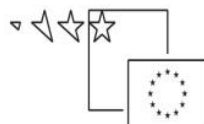




REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT



*Naložba v vašo prihodnost*  
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA  
Evropski socialni sklad

# OBLIKOVANJE PROIZVODOV IN TEHNOLOŠKIH PROCESOV

NIKO OSOLNIK

Višješolski strokovni program: Ekonomist  
Učbenik: Oblikovanje proizvodov in tehnoloških procesov  
Gradivo za 2. letnik

**Avtor**

mag. Niko Osolnik, MBA  
B&B izobraževanje in usposabljanje d.o.o.  
OE Višja strokovna šola v Kranju



Strokovna recenzentka:  
mag. Damjana Udir, univ. dipl. org.

Lektor:  
Dr. Vladimir Osolnik – prof. slavistike

CIP - Kataložni zapis o publikaciji  
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

Izdajatelj: Konzorcij višjih strokovnih šol za izvedbo projekta IMPLETUM  
Založnik: Zavod IRC, Ljubljana.  
Ljubljana, 2010

*Strokovni svet RS za poklicno in strokovno izobraževanje je na svoji \_\_\_ seji dne \_\_\_ na podlagi 26. člena Zakona o organizaciji in financiranju vzgoje in izobraževanja (Ur. l. RS, št. 16/07-ZOFVI-UPB5, 36/08 in 58/09) sprejel sklep št. \_\_\_\_\_ o potrditvi tega učbenika za uporabo v višješolskem izobraževanju.*

© Avtorske pravice ima Ministrstvo za šolstvo in šport Republike Slovenije.

Gradivo je sofinancirano iz sredstev projekta Impletum 'Uvajanje novih izobraževalnih programov na področju višjega strokovnega izobraževanja v obdobju 2008–11'.

Projekt oz. operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo RS za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007–2013, razvojne prioritete 'Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja' in prednostne usmeritve 'Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja'.

Vsebina tega dokumenta v nobenem primeru ne odraža mnenja Evropske unije. Odgovornost za vsebino dokumenta nosi avtor.

## KAZALO VSEBINE

<b>1</b>	<b>PROIZVODNI PROGRAM.....</b>	<b>5</b>
1.1	UVOD .....	5
1.2	ŽIVLJENJSKI CIKEL .....	6
1.3	POVZETEK .....	10
1.4	VPRAŠANJA ZA PONOVI TEV .....	10
<b>2</b>	<b>STRATEGIJA PODJETJA .....</b>	<b>11</b>
2.1	UVOD .....	11
2.2	MEDSEBOJNI VPLIV STRATEGIJE PODJETJA IN OKOLJA .....	13
2.3	METODE ZBIRANJA IDEJ .....	15
2.3.1	<i>Metode zbiranja idej za nove proizvode .....</i>	<i>15</i>
2.3.2	<i>Metode zbiranja idej za izboljšave.....</i>	<i>17</i>
2.4	VREDNOTENJE IDEJ.....	18
2.4.1	<i>Vrednotna analiza .....</i>	<i>18</i>
2.4.2	<i>Finančni kazalniki .....</i>	<i>19</i>
2.4.3	<i>Tržno, proizvodno in finančno sito .....</i>	<i>21</i>
2.5	VAJA 1: IZBIRA PREDLOGA ZA IZBOLJŠAVO .....	22
2.6	POVZETEK .....	23
2.7	VPRAŠANJA ZA PONOVI TEV .....	23
<b>3</b>	<b>RAZISKAVE IN RAZVOJ.....</b>	<b>24</b>
3.1	UVOD .....	24
3.2	RAZISKAVE .....	24
3.3	RAZVOJ.....	25
3.3.1	<i>Odločitve o novih proizvodih in izboljšavah obstoječih tehnoloških procesov.....</i>	<i>26</i>
3.3.2	<i>Povpraševanje .....</i>	<i>26</i>
3.3.3	<i>Čas od ideje do proizvodnje .....</i>	<i>26</i>
3.3.4	<i>Površno načrtovanje.....</i>	<i>31</i>
3.3.5	<i>Upravljanje s proizvodom.....</i>	<i>31</i>
3.4	SIMULTANO INŽENIRSTVO (SE) .....	33
3.5	GLAVNA ORODJA SIMULTANEGA INŽENIRSTVA (SE) .....	34
3.6	NAČELA OBLIKOVANJA PROIZVODOV .....	36
3.7	PATENTI, LICENCE IN BLAGOVNE ZNAMKE .....	38
3.7.1	<i>Opredelitev nekaterih pojmov.....</i>	<i>38</i>
3.7.2	<i>Avtorske pravice IPR (Intellectual Property Rights).....</i>	<i>41</i>
3.8	KRIVULJA PRETOKA DENARJA PRI NAČRTOVANJU IN KRMILJENJU RAZVOJNIH PROJEKTOV .....	42
3.9	POVZETEK .....	45
3.10	VPRAŠANJA ZA PONOVI TEV .....	45
<b>4</b>	<b>OBLIKOVANJE PROIZVODOV IN TEHNOLOŠKIH PROCESOV .....</b>	<b>46</b>
4.1	UVOD .....	46
4.2	VPLIV TEHNOLOGIJE NA OBLIKOVANJE PROIZVODOV IN PROCESOV .....	46
4.3	VPLIV VOLUMNA NA OBLIKOVANJE PROIZVODOV IN PROCESOV .....	47
4.4	VRSTE PROCESOV V PROIZVODNJI .....	48
4.5	POTEK OBLIKOVANJA PROIZVODOV IN TEHNOLOŠKIH PROCESOV .....	49
4.5.1	<i>Oblikovanje proizvodov.....</i>	<i>50</i>
4.5.2	<i>Oblikovanje procesov .....</i>	<i>52</i>
4.6	ANALIZA TRGOV, PREDVIDEVANJE PRODAJE .....	55
4.7	ODLOČITVE O KAPACITETAH.....	56
4.8	ODLOČITVE O LOKACIJAH .....	58
4.8.1	<i>Kriteriji za izbiro lokacije.....</i>	<i>58</i>
4.8.2	<i>Prikaz reševanja transportnega problema .....</i>	<i>58</i>
4.9	POVZETEK .....	61
4.10	VAJA 2 TRANSPORTNI PROBLEM .....	61
4.11	VPRAŠANJA ZA PONOVI TEV .....	62
<b>5</b>	<b>OBLIKOVANJE PROIZVODNIH SISTEMOV .....</b>	<b>63</b>
5.1	UVOD .....	63
5.2	SISTEM.....	63

5.3	DEFINICIJE NEKATERIH DELOV SISTEMA PO SIST EN ISO 9000.....	65
5.4	ORGANIZACIJA PROIZVODNEGA SISTEMA .....	66
5.5	METODE ZA PROJEKTIRANJE MODELOV ORGANIZIRANOSTI .....	67
5.6	PROIZVODNI SISTEM.....	69
5.7	SISTEMATIKA NAČRTOVANJA .....	69
5.8	LASTNOSTI PROIZVODNIH SISTEMOV .....	72
5.8.1	Procesna razporeditev .....	72
5.8.2	Produktna razporeditev .....	73
5.8.3	Proizvodnja na zalogo .....	75
5.8.4	Proizvodnja po naročilu .....	75
5.9	POVZETEK .....	78
5.10	VPRAŠANJA ZA PONOVI TEV .....	78
<b>6</b>	<b>PLANIRANJE, OBLIKOVANJE IN KRMILJENJE DELOVNIH PROCESOV.....</b>	<b>79</b>
6.1	UVOD.....	79
6.2	PLANSKI HORIZONT .....	79
6.3	PLANIRANJE KAPACITET .....	80
6.3.1	Osnovni pojmi spremljanja in analiziranja delovnega časa .....	81
6.3.2	Izobraževanje in zagotavljanje kapacitet .....	83
6.3.3	TWI (Training Within Industry – Izobraževanje z delom v industriji) .....	85
6.4	VAJA 3. IZBOR PRIMERNEJŠE INVESTICIJE NA OSNOVI OBRATOVALNIH STROŠKOV ..	86
6.5	PLANIRANJE MATERIALOV .....	90
6.5.1	MRP .....	91
6.5.2	Nivo servisa.....	95
6.5.3	Novi koncepti .....	97
6.6	LINIJSKA PROIZVODNJA .....	98
6.7	IZRAVNAVA OBREMENITEV V LINIJSKI PROIZVODNJI .....	99
6.8	POVZETEK .....	102
6.9	VPRAŠANJA ZA PONOVI TEV .....	103
<b>7</b>	<b>DOKUMENTACIJA.....</b>	<b>104</b>
7.1	VRSTE DOKUMENTOV .....	105
7.1.1	Sestavnica/Kosovnica .....	109
7.1.2	Potek dela .....	109
7.2	KALKULACIJA IZDELKA .....	110
7.3	VAJA 4: IZRAČUN PROIZVODNIH STROŠKOV NA OSNOVI KALKULACIJE.....	112
7.4	POVZETEK .....	113
7.5	VPRAŠANJA ZA PONOVI TEV .....	113
<b>8</b>	<b>VODENJE IN KRMILJENJE PROJEKTOV .....</b>	<b>114</b>
8.1	UVOD.....	114
8.2	FAZE PROJEKTA .....	115
8.3	KONTROLA PROJEKTA.....	119
8.3.1	Kritična pot (CPM).....	119
8.3.2	PERT (Project Evaluation and Review Technique).....	120
8.4	POVZETEK .....	121
8.5	VPRAŠANJA ZA PONOVI TEV .....	121
<b>9</b>	<b>SODOBNE METODE ZA POVEČANJE KONKURENČNOSTI PROIZVODNEGA SISTEMA .</b>	<b>122</b>
9.1	UVOD.....	122
9.1.1	5S.....	122
9.1.2	7 IZGUB.....	124
9.1.3	UVAJANJE SPREMEMB.....	124
9.2	POVZETEK .....	125
9.3	VPRAŠANJA ZA PONOVI TEV .....	125
<b>10</b>	<b>LITERATURA .....</b>	<b>126</b>

## Kazalo slik

Slika 1: Življenjska doba proizvoda in vplivi na okolje.....	4
Slika 2: Življenjski cikel proizvoda.....	7
Slika 3: Podaljšan življenjski cikel proizvoda.....	7
Slika 4: Lecad, Metodologija za razvoj novih izdelkov.....	8
Slika 5: Rast produktivnosti.....	9
Slika 6: BCG matrica.....	12
Slika 7: Honda, reklamni plakat.....	12
Slika 8: Postopek načrtovanja proizvodnega sistema.....	13
Slika 9: Socio tehnični sistem.....	13
Slika 10: Strategija dobavne verige.....	14
Slika 11: Lateralno razmišljanje.....	15
Slika 12: Šest klobukov.....	16
Slika 13: Generiranje idej.....	16
Slika 14: Vrednostna analiza.....	18
Slika 15: Grafična predstavitev denarnega toka investicije.....	20
Slika 16: Filtriranje idej.....	21
Slika 17: Primerjava potrebnih in razpoložljivih kapacitet za Vajo 1.....	22
Slika 18: Razvojni cikel.....	25
Slika 19: Faze v razvoju proizvoda glede na proces razvoja.....	27
Slika 20: Iskrin telefon, ETA 80.....	28
Slika 21: Začaran krog zaporednih aktivnosti razvoja.....	28
Slika 22: Procesni pristop.....	29
Slika 23: Razvojni časi proizvajalcev avtomobilov.....	29
Slika 24: Kontrolne točke za spremljanje učinkovitosti razvoja.....	30
Slika 25: Pogostost spremljanja kontrolnih točk.....	30
Slika 26: Upravljanje s proizvodom.....	31
Slika 27: Podatki o proizvodu.....	32
Slika 28: Proces simultane inženirstva.....	33
Slika 29: QFD, Razvoj funkcij kakovosti.....	35
Slika 30: Glavna načela oblikovanja proizvodov.....	36
Slika 31: Načela oblikovanja proizvoda.....	37
Slika 32: Od ideje do inovacije.....	40
Slika 33: DNK blagovne znamke.....	42
Slika 34: Krivulja pretoka denarja.....	43
Slika 35: Projekt Iridium – krivulja pretoka denarja.....	44
Slika 36: Vpliv faze v razvoju na inovacije.....	47
Slika 37: Vpliv volumna na vrsto proizvodnega procesa.....	48
Slika 38: Matrica volumen - vrsta procesa.....	49
Slika 39: Stroj za pranje perila.....	49
Slika 40: Oblikovanje proizvodov in procesov.....	50
Slika 41: Podatki za definiranje naročila.....	51
Slika 42: Podatki o ustreznosti embalažnih materialov.....	52
Slika 43: Povezave proizvajalca.....	53
Slika 44: Povezave trgovskega centra.....	53
Slika 45: Zagotavljanje kapacitet v odvisnosti od povpraševanja.....	57
Slika 46: Sistem.....	63
Slika 47: Sistemska analiza.....	64
Slika 48: Proces.....	65
Slika 49: Matrična struktura organiziranosti.....	67
Slika 50: Proizvodni sistem.....	69
Slika 51: Načrtovanje in oblikovanje delovnih sistemov.....	70

Slika 52: Vrste ciljev in področja delnih ciljev .....	71
Slika 53: Procesna razporeditev opreme .....	73
Slika 54: Produktna razporeditev opreme, pregled za voziško dovoljenje .....	74
Slika 55: Celična razporeditev .....	74
Slika 56: Primerjava dobavnih in proizvodnih časov .....	75
Slika 57: Vpliv kupca (tržišča) na razvoj in proizvodnjo izdelkov.....	76
Slika 58: Primer upravljanja z variantami.....	77
Slika 59: Pretočni čas .....	82
Slika 60: MRP .....	92
Slika 61: Dobavni čas .....	93
Slika 62: Razvrščanje materialov oziroma dobaviteljev .....	93
Slika 63: Odprto naročilo (Blanket order) .....	94
Slika 64: Spremembe višine zaloge v sistemu fiksnega naročila in določeni točki ponovnega naročila (ROP) .....	95
Slika 65: Vpliv zaloge na možnost izpolnjevanja naročil (nivo servisa).....	96
Slika 66: Potek operacij za sestavo igrače .....	101
Slika 67: Razdelitev operacij po delovnih mestih.....	102
Slika 68: Priprava ponudbe .....	104
Slika 69: Specifikacija izdelka z navodili za uporabo .....	106
Slika 70: Proizvodna dokumentacija za proizvod (kovinskopredelovalna industrija).....	107
Slika 71: Informacije, potrebne za realizacijo proizvoda .....	108
Slika 72: Delovni potek.....	109
Slika 73: Načrt izdelave .....	110
Slika 74: Faze projekta.....	114
Slika 75: Razčlenitev dela za nalogo: Zajtrk .....	117
Slika 76: Poraba virov za projekt: Zajtrk .....	118
Slika 77: Revidirana poraba virov za projekt: Zajtrk.....	118
Slika 78: Oznaka točke v projektu .....	119
Slika 79: Kritična pot v projektu.....	120
Slika 80: Primer oblikovanja zapisa aktivnosti.....	120
Slika 81: Gradniki vitke proizvodnje .....	122
Slika 82: 5S .....	123

## Kazalo tabel

Tabela 1: Neto sedanja vrednost.....	20
Tabela 2: Podatki o izdelavnih časih za vajo 1 .....	22
Tabela 3: Pravila obnašanja za člane SE tima .....	34
Tabela 4: Izrazi in pojmi povezani z inovacijami.....	38
Tabela 5: Kvantitativne tehnike predvidevanja .....	55
Tabela 6: Kvalitativne tehnike predvidevanja .....	56
Tabela 7: Proizvodni in transportni stroški.....	59
Tabela 8: Vzorec za pripravo podatkov za reševanje transportnega problema .....	59
Tabela 9: Urejeni podatki za transportni problem .....	60
Tabela 10: Rešitev transportnega problema in primerjava variant.....	60
Tabela 11: Plan izdelave polizdelkov (obnavljanje zaloge) .....	77
Tabela 12: Izračun pretočnega časa .....	82
Tabela 13: Štiri stopnje TWI .....	84
Tabela 14: Nasprotja med prodajo in proizvodnjo .....	91
Tabela 15: Varnostni faktor .....	96
Tabela 16: Vrste industrijske proizvodnje .....	98
Tabela 17: Izravnava na principu najmanjšega skupnega imenovalca.....	99
Tabela 18: Sestavni elementi igrače .....	100
Tabela 19: Aktivnosti za sestavo igrače: .....	100
Tabela 20: Primer kalkulacije čevlja (fiktiven) .....	111
Tabela 21: Stroški izdelave proizvoda (sestavljena naloga).....	112
Tabela 22: Glavne aktivnosti pri projektnem vodenju .....	116
Tabela 23: Seznam aktivnosti in njihovo trajanje za nalogo: Zajtrk .....	117
Tabela 24: Plastix poročilo o zalogah in proizvodnih normah.....	131



## Predgovor

Namen tega učbenika je predstaviti celovit proces oblikovanja proizvodov in tehnoloških procesov. Sistemski pristop k obravnavi je nujen, saj tehnološki procesi oblikujejo proizvodne sisteme istočasno pa so odvisni od konceptov, možnosti in sistema vrednot socio-tehničnih sistemov.

Cilji predmeta **Oblikovanje proizvodov in tehnoloških procesov** nas usmerjajo:

- v spoznavanje dela v razvojnih oddelkih podjetja,
- v spoznavanje koncepta razvoja proizvoda, tehnologije in presoje ekonomičnosti podjetja

in

- v spoznavanje tehnološke dokumentacije.

V dvajsetem stoletju so se zgodili veliki premiki z uvedbo novih tehnologij, novih metod organizacije poslovnih procesov in s spoznanjem, da se bo civilizacija kmalu soočila s pomanjkanjem nekaterih surovin. Ne samo podjetja, tudi regije in države morajo svoje načrte prilagoditi pričakovanim spremembam. Primer takšnega pogleda je »Plan B za Slovenijo«<sup>1</sup>, ki obravnava možne rešitve za nastajajoče izzive. Skupna točka teh velikih sprememb je razvoj. Raziskave in razvoj so v zadnjem stoletju prinesle neslutene možnosti za povečanje produktivnosti in učinkovitosti ter oblikovanje novih proizvodov in storitev.

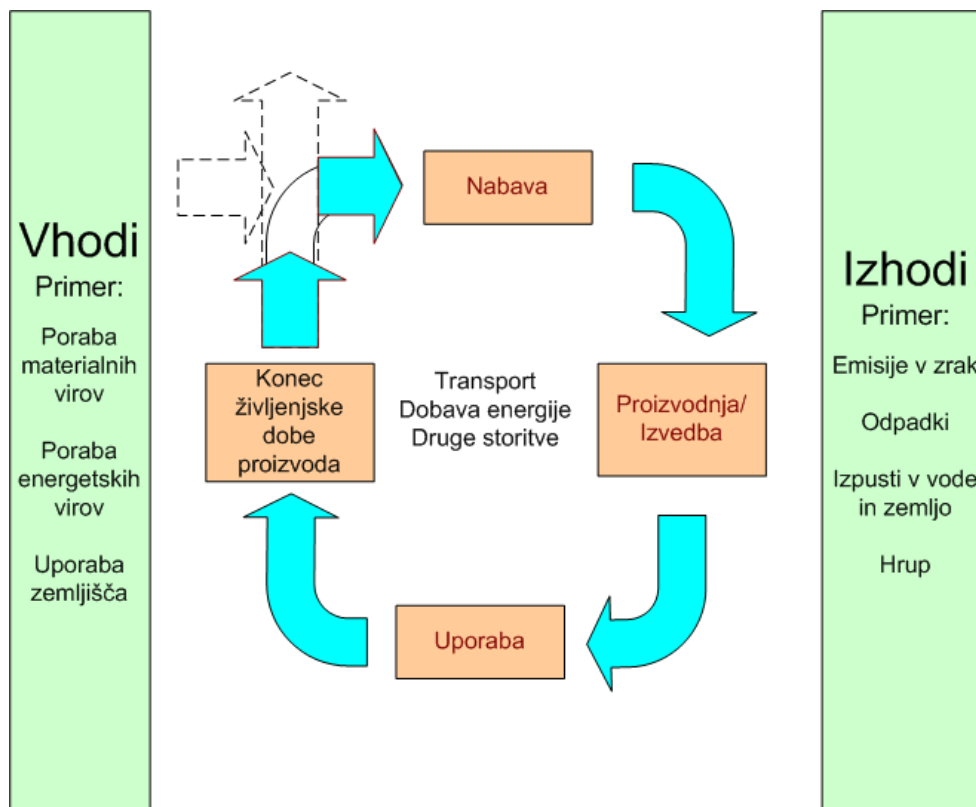
Pri oblikovanju proizvodov in tehnoloških procesov moramo obravnavati vse aktivnosti od zagotavljanja materialov, proizvodnje/izvedbe in uporabe do uničenja ali recikliranja po koncu življenjske dobe proizvoda. Varovanje okolja, učinkovita raba energije in varnost v proizvodnih procesih so predmet celovite obravnave v standardih, priporočilih in direktivah EU. Eno od priporočil (CEN<sup>2</sup> Technical Board through resolution BT C065/2008) pri načrtovanju proizvodov zahteva celovito obravnavo. Namenjeno je tistim, ki standarde za posamezne proizvode pripravljajo. Za izvajanje resolucije so pripravili navodilo (Guide 4: 2008) katerega namen je spodbuditi pripravljavce standardov da pri svojem delu:

- Ugotovijo in določijo okoljske vidike obravnavanega proizvoda.
- Določijo ali je ali ni možno s standardom vplivati na okoljske zahteve.

V času svoje življenjske dobe (od nastanka do razgradnje ali uničenja), proizvod vpliva na okolje z izrabo virov in oddajanjem emisij:

<sup>1</sup> Dostopno na: <http://www.umanotera.org/upload/files/PlanB%20SLO%20POVZETEK.pdf> (30.10.2010).

<sup>2</sup> CEN Evropski Komite za Standardizacijo (European Committee for Standardization).



Slika 1: Življenjska doba proizvoda in vplivi na okolje

Vir: Povzeto po: CEN Guide 4, 2008, 4, Figure 2

Proizvodi in tehnološki procesi morajo izpolnjevati celo vrsto standardov: v ospredje prihaja celovita obravnava, ki poleg funkcionalnih in varnostnih zahtev posebej poudarja njihov vpliv na okolje in zdravje.

V učbeniku ne bomo obravnavali postopkov standardizacije in homologacije, vendar moramo opozoriti, da je to na celotnem področju EU nujno. Ukvarjali se bomo z aktivnostmi, ki so vezane na oblikovanje proizvodov in tehnoloških procesov ter z orodji, ki omogočajo hitrejšo in bolj učinkovito izvajanje teh aktivnosti.

Gradivo ima 9 poglavij in dve prilogi.

Navedeni primeri so povzeti po strokovni literaturi. V posameznih primerih je naveden tudi konkreten primer iz prakse. Tam, kjer je pridobljeno soglasje za objavo tudi z imeni podjetij.

