanje pripravljalnega, pomožnega in strojnega časa),
- enostaven za programiranje in posluževanje,
- nemotena kontrola izdelkov,
- hitrost dobave tehnologije,
- cena nove tehnologije.

S pomočjo službe investicij smo opravili pogovore s ponudniki, ki so se odzvali naši ponudbi. Po analizi in razgovorih s kandidati smo se odločili za Preciso GmbH z Dunaja, s katerim Iskra Avtoelektrika d.d. sodeluje že vrsto let.

4.4.1 Izbrani model

Odločili smo se za nabavo Okume LT200 – M na podlagi tega, ker je Okuma ena najbolj priznanih blagovnih znamk na svetu s preverjeno kakovostjo. Avtomatski obdelovalni stroj prikazujemo na sliki 8 in 9.

Za lažjo predstavbo bomo predstavili izbrani stroj.

Lastnosti:

- dvovretenska horizontalna stružnica s pripadajočim manipulatorjem,
- maksimalni premer struženja: 210 mm,
- maksimalna dolžina struženja: 130 mm,
- število vrtljajev delovnih vreten: 50 – 6000 vrt/min,
- prehod skozi delovno vreteno: 53 mm,
- revolver: 12 gnezd × 2,

- obračanje revolverja: 0.2 s/gnezdo,
- hitri hod x, z: 30:40 m/min,
- priključna moč: 21 kW,
- masa stroja: 6700 kg.

Pri avtomatskem obdelovalnem stroju OKUMA je ohišje izdelano iz lahke litine, ki omogoča zelo velike pospeške in pojemke vretena.

Obračanje NC revolverja in vpenjanje potekata istočasno, kar rezultira v kratkem vpenjalnem času. Stroj ima ojačano pogonsko vreteno in pomik zaradi časov, da lahko dosežemo velik vrtilni moment. Je zelo natančen pri vseh delovnih opravilih.

Način gradnje omogoča ergonomsko enostavno uporabo in programiranje.



Slika 8: Okuma LT200 – M



Slika 9: Notranjost dvovretenskega avtomatskega obdelovalnega stroja

Pred pričetkom obdelave na avtomatskem obdelovalnem stroju je primerno zagotoviti dovolj veliko število rezalnega orodja. Zato bomo pošiljali ponudbe stalnim dobaviteljem rezalnega orodja in izbrali tistega, kateri bo imel najboljšo kvaliteto ponudbo.

4.5 Tehnološka priprava proizvodnje

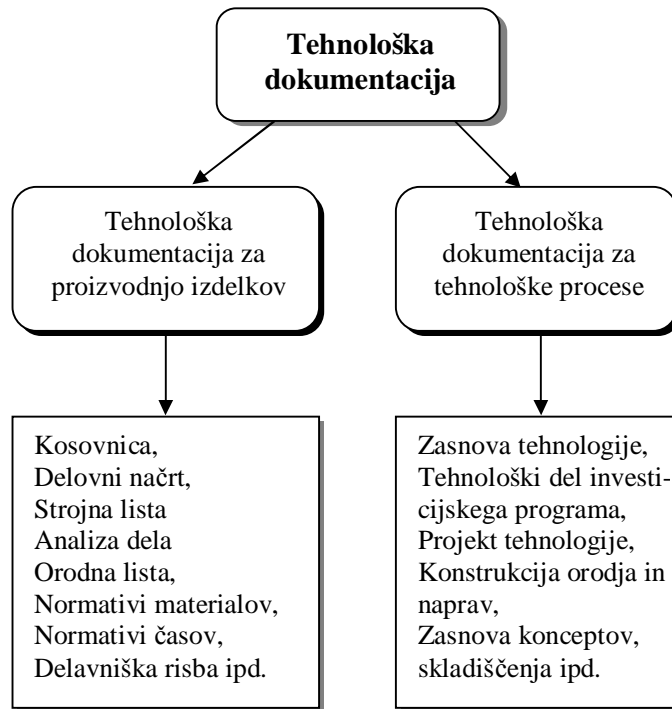
4.5.1 Tehnološka dokumentacija

Za temeljito pripravo proizvodnje se dokumentira predvsem v ustrezni dokumentaciji. Prof. Bizjak deli tehnološko dokumentacijo na:⁷

- tehnološko dokumentacijo za proizvodnjo izdelkov in
- tehnološko dokumentacijo za tehnološke procese.

⁷ Bizjak, F. (1997). Tehnološka priprava in prenova proizvodnje. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo., str. 14.

Okvirno vsebino podaja naslednja slika:



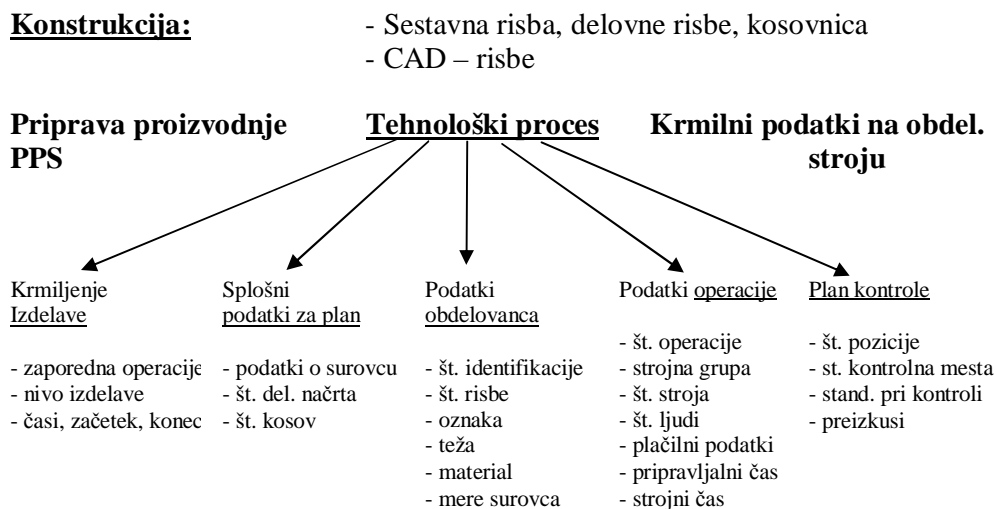
Slika 10: Členitev tehnološke dokumentacije

»Če naprej okvirno opredelimo proces priprave in njeno najpomembnejšo vsebino potem sta temeljna dokumenta tehnološke priprave kosovna lista kot nosilka informacij za izdelavo, montažo, kupljene dele in informacijo o možnosti nabave materiala in delov ter delovni načrt ali tehnološki postopek, ki je nosilec informacij o načinu izdelave, o strojih in napravah, pomožnih sredstvih, normativih in stroških. To dokumentacijo lahko dopolnjuje tudi dokumentacija o strojih, orodjih, nastavitveni načrti, kontrolna tehnološka dokumentacija, odvisno od stopnje obdelave postopkov proizvodnje. Pri tem je ta lahko pripravljena ročno, klasično ali dana z ustrežno računalniško opremo in programi.«

4.5.2 Tehnološka dokumentacija službe tehnologije

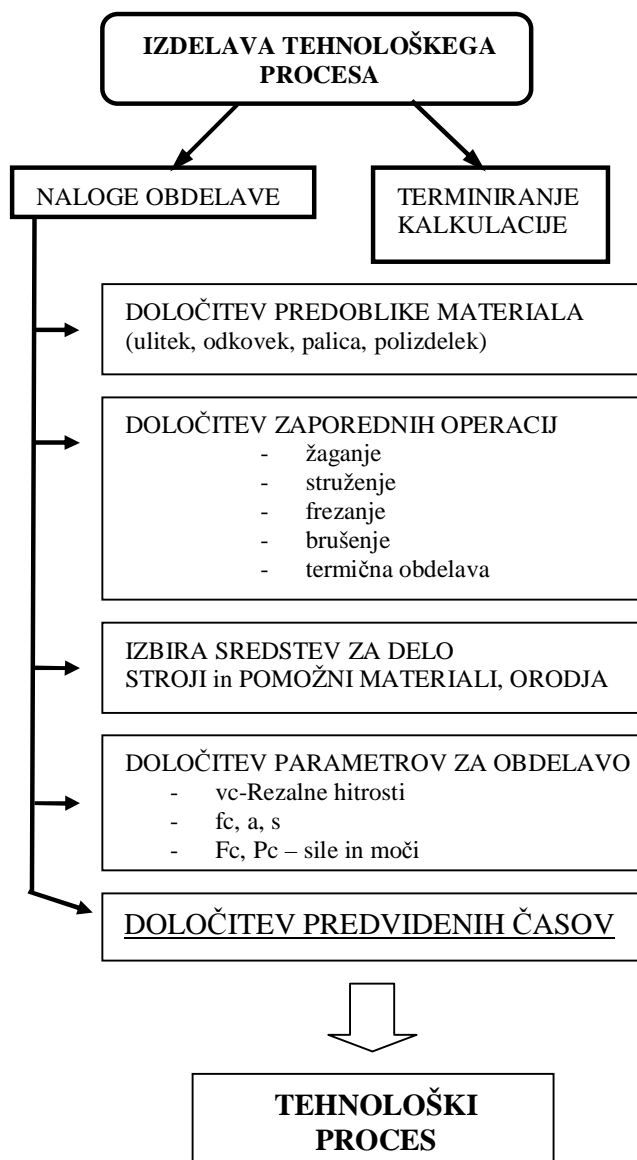
V Iskri Avtoelektriki s tehnološko dokumentacijo razpolaga služba tehnologije. Odločamo o izbiri ponudb ter nabavi materiala in manjkajočih strojnih delov. Poleg tega konstruiramo kosovnice, delovne risbe, sestavne risbe, sestavljamo plane, investicijske programe, programe obdelovalnih strojev, študij dela ter nadziramo delovanje strojev, potek delovnih operacij, proizvodnje in normative časov.