Vprašanje za razmislek je navedeno v okvirju. Pričakujemo razgovor ali vsaj razmislek o vprašanju, saj je njegov namen povezave teorije z okoljem v katerem živimo.

Priloga I:

Primer za vajo reševanja problemov povezanih s proizvodnjo plastičnih izdelkov.

Priloga II:

Zgodba o podjetju Sears je povzetek poglavja iz knjige »The Practice of Management«<sup>3</sup> Petra Druckerja, ki govori o pomenu pravočasnega odziva podjetja na spremembe okolja.

<sup>3</sup> Drucker, P., The Practice of Management, stran 27.

# 1 PROIZVODNI PROGRAM

## 1.1 UVOD

Pri oblikovanju izdelkov/proizvodov in tehnoloških procesov sprejemamo vrsto odločitev: o obliki proizvoda, o zgradbi, načinu uporabe, začetku in koncu življenjske dobe. Ko se odločamo o tehnološkem procesu moramo upoštevati zakonske omejitve, lahko pa postavimo tudi dodatne zahteve za zaščito okolja, naravnih virov in zdravja.

Te odločitve oblikujejo proizvodni sistem, v katerem moramo sprejeti vrsto operativnih odločitev, ki določajo delovanje sistema, njegovo uspešnost in učinkovitost.

Proizvodni sistem praviloma omogoča proizvodnjo cele vrste izdelkov ali izvajanje različnih storitev. Omejitve sistema so tudi omejitve variant, ki jih sistem lahko proizvede. Zato moramo že pri oblikovanju proizvodnega sistema upoštevati zahteve zakonodaje, trga in želje kupcev.

Prva odločitev je proizvodni program, njegova širina in globina. (Proizvodni program: skupina/skupine izdelkov, ki jih organizacija nudi).

**Primer:** Gorenje Gospodinjski Aparati ima proizvodni program:

- Pralni stroji in sušilniki perila.
- Pomivalni stroji.
- Hladilno-zamrzovalni aparati.
- Kuhalni aparati.
- Kuhinjska nape.
- Mali gospodinjski aparati.
- Sesalniki in čistilci.

Paleta proizvodov tvorijo po uporabi ali postopku nastajanja sorodni izdelki/proizvodi.

**Primer:** 'Gorenje ECO' vključuje aparate iz več programskih skupin, ki jih odlikuje okolju prijazna uporaba.

Poleg proizvodnega lahko obravnavamo tudi prodajni program. 'Gorenje' tako poleg svojega proizvodnega programa v prodajni program vključuje izdelke podjetja Korting.

**Primer** razvoja prodajnega programa:

Na zahodu je kar nekaj primerov uspešnih verig, ki se ukvarjajo s pripravo in prodajo hitre hrane (Fast Food) (na primer 'Marks&Spencer' jih je vpeljal v svoje trgovine). Ena od variant hitre prehrane so tudi sendviči. Konec devetdesetih let prejšnjega stoletja je nasproti Gospodarskega razstavišča nastala ena prvih prodajaln sendvičev v Ljubljani. Čeprav so sendviče ponujali na mnogih mestih je bil ta lokal eden prvih, ki je ponujal **samo** sendviče. Na začetku je večino naročil prodajalec pripravil po naročilu kupca. Zelo hitro so se pojavili standardni sendviči, ki so ustrezali večini obiskovalcev. Čeprav je bil proizvodni program jasno zastavljen že pri oblikovanju in postavitvi lokala, so kupci določili njegovo širino in standardne izdelke.

Konkretno:

Proizvodni program: sendviči iz različnih vrst pekovskih izdelkov in široko paleto dodatkov.

- Vegetarijanski sendvič.
- Sendvič s pršutom.
- Popečen sendvič.
- ...

Proizvodni program je določil vrsto in količino opreme, želje kupcev pa »glavne proizvode«. Podjetnik je moral zagotoviti zanesljivo dobavno verigo, ki je izpolnjevala zahteve kupcev. Prodajni program še danes dopolnjuje in spreminja v skladu z zahtevami kupcev in zmožnostmi dobaviteljev.

V dobavnih verigah se pogosto pojavi izraz »razvojni dobavitelj«. To je dobavitelj, ki ima znanje in zmožnosti da svoj proizvodni program prilagodi zahtevam razvoja pri kupcu. Primer: 'Unior' je razvojni dobavitelj za BMV in Volkswagen. Kupec pri razvoju novega izdelka uporablja izkušnje in kompetence dobavitelja. To pomeni, da dobavitelj mora vzdrževati funkcijo razvoja.

Podjetja pogosto razvoj skoncentrirajo v razvojnem oddelku: v velikih organizacijah ločijo razvoj izdelkov in razvoj embalaže, ločeno oblikujejo oddelke za razvoj tehnologije ter normiranje porabe časov in materialov. Sodobni koncepti vodenja vse bolj brišejo meje med oddelki in zahtevajo tesno sodelovanje vseh zaposlenih za nenehno izboljševanje proizvodov in proizvodnih procesov. Funkcija razvoja in funkcija zagotavljanja kakovosti sta še vedno odgovornost najvišjega vodstva.

V času tranzicije so mnoga podjetja v Sloveniji opustila proizvodni program ali dele proizvodnega programa. Primer: 'Gorenje Mali gospodinjski aparati'. Razlogov za opustitev proizvodnega programa je več: nove tehnologije, konkurenca, preveliki stroški proizvodnje ali zahteve okolja.

Ali poznate kakšen primer razvoja, spremembe ali opustitve proizvodnega programa?

Med proizvodnjo, ki so jo v devetdesetih letih opuščali, je bila proizvodnja ivernih plošč. Če bi bili zaposleni v tovarni ivernih plošč, ki s fenoli obremenjuje okolje, ali bi si prizadevali za obstoj ali ukinitvev proizvodnje?

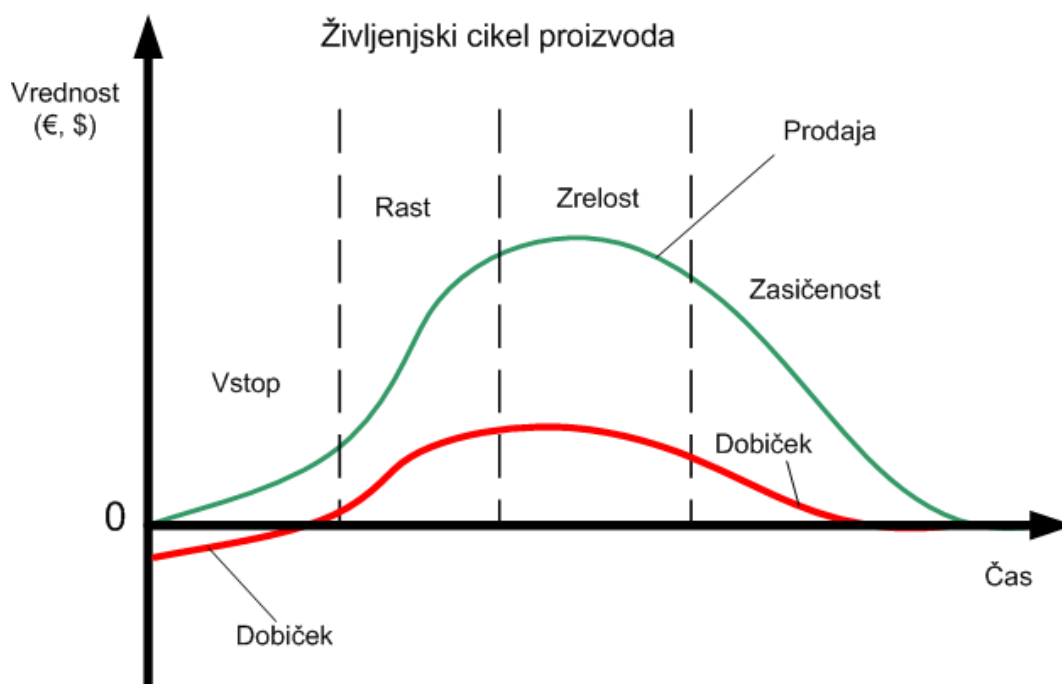
Nove tehnologije omogočajo zmanjševanje negativnih vplivov na okolje. Takšen primer je čiščenje dimnih plinov z različnimi filtri.

Nove tehnologije pogosto popolnoma spremenijo proizvod in razmere na trgu. Takšen primer je proizvodnje citronske kisline. Desetletja so jo proizvajali s površinskim gojenjem micelija, in nova tehnologija submerznega gojenja micelija je pomenila zaton mnogih obratov.

## 1.2 ŽIVLJENJSKI CIKEL

Pri obravnavanju razvoja pogosto iščemo povezavo s pojavi v naravi, tako tudi pravimo, da ima vsak proizvod svoj »življenjski cikel« od razvoja izdelka do opustitve proizvodnje. Življenjska doba izdelka se nanaša na čas uporabe posameznega proizvoda.

**Primer:** Stroje za pranje perila proizvajajo že stoletja, način uporabe in konstrukcija strojev se spreminja, življenjski cikel proizvoda je še daleč od zatona, čeprav se je življenjski cikel mnogih modelov pralnih strojev že zdavnaj končal. Če boste povprašali prodajalca v trgovini z belo tehniko vam bo povedal, da je pričakovana življenjska doba povprečnega pralnega stroja do pet let, za dražje in boljše znamke pa tudi deset let.

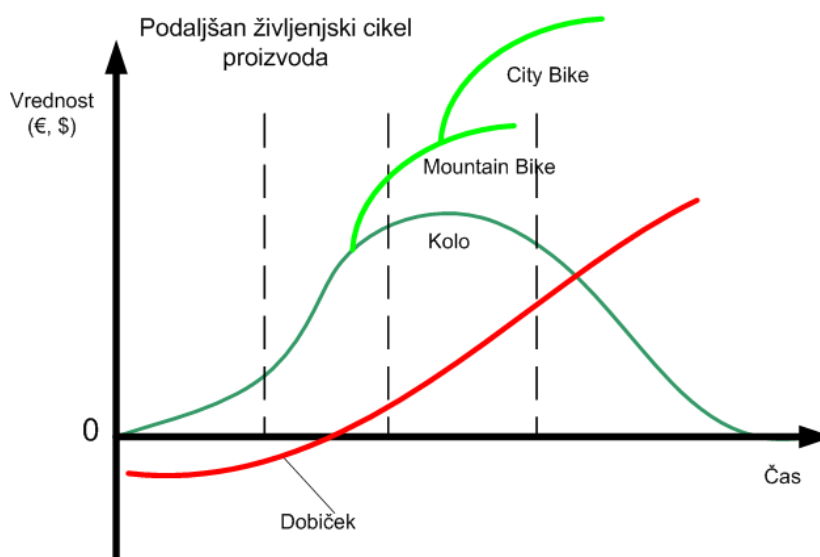


Slika 2: Življenjski cikel proizvoda

Vir: [http://www.valuebasedmanagement.net/methods\\_product\\_life\\_cycle.html](http://www.valuebasedmanagement.net/methods_product_life_cycle.html) (14.5.2010)

Glavni namen vstopa na trg je ustvarjanje dobička. Proizvod ugasne, ko izgubi to zmožnost. Razlogov za propad na trgu je lahko več: pojav novejših, okolju ali uporabniku bolj prijaznih proizvodov, učinkovitejši in cenejši proizvodni sistemi, itd.

Naloga uprave podjetja je razvoj proizvodov in proizvodnih programov, ki zagotavljajo uspeh podjetja. Primer uspešne strategije razvoja je podjetje Shimano.<sup>4</sup> Začeli so s proizvodnjo delov za kolesa, nadaljevali s proizvodnjo koles, danes imajo v svojem proizvodnem programu tudi pribor za veslanje in ribolov. Glavni proizvod so kolesa. Z novimi modeli in pristopi podaljšujejo fazo zrelosti proizvoda. V fazi zrelosti so ustvarili Mountain Bike, City bike in tako podaljšali življenjski cikel svojih proizvodov.

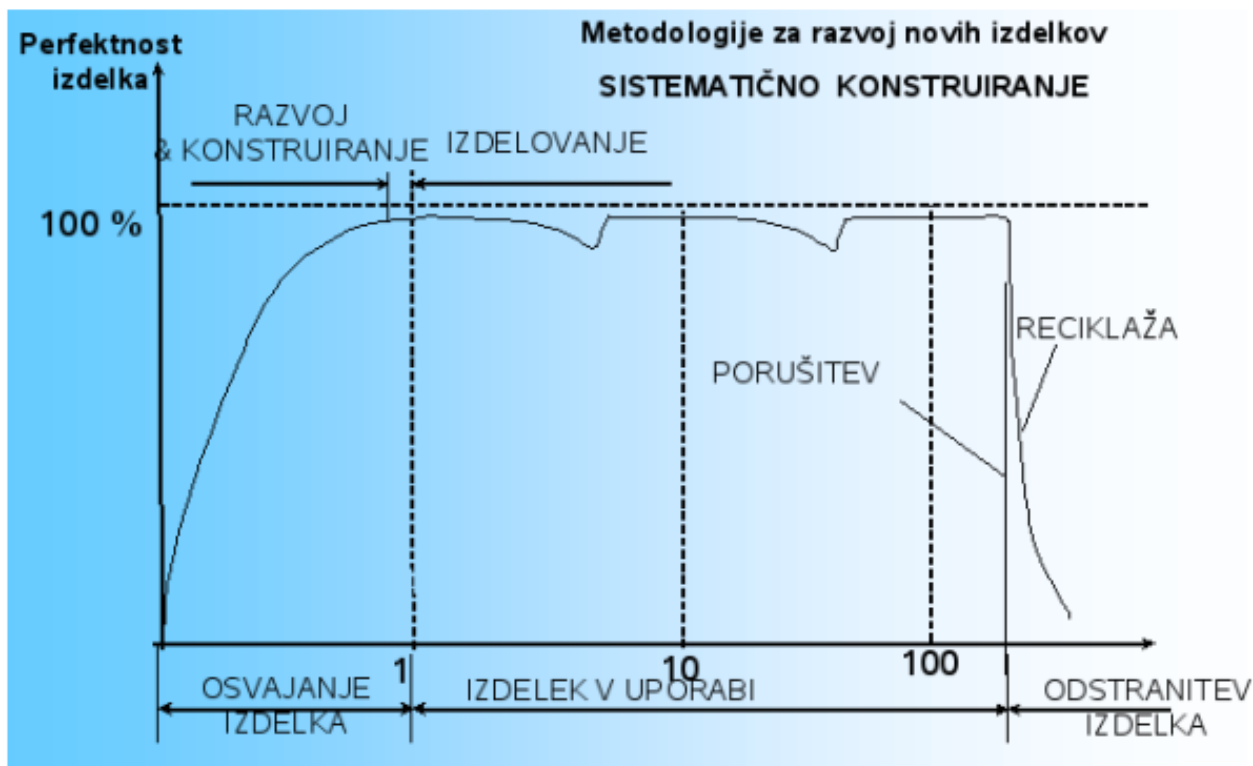


Slika 3: Podaljšan življenjski cikel proizvoda

Vir: Lasten

<sup>4</sup> [http://www.shimano.com/publish/content/global\\_corp/en/us/index.html](http://www.shimano.com/publish/content/global_corp/en/us/index.html) (6.12.2010).

Profesor Duhovnik s Strojne fakultete v Ljubljani je sodeloval pri razvoju mnogih proizvodov in proizvodnih procesov. Konstruiranje, glavno nalogo razvoja v strojništvu, je razdelil na več nivojev in poudaril vlogo konstruiranja za izdelavo. Življenjski cikel je predstavil s sliko:



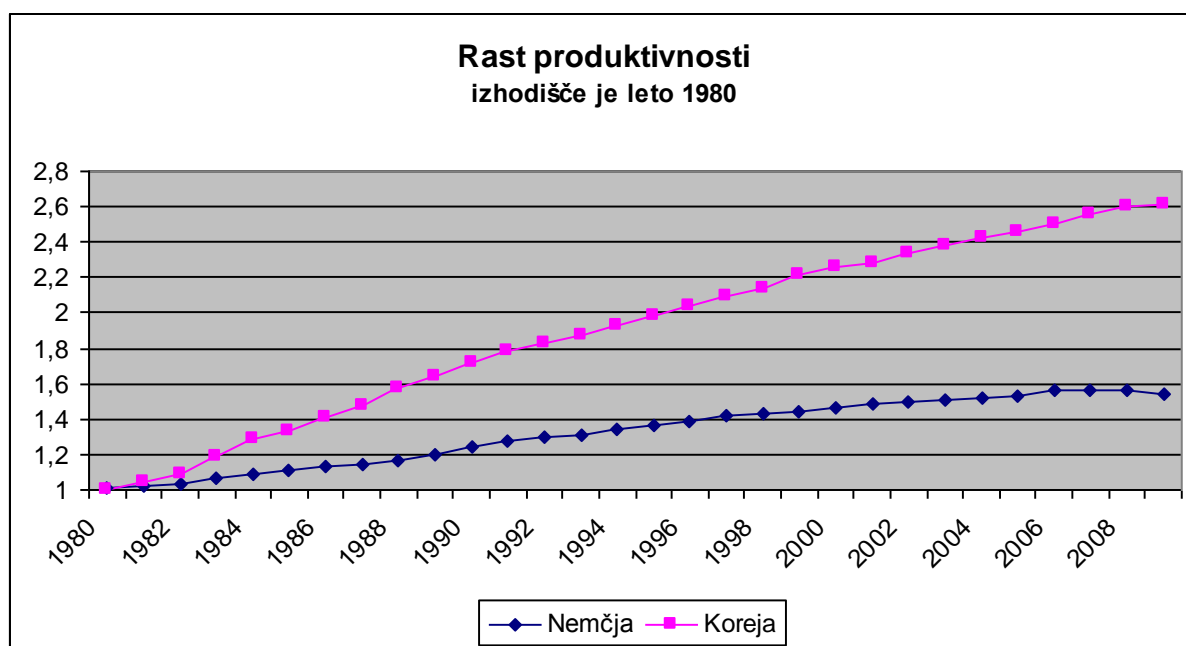
Slika 4: Lecad, Metodologija za razvoj novih izdelkov

Vir: <http://www.lecad.fs.uni-lj.si/research/theory/plc> (5.11.2010)

Tudi tedaj, ko je izdelek v uporabi, moramo nadaljevati z razvojem in uvajati izboljšave. Nenehno skrb za položaj izdelka na trgu zagotavljamo samo s spremljanjem zadovoljstva kupcev in odpravo problemov.

V sedemdesetih in osemdesetih letih dvajsetega stoletja so bile kapacitete avtomobilske industrije zasedene samo 70–80 %, produktivnost pa je rasla še naprej. Na grafu je prikazana rast produktivnosti v dveh pomembnih državah: Nemčiji in Koreji.

Podatki o rasti produktivnosti so povzeti iz tabele OECD (vir: <http://stats.oecd.org/Index.aspx?DatasetCode=PDYGTH>, (citirano 23.12.2010). Produktivnost je prikazana kot BDP na uro opravljenega dela.



Slika 5: Rast produktivnosti

Povzeto po: Vir: <http://stats.oecd.org/Index.aspx?DatasetCode=PDYGTH> (23.12.2010)

Nova tehnologija in boljša organizacija dela prinaša višjo produktivnost. Že v osemdesetih letih je bila večina kapacitet v svetovnem merilu predimenzioniranih, iz družbe proizvajalcev smo se preselili v družbo potrošnikov. Podjetja se morajo boriti za svoj delež na trgu. Nenehne spremembe prinašajo vrsto novih tveganj in izzivov.

Pri iskanju novih možnosti morajo podjetja upoštevati vse nevarnosti:

**od** tega, da bo nov material zamenjal njihov najbolj prodajan izdelek, da bo dobavitelj razvil ali kupil tehnologijo, ki bo povečala stopnjo obdelave njegovih surovin/delov/komponent;

**do** tega, da bodo zahteve kupcev po znižanju cen in zahteve dobaviteljev po povišanju cen izničile ves dobiček prodaje.

Sporočilo trga je jasno: »Nove priložnosti so; kdor jim ne sledi daje možnost konkurenci«. To je bila tudi vodilna misel gospoda Jožeta Colariča, ki jo je utemeljeval v intervjuju za časnik Dobro Jutro.<sup>5</sup> Na vprašanje novinarja: »Kako Krki uspeva ohraniti oziroma povečevati dokaj visoke tržne deleže?« je gospod Colarič odgovoril: »Gre za kombinacijo vlaganja v raziskave in razvoj ter novih izdelkov, trženja in prodaje izdelkov. Situacija je podobna kot v elektronski industriji, saj moraš nenehno prihajati na tržišče z novimi izdelki«.

Ko je razlagal nadaljnje načrte razvoja je dejal: »Načrtujemo tudi novo veliko tovarno Notol 2, ki bo lahko proizvajala štiri milijarde tablet. Če želimo rasti, bomo morali imeti nove palete izdelkov«.

Rast in razvoj so karakteristike uspešnih podjetij, regij in držav. Na posvetu »Mednarodna poslovna konferenca Management poslovnih procesov: Kako do konkurenčnega gospodarstva in uprave? – 2006 Ljubljana« je o konkurenčnosti držav, regij in podjetij govoril gospod Kraljič. Njegovo izvajanje<sup>6</sup> sledi večkrat ponovljeni tezi: »S pravo strategijo razvoja bi bila Slovenija med najuspešnejšimi državami Evrope«.

<sup>5</sup> Cerar, G. Če miruješ nazaduješ: Jože Colarič, Predsednik uprave Krke. *Dobro Jutro*: 2010, IX, Št. 255, 10.  
<sup>6</sup> [http://videlectures.net/mpp06\\_kraljic\\_gtkps/](http://videlectures.net/mpp06_kraljic_gtkps/) (8.12.2010).

### **1.3 POVZETEK**

Proizvodni program definira glavne procese v podjetju. Z odločitvijo za globino in širino proizvodnega programa definiramo tehnološke procese, položaj na trgu in način dela. Ali bomo najboljši v enem segmentu trga, ali pa bomo proizvajali veliko paleto proizvodov in nastopali na različnih trgih? Vsaka odločitev zahteva organizacijo razvoja, ki bo uresničeval zastavljeno strategijo ali pa vzdrževal obstoječi položaj podjetja. Življenjski cikel proizvodov pove, kdaj je čas za uvedbo nove tehnologije ali novih proizvodov. Predolgo vztrajanje pri proizvodu, ki je prešel fazo zrelosti, lahko pomeni zaton podjetja.

### **1.4 VPRAŠANJA ZA PONOVIČEV**

Kakšna je vloga proizvodnega programa v delovanju podjetja?

Katere so glavne faze življenjskega cikla nekega proizvoda?

Ali poznate kakšen primer dviga produktivnosti?

Zakaj je razvoj nujen?

Ali je razvoj potreben tudi po uspešnem nastopu na trgu?

## 2 STRATEGIJA PODJETJA

### 2.1 UVOD

Glavna naloga strategije je jasno povezovanje ciljev in aktivnosti. Najprej moramo ugotoviti kje smo in kje želimo biti. Če smo s sedanjim položajem zadovoljni, potem postavimo strategijo s katero bomo zagotovili pravočasno sledenje spremembam in njihovo pravočasno uvedbo v vsakodnevno delo. Če pa želimo izboljšati svoj položaj moramo aktivno uvesti spremembe in ugotoviti na kakšen način lahko dosežemo želeni položaj in pripraviti konkretne ukrepe za realizacijo.