Po odločitvi o naložbi stroja, mora služba tehnologije urediti potrebno tehnološko dokumentacijo za izdelavo konzolnih pastorkov (slika 11). Osrednji del vsake tehnološke dokumentacije je tehnološki proces, ki prikazuje zaporedje izdelave izdelka po posameznih operacijah (slika 12). Tehnološki proces je sestavljen iz precej različnih tehničnih podatkov. Tako zajema geometrijske podatke o obliki obdelovanca, tehnološke podatke, ki so potrebni za obdelavo, kot tudi podatke, ki so vezani na delovno in stroškovno mesto, ter podatke za krmiljenje delovnega načrta skozi proizvodnjo.⁸



Slika 11: Dokumenti službe tehnologije v proizvodnji

⁸ Jakopič, F., Plazar, S. (2001). Tehnologija odrezovanja kovin: Učbenik za predmet Tehnologija, 2. natis. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo., str. 146.



Slika 12: Zaporedje izdelave tehnološkega procesa

4.5.3 Priprava lokacije

Lokacija, za avtomatski obdelovalni stroj, je že pripravljena po splošnih pravilih delovnega mesta v obnovljeni hali, Sestavni deli. Ta pravila so:⁹

⁹ Špacapan, D. (2004). Prikaz in ocena postopkov za organizacijsko oblikovanje delovnih mest. Seminarska naloga projektiranje organizacije. Trnovo: [D. Špacapan], str. 8.

- stroj je potrebno postaviti tako, da zagotavlja natančnost dela,
- gibljivi deli stroja ali naprave morajo imeti zadosten prostor za gibanje tudi v najugodnejšem položaju,
- na delovnem mestu mora biti dovolj prostora za surovine, polizdelke ali druge predmete glede na zahteve tehnološkega postopka,
- delovno mesto mora biti primerno osvetljeno,
- material, orodje in razni deli morajo imeti svoja določena mesta,
- vse, kar je delavcu potrebno, mora biti razmeščeno na dosegu njegovih rok,
- delovno dokumentacijo je treba tako postaviti, da jo delavec lahko uporablja brez uporabe rok.

Postavljen bo poleg obdelovalnih strojev za struženje različnih konzolnih pastorkov za sklopke. Na pripravljeno mesto bo potrebno priskrbeti le še priključka za elektriko in komprimiran zrak.

4.5.4 Sistematizacija delovnih mest

Nova tehnologija zahteva določeno znanje posameznika, ki naj bi z njo opravljal. Zato je potrebno sistematizirati delovno mesto urejevalca avtomatskega obdelovalnega stroja. Za upravljanje z novo tehnologijo, potrebujemo primerno izobrazbo zelenega delavca. Na podlagi izdelave profila zaposlenega bo kadrovska služba z internim evidentiranjem kandidatov iskala najprej notranje razpoložljive vire zaposlenih v podjetju, v primeru, da znotraj podjetja ni ustreznega kandidata, bo potrebno izdati javni razpis za novo delovno mesto.

4.6 Terminski plan¹⁰

Splošno o mrežnem planiranju

»Mrežno planiranje je ena izmed analitičnih metod v ekonomski kibernetiki, ki temelji na celovitem prikazu celotnega sistema aktivnosti in dogodkov, njihovo trajanje ter potrebnih resursov (Viri, ki so potrebni na projektu in obseg njihove uporabe. Ti so predmeti dela (nabavni material, surovine), sredstva za delo (opredmetena in neopredmetena osnovna sredstva), denar, delovna sila (nabavljena surovine, lastni zaposleni), informacija in tehnologija (know how)) za pripravo, izvajanje in kontrolo projektov s pomočjo mrežnega diagrama. Matematična osnova je teorija grafov.

Elementi mrežnega planiranja so v prvi vrsti dejavnosti in naloga, v drugi pa dogodki, kot pomembni dogodki in izdelek.

Planiranje poteka dvostopenjsko, in sicer:

- postopek na prvi stopnji opisuje zaporedje in odvisnosti pri izdelavi planov na različnih ravneh (običajno uporabljamo zaporedje od zgornjih ravni proti spodnjim);
- postopek na drugi stopnji pa opisuje zaporedje korakov pri izdelavi plana na eni ravni (na primer operativni plan projekta);

Plani so narejeni »v globino« po sistemu členjena od zgoraj navzdol, praviloma z orodjem MS Project.

Še posebej je potrebno opozoriti na vire, ki so na voljo samo v določenem obdobju ali je njegova razpoložljivost kako drugače omejena.

Posamezne vire (resurse) dodeljujemo izbrani aktivnosti v terminskem planu.«

¹⁰ Vončina, S. (2004/2005). GRADIVA-EOP-dec03. Vaje predmeta "Ekonomika in organizacija podjetja". Nova Gorica: [S. Vončina].

Strukturirana členitev projekta

»Strukturirana členitev projekta je metoda organizacijskega strukturiranja projekta in izhaja iz metod sistemske analize. Pri členjenju moramo odgovoriti na vprašanje »**KAJ**« moramo narediti na projektu. Narediti je torej potrebno v prvem koraku grobo členitev projekta, ki omogoči izdelavo grobi plan projekta.

Organizacijsko strukturirano členitev projekta izvedemo retrogradno. To pomeni, da celoten projekt, ki je definiran z glavnim – končnim ciljem projekta, na osnovi strategiji razdelimo na delne cilje in naloge na več nivojih. To je razstavljanje, postopna razgradnja sistema projekt na njegove sestavine na več nivojih.«

V kateri fazi členimo projekt?

»Izkušnje kažejo, da je projekt smiselno členiti v najzgodnejši fazi priprave projekta. V podjetjih, ki ponujajo izvajanje projektov na trgu, je to smiselni opraviti pri pripravljanju ponudbenih specifikacij.

Strukturirano členjenje projekta je ena prvih in najpomembnejših nalog vodje projekta pri pripravi projekta, in njegovem obvladovanju skozi življenjski cikel projekta.«

Mrežni diagram aktivnosti- terminski plan projekta

»Ko je izdelan prikaz odvisnosti med izdelki, določimo aktivnosti za izdelavo izdelkov, njihovo trajanje in medsebojne odvisnosti ter jih prikažemo v mrežnem prikazu aktivnosti.«

Za izdelavo mrežnega plana prikaza aktivnosti določimo:

- aktivnosti, potrebne za izdelavo izdelka, za izdelavo dokumentov vodenja in dokumentov zagotavljanje njegove kakovosti ter aktivnosti, ki so potrebne za vodenje njegove izdelave plana (vodstvene aktivnosti),
- odvisnosti med aktivnostmi, in sicer:
 - logične odvisnosti med aktivnostmi pri projektu (brez omejitve virov),

- odvisnost od zunanjih vplivov na projekt (odločitve podjetij, študentov, zunanjih sodelavcev itd).

Na podlagi izbranih podatkov in nadaljnjih usklajevanj smo celotno izvedbo prikazali v računalniškem programu MS Project, ki je prikazan na sliki 13. Pripravljen je bil na osnovi potrebe po naložbi avtomatskega obdelovalnega stroja, ki se začne od izdelave projektne naloge pa do uspešnega zagona avtomatskega obdelovalnega stroja. Podatki so bili izbrani in pripravljeni na podlagi udeležbe posameznih služb, tako tehnologije, projektantov, kakor tudi dobavitelja obdelovalnega stroja.