**Primer:** če smo dobavitelj tretjega nivoja, katere tehnologije moramo osvojiti, da lahko postanemo dobavitelj drugega nivoja? Za katere trge?

Na zmagovito strategijo poleg inženirskih znanj in odločenosti za uspeh, vplivajo tudi naključja. Kot na primer sodelovanje impulzivnega g. Soichira Honde in finančnega eksperta Takea Fujisawe. Iz majhne delavnice sta v dveh desetletjih zgradila imperij, ki je prevzel vodilno vlogo v svetu motociklizma.

Soichiro Honda ni hotel ostati nepomemben igralec na japonskem trgu, ni se želel povezati z japonskimi velikani (Toyota). Hotel je biti najboljši na svetu. Tako se je enajstleten sam odpravil na pot 20 km od doma, da bi videl eno od prvih letal (1917). Tako se je odločil da bo vstopil na ameriški trg, da bo sodeloval na tekmah formule 1, ...

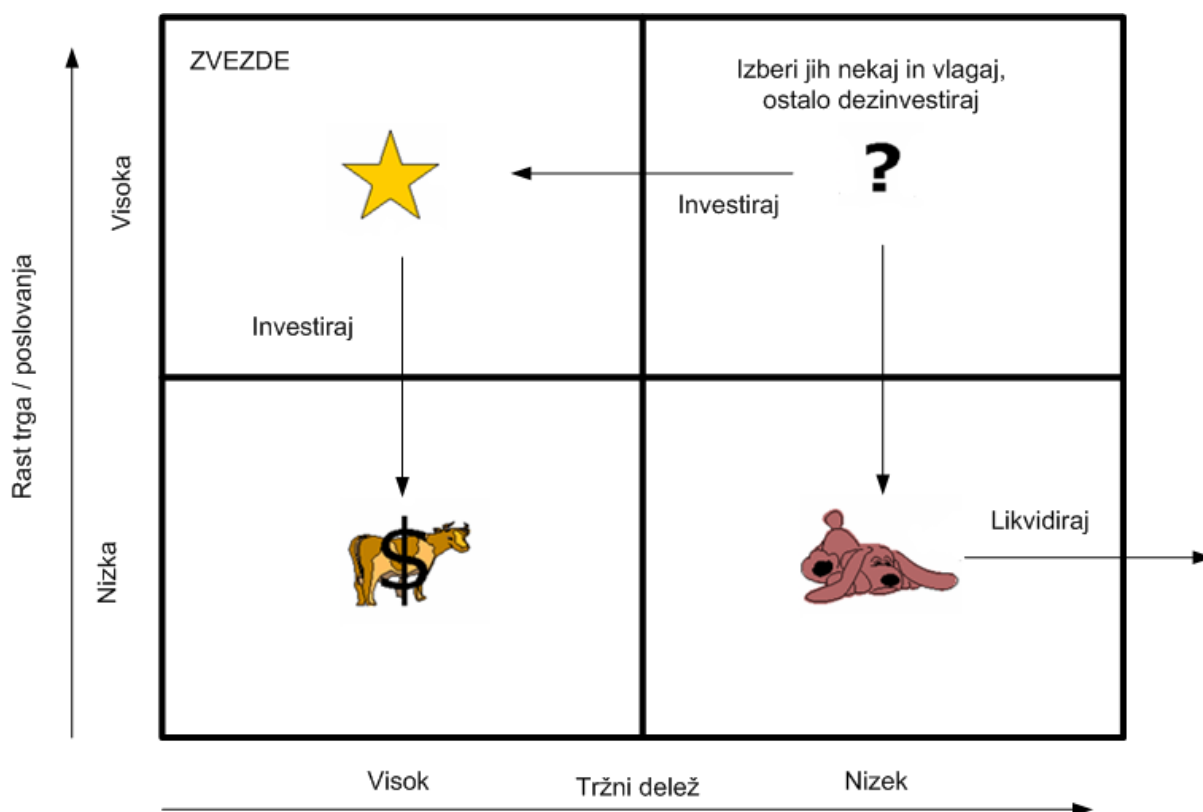
Soichiro Honda je primer, ki potrjuje pregovor, da sreča ljubi hrabre. Zgradil je tovarne po celem svetu. Postavil je svojo dobavno verigo, ki si je v 50 letih delovanja ustvarila svetovni sloves.

Pri analizi Hondinega uspeha, je BCG (Boston Consulting Group) utemeljil dva koncepta, ki sta bila znana že prej:

- Matriko za ocenjevanje investicij.
- Vpliv krivulje izkušenj na razvoj novih proizvodov.

Predmet raziskave je bila izguba tržnega deleža do tedaj vodilnih proizvajalcev (BSA, Harley Davidson) in hiter vzpon 'Honde'. Čeprav so tržni delež največjih svetovnih proizvajalcev motornih koles napadali mnogi, je bil g. Honda tisti, ki je v nekaj desetletjih iz majhne delavnice zrasel v največjega proizvajalca motornih koles na svetu. BCG je ta uspeh (med drugim) pripisovala odlični strategiji in izkoriščanju krivulje izkušenj. Krivulja izkušenj omogoča hiter prenos dobrih idej v »zvezde« ter hiter in učinkovit prehod v veliko število »molznih krav«, ki dajejo finančne možnosti za še hitrejši razvoj.

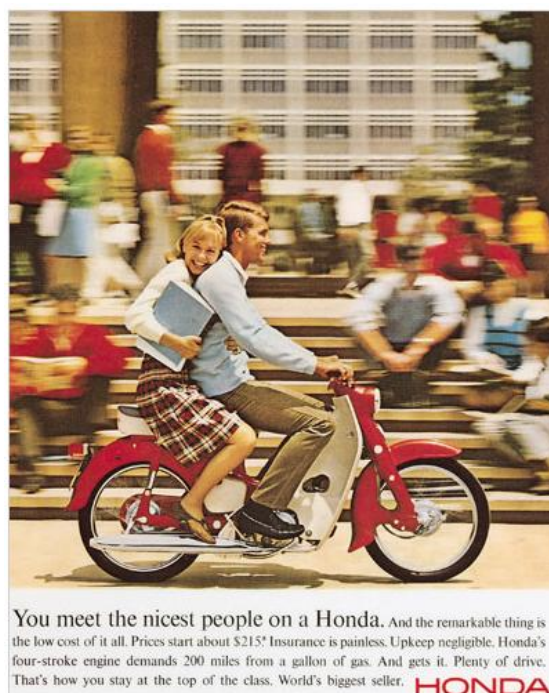
Pravilna strategija, pravočasni ukrepi in pripravljenost na spremembe so omogočile 'Hondi' prevzem vodilne vloge na svetovnem trgu. Ko se je 'Honda' odločila, da odpre ameriški trg, je tja poslala svoje najboljše izdelke. Pričakovali so probleme, saj so bile razmere v Ameriki povsem drugačne od tistih na Japonskem. Zato so poškodovane ali reklamirane dele motornih koles iz ZDA na Japonsko pošiljali z letali. Sedemsto inženirjev v razvoju je takoj analiziralo in odpravljalo napake. Za marketinško kampanjo (ki je tudi postala zgodovinska) so razpisali natečaj med študenti ameriške univerze.



Slika 6: BCG matrica

Povzeto po: [http://www.valuebasedmanagement.net/methods\\_bcgmatrix.html](http://www.valuebasedmanagement.net/methods_bcgmatrix.html) (14.5.2010)

Najbolj pomembno je dejstvo, da so se takoj odzvali na zahteve kupcev in spreminjali svoj proizvodni program po njihovih željah. Pri odpiranju ameriškega trga so ugotovili, da so njihove zvezde (zgornji levi kvadrat) majhna, lahko vodljiva motorna kolesa. In največje investicije so šle v to smer, ne pa v hitre in zmogljive tekmovalne motocikle, ki so bili Hondin ponos.

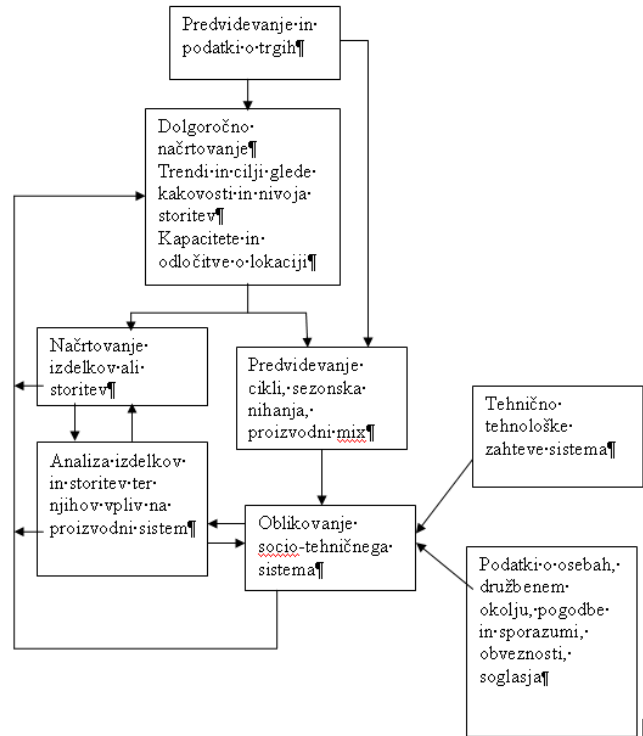


Slika 7: Honda, reklamni plakat

Vir: Hoffman, stran 1

## 2.2 MEDSEBOJNI VPLIV STRATEGIJE PODJETJA IN OKOLJA

Pravijo, da je zmožnost prilagajanja pogoj za obstanek. Proizvodni sistemi se morajo prilagoditi tako socialnemu kot tudi tehnološkemu sistemu. Nekateri avtorji proizvodne sisteme imenujejo socio-tehnični sistemi.

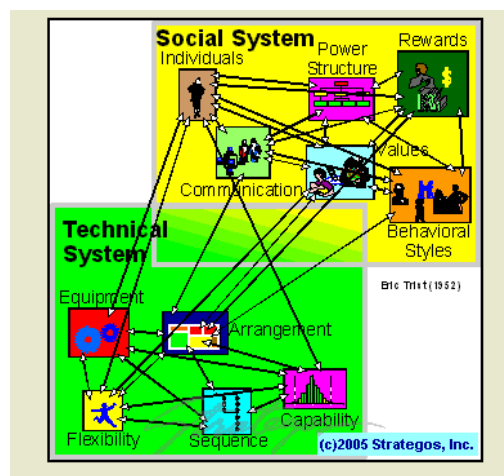


Slika 8: Postopek načrtovanja proizvodnega sistema

Vir: Povzeto po Buffa, 1991, 190

Strategija mora upoštevati dogajanja na trgih, socialne razmere in tehnološke možnosti. Pri oblikovanju lastne strategije moramo upoštevati tudi strategije drugih. Te so lahko na različnih nivojih bolj ali manj obvezujoče.

Sodobni koncepti oblikovanja in predstavitev dajejo večji poudarek oblikovanju vsakega elementa v sistemu in definiranju povezav med njimi.

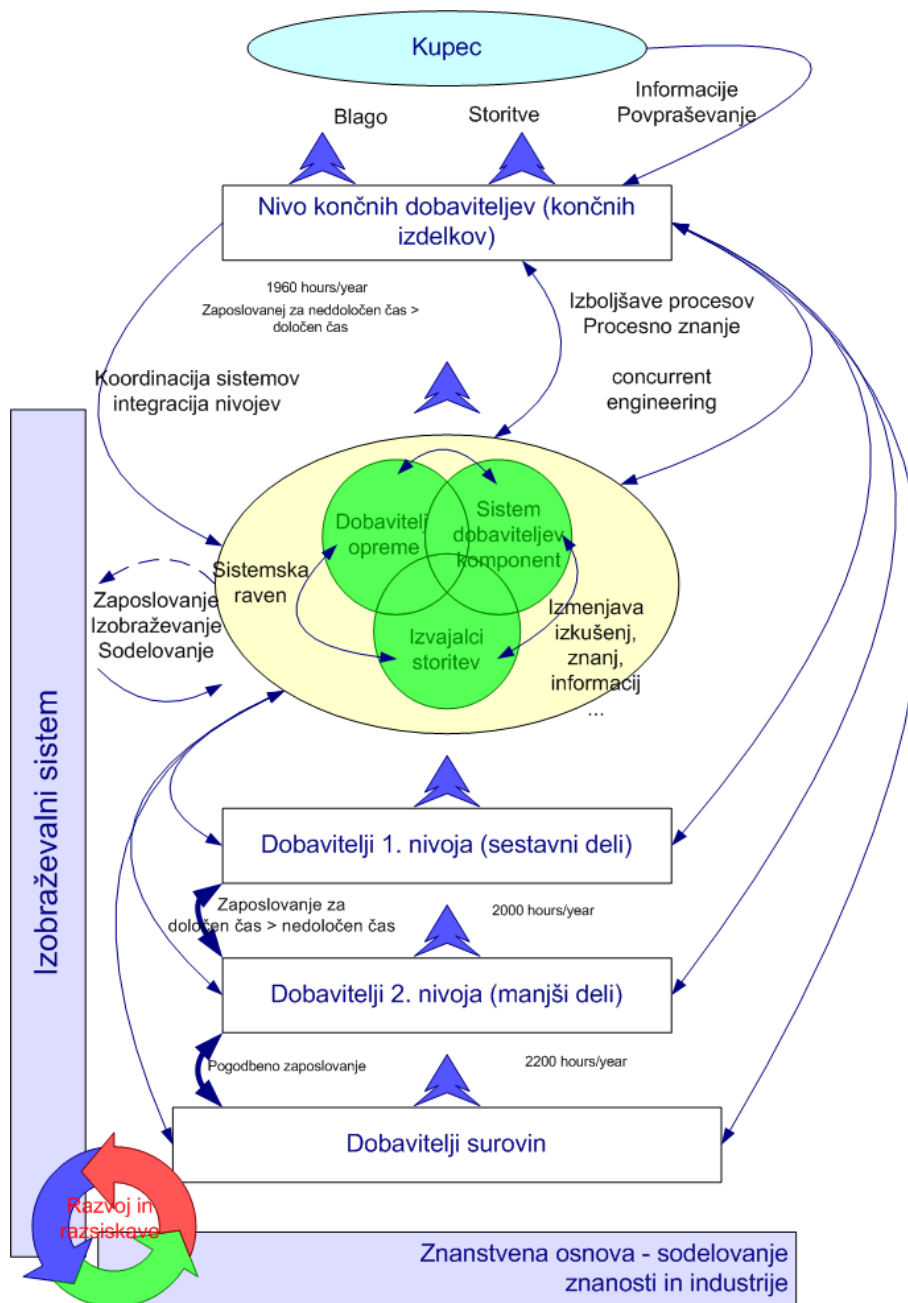


Slika 9: Socio tehnični sistem

Vir: <http://www.strategosinc.com/socio-technical.htm> (24.1.2011)

Vlaganje v raziskave in razvoj je ena od pomembnih točk Lizbonske pogodbe, ki je za Evropsko Unijo postavila cilj: »Postati vodilna regija v raziskavah in razvoju«. V svetovnem merilu je Evropa ena od regij, v Evropskem merilu pa so to (na primer) Skandinavija, Benelux ali Pirenejski polotok. Uspešnost regije je odvisna od uspešnosti proizvodnih sistemov in dobavnih verig, ki v regiji delujejo.

Teoretično dobavno verigo lahko predstavimo s sliko:



Slika 10: Strategija dobavne verige  
Vir: Payne, 1996, 433

Nenehne izboljšave so način delovanja v sodobnih proizvodnih/dobavnih verigah. V postopkih za ocenjevanje sistemov vodenja (ISO 9001, EFQM) je velika pozornost namenjena prav metodam za uvajanje nenehnih izboljšav. Pogoj za izboljšave so ideje.

## 2.3 METODE ZBIRANJA IDEJ

Najbolj znane so metode zbiranja idej kot je viharjenje možganov (Brainstorming), metoda šestih klobukov, Usomid, itd. Včasih zahteva močnih posameznikov ustvari nove proizvode ali tehnologije. Pravijo, da je Ford vztrajal pri zahtevi za vlivanje bloka za osemvaljni motor v enem kosu, čeprav so mu tehnologi zagotavljali, da je to nemogoče. Vztrajal je toliko časa, da so to tudi naredili. V času industrijske revolucije je bilo kar nekaj takšnih velikanov, ki so spreminjali način dela in ustvarjali nove proizvodne procese. Pravijo, da se je Honda (ustanovitelj multinacionalke Honda) nerodnega vajenca lotil kar s ključem, Edison ni poslušal nobenih nasvetov, Ohno je svoj JIT sistem razvijal deset let ...

### 2.3.1 Metode zbiranja idej za nove proizvode

Metoda šestih klobukov (De Bono)

De Bono je napisal kar nekaj knjig o kreativnosti in načinu razmišljanja. Osnovna ideja v njegovih knjigah je lateralno razmišljanje.

## Kako do bolj učinkovitega in kreativnega razmišljanja

mag. Nastja Mulej, 4.4.2008

### Lateralno razmišljanje

Za razliko od tradicionalnega, vertikalnega, logičnega razmišljanja poskusimo izzivati in spodbijati ustaljeno, da pridemo do popolnoma novih rešitev. Lateralno razmišljanje pomeni razmišljanje od strani, torej izven ustaljene poti. Obstajajo tri orodja lateralnega razmišljanja.

Slika 11: Lateralno razmišljanje

Vir: Mulej, 2008, stran 3

Eno od orodij lateralnega razmišljanja je metoda šestih klobukov, ki jo je razvil De Bono.

Mnenja o metodi 6 klobukov so deljena. Čeprav se vsi strinjajo, da je za iskanje idej dobro, če posameznik preskoči, spremeni svoj vsakodnevni pogled na svet in pogleda na zadevo z druge perspektive, je preskok težko uresničljiv.



Slika 12: Šest klobukov  
Povzeto po: [www.12manage.com](http://www.12manage.com) (14.12.2010)

### Miselni vzorci

Miselni vzorci so odlični pripomoček za predstavitev idej, podatkov, aktivnosti in povezav. So dober pripomoček pri učenju. Uporabimo jih za:

- Vizualizacijo ciljev.
- Zbiranje zamisli.
- Vizualni prikaz in urejanje medsebojnih odnosov.



Slika 13: Generiranje idej  
Vir: <http://www.umv.si/generiranjeidej.html> (15.12.2010)

## Reverse engineering (Obratno načrtovanje, načrtovanje z razstavljanjem)

Pogosto podjetja razstavijo proizvod, ki ga je izdelala konkurenca, da bi se seznanili z uporabljenimi rešitvami in jih nato uporabijo pri razvoju svojih proizvodov. Tudi če rešitve ni možno kopirati, so lahko vir novih idej.

Motocikel DKW RT 125 so kopirali Američani, Angleži, Rusi in Japonci. Imel je nekaj izvirnih rešitev, zaščitene s patenti. Najuspešnejši svetovni proizvajalci so iskali način, kako zaobiti to patentno zaščito.

### 2.3.2 Metode zbiranja idej za izboljšave

#### Krožki kakovosti (Quality circles)

V šestdesetih in sedemdesetih letih dvajsetega stoletja je japonska industrija presenetila svet z visoko kakovostjo svojih izdelkov. Po mnenju mnogih analitikov so k temu izdatno pripomogli krožki kakovosti.

Koncept krožkov kakovosti je slonel na dveh podmenah:

- Proces najboljše pozna tisti, ki v njem dela.
- Če bo delavec imel priložnost, da proces izboljša, bo to priložnost uporabil.

Vodstvo podjetja je imelo odločilno vlogo pri zagotavljanju osnovnih pogojev: prostora za srečanja krožkov, izobraževanje članov in komuniciranje rezultatov. Včasih so krožkom dodelili tudi moderatorje.

Rezultati so bili osupljivi, izboljšave neštete, prihranki so šli v milijone dolarjev. Najboljši rezultat je bila visoka kakovost izdelkov. Te uspehe so poskušale kopirati številne države. Gospodarska zbornica Slovenije je pripravila in uspešno vodila projekt 'Krožki kakovosti'. Rezultati so bili dobri, vendar se je še enkrat pokazalo, da je kakovost odgovornost uprave: če uprava gospodarske družbe ne stremi h kakovosti, so vsi naporji zaman.

#### KVP (Metoda stalnih izboljšav)

Kot odgovor na krožke kakovosti so v nemški industriji razvili **Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)**. V Sloveniji ga s pomočjo Nemške Gospodarske zbornice propagira PISK d.o.o. Na začetku so sodelovali predavatelji iz avtomobilske industrije (g. Freje). Tako kot ostali programi za uvajanje stalnih izboljšav tudi KVP uporablja metode za analizo in definiranje problemov ter postopke za uvajanje sprememb. Sloni predvsem na praktičnem znanju izvajalcev, ki v svojem okolju uvajajo spremembe za povečanje učinkovitosti in zmanjševanje stroškov.

Glavni deli KVP so:

1. Analiza obstoječega stanja (IST).
2. Želeno končno stanje (SOLL).
3. Aktivnosti za doseg želenega stanja.

Hiter tempo razvoja v dvajsetem stoletju je narekoval sistematičen pristop k načrtovanju in razvoju. Samo s sistematičnim delom je lahko skupina strokovnjakov predvidela vsa tveganja pri razvoju proizvoda ter zagotovila, da bo proizvod v zadostni meri izpolnjeval pričakovane funkcije.

Poleg razvoja funkcij in oblike proizvoda moramo upoštevati tudi omejitve proizvodnje in zahteve distribucije ter načrtovati poprodajne storitve.

## 2.4 VREDNOTENJE IDEJ

### 2.4.1 Vrednostna analiza

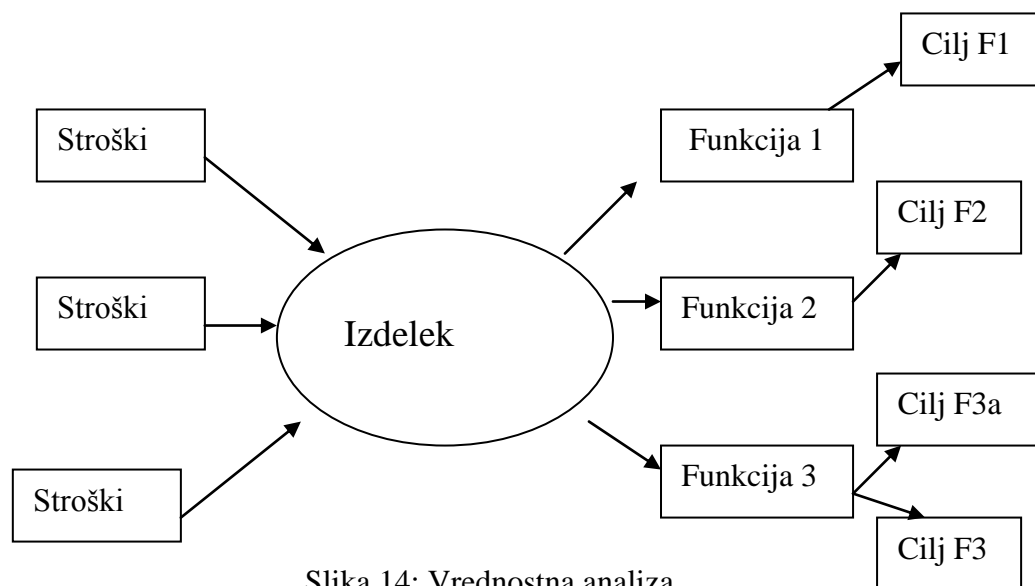
Pri vrednostni analizi (VA) primerjamo strošek za realizacijo posamezne funkcionalnosti izdelka z vrednostjo, ki jo ta funkcija ima za kupca/naročnika.

Bojan Jus (2009, 228) v razlagi Vrednostne Analize navaja: »Seveda nas v nekem delovnem sistemu zanima vrednost v povezavi s stroški, zato sta stroškovni račun in vrednostna analiza tesno povezani področji v obvladovanju delovnega sistema. Največ stroškov lahko v katerikoli proizvodnji prihranimo prav v fazi načrtovanja izvedbe novega izdelka ali novega odseka poteka dela. Istočasno pa prav v tej fazi novemu izdelku ali odseku poteka dela dodajamo novo vrednost. Če uvajamo **izdelek** je ta nova vrednost zelo pomembna za doseganje boljšega položaja na tržišču.

Izboljššan **odsek poteka dela** pa kaže svojo večjo vrednost ravno v manjših stroških, kar se lahko odraža na različne načine:

- V večji kakovosti izdelka.
- V zmanjšani porabi energije.
- V lažjem in cenejšem vzdrževanju, itd«.

Bistvo vrednostne analize lahko ponazorimo s sliko:



Slika 14: Vrednostna analiza  
Vir: Jus, 2009, 228

Na ta način ugotavljamo kolikšni so stroški realizacije posamezne funkcije, istočasno pa v iskanju cenejše alternative ne izgublamo definicijo cilja. Prvi cilj je definiran s funkcionalnostjo proizvoda. Proizvod mora kakovostno izpolnjevati pričakovane funkcije. Poleg tega osnovnega cilja proizvod lahko izpolnjuje celo vrsto drugih ciljev: izpolnjuje estetske zahteve, omogoča izpolnjevanje osebnega potrjevanja, je potrditev določene pripadnosti (tehnofrik), itd. Kupec prestižnega avtomobila znamke Lamborghini (na primer) prav gotovo ne kupuje prevozno sredstvo. Dodatne funkcije so lahko tudi čisto enostaven dodatek: čokoladne namaze pakirajo v lepe kozarce, ki jih po porabi namaza lahko uporabimo. Kozarec, ki izpolnjuje ta drugi namen (ne samo za pakiranje namaza) ima spet svoje zahteve (velikost, oblika, ročka), kar lahko v proizvodnji povzroči dodatne zahteve in po vsej verjetnosti oteži kakovostno zapiranje. Vse cilje moramo definirati ter preveriti vsa

tveganja, povezana z njihovo realizacijo. Šele nato lahko primerjamo izpolnjevanje funkcije s stroški za realizacijo ciljev.

Realizacija ciljev mora biti sistematična in dosledna. Organiziranost podjetja zagotavlja izpolnjevanje vlog posamezne funkcije. Večja podjetja imajo razvojne oddelke, v katerih skoncentrirajo znanja in metode za realizacijo razvojnih ciljev. Pogosto podjetja za izvajanje razvojnih aktivnosti sestavijo razvojni tim v katerem sodelujejo sodelavci iz razvoja, nabave, proizvodnje in prodaje. V manjših podjetjih celo podjetje deluje kot razvojni tim.

## 2.4.2 Finančni kazalniki

### **Doba vračanja investicijske naložbe**

Po tej metodi je najuspešnejša tista investicija, ki ima najkrajšo dobo vračanja.

### **Rentabilnost investicije**

Rentabilnost investicije predstavlja v odstotkih izraženo razmerje med donosom investicije in investicijskim vložkom.

### **Donos na enoto vloženih sredstev**

Ta kazalnik kaže razmerje med vloženimi sredstvi in donosom v predvidenem času uporabe (življenjski dobi).

### **Povprečni letni donos na enoto investicijskih stroškov**

Za razliko od donosa v celotnem življenjskem obdobju v tem primeru primerjamo povprečni letni donos z vloženimi sredstvi. S tem kazalnikom ugotavljamo pomen investicije za tekoče poslovanje.

### **Neto sedanja vrednost (NSV)**

Neto sedanja vrednost je vsota diskontiranih neto prilivov iz finančnega toka naložbe. Po tem kriteriju višja NSV pomeni sprejemljivejšo investicijo .

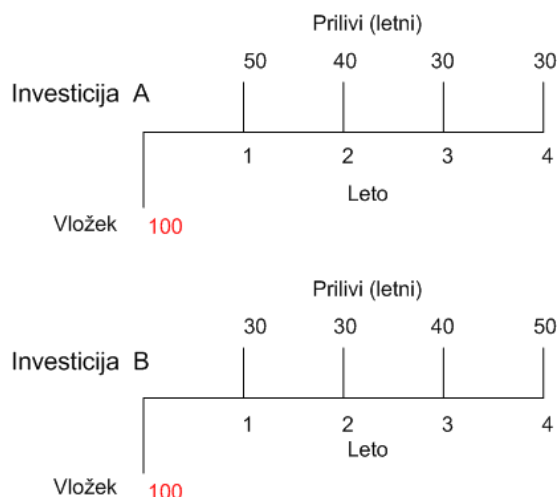
### **Interna stopnja donosnosti (ISD)**

Pri interni stopnji donosnosti (ISD) iščemo tisto diskontno stopnjo, s katero je NSV enaka nič. V vsakem primeru moramo pridobiti podatke:

- O predvidenih vložkih (priprava objekta, nabava opreme, izobraževanje, testiranje, orodja in rezervni deli ...).
- O predvidenem času delovanja (če je panoga zelo inovativna bo mogoče naprava tehnološko zastarele še pred koncem njene predvidene življenjske dobe).
- O preostali vrednosti po koncu uporabe (možnost prodaje stare naprave ali linije ob zamenjavi).
- O stroških za vzdrževanje naprave oz. linije.
- O predvidenih prilivih.

Včasih je grafična predstavitev še bolj pregledna. Na sliki imamo prikazan pretok denarja (cash flow) za dve investiciji. Obe imata enak vložek (100 denarnih enot), enako življenjsko dobo (4 leta) in na prvi pogled enak priliv (150 denarnih enot). Že star pregovor pravi: »Bolje vrabec v roki kot golob na veji«. Neto sedanja vrednost (NSV) to potrjuje:

- Investicija A ima NSV 24,5 denarnih enot.
- Investicija B ima NSV 20,37 denarnih enot.



Slika 15: Grafična predstavitev denarnega toka investicije  
Povzeto po Payne, 1996, 304

Poznejši prilivi imajo manjšo neto vrednost, saj so zmanjšani z obrestno mero. Višja obrestna mera še bolj zniža Neto Sedanjo Vrednost (NPV) pričakovanih bodočih prilivov. V tabeli je prikazana uporaba funkcije NPV v Excelu-u. Podobne funkcije ima večina preglednic. V enačbo vnesemo obrestno mero, začetni vložek (z negativnim predznakom) in pričakovane prilive. V tabeli (podatki za Investicijo A so v koloni B) je to funkcija v celici B7: =NPV(B2; B3; B4; B5; B6; B7).

Tabela 1: Neto sedanja vrednost

	Investicija A	Investicija B
Obrestna mera	8%	8%
Začetna cena naložbe	-100	-100
Donos v prvem letu	50	30
Donos v drugem letu	40	30
Donos v tretjem letu	30	40
Donos v četrtem letu	30	50
Neto sedanja vrednost	24,50	20,37

Vir: Lasten

Obrestna mera pri kateri bi bila donosnost investicije enaka 0 (IRR) je za Investicijo A 21 % ter 17 % za Investicijo B. Kar pomeni, da bi pri 18 % obrestni meri Investicija A še prinašala nekaj donosa, Investicija B pa bi že prinesla izgubo.

### 2.4.3 Tržno, proizvodno in finančno sito

Vrednotenje idej pomeni zmanjševanje števila idej, ki jih obravnavamo. Postopek, bi lahko prikazali kot lijak. Na najširšem delu vstopajo vse ideje, z različnimi siti izločamo ideje do najožjega dela lijaka, kjer ostanejo samo dobre in uresničljive ideje.

#### Tržno sito

Tržniki poznajo zahteve kupcev in situacijo na trgu, zato lahko izločijo proizvode, ki:

- Niso ustrezni za planiran trg.
- So preveč podobni ali pa preveč različni od konkurenčnih proizvodov oz. storitev.
- Za katere ni zadostnega povpraševanja na trgu.
- Niso skladni z obstoječo tržno politiko.

#### Proizvodno sito

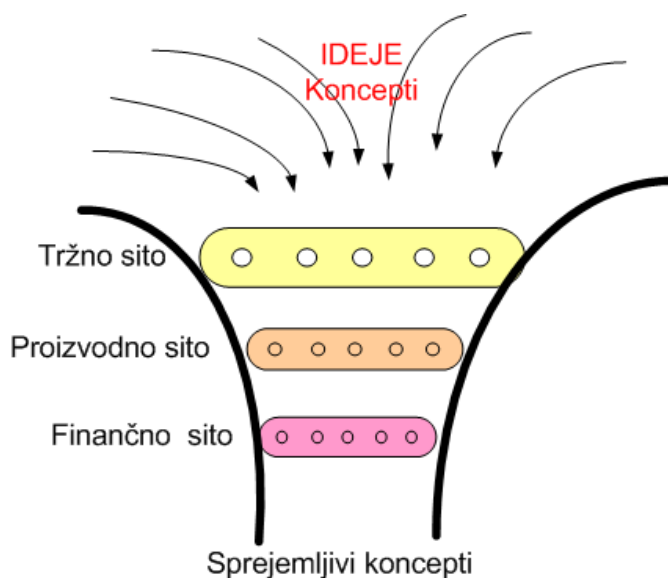
Proizvodna funkcija mora oceniti ali lahko realizira predloženo idejo. Ugotoviti mora ali ima oz. ali lahko pridobi kapacitete za realizacijo predlagane ideje. Predložiti mora podatke, ki bodo omogočili finančno analizo koncepta. Ugotoviti mora:

- Ali ima ustrezne kapacitete.
- Ali ima ustrezne kompetence.
- Ali razpolaga z ustrezno tehnologijo.

#### Finančno sito

Trženje poda oceno: tržnega volumna, potencialne prodaje in dobička. Proizvodnja poda oceno stroškov materiala, dela in tehnologije za realizacijo proizvoda (izdelka ali storitve). Finančna funkcija preračuna finančne učinke predvidene realizacije koncepta. Izračuna:

- Investicijske zahteve (kapitalske vložke).
- Proizvodne stroške.
- Kritje (donosnost ne enoto proizvedene in prodane količine).
- Pričakovano obdobje za vračilo vloženih sredstev.



Slika 16: Filtriranje idej

Vir: Povzeto po Slack, 1995, 143

## 2.5 VAJA 1: IZBIRA PREDLOGA ZA IZBOLJŠAVO

### Opis situacije:

Obrat ima štiri oddelke v katerih proizvaja dva proizvoda (Alfa in Beta). Povpraševanje na trgu je konstantno: 100 izdelkov Alfa in 50 izdelkov Beta na teden. Kapaciteta vsakega oddelka je 2400 minut na teden. Strošek ene minute je 0,5 €. Nadur ali nakupa dodatnih minut ni. Poraba časa za sestavo izdelka Alfa ali Beta je prikazana v tabeli. Kritje (donosnost) posameznega izdelka Alfa je 10 €, donosnost izdelka Beta pa 30 €.

Tabela 2: Podatki o izdelavnih časih za vajo 1

	Alfa	Beta
Oddelek Ena	15 minut	10 minut
Oddelek Dva	15 minut	30 minut
Oddelek Tri	15 minut	5 minut
Oddelek Štiri	15 minut	5 minut
Skupaj minut	60	50

Vir: Lasten

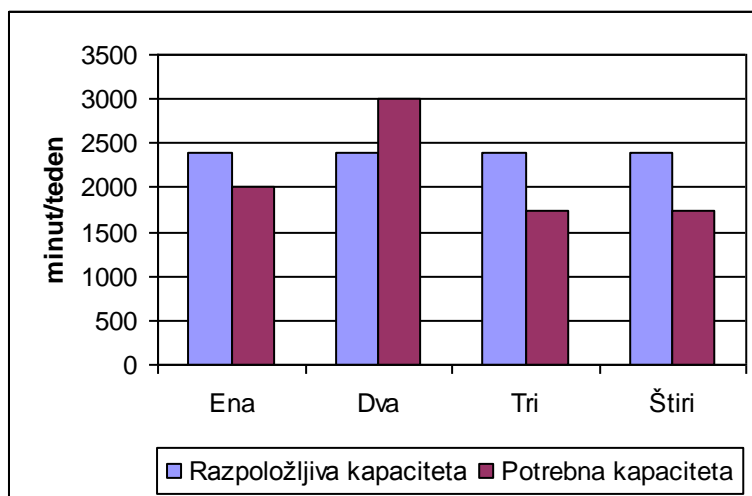
### Predlog za izboljšavo 1

Izboljšava v oddelku Ena: investicija 1.000 € zmanjša čas izdelave za tri minute v vsakem ciklu. ( $3 \times 0,5 \text{ €} = 1,5 \text{ €}$  za cikel ali minimalno 165 € na teden).

### Predlog za izboljšavo 2

Investicija v oddelku Tri: investicija 2.000 € bi omogočala izvedbo operacij iz oddelka Dva tudi v oddelku Tri, vendar bi za operacijo potrebovali še enkrat več časa (4 minute namesto dveh).

**Urejanje podatkov:** Najprej preverimo možnosti:



Slika 17: Primerjava potrebnih in razpoložljivih kapacitet za Vajo 1

Vir: Lastni

Očitno je, da nimamo kapacitet za izdelavo vseh 100 kosov Alfa in 50 kosov Beta. Ker je donosnost izdelka Beta večja, pripravimo plan po katerem izdelamo maksimalno količino izdelka Beta, ter ustrezno količino izdelka Alfa (da zapolnimo kapacitete).

Kakšna je vaša odločitev?  
Katera izboljšava je boljša?  
Kateri dodatni podatki bi lahko vplivali na odločitev?

## 2.6 POVZETEK

Strategija podjetja določa ukrepe in aktivnosti za povečanje konkurenčnosti podjetja. Država je zainteresirana za povečanje konkurenčnosti gospodarstva. Z različnimi ukrepi spodbuja razvojne aktivnosti, predvsem tiste z večjo dodano vrednostjo. Izobraževanje in izobraževalni sistem je eden od stebrov strategije za povečanje inovativnosti.

Inovacije so nujne; poznamo vrsto metod za zbiranje in vrednotenje idej. Ideje morajo pred izvedbo prestatu preizkus uresničljivosti in donosnosti.

## 2.7 VPRAŠANJA ZA PONOVI TEV

Kako BCG matrika vpliva na oblikovanje strategije podjetja? Ali poznate kakšno »zvezdo«, proizvod, ki bi ga uvrstili v zgornji kvadrat BCG matrike?

Katera metoda zbiranja idej je po vašem mnenju najboljša? Zakaj?

Kakšna je razlika med NSV (neto sedanjo vrednostjo) in Interno stopnjo donosnosti? Ali je to prava ocena investicije?

Ali v Sloveniji imamo tehnološke parke? Kakšna je njihova vloga?

Ali je smotrna delitev na tri različna sita pri vrednotenju idej?

Kaj je pomembnejše pri strateških odločitvah: intuicija ali dejstva?

Kakšna je vloga proizvodnega sita pri vrednotenju idej?

Ali je trditev: »Reklamacija je koristna informacija.« točna?

Kako bi analizirali vzroke za uspeh/neuspeh proizvoda? Kako bi zagotovili podatke za analizo?

## 3 RAZISKAVE IN RAZVOJ

### 3.1 UVOD

V času gospodarske krize je razvoj novih proizvodov največja garancija za uspeh. Težave so številni gospodarstveniki videli že pred letom 2008, zato so vlagali v razvoj. Du Pont v poročilu za leto 2009 navaja, da so v tem letu vložili več kot 2.000 zahtev za odobritev patentov in prejeli od zveznega patentnega urada v ZDA več kot 500 priznanih patentov. V poročilu navaja, da so dosegli 39 % prihodkov prav z novimi proizvodi.

Ford je v letu 2010 lansiral 14 novih modelov.

(Povzeto po: <http://www.timecompression.com/blog/archive.aspx#Innovation>, 24. 1. 2011)

Koliko časa traja razvoj novega proizvoda? Koliko časa rabimo za realizacijo ideje? Kako zagotoviti potrebna znanja, vire? Pred časom sem poslušal mladega inženirja, ki je razlagal kako je z zamenjavo ustaljenega postopka varjenja, z lepljenjem dosegel cenejši in boljši izdelek, ki je našel svoje mesto na svetovnih trgih (snowboard). Kot novo-zaposlen je v sodelovanju s profesorjem in tehnološkim centrom v nekaj mesecih realiziral svojo idejo.

V avtomobilski industriji se razvoj šteje v mesecih in letih, v farmacevtski industriji lahko testiranje traja več let.

Danes se srečujemo s proizvodi, katerih velikost je na ravni atomov in molekul,<sup>7</sup> hkrati pa gradimo kilometrske mostove. Različna znanja in tehnologije, ki so se razvili v stoletjih in tisočletjih razvoja civilizacije, nam omogočajo, da neprestano spreminjamo in izboljšujemo pogoje za življenje. Oblikovanje proizvodov in tehnoloških procesov je rezultat razvoja, zato pogledimo nekatere osnovne pojme s tega področja.

### 3.2 RAZISKAVE

- **Temeljne raziskave**, s katerimi raziskujemo lastnosti elementov, obnašanje snovi v različnih pogojih, povezave, sinergije in vzroke naravnih pojavov. **Primer:** lastnosti keramike.
- **Aplikativne raziskave**, kjer ugotavljamo, kako temeljne raziskave uporabiti pri razvoju izdelkov in procesov. **Primer:** prednosti keramike za izboljšanje lastnosti rezil.
- **Tržne raziskave**, s katerimi ugotavljamo, kateri trgi bi bili zainteresirani za naše proizvode, kakšna so pričakovanja kupcev ter kakšne so možnosti ali nevarnosti nastopa na posameznem trgu. **Primer:** količina in cena rezil na trgu EU.

Obstaja še cela vrsta drugih raziskav; lahko bi rekli, da se razlikujejo po tem, kaj je predmet raziskave ter kako globoko razčlenjuje vzroke in posledice. Navedene vrste raziskav so za oblikovanje proizvodov najpomembnejše.

---

<sup>7</sup>Genska tehnologija, nanotehnologija.

### 3.3 RAZVOJ

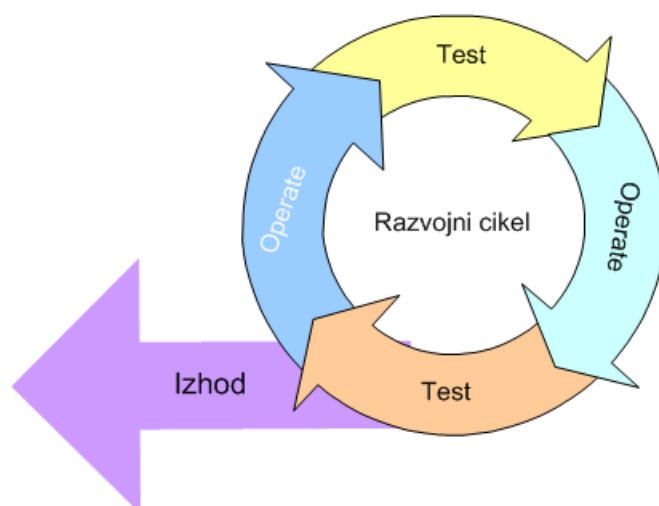
Po Drugi svetovni vojni so razvite države pomagale tistim, ki so pomoč potrebovale. UNRRA je leta 1948 Jugoslaviji podarila kompletno opremo za proizvodnjo penicilina. Patent za industrijsko proizvodnjo penicilina je bil izdan istega leta. 'Galenika', ki je opremo dobila, je bila takrat nekaj let za vodilnimi svetovnimi proizvajalci antibiotikov. Čeprav je imela Razvojni Inštitut, v naslednjih desetletjih tehnologije ni spremenila in je izgubila stik s proizvajalci antibiotikov. Pliva je med tem razvijala svoje tehnologije in patentirala dva antibiotika ter licenco prodala večjim farmacevtskim družbam. Primerjava teh dveh farmacevtskih družb kaže, kako pomemben je razvoj. Na nekdanjem jugoslovanskem zaprtem trgu sta bili uspešni obe. Ko se je trg pričel odpirati, se je pokazala razlika. 'Pliva' je bila konkurenčna in uspešna; uspelo ji je še povečati svojo rast. 'Galenika' je ostala tam kjer je bila.

Danes velja paradigma, da uspešno podjetje mora biti »učeča se organizacija«, da mora generirati in pridobivati znanje. Pravijo, da je 'Pliva' v 60-tih in 70-tih letih dvajsetega stoletja čestitala vsakemu diplomantu medicinskih fakultet v Jugoslaviji, najboljšim pa ponujala zaposlitev.

Razvoj vodijo ljudje, njihova glavna naloga je odločanje. Izbrati morajo prave »zmagovalne izdelke«, prave tehnologije in ustrezne načine za realizacijo razvoja novih proizvodov. Kako se odločajo? Kaj vpliva na odločitve? Kot primer dobre strategije za predstavitev ideje navajajo predstavitev proizvoda »Crest Whitestrips«, ki je namenjen beljenju zob. Izumitelj, Paul Sagel je tako skrbno kot svoj novi izdelek načrtoval tudi predstavitev pred odborom, ki naj bi odobril prenos v proizvodnjo. Prototip je izdelal v konferenčni dvorani, pred odborom, in tako dokazal enostavnost postopka. Dva dni pred predstavitvijo si je dal pri zobozdravniku pobeliti zobe, da so bleščali. Proizvod je dobil zeleno luč, postal je ena od zgodb o uspehu.

Razvoj pomeni sprejemanje odločitev na katerem trgu želimo delovati in na kašen način.

Proces razvoja bi lahko predstavili tudi kot cikel. Razvijamo, testiramo in preverjamo dokler ne dosežemo želene parametre procesa:



Slika 18: Razvojni cikel

Vir: Lastni

Vsaka faza mora biti potrjena, dokumentirana in zaključena, ko doseže zastavljene parametre procesa.