ID	WBS	Task Name	Duration	Start	Finish	Qtr 1, 2006		Qtr 2, 2006			Qtr 3, 2006			Qtr 4, 2006			Qtr 1,		
						Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	
0	0	Uvedba avtomastke ga obdelovalnega stroja	245 days	Wed 1.2.06	Mon 8.1.07														
1	1	Izdelava projektne naloge	83 days	Wed 1.2.06	Fri 26.5.06														
2	1.1	Izdelava projektne naloge	80 days	Wed 1.2.06	Tue 23.5.06														
3	1.2	Potrjena projektna naloga	3 days	Wed 24.5.06	Fri 26.5.06														
4	2	Naložba v avtomatski obdelovalni stroj	136 days	Mon 29.5.06	Mon 4.12.06														
5	2.1	Izbira stroja	5 days	Mon 29.5.06	Fri 2.6.06														
6	2.2	Iskanje dobavitelja in sprejemanje ponudb	20 days	Mon 5.6.06	Fri 30.6.06														
7	2.3	Podpis pogodbe z dobaviteljem	0 days	Fri 30.6.06	Fri 30.6.06														
10	2.6	Gradbena dela - Elektro-instalacijska dela	60 days	Mon 3.7.06	Fri 22.9.06														
9	2.5	Izdelava tehnološke dokumentacije	102 days	Mon 3.7.06	Tue 21.11.06														
8	2.4	Dobava avtomatskega obdelovalnega stroja + rezalna orca	111 days	Mon 3.7.06	Mon 4.12.06														
11	2.7	Sistematizacija delovnih mest	45 days	Tue 3.10.06	Mon 4.12.06														
12	3	Dostava, priključitev in zagon nove tehnologije	4 days	Tue 5.12.06	Fri 8.12.06														
13	3.1	Dostava in montaža nove tehnologije	3 days	Tue 5.12.06	Thu 7.12.06														
14	3.2	Priključitev elektro-instalacij	1 day	Fri 8.12.06	Fri 8.12.06														
15	3.3	Poskusni zagon nove tehnologije	0 days	Fri 8.12.06	Fri 8.12.06														
16	4	Poskusno obratovanje, testiranje in usposabljanje	22 days	Mon 11.12.06	Mon 8.1.07														
19	4.3	Testiranje rezalnih orodij	5 days	Mon 11.12.06	Fri 15.12.06														
18	4.2	Uvajanje sistema	7 days	Mon 11.12.06	Mon 18.12.06														
17	4.1	Izobraževanje in usposabljanje	8 days	Mon 11.12.06	Tue 19.12.06														
20	4.4	Poskusno obratovanje	14 days	Wed 20.12.06	Mon 8.1.07														
21	5	Začetek redne serijske proizvodnje konzolnih pastorkov	0 days	Mon 8.1.07	Mon 8.1.07														
22	5.1	Začetek redne proizvodnje	0 days	Mon 8.1.07	Mon 8.1.07														

Slika 13: Terminski plan

5 OPREDELITEV PROJEKTA IN METODE VREDNOTENJA UČINKOV

5.1 Kaj je projekt?

Projekt je opredeljen kot enkratna pomembna naloga, z opredeljenim začetkom in koncem, z določenim ciljem, katerega doseganje poteka z opravljanjem medsebojno povezanih aktivnosti. Projekt zahteva velike materialne in človeške vire in je zelo pomemben za razvoj podjetja.

»Projekti so za razvijanje in obstoj poslovnih sistemov izrednega pomena. Z njimi namreč dvigamo, skladno z rastjo družbene učinkovitosti, tudi učinkovitost poslovnega sistema, kar je pogoj za obstoj in razvoj le-tega. Ustrezno oblikovani projekt proizvodnega sistema je sicer pogoj za oblikovanje učinkovitih proizvodnih sistemov, čeprav nezadosten. Potrebna je namreč tudi ustrezna izvedba projekta; to pa zahteva poznavanje projektne ekonomike in organizacije.«¹¹

5.2 Proces razvoja projekta in planiranje

»Prof. Bizjak navaja: da lahko razvoj projekta razčlenimo na različne faze razvoja. Z vidika oblikovanja projekta ločimo naslednje faze:

- Zasnova projekta
- Opredelitev projekta
- Izvedba projekta

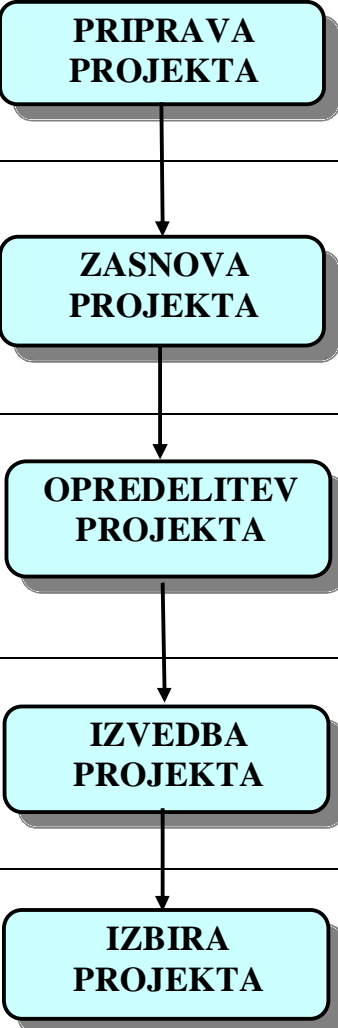
Izvajalec projekta je nosilec vseh obveznosti pri oblikovanju projekta od zasnove do predaje projekta. V fazah zasnove, opredelitve in izvedbe projekta izvede vse faze, ki so potrebne za materializacijo projekta.

Za uporabnika projekta sta namreč velikega pomena še fazi priprave projekta, to je faza, v kateri selekcioniramo ideje o možnih projektih in faza izkoriščanja projekta, to je življenjska doba, v kateri pričakujemo učinke projekta«.

¹¹ Bizjak, F. (1996). Tehnološki in projektni management. Nova Gorica: Grafika soča., str. 142.

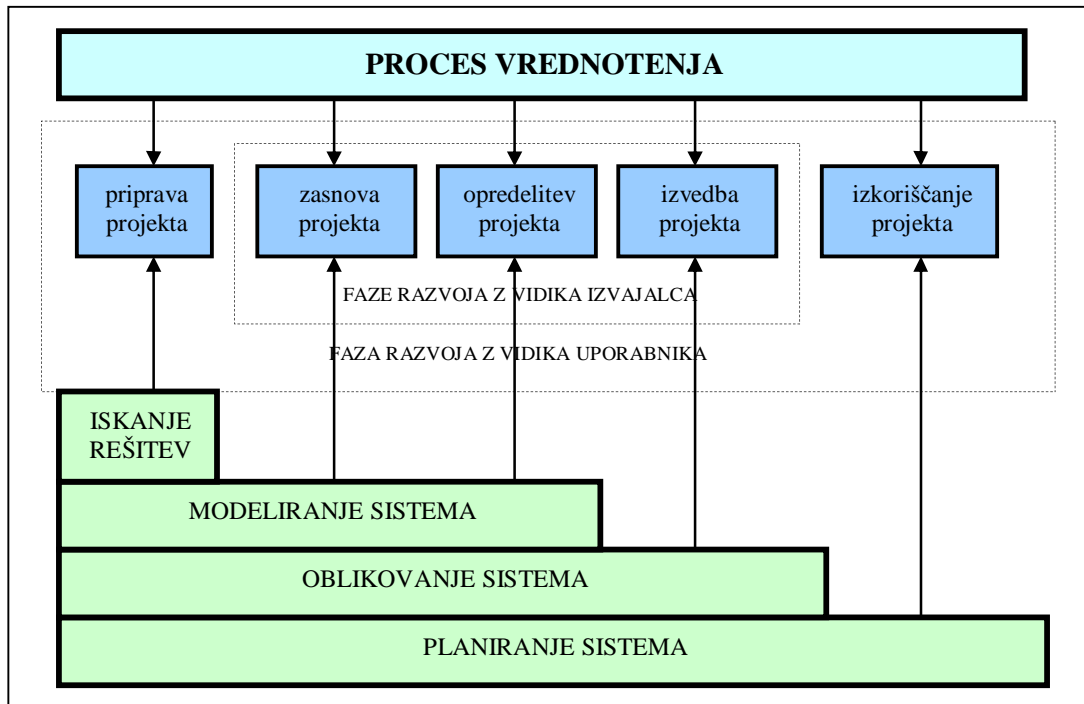
To lahko razberemo iz preglednice (tabela 1), kjer je poleg faz razvoja projekta prikazana tudi okvirna vsebina, ki jo posamezna faza zajema.

Tabela 1: Vsebina Projekta po fazah razvoja

FAZE RAZVOJA PROJEKTA	OKVIRNA VSEBINA
 <p>PRIPRAVA PROJEKTA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • predlogi projektov • ocena sredstev • potrebni viri • okvirni rezultati • okvirni terminski plan
<p>ZASNOVA PROJEKTA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • idejne rešitve • ocena naložb in stroškov • okvirni terminski plan • ocena učinkov • ocena potrebnih virov • druge specifične ocene
<p>OPREDELITEV PROJEKTA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • projektne rešitve • kadrovske rešitve • investicijski program • prostorsko investicijska dokumentacija • detajlni terminski plani
<p>IZVEDBA PROJEKTA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zagotovitev sredstev • organizacija izvedbe • fizično izvajanje • planiranje izvedbe • ocena izvedbe in predaja projekta
<p>IZBIRA PROJEKTA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • vzdrževanje sistema • razvoj sistema • uvajanje sistema • izpopolnjevanje sistema

Vsaka posamezna faza projekta zajema določene aktivnosti, ki jih je potrebno izvesti. Aktivnosti v fazah projektov so lahko različno podrobno predstavljene. Celovita razčlenitev projekta po fazah je uporabna tako za izvajalca kot tudi uporabnika projekta.

Planiranje projekta kot sistema mora zajemati vse navedene faze, čeprav različno detajlno. Vrednotenje projekta je v vseh fazah nujno. Natančnost ocen se s fazami razvoja projekta povečuje, kar omogoča vedno višja stopnja informiranosti.«¹²



Slika 14: Proces razvoja projekta in planiranje

5.3 Vrednotenje projektov

»Vrednotenje projektov predstavlja pomembno nalogo pri odločanju, v kakšno tehnologijo bo podjetje vložilo svoja sredstva. Vsaka naložba v nove tehnologije predstavlja določeno tveganje. Da bi se temu tveganju podjetja izognila, se poslužujejo določenih metod za vrednotenje projektov. Rezultati teh metod so prvi pokazatelj upravičenosti naložb in so osnova za izbiro optimalne tehnologije.«¹³

¹² Bizjak, F. (1996). Tehnološki in projektni management. Nova Gorica: Grafika soča., str. 138 - 142.