### 3.3.1 Odločitve o novih proizvodih in izboljšavah obstoječih tehnoloških procesov

Odločitev o novih izdelkih, proizvodih in trgih je povezana z mnogimi vprašanji in analizami. Kako izbrati pravi izdelek, kako ga predstaviti na trgu in zagotoviti, da bo prinašal dobiček? Vsaka panoga, vsako podjetje ima svoja pravila za vodenje razvojnih projektov. Nekaj osnovnih pravil vodi večino razvojnih aktivnosti:

- Vodilo razvoja je povpraševanje po izdelkih ali storitvah.
- Prvi proizvod na trgu dosega največje dobičke.
- Površno načrtovanje ima za posledico drago odpravljanje napak.
- Upravljanje s proizvodom mora pokriti vse faze od nabave, proizvodnje, distribucije do uničenja.

### 3.3.2 Povpraševanje

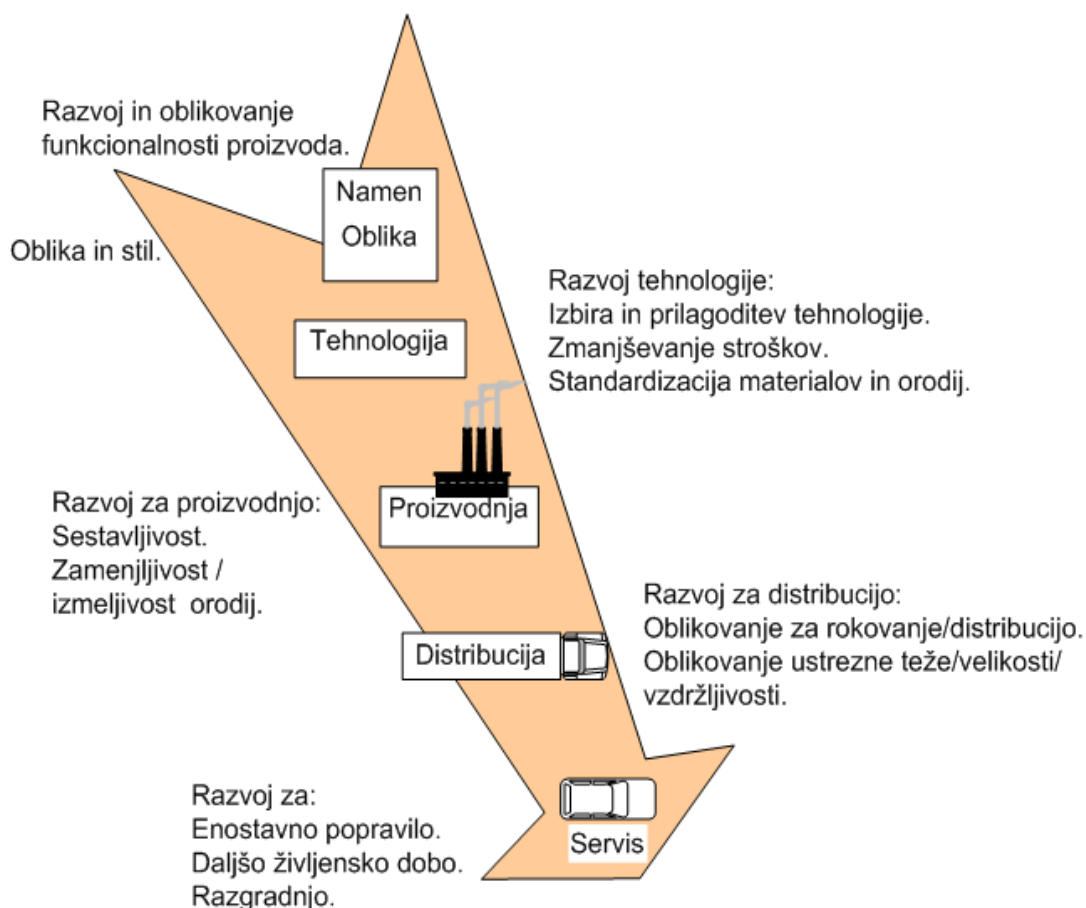
Redki so primeri, ko je proizvajalec razvil izdelek za katerega ni bilo povpraševanja. Analiza trga in zahteve kupcev so vodilo za razvoj in izboljšave proizvodov. Predvsem bazične raziskave so zelo drage, investicije se težko povrnejo, zato podjetja dobro premislijo v kaj investirajo svoja sredstva in čas razvojnih strokovnjakov.

Včasih se v oblikovanje povpraševanja vmeša tudi država, s postavljanjem standardov. Tako je EU komisija predpisala katalizatorje v avtomobilih kot način za zmanjševanje onesnaževanja okolja in s tem izničila razvoj tistih avtomobilskih proizvajalcev, ki so onesnaževanje nameravali odpraviti z boljšimi motorji.

### 3.3.3 Čas od ideje do proizvodnje

V času največje rasti proizvodnih kapacitet so japonska podjetja presenečala svet s kratkimi razvojnimi časi. Čas razvoja je bil bistveno krajši od časa, ki so ga potrebovali v prej vodilnih zahodnih državah. To je bila posledica mnogih novih pristopov, kot so CE (Concurrent engineering), JIT (Just in time), TPM (Total Preventive Maintenance), itd.

Klasični zaporedni pristop je predvideval predajo del od oblikovalcev do inženirjev, izbiro ustrezne tehnologije, usklajevanje z nabavo in pripravo proizvodnje. Naloge razvoja bi lahko predstavili s sliko:



Slika 19: Faze v razvoju proizvoda glede na proces razvoja

Vir: Payne, 1996, 73

Najpomembnejši je vsekakor prvi korak: **Zagotavljanje funkcionalnosti proizvoda**. Metode kot sta FMEA in VA omogočajo sistemski pristop k zagotavljanju funkcij proizvoda in odpravo tveganj pri proizvodnji in uporabi. Oblika proizvoda je pogosto enako pomembna, zato jo določamo že na začetku razvojnega procesa. Skladnost funkcije in oblike je težko doseči, kadar pa jo dosežemo imamo »zmagovalni izdelek«. Med slovenskimi zmagovalnimi izdelki sta prav gotovo Stol Rex oblikovalca N. Kralja in Iskrin telefon. Oba sta vključena v zbirko Muzeja sodobne umetnosti MOMA v New Yorku. V začetku leta 2010 je bila v Arhitekturnem muzeju Ljubljana razstava o industrijskem oblikovanju v Iskri. Avtorji<sup>8</sup> so navedli med drugim tudi: »Celotni projekt je hkrati bil tudi obeležitev in poklon tridesetletnici mednarodno prepoznavnega Iskrinega telefona, ETA 80, priznanega slovenskega oblikovalca Davorina Savnika«.

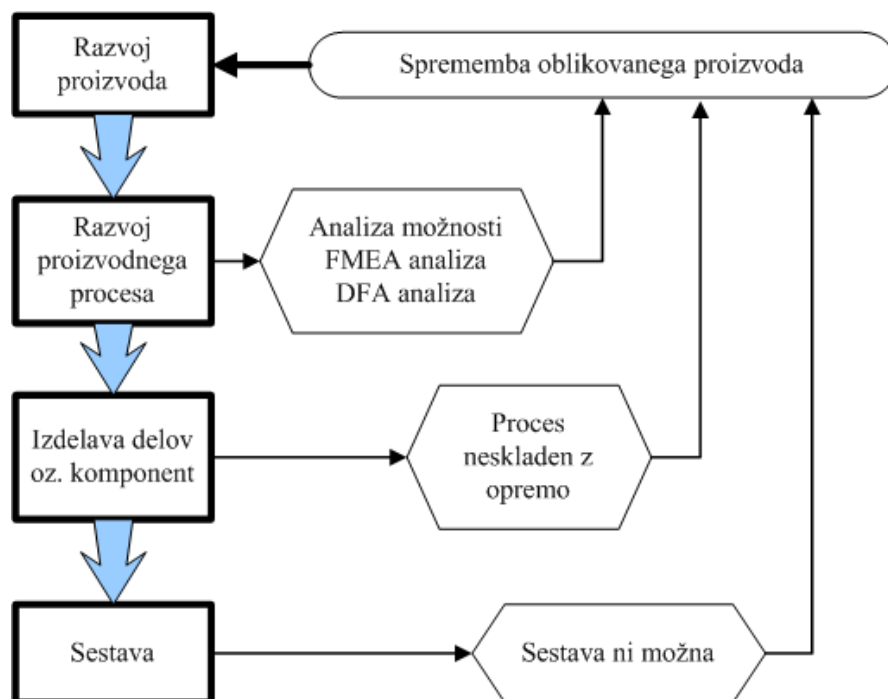
<sup>8</sup> [http://www.iskra46-90.com/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=7&Itemid=8](http://www.iskra46-90.com/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=7&Itemid=8).



Slika 20: Iskrin telefon, ETA 80  
Vir: Razstava Iskra, galerija

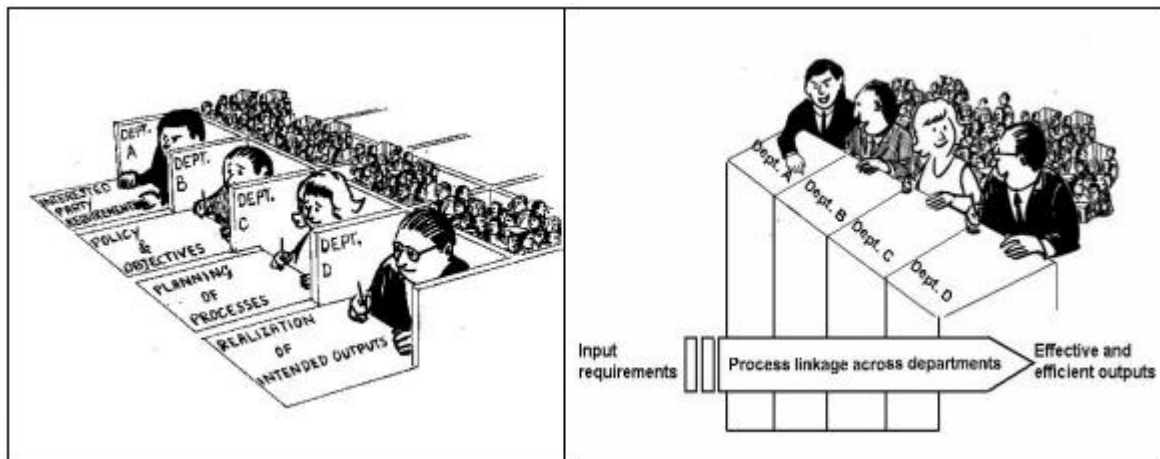
Industrijsko oblikovanje ni samo naloga oblikovalcev, vse bolj so pomembna inženirska znanja povezana z materiali, načinom obdelave/predelave ter enostavnim vzdrževanjem.

Standardni pristop k razvoju je dokončanje enega koraka in nadaljevanje z drugim korakom. Pogosto so bile v drugem koraku nekatere rešitve neuresničljive, zato se je proizvod vrnil v prejšnjo fazo. Vsak je bil prepričan, da je njegova naloga dobro in pravočasno dokončati svojo nalogo, ne glede na probleme drugih sodelujočih v procesu razvoja proizvoda. Pri takšnem načinu dela so bili razvojni časi dolgi. Pogosto so v naslednji korak poslali nedokončan izdelek, da so tudi drugi delali na njem. Sledenje spremembam je postalo še težje in začaran krog se je pričel. Tak pristop so nekateri imenovali tudi »razvoj prek plotov«. Payne, ga je predstavil s sliko:



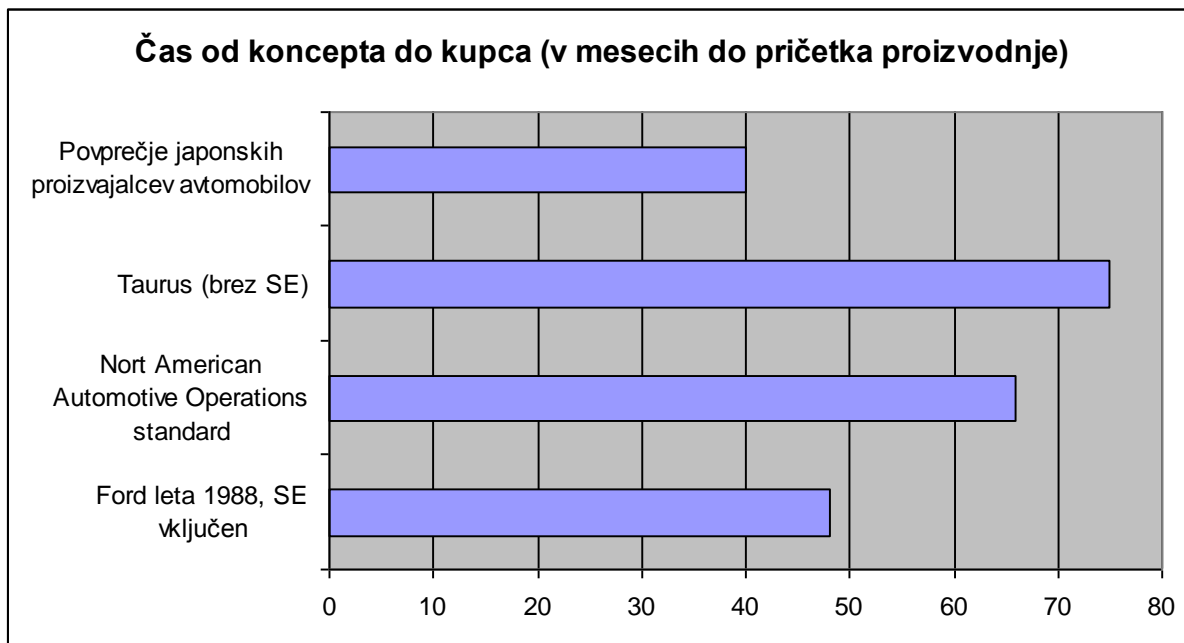
Slika 21: Začaran krog zaporednih aktivnosti razvoja  
Vir: Payne, 1996, 74

Zaporedni pristop je bil velika ovira, vendar je bil prehod na sodobno skupinsko delo zelo težaven. Sprememba v načinu dojemanja svojega dela in vloge v celotnem proizvodnem procesu je bila ogromna. Procesni pristop je v osemdesetih in devetdesetih letih dvajsetega leta postal nekakšna »mantra«. Odrazil se je tudi v najbolj razširjenem standardu za vodenje kakovosti ISO 9000.



Slika 22: Procesni pristop  
Vir: ISO/TC 176/SC 2/544NR, 2008, 4

Najprej je procesni pristop razbil meje med posameznimi funkcijami: nabava, proizvodnja in prodaja so s sodelovanjem ter skupnim reševanjem problemov zmanjševali stroške in omogočali krajše odzivne čase. Ta miselnost se je odrazila tudi v razvoju: delo je organizirano po principih Simultanega inženirstva (SE).



Slika 23: Razvojni časi proizvajalcev avtomobilov  
Vir: Payne, 1996, 77

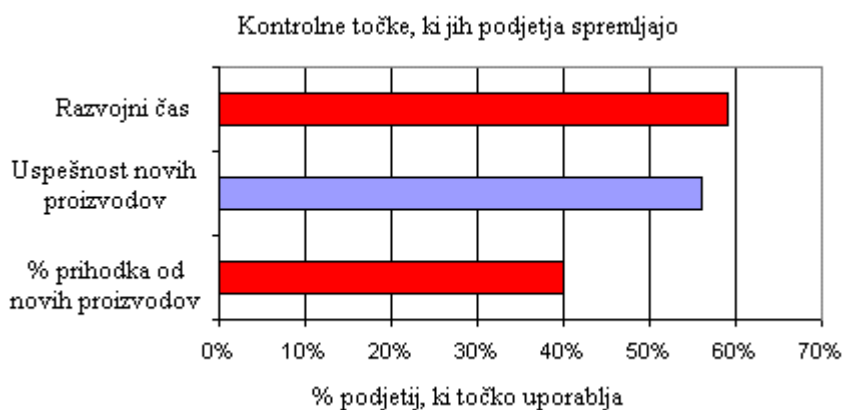
Podobna razmerja veljajo tudi v drugih panogah: proizvodnja kopirnih naprav, zabavne elektronike, itd. V mnogih panogah je situacija v ZDA in EU podobna: zaostajajo za Japonsko. Situacijo lahko izboljša SE, uporaba računalniških tehnologij in podobno. Tako delamo hitreje. Še več pa lahko dosežemo, če naredimo prav v prvem poskusu, če delamo brez napak.

Kaj pomeni čas razvoja<sup>9</sup> v donosnosti investicij lahko vidimo na nekaj primerih:

- V projektu vrednem 1,95 milijard dolarjev bi skrajšanje razvojnega časa s pet na štiri leta prineslo prihranek 300 milijonov dolarjev (Payne, 1996, 77).
- Razvoj vlaka za vožnjo skozi predor pod Rokavskim prelivom je zamujal. Predvideno dokončanje predora junija 1993 bi bilo 6 mesecev pred dokončanjem vlaka. Izgubo so ocenjevali na 100 milijonov funtov (Payne, 1996, 79).

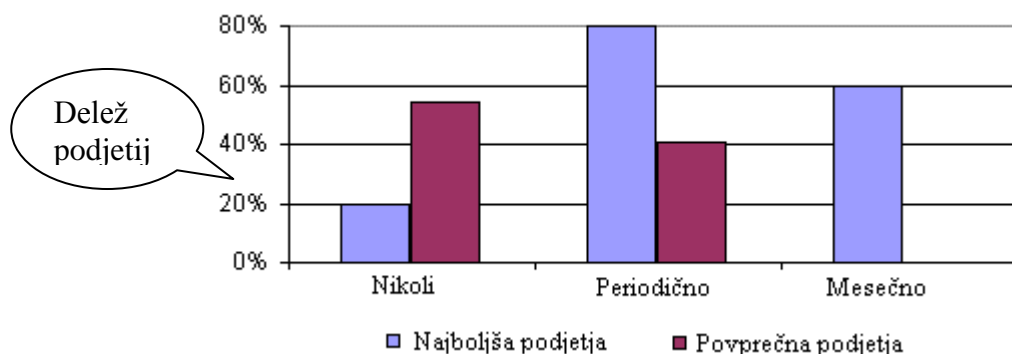
Razvojni čas je ena od bistvenih konkurenčnih prednosti. Navedbe v strokovni literaturi so večinoma zastarele, saj se nanašajo na že zdavnaj dokončane projekte. Pomembne pa so za potrditev vpliva razvojnega časa na dobiček in uspeh na trgu.

Ministrstvo za industrijo Kanade (Industry Canada), na svoji spletni strani (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/ic1.ns>, 24.1.2011) predstavlja svoje aktivnosti in poročilo analize o razvojnih aktivnostih kanadskih podjetij. Poročilo je zanimivo, predvsem pa navedba treh kontrolnih točk, ki jih podjetja spremljajo pri ocenjevanju razvoja. Podjetja ocenjujejo, da je prav razvojni čas najpomembnejši indikator. Spremlja ga največji del podjetij, ki so sodelovala v raziskavi. Raziskava je vključevala uspešna kakor tudi manj uspešna kanadska podjetja. Potrdila je, da večina podjetij za spremljanje razvoja uporablja podobne kontrolne točke. Razlika je v načinu in pogostosti spremljanja. Uspešna podjetja jih spremljajo redno in v kratkih intervalih.



Slika 24: Kontrolne točke za spremljanje učinkovitosti razvoja

Vir: [http://www.ic.gc.ca/eic/site/dsib-dsib.nsf/eng/h\\_oq01750.html](http://www.ic.gc.ca/eic/site/dsib-dsib.nsf/eng/h_oq01750.html) (24.1.2011)



Slika 25: Pogostost spremljanja kontrolnih točk

Vir: [http://www.ic.gc.ca/eic/site/dsib-dsib.nsf/eng/h\\_oq01750.html](http://www.ic.gc.ca/eic/site/dsib-dsib.nsf/eng/h_oq01750.html) (24.1.2011)

<sup>9</sup> Payne, poglavje 6.

Kot primer odziva na zahteve trga raziskava navaja panogo računalništvo in elektronika (Computer and electronic equipment), kjer je povprečni razvojni čas več kot 12 mesecev. Leta 1999 je samo 18 % podjetij imelo razvojni čas pod 12 mesecev. Leta 2005 je ta delež narasel na 24 %. Povečanje deleža kaže, da se podjetja na pritisk trga odzivajo s skrajševanjem razvojnih časov.

### 3.3.4 Površno načrtovanje

Pri ocenjevanju dobaviteljev sodobna podjetja različno vrednotijo njihove napake. Če se napaka ugotovi že ob sprejemu, je škoda manjša kot pa če se napaka ugotovi v proizvodnji, saj poleg materialne izgube takšna napaka povzroči tudi zastoj v proizvodnji in dodatne stroške. Največji stroški nastanejo v primeru reklamacije s strani kupca. Del škode, ki nastane z izgubo zaupanja, pa je sploh težko merljiv. Kot na primer blamaža tovarne Mercedes z avtomobilom serije A, ki se je prevrnil med testno vožnjo, ali nenadzorovano pospeševanje vozil tovarne Toyota v ZDA.

Podobno različno vrednotimo tudi napake v razvoju. Napake, ugotovljene v konstrukciji odpravimo z manj stroški kot pozneje v proizvodnji. Spremembe v proizvodnji pogosto pomenijo nova orodja, nove poteke dela, ipd. Zato je pomembno, da so prav od začetka v razvoj vključeni vsi, ki bodo v realizaciji proizvoda sodelovali, ter da je proces razvoja sistematičen in natančen.

Testiranje in preverjanje postaja vse bolj pomembno. Proizvajalci morajo spremljati nove tehnologije in izrabiti, skupaj z dobavitelji, vse razpoložljive možnosti za izboljšanje svojih pozicij na trgu.

Nekatere panoge (letalska, farmacevtska industrija) so še bolj zahtevne, saj morajo pri razvoju upoštevati omejitve in zahteve zakonodaje. Odobritev novega zdravila lahko vzame tudi polovica časa patentne zaščite. Delo brez napak je v teh primerih še bolj pomembno.