¹³ Bizjak, F. (1996). Tehnološki in projektni management. Nova Gorica: Grafika soča., str. 154 - 156.

Možne delitve posameznih metod so:

Tabela 2: Delitev metod vrednotenja

DELITEV METOD VREDNOTENJA	ZNAČILNOSTI METOD
po namenu	za vrednotenje učinkov za vrednotenje tveganja
po časovnem intervalu	statične metode dinamične metode
po pristopu	enostavne metode kompleksne metode
po zanesljivosti	okvirne metode natančne metode

Kakšno metodo bo podjetje uporabilo, je odvisno od obsežnosti projekta in informacij, ki jih želi podjetje iz vrednotenja pridobiti.

Najpogostejše metode vrednotenja projektov, povzeto po prof. Bizjaku, so:

Tabela 3: Metode vrednotenja projektov

NAMEN UPORABE	
Vrednotenje učinkov	Vrednotenje tveganja
Metoda odplačilne dobe	Analiza občutljivosti projekta
Metoda aktualiziranega dobička na enoto	Analiza ekonomske elastičnosti
Metoda interne stopnje donosnosti	Analiza praga rentabilnosti
Metoda interne stopnje prihranka	Analiza tveganja
Metoda družbenih stroškov in koristi (Cost-Benefit analiza)	

»Veliko uspešno izvedenih projektov podjetij v svetu kaže na to, da je s takim obravnavanjem mogoče pogosto preseči krizno situacijo podjetja, veliko uspešnih projektov pa opozarja na to, da ti pristopi niso popolni. Vzroke lahko iščemo v slabi organizaciji in problemih vrednotenja naložb in učinkov tovrstnih projektov. Prav zato je težišče obravnav v metodah vrednotenja učinkov in tveganj.«¹⁴

¹⁴ Bizjak F., (1997). Reinžiniring in razvoj podjetja. Nova Gorica: EDUCA., str. 114.

Odločitev o naložbah bo manj tvegana, če bo temeljito pripravljena in če v ta namen oblikujemo ustrezen pristop in metode vrednotenja.

Za vrednotenje naložbe bo od navedenih metod v diplomski nalogi uporabljena in opisana naslednja metoda.

5.3.1 Metoda interne stopnje prihranka

»Pogosto moramo izbrati med projekti, na primer tehnologije za isto proizvodnjo, zato so pogosto donosi isti, razlike pa so v odhodkih in stroških. Odločitev pogojujejo torej odločujoči stroški. Metoda, ki omogoča tako izbiro in temelji na upoštevanju časovnih preferenc, torej dinamičnih vidikov, je metoda interne stopnje prihranka. Po tej metodi iščemo tisto diskontno stopnjo (r), ki izpolnjuje naslednje pogoje:

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

Pri tem oznake pomenijo:

Soj = skupni odhodki projekta (j),

Sok = skupni odhodki projekta (k),

r = diskontni faktor, ki izpolnjuje navedeni pogoj,

$i = 1 - n$, časovna obdobja.

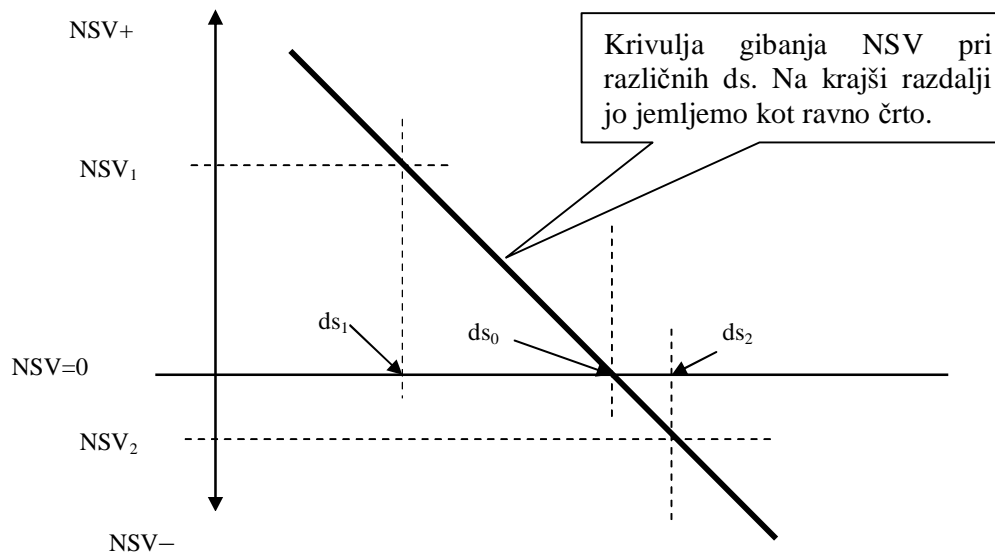
Izračun diskontne stopnje (r) je analogen izračunu interne stopnje prihranka. Denarne tokove pri tej metodi oblikujemo torej le za odhodke, to je strošek in naložbe, te tokove pa medsebojno primerja in izračuna kazalec interne stopnje prihranka.¹⁵

¹⁵ Bizjak, F. (1996). Tehnološki in projektni management. Nova Gorica: Grafika soča., str. 166.

»Interna stopnja prihranka je dinamični kazalec učinkovitosti izboljšave. Pove nam, koliko je vredna v % izboljšava (reinženiring) nekega projekta upošteva je bilance realnega denarnega toka samo na strani odlivov s predpostavko, da se stran prilivov ne spreminja. Uporabljamo jo za izračun učinkovitosti variant izboljšav projekta.«¹⁶

Izračun interne stopnje prihranka – ISP

Izračun s pomočjo interpolacije



Slika 15: Krivulja gibanja NSV pri različnih diskontnih stopnjah

Pri tem oznake pomenijo:

NSV = neto sedanja vrednost projekta v denarni enoti

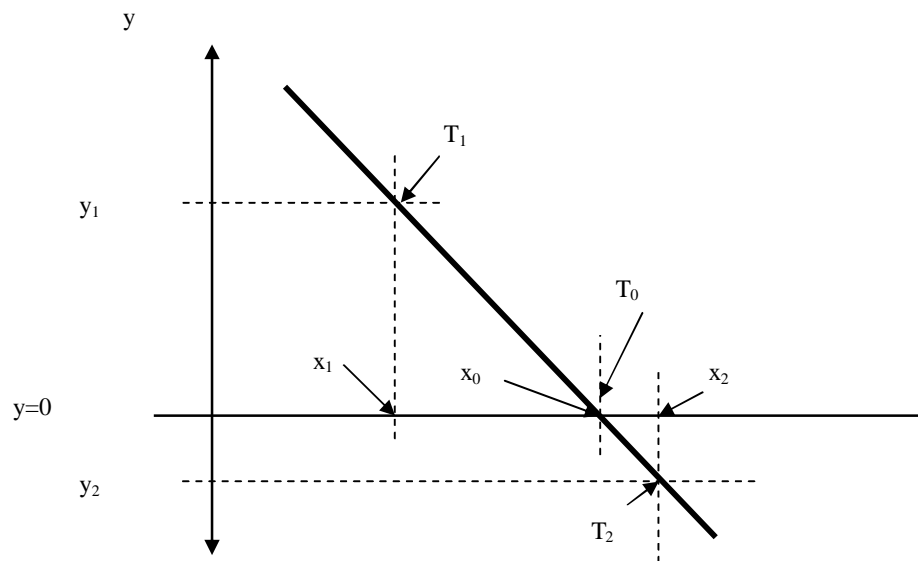
ds = diskontna stopnja [%]

ds₀ = enako stopnji prihranka [%]

$\Delta ds = ds_2 - ds_1$

¹⁶ Vončina, S. (2005/2006). Izračun interne stopnje prihranka – ISP. Vaje predmeta “Ekonomika in organizacija podjetja”. Nova Gorica: [S. Vončina].

Formulo se izpelje na osnovi enačbe premice:



Slika 16: Krivulja gibanja NSV

Pri tem oznake pomenijo:

$$y_0 = 0$$

$$y_0 = NSV_0$$

$$x_0 = ds_0$$

$$y_1 = NSV_1$$

$$x_1 = ds_1$$

$$y_2 = -NSV_2$$

$$x_2 = ds_2$$

$$\Delta x = x_2 - x_1 = \Delta ds$$

Formula za izračun diskontne stopnje:

$$y_1 - y = \frac{(y_2 - y_1)}{(x_2 - x_1)}(x_1 - x)$$

$$x_1 - x = \frac{(x_2 - x_1)}{(y_2 - y_1)}(y_1 - y)$$

$$x = x_1 - (x_2 - x_1) \frac{(y_2 - y)}{(y_2 - y_1)}$$

$$x_0 = x_1 - \Delta x \frac{y_1}{(y_2 - y_1)} = x_1 + \Delta x \frac{y_1}{y_1 - y_2}$$

$$ds_0 = ds_1 + \Delta ds \frac{NSV_1}{NSV_1 - (-NSV_2)}$$

$$ds_0 = ds_1 + \Delta ds \frac{NSV_1}{NSV_1 - (NSV_2)}$$



$ISP = ds_0 = ds_1 + \Delta ds \frac{NSV_1}{NSV_1 - (NSV_2)}$

5.3.2 Metodološki pristop

»Učinkovitost projekta proizvodnega sistema lahko vrednotimo z vidika družbe, investitorja in z vidika financerjev. Te možnosti izhajajo iz dejstva, da vse naložbe in stroški projekta niso samo naložbe in stroški investitorja, pač pa so lahko tudi naložbe soudeležencev in tudi družbeni stroški v najširšem pomenu besede. Podobno pomenijo učinki del, ki pripadajo družbi, investitorjem in financerjem. Če opazujemo tako naložbe in stroške kot tudi učinke, oziroma bolje rečeno, donose in odhodke v času življenjske dobe projekta proizvodnega sistema z družbenega vidika in vidika investitorja, ovrednoteno v denarju, dobimo:

- skupni denarni tok,
- realni denarni tok,
- družbeni denarni tok.

Skupni denarni tok zajema vse donose in odhodke, torej tudi lastna sredstva in naložbe, ki se pojavljajo v življenjski dobi projekta, to je v dobi izgradnje in eksploatacije. Skupni denarni tok je izhodišče za analizo likvidnosti. V njem mora biti vsota donosov in odhodkov vedno pozitivna. Tako je zagotovljena likvidnost projekta.

Realni denarni tok pomeni vse donose in odhodke s stališča investitorja v življenjski dobi projekta. Realni denarni tok je izhodišče za izračun interne stopnje donosnosti ISD, kot tudi kazalcev ekonomičnosti in rentabilnosti.

Družbeni denarni tok pa zajema vse donose in odhodke s stališča družbe v življenjski dobi projekta. Družbeni denarni tok je izhodišče za analizo učinkovitosti naložbe z družbenega vidika.

V vseh teh primerih velja, da neto skupni donos tvori razlika med skupnimi donosi in skupnimi odhodki. Posamezni denarni tok ne vključuje vseh postavk, ampak le tiste, ki so z vidika določenega udeleženca donosi ali odhodki.«¹⁷

¹⁷ Bizjak F. (1996). Tehnološki in projektni management. Nova Gorica: Grafika soča, str. 162.

6 EKONOMSKI UČINKI REINŽENIRINGA

Projekti proizvodnih sistemov so oblikovani zato, da z zagonom proizvodnje zagotavljajo določene učinke. Če so učinki kvalitativno izražene veličine izidov proizvodnega sistema, je uspešnost izražena z ovrednotenjem teh učinkov. Sami učinki niso zadosten pogoj za zagotavljanje uspešnosti. S stališča tako poimenovanega proizvodnega sistema bo predvsem pomembno preučevanje uspešnosti v njegovi življenjski dobi, to je v dobi izgradnje in eksploatacije. Preučevanje bo torej usmerjeno v analizo prihodnjih učinkov.¹⁸

Pri odločanju o naložbah moramo najprej oceniti učinkovitost naložbe, katera bo prispevala k uspešnosti prenove proizvodnega procesa. Zato bomo za izračun uporabili realni denarni tok in metodo interne stopnje prihranka.

6.1 Prenova proizvodnega procesa

Podjetje Iskra Avtoelektrika želi imeti to možnost, da bi na trgu ostalo konkurenčno drugim podjetjem. Praviloma k temu vodi predvsem zmanjševanje stroškov proizvodnje, saj je v sedanjih tržnih razmerah, ko ponudba presega povpraševanje, zelo težko izboljšati poslovne rezultate z večanjem proizvodnje.¹⁹

Glavni razlog prenove proizvodnega procesa, je zahteva po visoki kakovosti obdelave in minimalnih stroških izdelave obstoječega procesa, zato smo se odločili v naložbo avtomatskega obdelovalnega stroja, kjer bomo od delitve dela, prehajali k združevanju dela negospodarnih tehnoloških operacij, opuščanju struženja pri kooperantu in številnih transportnih poti med procesi ter časov čakanja na obdelavo in dodelavo.

Taka sprememba proizvodnje ima velik vpliv na zmanjševanje stroškov, zato so prav na tem področju možni največji prihranki pri posameznih procesih, ki omogočajo ponovni razvoj, povečanju storilnosti, prilagodljivosti, uspešnosti ter konkurenčnost podjetja.

¹⁸ Bizjak, F. (1996). Tehnološki in projektni management. Nova Gorica: Grafika soča, str. 154.

¹⁹ Bizjak, F. (2004). Osnove ekonomije podjetja za inženirje: teorija, uporaba, primeri, naloge. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo., str. 22.

Stroški

»Stroški so pomemben dejavnik uspešnosti poslovanja. Ko oblikujemo proizvodne sisteme, v marsičem vnaprej opredeljujemo proizvodne pogoje, od katerih bodo zato odvisni stroški.

Pri oblikovanju proizvodnih sistemov se vedno odločamo med različnimi možnostmi kombiniranja različnih proizvodnih prvin v proizvodni sistem, opredeljujemo tisto možno kombinacijo, ki je po naši oceni najprimernejša. Gre za poslovno odločitev, ki pomembno vpliva na bodočo učinkovitost poslovanja.

Za obvladovanje stroškov v podjetju je torej treba poznati mesta nastajanja stroškov, to je stroškovna mesta in stroškovne nosilce. Proces evidentiranja in delitev stroškov na stroškovna mesta in stroškovne nosilce mora biti toliko natančen, da informacije o stroških omogočajo ustrezne poslovne odločitve. Za prenos stroškov na stroškovna mesta in organizacijske enote uporabljamo različne predračune in poračune stroškov, za prenos stroškov na stroškovne nosilce pa uporabljamo predkalkulacije in pokalkulacije. Vedeti torej moramo, kje in zakaj stroški nastajajo.«²⁰

6.1.1 Predvidena vrednost naložbe v stroj

»Visoke naložbe v velike sisteme imajo to prednost, da se s tem zmanjšujejo stroški. Z večjo stopnjo avtomatizacije večjih sistemov, večjih in popolnejšimi napravami, rastejo naložbe, prednost pa se kaže kasneje v obratovanju, v nižjih stroških.

Optimiranje naložb v razvoju projekta je sicer pomembno za zagotovitev njegove učinkovitosti; za razumevanje namena projekta pa to ne zadostuje. Naložbe v projekt proizvodnega sistema imajo namreč cilj, da z realizacijo projekta in eksploatacijo proizvodnega sistema zagotovijo povračilo naložb in dodatno vrednost. Investiramo torej zato, da zagotovimo večje neto učinke od vlaganj, večji prihodek od stroškov projekta, pozitiven poslovni izid projekta. «²¹

²⁰ Bizjak, F. (1996). Tehnološki in projektni management. Nova Gorica: Grafika soča, str. 97 in 113.

²¹ Bizjak, F. (1996). Tehnološki in projektni management. Nova Gorica: Grafika soča, str. 192 in 202.

V tabeli 4 je prikazana celotna vrednost naložbe, kjer je upoštevana vrednost opreme, montaže in transport do podjetja ter vseh priključnih del obdelovalnega stroja, ki so potrebni za zagon.

Tabela 4: Celotna vrednost naložbe v stroj

Vrednost naložbe v stroj	Vrednost [€]
Dobava (vrednost opreme)	250.000
Montaža in transport	5.500
Zagon	1.500
SKUPAJ	257.000

6.1.2 Kalkulacija stroškov obratovanja

»Kalkulacijo imenujemo računski postopek izračunavanja stroškov pa tudi učinkov določenega poslovnega procesa. Po vsebini, ki jo obravnava, razlikujemo predvsem kalkulacije stroškov poslovanja kot celote in kalkulacije stroškov za posamezne stroškovne nosilce.«²²

V nadaljevanju prikazujemo stroške obstoječega proizvodnega procesa pri kooperantu ter odvečne tehnološke operacije, katere bi odpadle ob uvedbi stroja in stroške prenovljenega proizvodnega procesa, kateri prinaša obdelovalni stroj.

- a) Stroški obstoječega proizvodnega procesa – kooperant, odvečne tehnološke operacije
 - strošek storitve,
 - strošek prevoza,
 - strošek notranjega brušenja,
 - strošek vrtanja odzračevalne luknje,
- b) Stroški prenovljenega proizvodnega procesa – obdelovalni stroj
 - strošek dela,

- strošek električne energije,
- strošek vzdrževanja,
- strošek rezalnega orodja.

a) Stroški obstoječega proizvodnega procesa – kooperant, odvečne tehnološke operacije

Strošek storitve

Strošek storitve zajema vse storitve, ki jih ima podjetje v razmerju s kooperantom. V stroške storitve vključuje tri različne izdelke s svojo ceno in količino. Prikaz stroška storitve je prikazan v tabeli 5.

Tabela 5: Strošek storitve – kooperant

Izdelek	Cena	Količina [letno]	Vrednost [€]
15100268	0,931095	33.657	31.338
16100163	1,156518	22.650	26.195
16100196	1,440747	28.160	40.572
		84.468	98.105

Letni strošek storitve znaša 98.105 €

Strošek prevoza

Tabela 6 prikazuje relacijo med kooperantom in Iskro, ceno prevoženega kilometra in mesečno ter letno prevoženo relacijo med kooperantom in Iskro. Vse opisano je na koncu izračunano v letnem strošku prevoza.