### 3.3.5 Upravljanje s proizvodom



Slika 26: Upravljanje s proizvodom  
Vir: Lasten

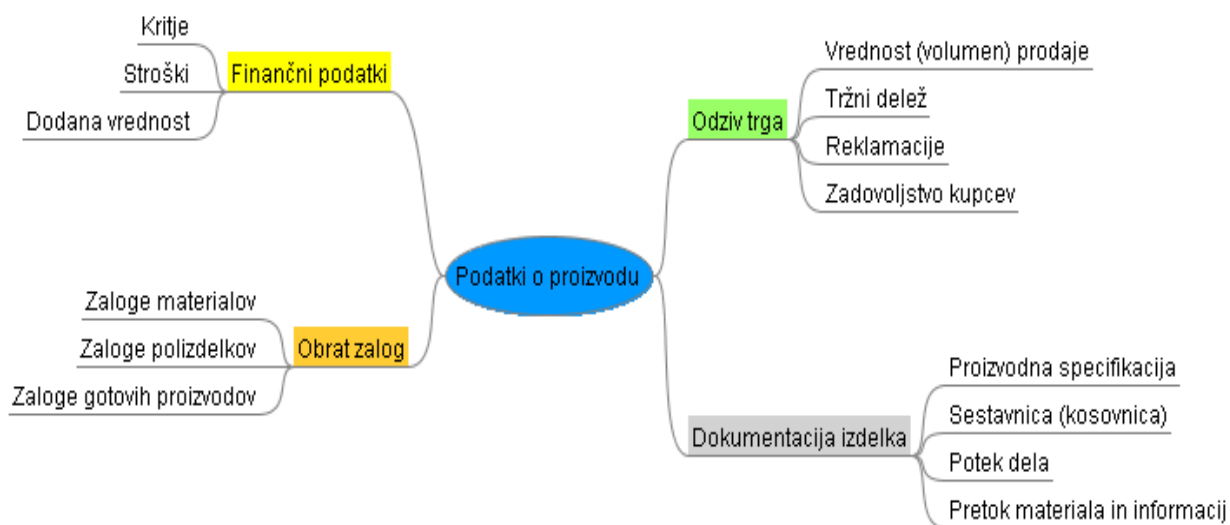
Razvoj proizvoda se ne konča z vstopom na trg. Uspešna podjetja nenehno inovirajo svoje proizvode in ponovno zaženejo ciklus od zasnove do izvedbe, ter preverjajo odziv trga. Aspirin so začeli proizvajati 1897. Takrat je bil zaščiten z licenco. Danes imamo vrsto proizvajalcev in variant, čeprav je aktivna snov ostala nespremenjena.

Glavni del upravljanja s proizvodom je koordiniranje in upravljanje s podatki. Aktivnosti, ki so največkrat omenjene, so:

- Upravljanje s spremembami proizvoda in odobritev komponent.
- Konfiguracija variant proizvoda.
- Upravljanje z zapisi.
- Upravljanje z dokumenti.
- Planiranje virov in rokov v projektu.
- Vrednotenje tveganj.

Tehnološki proces izdelave se spreminja skladno s fazami v življenjskem ciklu proizvoda. Praviloma je tehnološki proces v začetni fazi uvajanja proizvoda na trg bolj splošen, povzet po sorodnih proizvodih. S povečanjem povpraševanja postaja tehnološki proces vse bolj specifičen, bolj učinkovit in prilagojen izdelku. Podjetja morajo slediti spremembam in jih vgrajevati v svoje procese. Primer je embalaža za mleko: v nekaj desetletjih je kartonska embalaža (Tetrapak in Pure Pak) zamenjala stekleno embalažo pri večini mlekarne v Evropi. Tetrapak je švedsko podjetje (multinacionalka), ki ponuja opremo za mlekarne in embalažo za mlečne proizvode. Kartonska embalaža je bolj fleksibilna in enostavna kot steklena, zato jo uporabljajo tudi za mnoge druge izdelke. Sprememba embalaže pomeni zamenjavo opreme, postopka, včasih tudi sestave proizvoda.

Za izvedbo aktivnosti v življenjskem ciklu proizvoda uporabljamo podatke o proizvodu. To so lahko:



Slika 27: Podatki o proizvodu

Vir: Lasten

### 3.4 SIMULTANO INŽENIRSTVO (SE)

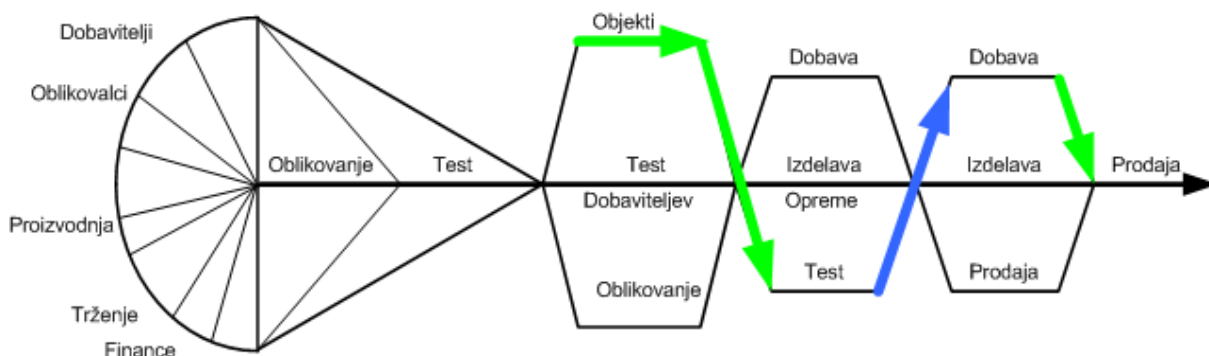
Pri razvoju »preko plotov«, je razhajanje med željami kupcev in načrtovalci precejšnje. Razhajanje se zmanjšuje s popravki v toku realizacije. Vsak popravek pomeni izgubo časa in povečanje stroškov. To je bil glavni razlog za uvajanje novih postopkov. Najbolj znan je sistem Sočasnega ali Simultanega inženirstva.

Simultano inženirstvo pomeni, da pri oblikovanju rešitev sodelujejo vsi zainteresirani, od oblikovalcev do prodajalcev. Praviloma so SE koraki naslednji:

- Oblikovanje skupine.
- Konsenz o ciljih.
- Soglasje o metodah dela.
- Postavitev kontrolnega in informacijskega sistema.
- Sodelovanje pri oblikovanju.
- Skupinsko delo skozi celoten proces izvedbe.

V skupini bi morali sodelovati predstavniki marketinga, da zagotovijo razumevanje pričakovanj kupcev in njihov prevod v zahteve proizvoda, v zahteve za izdelavo in dobavo materialov, delov in komponent. Predstavniki iz finančnega sektorja nima nalogo rezanja stroškov, temveč pomaga pravilno vrednotiti variante in posamezne opcije. Zmanjševanje stroškov je skupna naloga vseh članov skupine (tima). Sestava tima je zelo pomembna; poleg strokovnih znanj in kompetenc mora imeti tudi voditelja. Upravljanje in vodenje ni isto. Duh sodelovanja je treba razviti, delati skupaj ni isto kot sodelovati. Kje in kako dobiti vodje skupin je ena glavnih nalog kadrovske službe.

SE lahko predstavimo na veliko načinov in shem. Bistveno je, da celoten tim sodeluje od začetnega oblikovanja, skozi vsa testiranja do končne proizvodnje.



Slika 28: Proces simultanega inženirstva  
Povzeto po: Payne, 1996, 81

Po začetnem oblikovanju proizvoda nekatere aktivnosti lahko tečejo paralelno; med določanjem in zagotavljanjem delovnih prostorov poteka tudi izbiranje in dogovarjanje z dobavitelji materialov, opreme ... Tudi te aktivnosti zahtevajo preverjanje, testiranje in usklajevanje.

Nerazumevanje koncepta SE ima za posledico neustrezen sistem. Kot (na primer): Projektna organizacija na vrhu operativnih funkcij in prepuščanje odločitev linijskim vodjem (ki praviloma niso člani tima).

Edini pravi način dela je da člani SE tima oblikujejo proizvod in tehnološki proces ter samostojno sprejemajo odločitve o nabavah in prodajah. Tim mora imeti možnost

samostojnega odločanja znotraj od uprave določenih mej. Da preprečimo ponovno vračanje na isto vprašanje morajo pri oblikovanju in testiranju sodelovati tudi bodoči uporabniki.

Prva naloga tima je da postavi »hišna« pravila obnašanja in komuniciranja. Payne navaja pravila, ki si jih je postavil SE tim:

Tabela 3: Pravila obnašanja za člane SE tima

DA	NE
Naj eden govori, vsi ostali poslušamo.	NE dolgovezite.
Vsi prispevamo svoj delež.	NE dominirajte.
Odprite svoj miselni svet, upoštevajte vse možnosti.	NE prekinjajte.
Pričnite delo z zaključkom v svojih mislih, imejte cilj pred očmi.	NE pripovedujte dolgih anekdot.
Pripravite se, naredite svoje domače naloge.	NE uporabljajte žargona.
Bodite pogumni.	NE zožujte obravnavo na svojo disciplino.
Bodite igralec v timu (del ekipe).	NE bodite pokroviteljski ali sarkastični.
Sodelujte v spodbujanju svojega tima.	NE napadajte osebo.
Postavite dnevni red.	NE omalovažujte (sodelavce, cilje, ...).
Dosežite konsenz (poskusite).	NE bodite zvezda.
Preverite potek procesa.	NE ustvarjate nepotrebne dokumente.
Zapišite, zabeležite napredek.	NE prenašajte čenče.
Pridobite si podatke, analizirajte, preverite odločitve. Naj dejstva sama govorijo.	

Povzeto po: Payne, 1996, 89

### 3.5 GLAVNA ORODJA SIMULTANEGA INŽENIRSTVA (SE)

Nov način dela predpostavlja tudi nove metode. Dosledna uporaba novih pristopov je bolj pomembna kot sama metoda. Vsako podjetje izbere sebi prilagojen način dela.

#### Razvoj funkcij kakovosti (QFD)

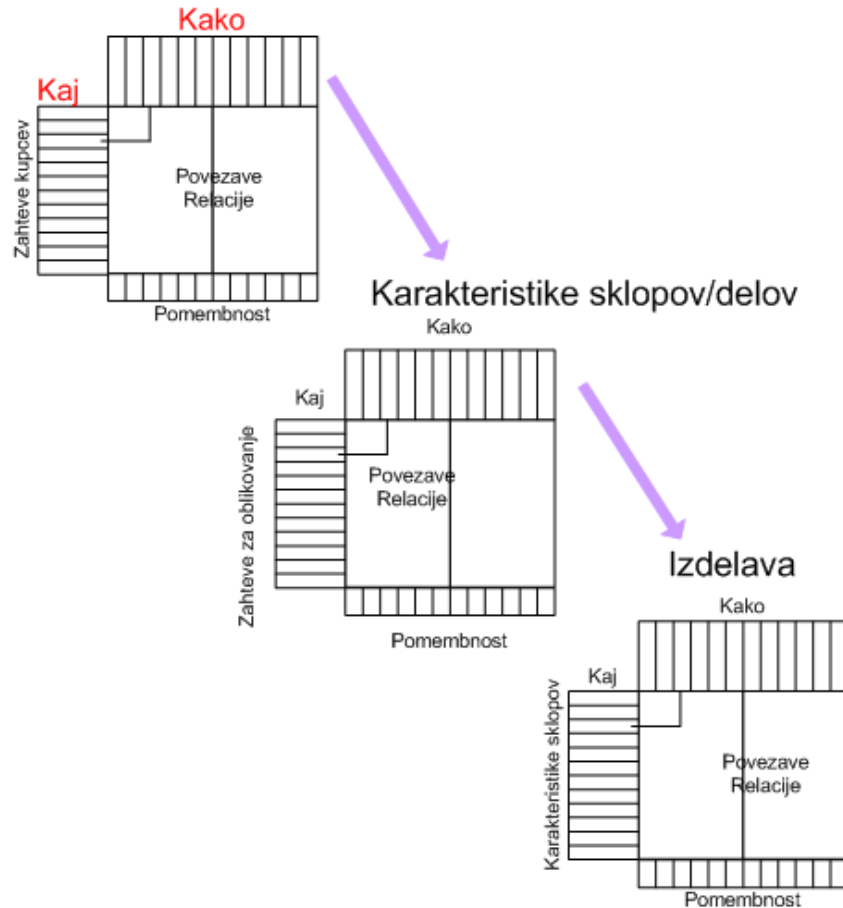
Metodo so razvili v sedemdesetih letih dvajsetega stoletja na Japonskem. Glavni namen je sistematično upoštevanje zahtev kupca od oblikovanja in razvoja do poprodajnih storitev. V obravnavi funkcij sodeluje cel SE tim.

V prvem koraku naštejemo zahteve kupcev z enostavnimi, vsakodnevnimi besedami: ekonomičnost, varnost potnikov ... Ukrepi za realizacijo teh ciljev so zahteve za oblikovanje: manjša teža poveča ekonomičnost, stranske zračne blazine izboljšajo zaščito potnikov ...

V drugem koraku te zahteve prevedemo v karakteristike posameznih delov, komponent in sklopov. Če hočemo znižati težo predvidimo aluminij namesto železa, stransko zaščito lahko zagotovimo tudi z ojačitvami v vratih. Ta zahteva bi bila v nasprotju s prvo: zmanjšanje teže. V tej fazi (kot tudi v vseh ostalih) zabeležimo vse ugotovitve in opažanja. Team mora ugotoviti tudi pozitivne ali negativne medsebojne vplive med posameznimi predlogi.

V tretjem koraku ugotovimo proizvodne zahteve za izdelavo dela/komponente/sklopa. Za beleženje vseh zahtev in povezav uporabljamo matriko:

## Zahteve za oblikovanje proizvoda



Slika 29: QFD, Razvoj funkcij kakovosti  
 Povzeto po: Payne, 1996, 93

V literaturi navajajo uporabo več (tudi do 80) matrik. Pomembno je, da definirane zahteve kupca prevedemo v postopek za proizvodnjo sklopa/dela, ki bo te zahteve izpolnjeval.

### Sodelovanje z dobavitelji

Včasih so v razvojnih oddelkih definirali podrobne specifikacije, nabavne službe so potem iskale najcenejše dobavitelje. Nauk takšnega postopka je bil: »najcenejša ponudba je lahko tudi najdražja«. Simultano (sočasno) inženirstvo predvideva sodelovanje glavnih dobaviteljev pri razvoju. Nujne so tudi preddobave za testiranje in pilotne serije. Sodelovanje z dobavitelji pomeni drugačen postopek povpraševanja in ocenjevanja ponudb. Ne gre več za ocenjevanje dobave in dobavljenih proizvodov, temveč za ocenjevanje dobaviteljevih kompetenc. Pojavil se je tudi nov koncept: »razvojni dobavitelj«. Tak dobavitelj ima svojega predstavnika v SE timu.

### Oblikovanje za eksperiment (DOE)

Če testiramo več parametrov hkrati, lahko napačno ocenimo rezultat in vpliv posamezne komponente. Preverjanje vpliva vsake posamezne komponente ali parametra je zamudno. Zato so razvili metodo DOE, oblikovanje za eksperiment. Metodo je dopolnil Genichi Taguchi. Po tej metodi pripravimo matrike za več zaporednih testiranj, s katerimi sočasno testiramo več parametrov. Metoda bistveno zmanjša število potrebnih eksperimentov.

### 3.6 NAČELA OBLIKOVANJA PROIZVODOV

Zahteve in navade kupcev se spreminjajo, način življenja se spreminja, nove tehnologije prinašajo nove možnosti. Vse to so razlogi, zaradi katerih morajo podjetja z aktivnim upravljanjem skrbeti za položaj svojega izdelka na trgu. Pri tem praviloma upoštevajo načela oblikovanja proizvodov.

Glavna načela za oblikovanje proizvodov:

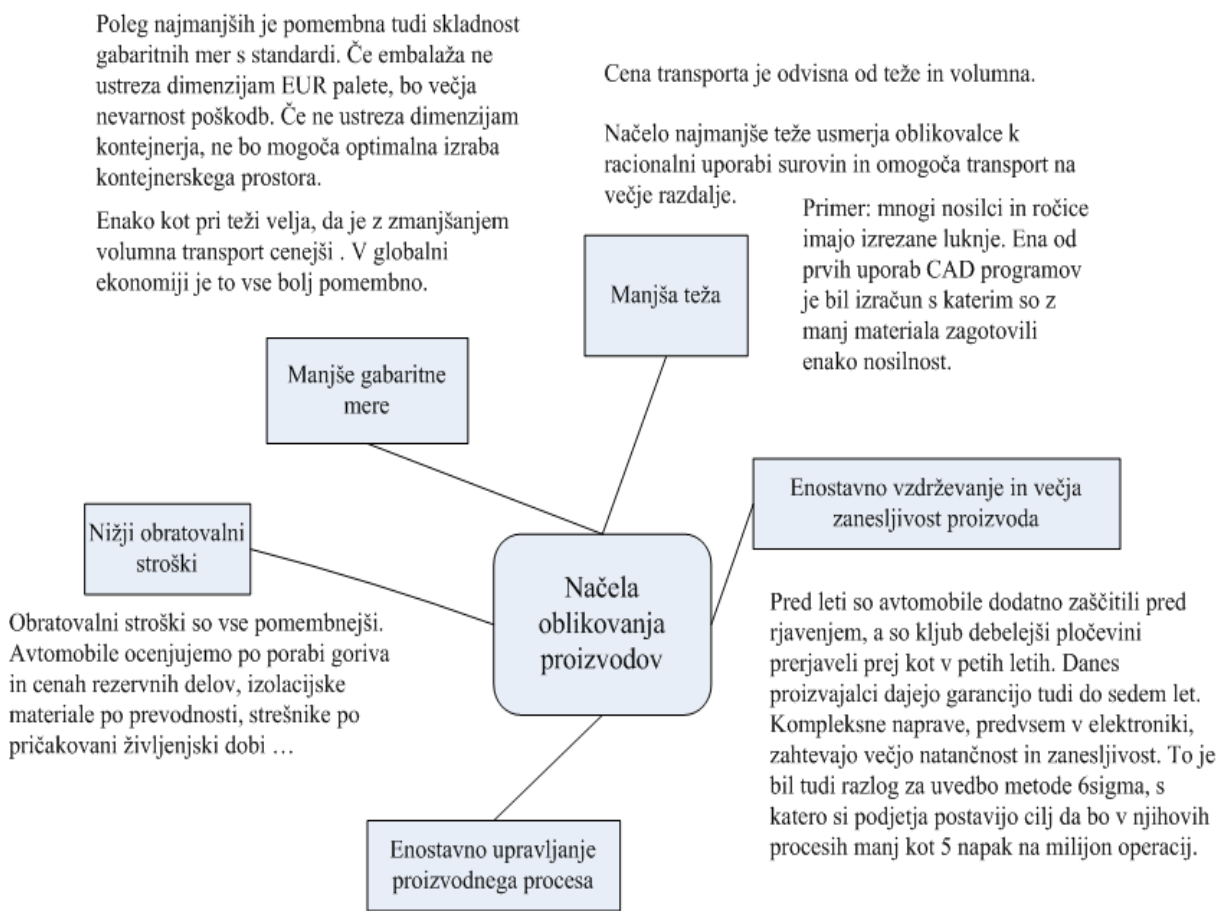
- Varnost
  - Neoporečnost proizvoda (skladnost s predpisi in standardi).
  - Pri predvidenem načinu uporabe izdelek ne predstavlja nevarnost za uporabnika.
  - Na nekaterih embalažnih materialih je napisano opozorilo, da obstaja nevarnost zadušitve, če pokrije dihalne poti (PE vrečke).
  - Nekateri jedke snovi so označene z znakom, ki opozarja na agresivnost aktivne snovi.
- Fizikalne in kemične lastnosti
  - Odvisno od namembnosti proizvoda lahko pričakujemo, elastičnost, trdoto, manjšo toplotno prevodnost, itd.
  - Proizvod je v predpisanem (predvidenem) agregatnem stanju.
  - Veliko proizvodov vsebuje aktivno snov v določenem procentu in nosilne ali balastne snovi. Kupec pričakuje, da bo predpisana (navedena) sestava tudi resnična.
- Embalaža proizvoda:
  - Zaščiti in promovira proizvod.
  - Informira porabnika o prednostih in nevarnostih uporabe.



Slika 30: Glavna načela oblikovanja proizvodov

Vir: Lasten

Pri proizvodnji, manipulaciji in uporabi proizvoda se pojavlja vrsta situacij v katerih je prednost če upoštevamo načela oblikovanja proizvoda.



Slika 31: Načela oblikovanja proizvoda

Vir: Lasten

### 3.7 PATENTI, LICENCE IN BLAGOVNE ZNAMKE

#### 3.7.1 Opredelitev nekaterih pojmov

Tabela 4: Izrazi in pojmi povezani z inovacijami

Pojem	Razlaga
Patent	Pravica do izkoriščanja novega izuma ali inovacije. S patentom prepovemo drugim uporabo našega lastnega proizvoda ali procesa. Uporabo dovolimo pod posebnimi pogoji, ki jih določimo s pogodbo. Pogodba je lahko standardna (kupec pravice samo potrdi, da se strinja s pogoji) ali pa zahtevna, pogoje določate obe strani v pogojanjih. Primer: Pri zdravilih »originatorji« (proizvajalci zdravil, ki odkrijejo, preizkusijo in patentirajo zdravilo) dovoljujejo prodajo in distribucijo pod posebnimi pogoji. Generično zdravilo je izdelano po drugem postopku (če je bil prvotni postopek zaščiten s patentom) ali po poteku patentne zaščite. Patentna zaščita ima določen rok (plačilo za uveljavljanje zaščite je letna pristojbina), lahko da velja samo za določeno regijo. Vlaganje zahteve za patentno zaščito izuma je natančno predpisan in drag postopek. Vodijo ga patentni zastopniki.
Avtorske pravice	Z avtorskimi pravicami lahko za več let zaščitimo svoje ideje, risbe, načrte ipd. Avtorske pravice so zastonj, zato pa nimajo posebnega registra in so težko dokazljive.
Prototip	Prototip je fizično realizirana ideja, inovacija ali izum. Za dokazovanje izvedljivosti in uporabnosti inovacije mora predlagatelj inovacije izdelati prototip.
Model	Z zaščito modela zaščitimo videz svojega proizvoda. Neregistriran model je nižji nivo zaščite. Če model registriramo v Evropski Uniji zaščita velja 25 let. Postopek je predpisan, veljajo določena pravila o izvirnosti modela. Model mora biti izdelan (vzorec, barva, oblika ...)
Inovacija	Inovacija je realizirana ideja ali na trgu preizkušen izum.
Izum	Izum ali iznajdba je predmet, postopek ali tehnika, ki pomeni novost in je delo človeškega uma. Pod določenimi pogoji je mogoče izum pravno zaščititi s patentom. (vir: <a href="http://sl.wikipedia.org/wiki/Izum">http://sl.wikipedia.org/wiki/Izum</a> , 17.1.2011).
Ideja	Rezultat miselnega procesa, ki omogoča razvoj novega tehnološkega ali proizvodnega postopka, nov proizvod ali novo uporabo obstoječega proizvoda oziroma postopka.
Industrijska lastnina	Patenti, modeli, prototipi, z avtorskimi pravicami zaščiteni proizvodi in blagovne znamke so del industrijske lastnine podjetja.

Inovacijsko in podjetniško okolje	<p>Večina držav razvitega sveta si prizadeva spodbujati razvoj in raziskave ter njihov prenos v gospodarstvo. V ta namen razvija inovacijsko in podjetniško okolje z:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Izgradnjo infrastrukture kot so: poslovne cone, inkubatorji, tehnološki centri, tehnološki parki, ipd.</li> <li>• Oblikovanjem programov za financiranje in spodbujanje povezav med raziskovalci in podjetniki. Takšni programi so: JAPTI, Regionalni Razvojni Centri, Eureka, 7. okvirni program, Razvoj grozdov, oblikovanje centrov odličnosti, itd.</li> </ul>
-----------------------------------	---

## Inovacija

Inovacija je lahko nova ideja, nov proizvodni ali tehnološki postopek, nov izdelek ali predmet z novimi funkcijami.