Tabela 6: Letni strošek prevoza kooperant – Iskra

Relacija [km]	Cena km [€]	Prevoz [mesec]	Prevoz [letno]	Letni strošek [€]
160	0,21697	3	36	3.749,24

Letni strošek prevoza znaša 3.749 €

²² Bizjak, F. (1996). Tehnološki in projektni management. Nova Gorica: Grafika soča, str. 102.

Strošek notranjega brušenja

Strošek notranjega brušenja vključuje celotno ceno notranjega brušenja, pri katerem je upoštevana cena ure in povprečna proizvodnja v osmih urah, letno količino izdelave ter letni strošek. Vse je prikazano v tabeli 7.

Tabela 7: Letni strošek notranjega brušenja

Cena ure [€/h]	Povp. proiz. [kos/8h]	Cena notranjega brušenja [€/kos]	Količina [letno]	Letni strošek [€]
15,8	220	0,575	84.468	48.530

Letni strošek notranjega brušenja znaša 48.530 €

Strošek vrtanja odzračevalne luknje

Strošek vrtanja odzračevalne luknje prikazuje celotno ceno vrtanja odzračevalne luknje, pri katerem je upoštevana cena ure in povprečna proizvodnja v osmih urah, letna količina izdelave ter letni strošek vrtanja odzračevalne luknje. Vse napisano je prikazano v tabeli 8.

Tabela 8: Letni strošek vrtanja odzračevalne luknje

Cena ure [€/h]	Povp. proiz. [kos/8h]	Cena vrtanja odzračevalne luknje [€/kos]	Količina [letno]	Letni strošek [€]
13,00	1.000	0,104	84.468	8.785

Letni strošek vrtanja odzračevalne luknje znaša 8.785 €

Predvideni letni stroški obratovanja obstoječega proizvodnega procesa – kooperant, odvečni operaciji

V tabeli 9 prikazujemo vse predvidene letne stroške obratovanja obstoječega proizvodnega procesa pri kooperantu ter odvečnih operacij na liniji. Vse izračunane vrednosti bodo v pomoč pri dokazovanju učinkovitosti v prenovi proizvodnega procesa.

Tabela 9: Predvideni letni stroški obratovanja obstoječega proizvodnega procesa

Letni stroški	Cena [€]
Letni strošek storitve	98.105
Letni strošek prevoza	3.749
Letni strošek notranjega brušenja	48.530
Letni strošek vrtanja odzračevalne luknje	8.785
SKUPAJ	159.169

b) Stroški prenovljenega proizvodnega procesa – obdelovalni stroj

Strošek dela

Strošek dela zajema vse odhodke, ki jih ima podjetje v razmerju z zaposlenimi. Zahtevnejša tehnologija zahteva tudi določena znanja. Poleg obvladovanja novega avtomatskega obdelovalnega stroja je dobrodošlo, da ima urejevalec nekaj izkušenj pri izdelavi konzolnih pastorkov. Zato je bolje, da se trenutnega urejevalca izobrazijo za urejanje avtomatskega obdelovalnega stroja. Povprečna mesečna bruto plača urejevalca znaša 1.308,33 €. Iz tega podatka smo izračunali, da letni strošek dela urejevalca znaša 15.700 €. Izračun letnega stroška dela je prikazan v tabeli 10.

Tabela 10: Letni strošek dela

Mesečna bruto plača z dodatki	Letno [mesec]	Letni strošek dela [€]
1.308,33	12	15.700

Letni strošek dela znaša 15.700 €

Strošek električne energije

Pri izračunu letnega stroška električne energije moramo upoštevati naslednje dejavnike:

- Priključno moč stroja [*kWh*]
- Cena energije [*€/kWh*]
- Število ur obratovanja na dan [*h*]
- Število letnega obratovanja [*dni*]

Pri znanih vrednostih izračunamo po enostavni formuli strošek električne energije.

Letni strošek električne energije = priključna moč × št. ur obratovanja × cena

Letni strošek električne energije zajema celoten strošek porabljene električne energije na leto. Priključna moč stroja znaša 10 *kWh*, število letnega obratovanja stroja znaša približno 250 *dni*, čas obratovanja na dan 21 *h*, cena električne energije pa 0,06 € na eno kilovatno uro. Letni strošek stroja prikazuje tabela 11.

Tabela 11: Letni strošek električne energije

Priključna moč stroja [<i>kWh</i>]	Čas obratovanja na dan [<i>h</i>]	Obratovanje na leto [<i>dni</i>]	Cena energije [€]	Letna poraba [<i>kWh</i>]	Leti strošek energije [€]
10	21	250	0,06	52.500	3.150

Letni strošek energije 3.150 €

Strošek vzdrževanja

Največkrat se strošek naložbenega vzdrževanja pri novih tehnologijah planira vnaprej. Osnova za to je največkrat določen izkustveni odstotek od nabavne vrednosti delovnih sredstev, s pomočjo katerega pride podjetje do planiranega letnega zneska teh stroškov. Izračunano vrednost smo izračunali po naslednji formuli:

Letni strošek vzdrževanja = vrednost naložbe × stopnja vzdrževanja

Izračunano vrednost vzdrževanja nove tehnologije prikazuje tabela 12.

Tabela 12: Letni strošek vzdrževanja

Vrednost naložbe [€]	Stopnja vzdrževanja [%]	Letni strošek vzdrževanja [€]
250.000	1	2.500

Letni strošek vzdrževanja stroja znaša 2.500 €

Strošek rezalnega orodja

Letni strošek rezalnega orodja predstavlja nakup rezalnih orodij, ki so odvisni od cene in kakovosti ter količine proizvedenih konzolnih pastorkov na leto.

Letni strošek rezalnega orodja in držal znaša 10.000 €

Predvideni letni stroški obratovanja prenovljenega proizvodnega procesa

V tabeli 13 prikazujemo predvidene letne stroške v povezavi z avtomatskim obdelovalnim strojem.

Tabela 13: Predviden letni stroški obratovanja prenovljenega proizvodnega procesa

Letni stroški	Cena [€]
Letni strošek dela	15.700
Letni strošek energije	3.150
Letni strošek vzdrževanja	2.500
Letni strošek rezalnega orodja	10.000
SKUPAJ	31.350

6.1.3 Kalkulacija potrebnih virov financiranja ter struktura in cena

Kot smo že pri prejšnjih izračunih videli, je za prenovo proizvodnega procesa potrebnih 257.000 €. Za podjetje oziroma naložbo v katerega namerava vlagati, predstavlja vložek sredstev sorazmerno majhen delež celotnih naložb in bo avtomatski obdelovalni stroj v celoti financiral iz lastnih sredstev (tabela 14).

Tabela 14: Viri financiranja

Vrsta finančnega vira	Znesek [€]
Lastna sredstva	257.000

Podjetje je v svetovnem merilu dobro plasirano ter se je z dobaviteljem opreme dogovorilo, da bo za dinamiko plačil najprej v letu 2006, ko bo oprema dostavljena v Iskro Avtoelektriko plačala 25%, v letu 2007 še 75% celotne vrednosti stroja. Dinamiko plačil prikazujemo v tabeli 15.

Tabela 15: Dinamika plačil

Dinamika plačil	2006	2007
Delež plačila [%]	25	75
Delež plačila [€]	64.250	192.750

6.2 Dinamični izračun z naložbo – Realni denarni tok

Vpogled v vsa poslovna dogajanja od začetka izgradnje projekta do konca njegove ekonomske dobe ponuja denarni tok. Denarni tok je kombinacija finančne konstrukcije naložbe in pomeni registracijo vseh poslovnih dogodkov v ekonomski dobi projekta.²³

Realni denarni tok izključuje strošek amortizacije kot odpis vrednosti osnovnih sredstev. Služi kot osnova za ugotavljanje sprotne učinkovitosti prenove in je izhodišče za izračun interne stopnje prihranka.

Pri realnem denarnem toku nas zanimajo samo odlivi sedanjega in bodočega stanja obdelave, ker mi izdelek proizvajamo. V njem mora biti razlika odlivov vedno pozitivna, le tako zagotavlja učinkovitost prenove proizvodnega procesa. Dosegati želimo minimalne proizvodne stroške proizvodov in storitev.

Pri izračunu ekonomske dobe prenove smo se odločili za dobo petih let, ker pričakujemo v tem času povrnitev vseh vloženih sredstev.

²³ Pregl - Lužnik, R. (1991). Priročnik za izdelavo investicijskega programa. Ljubljana: Inštitut za ekonomiko investicij.

V nadaljevanju v tabelah 16 in 17 prikazujemo izračun realnega denarnega toka obstoječega in prenovljenega proizvodnega procesa ter v tabeli 18 prikazujemo izračun neto in komulativni neto realni denarni tok.

Realni denarni tok – sedanje stanje

Tabela 16: Realni denarni tok sedanjega proizvodnega procesa – kooperant, odvečni tehnološki operaciji – odlivi

SEDANJE STANJE – PRED REINŽENIRINGOM							v EUR	
struktura		ekonomska doba						
leta		0	1	2	3	4	5	Skupaj
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	
A	STROŠKI OBSTOJEČ. PROIZVOD. PROCESA							
	Nabavna vrednost stroja	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Amortizacija	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Strošek storitve	0,00	98.105	114.218	124.383	135.453	147.509	619.668
	Strošek prevoza	0,00	3.749	4.349	4.697	5.119	5.926	23.840
	Strošek notranj. brušenja	0,00	48.530	57.072	62.7779	69.057	75.962	313.400
	Strošek vrtanja odzrač. luknje	0,00	8.785	10.331	11.364	12.500	13.750	56.729
	ODLIVI	0,00	159.169	185.969	203.223	222.130	243.147	1.013.638

Realni denarni tok – bodoče stanje

Tabela 17: Realni denarni tok prenovljenega proizvodnega procesa – obdelovalni stroj – odlivi

NOVO STANJE - PO REINŽENIRINGU							v EUR	
struktura		ekonomska doba						
leta		0	1	2	3	4	5	Skupaj
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	
B	STANJE PO REINŽ. IN NALOŽBI							
I.	NALOŽBA	64.250	192.750	0,00	0,00	0,00	0,00	257.000
	Nabavna vrednost stroja	57.250	192.750	0,00	0,00	0,00	0,00	250.000
	Transport, montaža, zagon	7.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7.000
II.	STROŠKI PO REINŽ.	0,00	31.350	25.190	27.777	30.212	33.153	147.682
	Amortizacija	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Stroški rezalnega orodja	0,00	10.000	3.300	5.400	7.500	10.100	36.300
	Stroški električne energije	0,00	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150	15.750
	Stroški dela	0,00	15.700	16.240	16.727	17.062	17.403	83.132
	Stroški vzdrževanja	0,00	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	12.500
	ODLIVI	64.250	224.100	25.190	27.777	30.212	33.153	404.682

Tabela 18: Prikaz neto in komulativni neto realnega denarnega toka – odlivi

	struktura	ekonomska doba					v EUR	
		leta	0	1	2	3	4	5
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	
C	Neto realni denarni tok	-64.250	-64.931	160.779	175.446	191.918	209.994	608.956
D	Kumulativni neto realni denarni tok - odlivi	-64.250	-129.180	31.598	207.044	398.962	608.956	

Iz tabele 18 je razvidno, da se kumulativni neto odliv spremeni v pozitivno vrednost v tretjem letu prenove proizvodnega procesa, kar pomeni, da se naložba odplačuje dve leti.

6.3 Okvirna finančna ocena reinženiringa

6.3.1 Izračun individualne diskontne stopnje

Za primer prikazujemo tabelo 19, kjer si pomagamo pri izračunu individualne diskontne stopnje, če bi za plačilo naložbe imeli več vrst finančnih virov, kot so domač in tuji kredit ter lastna sredstva. Mi bomo za plačilo naložbe uporabili slednjo.

Tabela 19: Prikaz izračuna diskontne stopnje

Vrsta finančnega vira	Znesek [€]	Delež vira [%]	Realna cena vira (obrest. mera) [%]	Ponderirana vrednost (pond. obrestna mera)
1	2	3	4	5= 3 x 4
Lastna sredstva	257.000	100,00%	6,00%	6,00%
Domači kredit	0,00	0,00%	12,00%	0,00%
Tuji kredit	0,00	0,00%	10,00%	0,00%
Skupaj	257.000	100,00%		6,00%

Pri lastnih sredstvih, s katerim se naložba investira, upoštevamo individualno diskontno stopnjo (obrestno mero) 6%.

6.3.2 Dinamična ocena učinkovitosti reinženiringa

Tabela 20 prikazuje ekonomsko dobo reinženiringa, pri kateri so prikazani stroški naložbe ter letni neto realni denarni tok – odlivi. Vrednosti jemljemo iz tabel 16, 17 in 18, realni denarni tok – odlivi.

Tabela 20: Prikaz tržno finančne ocene reinženiringa

Leta	Ekonomska doba						v EUR
	0	1	2	3	4	5	Skupaj
Naložba	64.250	192.750	0	0	0	0	257.000
Neto realni denarni tok – odlivi	-64.250	-64.931	160.779	175.446	191.918	209.994	608.956

Interna stopnja prihranka

Metoda interne stopnje prihranka nam pokaže neko vrsto obrestno mero vloženih sredstev, koliko je vredna v % izboljšava (reinženiring) projekta upošteva bilance realnega denarnega toka samo na strani odlivov s predpostavko, da se stran prilivov ne spreminja.

Za prikaz učinkovitosti prenove proizvodnega procesa smo se posluževali tudi metodo interne stopnje prihranka. Metoda zajema primerjanje med celotnimi odlivi sedanjega proizvodnega procesa in odlivi prenovljenega proizvodnega procesa. Prenova je učinkovita, če je le ta večja od individualne diskontne stopnje izračunane iz finančnih virov.

Dobimo ustrezen koeficient, ki nam pove, s kakšnim odstotkom se nam bo naložba obrestovala oziroma pokaže diskontno stopnjo, pri kateri bo sedanja vrednost projekta v njegovi celotni življenjski dobi enaka nič. Izpolnjevati mora naslednje pogoje:

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

Pri tem oznake pomenijo:

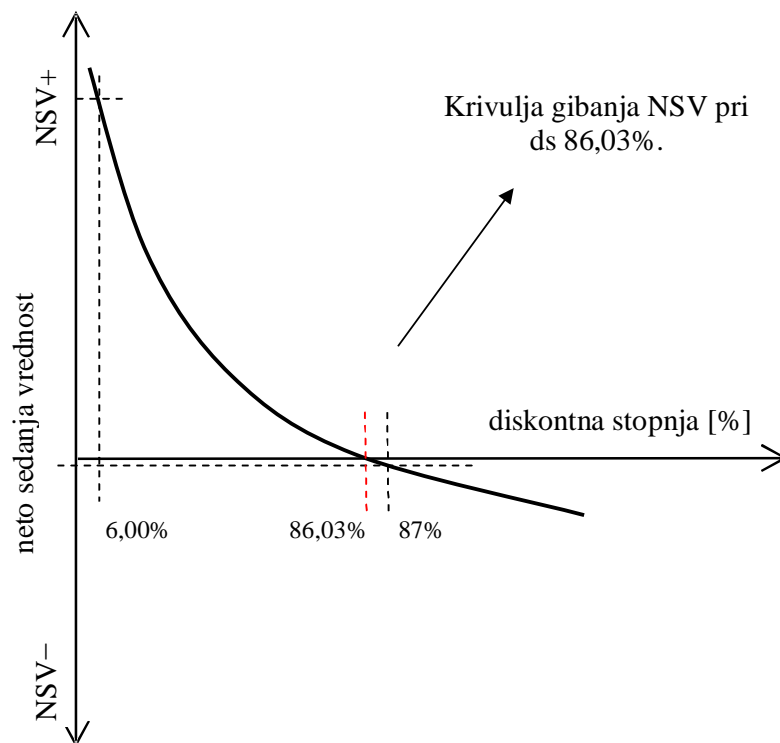
- Soj = skupni odhodki projekta (j – sedanje stanje),
- Sok = skupni odhodki projekta (k – prenovljeno stanje),
- r = diskontni faktor, ki izpolnjuje navedeni pogoj,
- $i = 1-n$, časovna obdobja.

Interno diskontno stopnjo lahko izračunamo s pomočjo računalniškega programa Excel in ročno, s postopkom diskontiranja in metodo interpolacije. Najprej v tabeli 21 prikazujemo odlive, kjer jih v programu Excel uporabimo za natančen in hiter izračun diskontne vrednosti, s pomočjo finančne funkcije IRR.

Tabela 21: Interna stopnja prihranka – Excel – Finance – IRR

Leta	Ekonomska doba						v EUR
	0	1	2	3	4	5	Skupaj
Naložba	64.250	192.750	0	0	0	0	257.000
Neto realni denarni tok – odlivi	-64.250	-64.931	160.779	175.446	191.918	209.994	608.956

Izračun pokaže interno diskontno stopnjo 86,03%, kar znaša več kot individualna diskontna stopnja 6%. Po tem kriteriju je prenova proizvodnega procesa učinkovita. Gibanje krivulje interne diskontne stopnje pri individualni diskontni stopnji lahko vidimo na sliki 17.



Slika 17: Krivulja gibanja NSV pri diskontni stopnji 86,03%

V nadaljevanju prikazujemo v tabeli 22 tudi postopek diskontiranja in metodo interpolacije. Pri tem je potrebno oceniti višino diskontne stopnje in z več ponovitvami priti do vrednosti, ki zadovolji enačbo.

Za uspešnost prenove smo upoštevali individualno diskontno stopnjo 6% in diskontno stopnjo 87%. Pri vsaki diskontni stopnji bomo dobili razliko odlivov pred in po prenovi, katere bomo upoštevali za izračun iskane interne diskontne stopnje.