»Inovacije<sup>10</sup> zahtevajo določena finančna sredstva, čeprav jih dajo inovatorji – kar ni verjetno – zastonj. Razmerja vlaganj pa se pri nas in drugod obnašajo takole:

- ideja ali temeljna raziskava – zahteva 1-krat finančna enota;
- aplikativna raziskava – zahteva 10-krat finančna enota;
- razvoj – poskusna proizvodnja – zahteva 100-krat finančna enota.

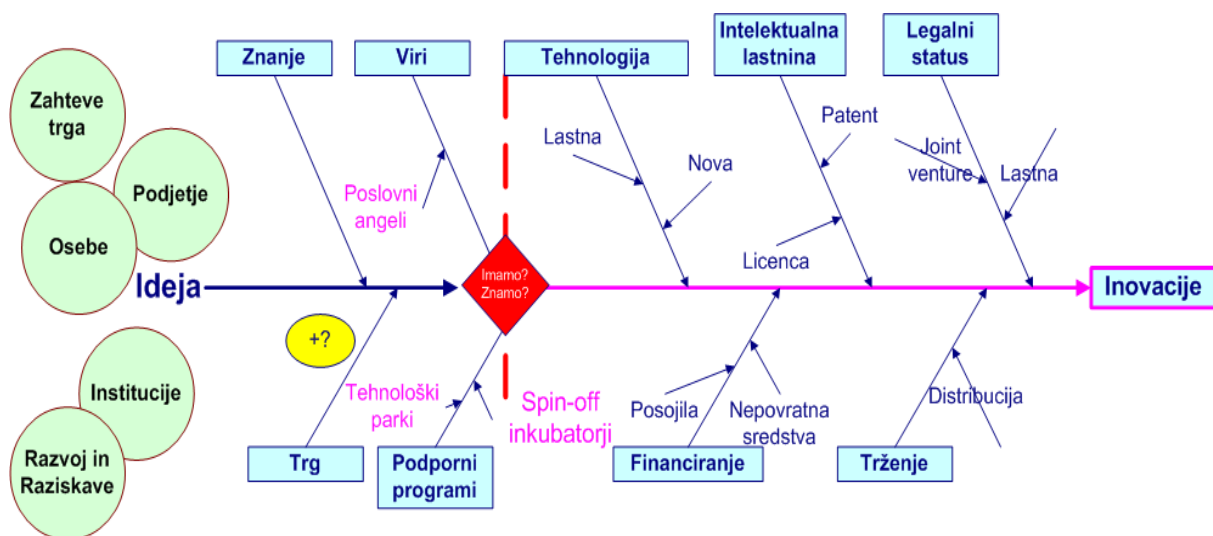
*Tu pa se začnejo težave; nekdo mora zagotoviti sredstva – rizični kapital ali tvegani kapital, ki ima svoje zakonitosti pridobivanja in vlaganja. Tudi tvegani kapital išče svoj dobiček, vendar pa se veže le na srednjeročne in dolgoročne naložbe po pravilu 2 : 6 : 2 ali od desetih naložb v inovacije sta 2 zelo uspešni, 6 je povprečnih in 2 prinašata izgubo.*« (<http://sl.wikipedia.org/wiki/Inovacija>, 4. 10. 2010).

Več o inovativnosti lahko najdete na naslednjih spletnih straneh:

- <http://www.modraideja.com/Inovativnost.html>;
- <http://www.inovativnost.net/>;
- <http://akademija.inovativnost.com/>;
- <http://www.mestomladih.si/spodbujamo-inovativnost/kako-bit-uspesen-inovator-v-21-stoletju/38>;
- <http://www.izum.si/>;
- <http://www.imamidejo.si/>.

Inovacija prinese dobiček (ali korist) šele takrat, ko jo uporabimo. Največji dobiček prinesejo ideje, ki jih je moč patentirati (zaščititi z avtorskimi pravicami). Idejo ne moremo patentirati. Tudi še tako dobro idejo moramo razviti, oblikovati in preveriti. Spremembe procesov je potrebno validirati. Obilica informacij, ki nas danes obkroža, nudi tudi veliko možnosti za inovacije in izboljšave. Podjetja, regije in države so zainteresirani za spodbujanje inovativnosti. Celoten potek lahko predstavimo s shemo:

<sup>10</sup>Vir: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Inovacija>.



Slika 32: Od ideje do inovacije

Vir: Lasten

Že za oblikovanje ideje moramo imeti določena znanja, poznati področje problema in rešitve. Spodbuda za oblikovanje ideje lahko pride iz različnih virov in vzrokov. Včasih nov proizvod ali tehnologija odpre nove možnosti, ki do tedaj sploh niso bile obravnavane.

Du Pont je pred desetletji razvil elastično nitko, dali so ji ime Lycra. Pravo uporabo ji tedanja tekstilna industrija ni znala najti. Trg je ni zahteval. Du Pont je začel promocijsko kampanjo in podpiral različne ideje za uporabo novega materiala. Bili so prepričani, da je nova nitka odličen proizvod. Danes bi lahko rekli da je Lycra (ali njena imitacija) v vsaki trgovini s tekstilom.

Kritična točka je prvi vzorec (♦ na shemi), pilotni proces ali testna serija. V večini primerov je ta korak povezan z uporabo določenih tehnologij, naprav ali orodij. Prilagajanje zahtevam trga in promocija zahteva dodatne vire. Največji delež porabe sredstev gre prav v testiranje ideje. Ta korak predstavlja tudi največje tveganje, neuspeh na tej stopnji oziroma v tem koraku lahko zapečati usodo inovacije. Konec dvajsetega stoletja so države razvile vrsto struktur, ki pomagajo inovatorjem pri realizaciji njihovih idej.

Najpogosteje so to Inkubatorji in Tehnološki parki ter Skladi tveganega kapitala.

### Inkubatorji

To je inovatorjem prijazno okolje, v katerem strokovnjaki pomagajo pravilno vrednotiti in predstaviti ideje. Pogosto je v inkubatorju možno ceneje najeti prostor, dobiti računovodske storitve, pridobiti sredstva in sodelavce. Praviloma so locirani v bližini univerz ali raziskovalnih središč. Pravijo, da so bili mnogi inkubatorji postavljeni tako, da je profesor med pavzo za kosilo lahko pogledal kako napreduje projekt njegovega študenta. Direktor inkubatorja je dejal: »Čim več profesorjev, ki bodo pred Inkubatorjem parkirali svoj Porsche«.

### Tehnološki parki

Mesta ali regije investirajo v infrastrukturne objekte in z različnimi ugodnostmi privabljajo investitorje, da v tehnološkem parku razvijajo svoje proizvode. Koncentracija znanja in izkušenj, ki se tako nabere v tehnološkem parku, omogoča sinergijo in hitrejši ter cenejši razvoj. Tehnološki park nudi možnost raziskovalcem in profesorjem, da izven rednega delovnega okolja realizirajo svojo idejo.

### Skladi tveganega kapitala

Inovacija potrebuje finančna sredstva, lastniki kapitala pa čim večji donos. Inovacija, ki se realizira s patentno zaščito ima ogromen donos, zato so bili finančniki vedno pripravljeni

investirati v nove tehnologije, vendar brez tveganja. Pri inovacijah tvega predvsem inovator, vendar je tveganje tudi za finančnike precejšnje. V skladih tveganega kapitala so razvili metode za ocenjevanje tveganj, ki jim omogočajo, da to tveganje zmanjšajo. Poleg tega mnogi finančniki svojo družbeno vlogo vidijo tudi v podpiranju inovacij in drugih aktivnosti za izboljšanje življenja in življenjskega okolja. To družbeno odgovorno vlogo dokazujejo tudi z vložki v sklade. Skladi tveganega kapitala imajo v nekaterih primerih svoje predstavnike v tehnoloških parkih in inkubatorjih.

### 3.7.2 Avtorske pravice IPR (Intellectual Property Rights)

Intelektualna lastnina in pravice, ki iz nje izhajajo, so lahko vir velikega bogastva ali pa velikega nesporazuma. Če je inovacija uspešna se lahko zaščiti s patentom. Patentne pisarne omogočajo pripravo dokumentacije za patentno zaščito. Inovator sam oceni ali je inovacija primerna za zaščito, patentna pisarna pa ugotovi ali ustreza pogojem za odobritev patenta.

Pravne službe mnogih podjetij se ukvarjajo predvsem s stanjem patentne zaščite, nevarnostmi in možnostmi, ki jih zakonodaja nudi.

V že omenjenem intervjuju<sup>11</sup> je g. Colarič dejal: »Na področju intelektualne lastnine imamo izjemno močno ekipo kemikov, ekonomistov, farmacevtov in pravnikov, ki se sooča s tožbami originatorjev. Tožijo nas skoraj pri vsakem novem proizvodu, vendar se tega v bistvu veselimo. Tožbe originatorjev pomenijo, da imamo zelo dober proizvod. Prepričani moramo biti samo, da ne kršimo zakonodaje, in se tako izognemo kaznim. Na tržišču vlada neizprosni boj in originatorji trdijo, da veliko vlagajo v svoje raziskave in razvoj. Vendar to počnemo tudi mi, saj na leto več kot devet odstotkov naše prodaje namenimo za raziskave in razvoj. Cilj Evropske unije je, da bi dali za raziskave in razvoj tri odstotke BDP, Slovenija pa sedaj namenja zgolj 1,7 odstotka«.

**Licenca** je pravica uporabe patentiranega procesa ali proizvodnja s patentom zaščenega proizvoda. Prodaja licenčnih pravic se ureja s pogodbo in pogosto pomeni letno plačilo licenčnine. Licenca praviloma velja samo za določene trge.

**Joint venture** je skupno vlaganje dveh ali več podjetij. Podjetji delita tveganje in pričakovani dobiček. Je pomemben način vlaganja v nove neraziskane tehnologije. Pogosto sta podjetji iz različnih panog. S skupnim vlaganjem vlagata tudi svoje znanje in izkušnje v iskanje novih možnosti.

»**FRANŠIZING** je sistem trženja blaga in/ali storitev in/ali tehnologije, ki temelji na tesnem in stalnem sodelovanju med pravno in finančno ločenimi in samostojnimi podjetji, franšizorjem in posameznimi franšiziji. Pri tem franšizor daje posameznim franšizijem pravico, obenem pa nalaga dolžnost, da poslujejo v skladu s franšizorjevim konceptom. Ta pravica in dolžnost hkrati pooblašča vsakega franšizija in ga hkrati zavezuje, da uporablja franšizorjevo trgovsko ime in/ali trgovsko znamko in/ali storitveno znamko, know-how, poslovne in tehnične metode, sistem postopkov in druge pravice, ki izhajajo iz intelektualne lastnine. Franšizor pa jim pri tem zagotavlja stalno poslovno in tehnično pomoč, na način in za čas, kot ju določa franšizna pogodba, ki sta jo s tem namenom sklenila franšizor in franšizij«. Vir: Franšizni slovar, dostopno na naslovu <http://www.franadria.si/nakup-fransize/fransizni-slovar> (citirano 3.1.2011).

<sup>11</sup> Cerar, G. *Če miruješ nazaduješ*: Jože Colarič, Predsednik uprave Krke. *Dobro Jutro*: 2010, IX, Št. 255, 10.

## Blagovna znamka

Tomaž Korelc<sup>12</sup> je napisal: »Blagovna znamka ne pomeni le prepoznavnosti ali celostne grafične podobe izdelka ali storitve. Blagovna znamka živi predvsem v glavah in srcih ljudi«.

Pomen blagovne znamke lahko preverimo pri pivcih piva; pivci piva 'Laško' se redko odločijo za 'Union' in obratno. 'Heineken' se prodaja kljub višji ceni. Vprašanje je, koliko pivcev bi uspešno ločilo pravilno servirano in ohlajeno pivo posameznih proizvajalcev. Blagovne znamke imajo svoj delež trga, zato so predmet prodaje in nakupa.



Slika 33: DNK blagovne znamke  
Vir: Korelc, 2010, 75

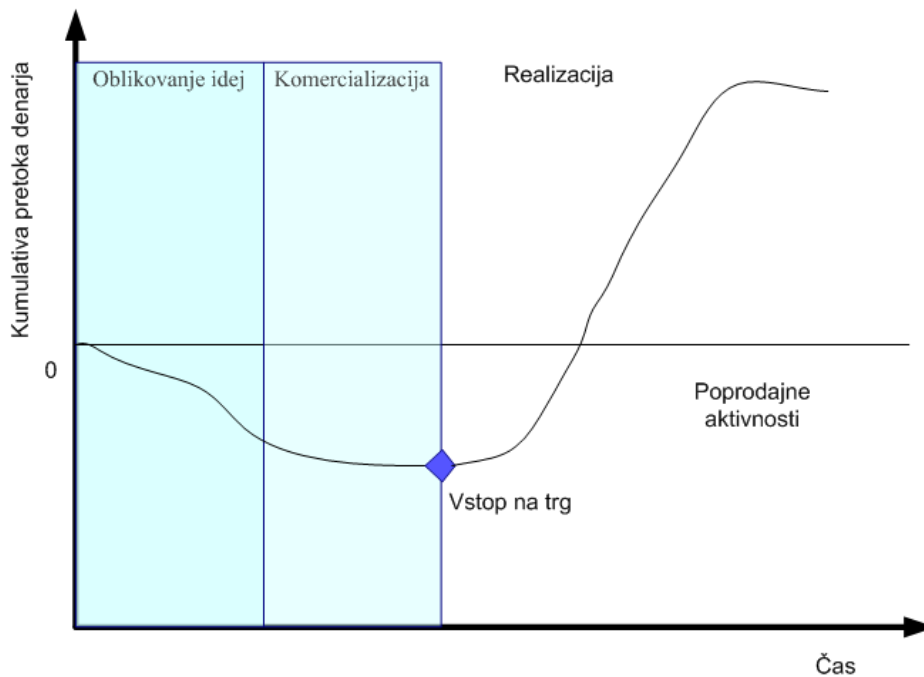
## 3.8 KRIVULJA PRETOKA DENARJA PRI NAČRTOVANJU IN KRMILJENJU RAZVOJNIH PROJEKTOV

Krivulja pretoka denarja (Cash flow curve) pomaga pri načrtovanju in krmiljenju razvojnih projektov.

Andrew (2006) navaja naslednje štiri dejavnike, ki vplivajo na krivuljo pretoka denarja (**kpd** v nadaljevanju poglavja):

- Začetni vložki.
- Hitrost vstopna na trg.
- Doseganje potrebne količine (volumna) prodaje.
- Poprodajni stroški, podpora trženju, in vrsta drugih stroškov, ki omogočajo povečanje tržnega deleža.

<sup>12</sup> Korelc, T., Strateški marketing, Creatoor, Ljubljana, 2010.

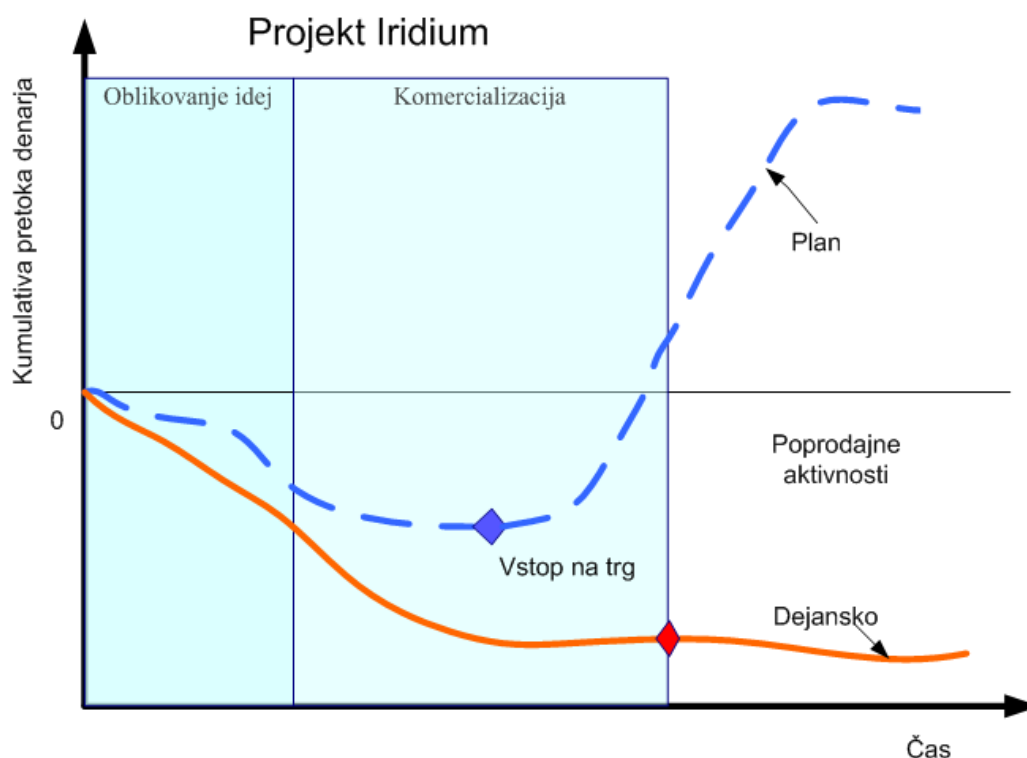


Slika 34: Krivulja pretoka denarja

Vir: Andrew, 2006, 7

Skupina za razvoj inovacije predvidi vse stroške in prihodke od načrtovane inovacije. Poleg finančnih vidikov mora obravnavati tudi ostale okoliščine: čas, aktivnosti konkurence, razpoložljivost sodelavcev in podizvajalcev ... V nekaterih primerih ima inovacija posredne učinke (pozicioniranje blagovne znamke, vstop na nov trg ...), ki jih ni mogoče finančno ovrednotiti. Tudi v teh primerih mora razvojna skupina utemeljiti dodano vrednost inovacije. Kot primer lahko navedemo izjavo direktorja po uspešno opravljenem projektu skrajševanja proizvodnega cikla: »Ne samo, da smo s tem povečali proizvodnjo in tako povečali prihodek, povečali smo zanesljivost proizvodnje (manj izmeta in popravil), kar je še bolj pomembno.«

**Začetni vložek** je lahko zelo velik, včasih ga eno samo podjetje ne zmore. V tem primeru lahko več podjetij združi vire v konzorcij. Tako je naredila 'Motorola' pri projektu Iridijum. Načrtovali so mrežo satelitov s katero bi omogočili brezžično povezavo po celem svetu. V tem so bili takrat prvi. Sestavili so konzorcij, ki je lansiral 66 satelitov. Začetni stroški so bili večji od načrtovanih, zanimanje manjše od pričakovanega in konkurenca je razvijala svoje proizvode hitreje od konzorcija. Razvojna skupina je načrtovala, da bo imela leta 2000 najmanj šeststo tisoč naročnikov. Leta 1999 je imela le 15.000 naročnikov, 12 let razvoja in pet milijard vloženega denarja je šlo v nič. Konzorcij Iridium je bankrotiral, njegova osnovna sredstva je kupila skupina investorjev za 25 milijonov dolarjev. Vendar je Motorola v tem projektu pridobila veliko znanja in izkušenj, ki so ji omogočili uspehe pri drugih projektih. Iridium blagovna znamka pa še danes uspešno nudi svoje storitve.



Slika 35: Projekt Iridium – krivulja pretoka denarja  
Vir: Andrew, 2006, 29

**Hitrost vstopa na trg** je ključna za donosnost inovacije. Znale so zgodbe o »nagajanju konkurentu«, saj že pregovor pravi: »Kdor prvi pride, prvi melje« in »pobere smetano«. Hitenje z novim proizvodom je lahko tudi nevarno. Agresiven nastop na trgu lahko povzroči občutno povečanje začetnih vlaganj. Lahko se pojavijo novi nepričakovani izdatki z izobraževanjem kupcev in distributerjev. Življenjski cikel izdelkov je vse krajši, brez hitrega in učinkovitega razvoja uspeh ni mogoč.

**Volumen (količina) prodaje** odloča o uspešnosti proizvoda. Dober proizvod mora potrditev dobiti na trgu. Andrew (2006, 33) kot primer dobrega načrtovanja navaja Microsoftov Xbox 360. Microsoftov glavni konkurent 'Sony' je načrtoval Playstation 3 v prvem poletju leta 2006, zato so se odločili, da Xbox 360 lansirajo v novembru 2005. Imeli so srečo, da je Sony odložil predstavitev Playstation 3 na november 2006 in tako dal Xbox-u možnost, da doseže prodajo 10 milijonov enot, kar velja za kritično maso pri industriji video iger.

Za razvoj je Microsoft najel podjetje, ki je že imelo izkušnje s podobnimi proizvodi (Flextronic). S svojimi podizvajalci je Flextronic pripravil načrt za hiter razvoj. Vodstvo je imelo jasen cilj: »Čim prej, čim več na trg!«. V letu 2010 so prodali že 50 milijonov Xbox-ov.

**Poprodajne storitve** se včasih začnejo že pred vstopom na trg. Spet je bil Microsoft tisti, ki je dal lep primer: Lansiral je iTunes Music store pred predstavitvijo iPoda, naprave s katero je bil omogočen dodaten dostop do iTunes. V iPod so vgrajevali minidisk. Da bi preprečil hiter vstop tistim, ki bi kopirali njihov proizvod, je Microsoft vnaprej odkupil 18 mesečno proizvodnjo edinega proizvajalca minidiskov – Toshiba.

Številna podjetja pri razvoju postavijo roke, pripravijo izračune stroškov in prihodkov, izračunajo kritje ali neto sedanjo vrednost. Vendar s tem izgubijo pregled nad dejanskim dogajanjem. Če imajo srečo, bo vodja projekta sam spremljal razliko med načrtovanim in doseženim, ter tako pravočasno opozoril na nujne popravke ali spremembe.

Z uporabo krivulje pretoka denarja imamo vedno pred sabo predpostavke in dejansko dosežene rezultate. Vemo, kaj smo načrtovali in v katerih rokih, na osnovi katerih predpostavk in kdo je planiral prodajo in prodajno ceno. Razvojni tim lahko pravočasno

sprejme ukrepe za popravek in ublažitev odstopanj. (Več o tem najdemo v poglavju o projektnem vodenju.)

Pri razvoju proizvodov se srečujemo s tveganjem. Tveganje je največje, pri bazičnih raziskavah. Andrew (2006, 41) navaja tri vrste tveganj:

- Izvedbeno tveganje. Ali je podjetje zmožno razviti, izdelati in distribuirati predvidene količine v predvidenih rokih?
- Tehnično tveganje. Ali bo proizvod deloval tako, kot smo predvideli?
- Tržno tveganje. Ali bo trg sprejel proizvod v predvidenih količinah, po predvideni ceni, v pričakovanih rokih?

Tipična vprašanja (povzeto po Andrew, 2006, 36) na katera mora razvojna skupina dati odgovore, so:

Ali naš proizvod izpolnjuje pričakovanja kupcev?