Tabela 22: Izračun diskontne stopnje reinženiringa z odlivi

		<i>Soj</i>	<i>Sok</i>		Diskontna stopnja 6,0%		NSV	Diskontna stopnja 87%		
leto		Odlivi pred prenovno	Odlivi po prenovi	Razlika odlivov	Odlivi pred prenovno	Odlivi po prenovi	Kumulativno	Odlivi pred prenovno	Odlivi po prenovi	
	1	2	3	2 – 3	4	5	4 – 5	7	8	
0	2006	0,00	64.250	-64.250	0,00	64.250	-64.250	0,00	64.250	
1	2007	159.169	224.100	-64.931	150.159	211.415	-125.505	85.117	119.839	
2	2008	185.969	25.190	160.779	165.512	22.419	17.587	53.181	7.203	
3	2009	203.223	27.777	175.446	170.630	23.322	164.895	31.077	4.248	
4	2010	222.130	30.212	191.918	175.947	23.931	316.912	18.165	2.471	
5	2011	243.147	33.153	209.994	181.694	24.774	473.832	10.633	1.450	
NSV		1.013.638	404.682	608.956	843.942	370.111		198.174	199.461	
D1NSV							473.832		D2NSV	- 1.287

S tem, ko je sedanja vrednost prenove proizvodnega procesa pozitivna, je pokazatelj, da naložba ustvarja prihranek in nižanje stroškov proizvodnje. Naložba s prenovno proizvodnega procesa se povrne drugo leto oziroma leta 2008, ko je kumulativna NSV pozitivna. Cilj izboljšave je dosežen, ker so sedanji donosi večji od sedanjih vlaganj.

Formula za izračun diskontne stopnje

$$ISP = ds_0 = ds_1 + \Delta ds \frac{NSV_1}{NSV_1 - (NSV_2)}$$

Pri tem oznake pomenijo:

- NSV = neto sedanja vrednost projekta [€]
- ds = diskontna stopnja [%]
- ds_0 = enako stopnji prihranka [%]
- $\Delta ds = ds_2 - ds_1$

Med dobljenimi diskontnimi stopnjami v tabeli 22, bomo z metodo interpolacije dobili interno diskontno stopnjo, ki nam bo dala iskan odgovor.

$$ISP = ds_0 = ds_1 + \Delta ds \frac{NSV_1}{NSV_1 - (NSV_2)}$$
$$ISP = 6\% + 81\% \frac{473.832}{473.832 - (-1.287)} = 86,78\%$$

6.4 Primerjava rezultatov in postavljenih ciljev

Pri prenovi proizvodnega procesa smo si zastavili cilje, ki naj bi se uresničile na novo nastalem proizvodnem procesu. Pri uresničevanju smo skušali odpraviti vse pomanjkljivosti sedanje izdelave. Posodobitev proizvodnega procesa temelji na povečanju kakovosti končnih izdelkov, zmanjševanje transportnih razdalj, ukinitvev negospodarnih tehnoloških operacij, skrajšati čas izdelave konzolnih pastorkov in prihranka pri obdelavi konzolnih pastorkov ter znižanju proizvodnih stroškov.

Za uresničitev ciljev je bilo najprej potrebno definirati proizvodne stroške sedanje obdelave pri kooperantu in med dvema odvečnima operacijama ter proizvodne stroške, ki jih prinaša obdelovalni stroj. Izračuni so pokazali, da znašajo proizvodni stroški sedanje obdelave 159.169 €, stroški obdelovalnega stroja pa le 31.350 €. Že iz razlike je razvidno, da bi bila naložba v avtomatski obdelovalni stroj učinkovita.

Za učinkovitost v naložbo obdelovalnega stroja smo si pomagali tudi z dinamičnim izračunom, kjer smo uporabili realni denarni tok in metodo interne stopnje prihranka. Neto odlivi realnega denarnega toka (razlika med odlivi sedanjega in prenovljenega proizvodnega procesa v določenem obdobju) in diskontna stopnja so osnova za ekonomsko učinkovitost prenove proizvodnega procesa.

Kljub višji naložbi smo za cilj postavili prihranek obdelave pastorka s strojem na vsaj 30% in ga po izračunih krepko presegli z vrednostjo diskontne stopnje 86,03% pri individualni diskontni stopnji (obrestni meri) 6%. To pomeni, da donos naložbe presega stroške virov financiranja. Pozitivno ocenjujemo tudi kratko odplačilno dobo naložbe, saj se povrne drugo leto poslovanja.

Z uvedbo stroja ter posodobitvijo tehnologije izdelave konzolnih pastorkov lahko iz obrazca tehnološkega procesa izdelave pastorka vidimo, da je prihranek časa pri izdelavi manjši kar za 41%, manjše pa je tudi število transporta in skupnih razdalj med obdelovalnimi stroji, kar nedvoumno omogoča povečanje število proizvodov ter doseganje ciljev, ki smo jih zastavili na začetku.

Vse naštetu kaže na učinkovitost vlaganj v konkretno naložbo. To bi bilo za strateško poslovno enoto Sestavi deli tudi potrebno, saj je bil poslovni izid zadnjega poslovnega leta slab, naložba pa ga bi v naslednjih letih pomagala izboljšati.

7 ZAKLJUČEK

Čas globalizacije zahteva od vseh industrijskih podjetij usmeritev naporov v smeri prestrukturiranja proizvodnje, s ciljem povečanja proizvodnje po količini in vrednosti z istočasnim doseganjem vrhunske kvalitete ter osvajanja novih tehnologij z zmanjšanimi stroški na enoto izdelka. Našteto omogočajo podjetjem naložbe. Da pa z njimi ne bi poslabšala svojega poslovanja ali celo ogrozila svojega obstoja, morajo naložbene odločitve sprejemati preudarno.

Avtomobilska industrija je pomembna panoga slovenskega gospodarstva. Ena največjih značilnosti zanjo je, da večino prihodkov ustvari z izvozom na tuji trg. Na teh trgih pa se srečuje z izjemno hudo konkurenco. Edina možnost, da na njih obstoji, so vlaganja v posodabljanje opreme in večjo avtomatizacijo proizvodnje.

V panogo avtomobilske industrije sodi tudi podjetje Iskra Avtoelektrika d.d., iz Šempetra pri Gorici, katere osnovna dejavnost je proizvodnja zaganjalnikov, alternatorjev, enosmernih motorjev in krmilnikov za mobilno hidravliko ter drugih elektromotornih pogonskih sistemov. Tudi zanjo je značilno, da preko 95% celotne prodaje ustvari na tujem trgu.

Ugotovitve

Ugotovitve, ki se nanašajo na nalogo, so, da je potrebno pri realizaciji projektov uporabljati sistemski pristop ter ustrezen izbor metod vrednotenja učinkov. Samo dobre ocene in pravilna izbira metod vrednotenja učinkov naložb lahko omogočajo, da podjetje doseže pozitivne poslovne rezultate.

V nalogi smo ocenili neposredne koristi, ki jih prinaša avtomatski obdelovalni stroj in tako dobili visoko diskontno stopnjo. Medtem ko so posredne koristi (te so: povečanje produktivnosti, povečanje stopnje izkoriščenosti zmogljivosti, boljša kakovost proizvodov, večja varnost pri delu), pogosto lahko še bolj pomembne od neposrednih.

Podjetju bodo predstavljene možne rešitve prenove proizvodnega procesa, ki so bile narejene na osnovi ocene naložbe in opravljenih izračunov ekonomskih učinkov reinženiringa.

Podjetje, ki hoče biti med vodilnimi svetovnimi proizvajalci zaganjalnikov, alternatorjev, enosmernih motorjev in krmilnikov za mobilno hidravliko ter drugih elektromotornih pogonskih sistemov, mora izbrati ustrezno rešitev za doseganje predvidenih količin na montažni liniji. Nепrestano išče svoje rešitve v nižanju stroškov proizvodnje, kar nas navezuje na obdelovalni stroj, ki predstavlja nižje proizvodnje stroške obdelave.

8 LITERATURA

Bizjak, F. (2004). Osnove ekonomije podjetja za inženirje: teorija, uporaba, primeri, naloge. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo.

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

Bizjak, F. (1997). Tehnološka priprava in prenova proizvodnje. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo.

Bizjak, F. (1997). Reinžiniring in razvoj podjetja. Nova Gorica: EDUCA.

Domača stran podjetja Iskra Avtoelektrika d.d.. Pridobljeno 1.2.2006 s svetovnega spleta: <http://www.iskra-ae.com>

Jenko, A. (1987). Osnove CNC tehnologije. Ljubljana: Zavod za tehnično izobraževanje Ljubljana.

Jakopič, F., Plazar, S. (2001). Tehnologija odrezovanja kovin: Učbenik za predmet Tehnologija. 2. natis. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.

Pučko, D., Rozman, R. (2000). Ekonomika podjetja, 1. del, 6. Natis. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.

Lužnik – Pregl, R. (1991). Priročnik za izdelavo investicijskega programa. Ljubljana: Inštitut za ekonomiko investicij.

Rant, M. (1995). Vodenje projektov. Radovljica: POIS.

Resnik, J. (2000). Tehnološko – tehnično projektiranje proizvodnih procesov v lesarstvu. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo.

Vončina, S. (2003/2004). VDP-proj.naloga-okt.03.ppt. Vaje predmeta “Ekonomika in organizacija podjetja”. Nova Gorica: [S. Vončina].

Vončina, S. (2004/2005). GRADIVA-EOP-dec03. Vaje predmeta “Ekonomika in organizacija podjetja”. Nova Gorica: [S. Vončina].

Vončina, S. (2005/2006). Izračun interne stopnje prihranka – ISP. Vaje predmeta “Ekonomika in organizacija podjetja”. Nova Gorica: [S. Vončina].

Špacapan, D. (2004). Prikaz in ocena postopkov za organizacijsko oblikovanje delovnih mest. Seminarska naloga projektiranje organizacije. Trnovo: [D. Špacapan].