Ali proizvod lahko izdelamo pravočasno?

Kdaj bomo na trg poslali prve izdelke?

Kdaj bomo pokrili stroške razvoja?

Ali bo ta inovacija sploh prinesla dobiček? In če, kdaj?

### 3.9 POVZETEK

Razvoj proizvodov mora omogočiti prodajo čim večjega števila proizvodov v najkrajšem možnem času. Čas razvoja je pomemben. Prvi proizvod na trgu ima precejšnjo prednost, ki jo mora vzdrževati s stalnimi dopolnitvami funkcionalnosti. Krivulja pretoka denarja omogoča planiranje aktivnosti in stroškov ter spremljanje realizacije razvojnih projektov. Pomembno je da ne pozabimo pod kakšnimi pogoji se je ideja o novem proizvodu pričela realizirati. Če se pogoji spremenijo, je potreben razmislek o osnovnih predpostavkah.

Čas razvoja so podjetja skrajšala z uporabo sodobnih metod in orodij. Najbolj razširjena je metoda Sočasnega (simultanega) inženirstva. Med pogosto uporabljenimi orodji je »Razvoj funkcij kakovosti« in vrednostna analiza.

### 3.10 VPRAŠANJA ZA PONOVIŠEV

Na katete bistvene točke bi se ozirali pri razvoju novega proizvoda?

Ali bi uporabili krivuljo pretoka denarja? Zakaj?

Ali bolj pomembno oblikovanje za proizvodnjo ali oblikovanje za distribucijo? S katerim oblikovanjem bi začeli razvoj?

Katera so glavna orodja SE?

Zakaj je SE učinkovitejši od zaporednega pristopa k razvoju proizvoda?

Katera načela oblikovanja proizvodov poznate?

Če bi začeli z novim lokalom za prodajo hitre hrane ali bi se odločili za franšizo ali za lasten razvoj storitev? Zakaj?

Katere infrastrukturne oblike za spodbujanje inovacij poznate?

Katere so glavne prednosti uporabe krivulje pretoka denarja pri razvoju proizvodov?

## **4 OBLIKOVANJE PROIZVODOV IN TEHNOLOŠKIH PROCESOV**

### **4.1 UVOD**

Uspešna inovacija ima možnost za uspeh, vendar je njena usoda negotova. Reakcija socio-tehničnega sistema lahko inovacijo v celoti zavrne ali pa njeno realizacijo odloži. Takšen primer je bil električni avtomobil, ki ga je v devetdesetih letih prejšnjega stoletja razvil GM. Izdelali so serijo okoli 1000 avtomobilov. Dali so jih na testiranje potencialnim uporabnikom. Odziv je bil zelo pozitiven. Avtomobil je bil enostaven za upravljanje in vzdrževanje. Uporabniki so bili navdušeni nad avtomobilom in razočarani, ker so ga morali vrniti. GM je poslal kamione, pobral avtomobile in jih spremenil v kocke na odpadu. Kdo je sprožil zahtevo? Naftni lobi? Avtomobilska industrija, ki bi morala na novo zgraditi bistveno cenejšo in enostavnejšo dobavno verigo? Elektrodistribucija, ki ni mogla zagotoviti energijo? O razlogih lahko le ugibamo, dejstvo je, da je bil model uspešno razvit in testiran, naletel je na pozitiven odziv pri uporabnikih in vseeno končal v arhivu.

Avtomobilska industrija je gonilo rasti zahodnih trgov, povzročila je mnoge spremembe in sprožila velike finančne tokove. Novi proizvodi spreminjajo okolje in procese. Spremembe so včasih zaželeno in koristne, razumljene in sprejete, ali pa zavrnjene.

Primer sprememb, ki so bile včasih neuresničljive:

Francija, kot tranzitna dežela, je za avtomobilske dele iz Španije uvedla poseben režim. Vlaki so potovali brez carinjenja direktno v tovarne v Nemčiji.

### **4.2 VPLIV TEHNOLOGIJE NA OBLIKOVANJE PROIZVODOV IN PROCESOV**

Menda<sup>13</sup> je francoski predsednik g. Francois Mitterand avtor naslednje izjave: »Poznamo tri načine za zapravljanje denarja – ženske, igre na srečo in tehnologijo. Ženske so najbolj prijeten način, igre na srečo najhitrejši, tehnologija pa najbolj zanesljiv način zapravljanja«.

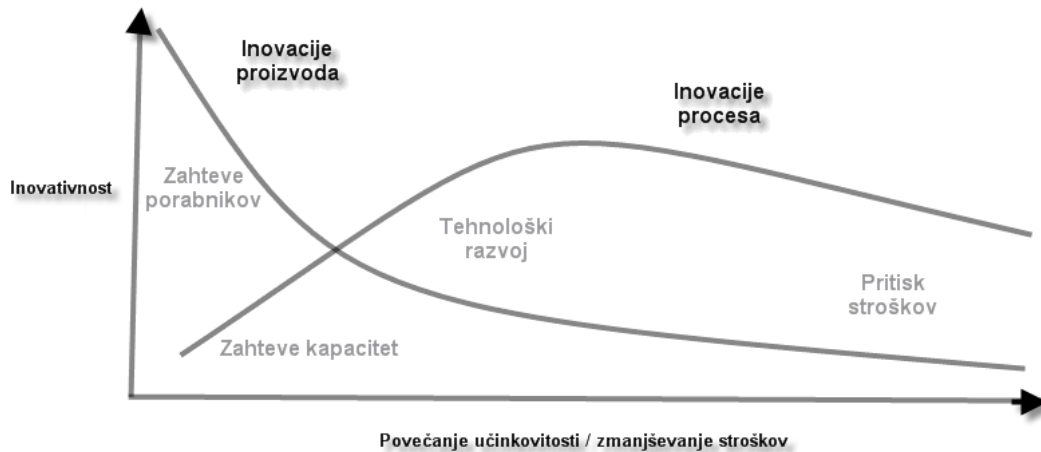
Pri razvoju novih proizvodov ali procesov izhajamo iz znanih in razpoložljivih procesov, naprav in proizvodnih sistemov. Zato so v začetni fazi procesi splošne narave neprilagojeni zahtevam proizvoda. S povečanjem povpraševanja se pojavljajo bolj konkretne zahteve uporabnikov, kar zahteva spremembe proizvoda. Vse večja proizvodnja omogoča razvoj tehnoloških procesov posebej prilagojenih proizvodu, večina inovacij se nanaša na spremembe procesa.

Primer: Proizvodnjo čokoladnih namazov so pričeli na napravah za proizvodnjo čokolade. Glavni proces, mletje in mešanje, so izvajali v odprtih mlinih. Nove tehnologije (koloidni mlini) so omogočili zaprt sistem za proizvodnjo namaza. Tak sistem je hitrejši, cenejši in bolj enostaven za upravljanje.

Razlikujemo inovacije proizvodov in inovacije procesov.

---

<sup>13</sup> Povzeto po Payne, 1996, stran 78.



Slika 36: Vpliv faze v razvoju na inovacije  
Vir: Buffa, 1991, 107

Inovacije proizvodov dajejo nove izdelke in storitve (video rekorder, čip, drugi steber pokojninskega zavarovanja ...).

Inovacije procesov so vezane na tehnologijo za realizacijo proizvodov. Njihov rezultat so nižji stroški, boljša kakovost ali druge karakteristike postopkov, ki omogočajo organizacijam bolj učinkovito realizacijo proizvodov.

V prvi fazi so inovacije proizvoda, ki jih narekuje potreba uporabnikov tisto, kar žene inovacije. Takrat so oprema in postopki bolj splošne narave, spremembe proizvoda precejšnje. S povečanjem povpraševanja naraščajo potrebe po spremembah v procesu (več, hitreje, boljše). Te zahteve so gonilo inovacij v drugi fazi. Pojavljajo se bolj specifični procesi in oprema, pričanja se standardizacija proizvodov in procesov. Tehnološki razvoj procesov daje večino inovacij.

Proizvodni sistem v boju za konkurenčnost vse bolj upošteva zahteve ekonomičnosti. V zadnji fazi življenjskega cikla (zasičenje) so inovacije vezane na zniževanje stroškov.

Pri tem poleg tehnologije procesiranja materialov govorimo tudi o procesiranju informacij in obravnavi kupcev.

### 4.3 VPLIV VOLUMNA NA OBLIKOVANJE PROIZVODOV IN PROCESOV

Oblikovanje je nedvomno odvisno od volumna (količine) proizvoda/storitev. Z odnosom do volumna in raznovrstnosti variant ponudbe izpolnjujemo zahteve uporabnikov. Na natečaju za arhitekturno rešitev ne moremo ponuditi 10 variant, če proizvajamo puding pa moramo ponuditi celotno paleto okusov. Vendar je variabilnost pri arhitekturnih rešitvah velika, saj je možno, da se en projekt nikoli ne ponovi, medtem ko se vseh 10 okusov pudinga ponavlja nešteto krat. Veljajo naslednja pravila:

**Proizvodi majhnega volumna** (ladje, hoteli, arhitekturni načrti) imajo majhno ponovljivost, zahtevno dokazovanje kakovosti, dobavni čas je določen s pogodbo, pravočasna dobava je merilo uspešnosti, cena je rezultat pogajanj.

**Proizvodi velikega volumna** (voda, elektrika, nafta) ne smejo spreminjati glavnih karakteristik (imajo veliko ponovljivost), kakovost je določena s standardom, dobava je takoj, merilo uspešnosti je takojšnja razpoložljivost, cena je znana in konstantna.

Večina proizvodov je nekje med temi skrajnostmi.

Če za primer majhnega volumna vzamemo delo arhitektnega biroja, ki proizvaja arhitekturne načrte, lahko ugotovimo:

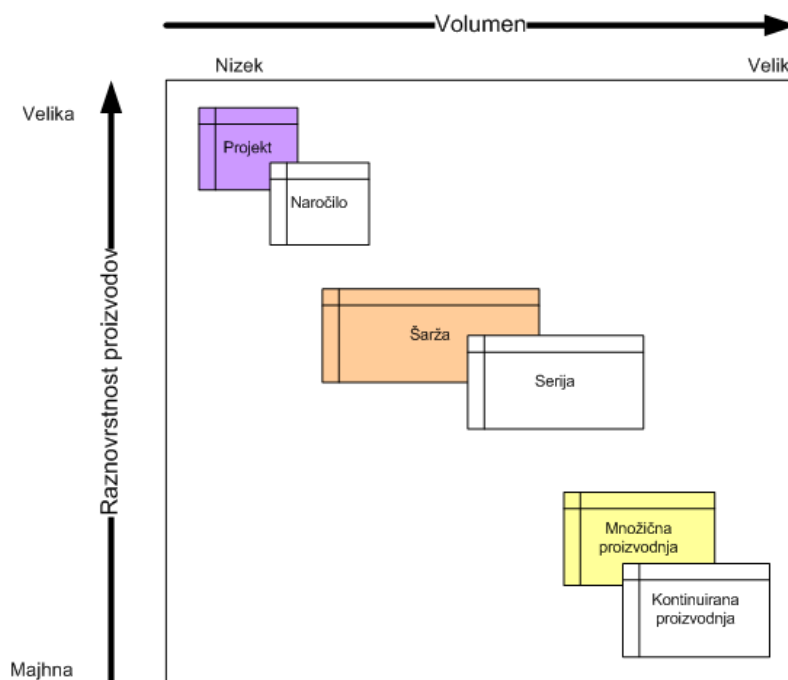
- Kakovost proizvoda je odvisna od znanj, veščin in izkušenj izvajalca.
- Kupec vpliva na proizvod in potek dela.
- Ponovljivost je majhna, fleksibilnost velika (spremembe na zahtevo naročnika).
- Tok informacij in potek dela sta pogosto prekinjena.

Nasprotno v primeru velikega volumna (hidrocentrala kot generator električnega toka) lahko ugotovimo da:

- Kakovost je standardna, variabilnosti ni, izvajalci ne smejo vplivati na kakovost.
- Kupec nima vpliva na proizvod in potek dela.
- Glavno merilo uspešnosti je trenutna razpoložljivost in fleksibilnost volumna (s stališča porabnika).
- Tok je neprekinjen.

#### 4.4 VRSTE PROCESOV V PROIZVODNJI

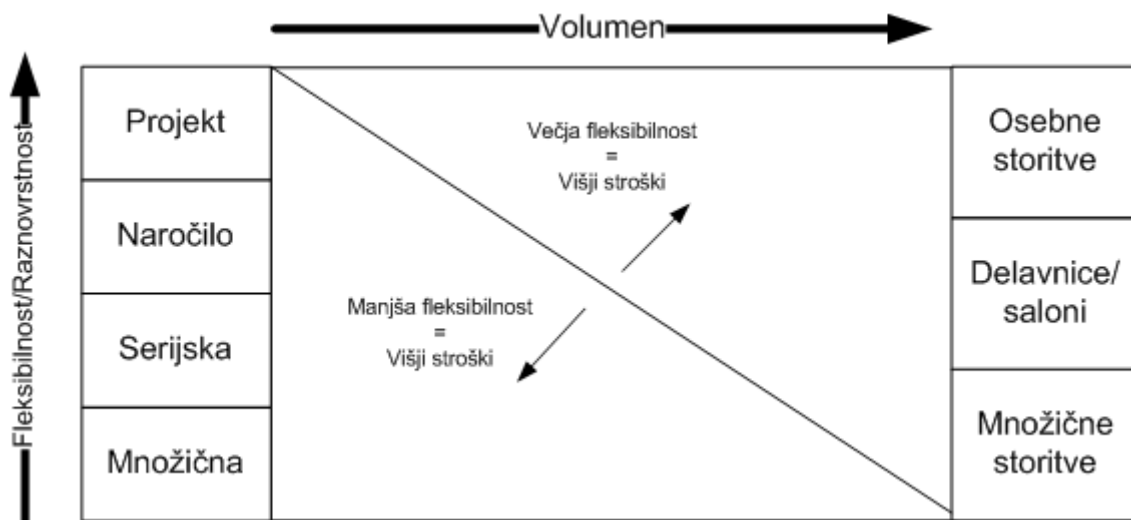
Vrsta procesa določa način organizacije dela, planiranja in krmiljenja. Volumen in raznovrstnost proizvodov vplivajo na vrsto procesov v proizvodnji/izvedbi. Proizvode majhnega volumna proizvodimo po projektnem pristopu ali po naročilu kupca. S povečanjem volumna združujemo naročila v šarže (amorfnji proizvodi) ali serije. Ta pristop je najbolj razširjen, zato je podprt z mnogimi orodji za planiranje in krmiljenje procesov. V nekaterih primerih imamo linije, ki proizvajajo velike količine enakih proizvodov: to imenujemo množična proizvodnja (na primer: papirnati robčki). Kontinuirana proizvodnja je karakteristika velikih sistemov kot so vodovod, elektrogospodarstvo, itd. Razmerje lahko ponazorimo z matriko:



Slika 37: Vpliv volumna na vrsto proizvodnega procesa

Vir: Slack, 1995, 123

Zakaj je to pomembno? Vsako vrsto proizvodnje organiziramo in vodimo drugače, zahteve za izvajalce se spreminjajo s spremembo vrste proizvodnje. Neustrezna vrsta proizvodnje lahko poveča stroške delovanja.



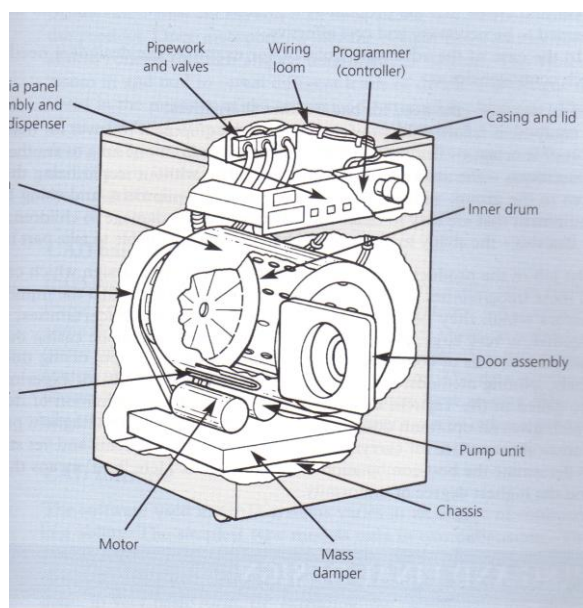
Slika 38: Matrica volumen - vrsta procesa  
 Povzeto po: Slack, 1995, 127

Naravna razporeditev je sorazmerna raznovrstnosti proizvodov in volumnu, zato večino procesov postavi v bližino središčne črte. Vendar lahko vedno preverimo ali nimamo mogoče preveliko fleksibilnost procesov? Ali bi s standardizacijo proizvodov lahko zmanjšali stroške?

Podobno se v primeru premajhne fleksibilnosti procesov lahko srečamo s povečanjem stroškov zaradi premajhne sposobnosti procesa da se odzove na spremembe volumna in variant proizvoda.

#### 4.5 POTEK OBLIKOVANJA PROIZVODOV IN TEHNOLOŠKIH PROCESOV

Ločujemo dva poteka, čeprav sta tesno povezana. Zagotavljanje zahtev kupcev izpolnjuje proizvod, s procesom omogočamo njegovo realizacijo. Če pogledamo stroj za pranje perila:

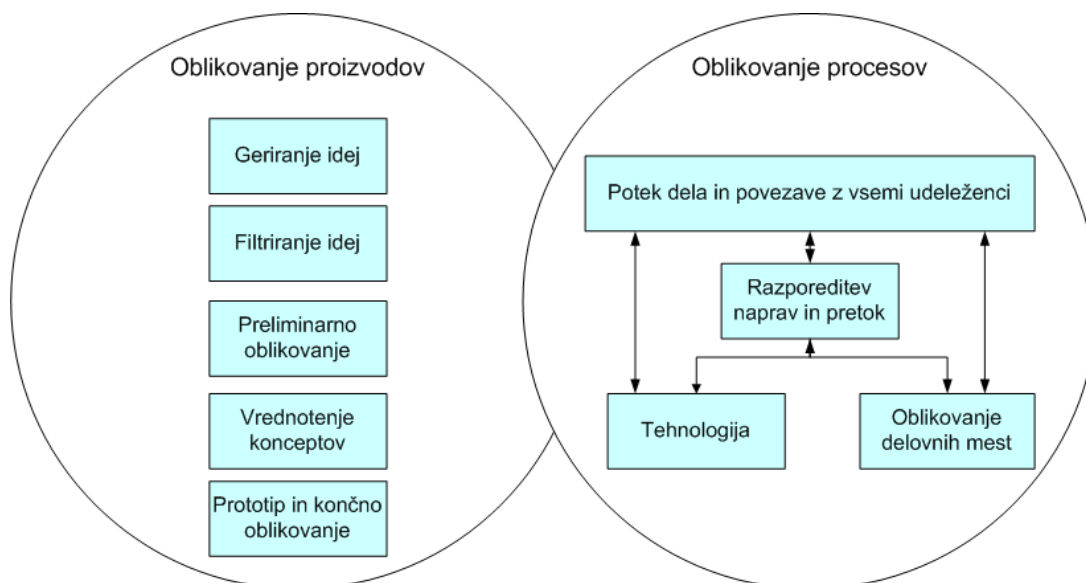


Slika 39: Stroj za pranje perila  
 Vir: Slack, 1995, 161

Vidimo, da je stroj sestavljen iz mnogih delov in sklopov (črpalka, vrata, motor, notranji boben, programator ...). Proizvajalec se mora odločiti ali bo vse dele in sklope izdeloval sam, jih bo kupoval na trgu ali pa bo razvil sodelovanje z enim od dobaviteljev. Za realizacijo teh delov in sklopov potrebujemo celo vrsto tehnologij in tehnoloških procesov.

Proizvod mora funkcionalno, estetsko in cenovno ustrezati zahtevam kupcev. Proizvajalec mora organizirati logistično verigo za distribucijo in prodajo, servisno službo in redno dobavo rezervnih delov.

Tehnološki proces mora zagotoviti pravočasno in kakovostno izdelavo vseh delov in sklopov ter njihovo sestavo v končni proizvod. Pakiranje (embaliranje) je poseben proces. Vse aktivnosti lahko ponazorimo s sliko:



Slika 40: Oblikovanje proizvodov in procesov  
Vir: Slack, 1995, 135

#### 4.5.1 Oblikovanje proizvodov

Zbiranje in filtriranje idej smo obravnavali v poglavju 2.4 *Vrednotenje idej*. Ideje, ki se prebijejo čez vse filtre, pridejo v fazo preliminarnega oblikovanja. V tej fazi preverimo osnovne predpostavke tako da pripravimo maketo, laboratorijski test, simulacijo ali nekaj podobnega. Če uporabljamo sodobna računalniška orodja dosežemo več z manjšimi stroški.

Primer:

Marketinški oddelek podjetja **XYZ** je ugotovil, da bi na trgu lahko na mesec prodali do 10 ton čipsa z okusom popra. Tehnologi so ugotovili, da konkurenca izdeluje čips z okusom čebule. Pridobili so tudi recepturo in ugotovili ceno osnovnih materialov. Cena surovin je 100 € na tona, poraba energije 35 kwh na 100 kg, embalaža iz kakovostne folije stane 15 € na kg. V povprečju 1 kg zadošča za 60 vrečk čipsa. Obliko in velikost vrečke bi povzeli po sorodnih izdelkih. Glede na specifično težo konkurenčnih izdelkov bi ena vrečka vsebovala 55 g.

*Kaj bi morale podjetje storiti za realizacijo predloga marketinga? Katere odločitve bi morali sprejeti?*

Po pozitivni oceni sprejemljivosti prodaje čipsa z okusom popra je razvojni oddelek podjetja **XYZ** pričel za razvojem izdelka. Pripravili so recepturo, definirali tehnološki postopek za proizvodnjo in embaliranje. Ugotovili so, da ustrezno opremo proizvajajo trije proizvajalci v neposredni bližini. Z vsakim od njih so pripravili poskusno proizvodnjo. Vzorce testne proizvodnje je potrdila skupina za organoleptično ocenjevanje.

Oprema, ki bi lahko ustrezala predvidenim tehnološkim procesom ima kapaciteto od 20 do 40 ton mesečno.

*Katere karakteristike opreme bi morali upoštevati pri nabavi?  
Kaj bi predlagali podjetju XYZ?*

Tehnologi bodo morali opredeliti neštete podrobnosti in določiti vrednosti mnogih parametrov. Kot primer navajamo podatke, ki jih mora naročnik posredovati proizvajalcu embalaže.

Reference: <input type="text"/>	
<b>Content:</b> <input type="text"/>	<b>Number of colours (incl. white):</b> <input type="text"/>
Shelf life (months): <input type="text"/>	Colour coverage white (%): <input type="text"/>
Content in variations of the product: <input type="text"/>	Colour coverage process (%): <input type="text"/>
Application (bag, top lead film...): <input type="text"/>	Colour coverage Pantone (%): <input type="text"/>
Finished product (roll or bag): <input type="text"/>	Lacquer coverage (%): <input type="text"/>
<b>Material specification:</b> <input type="text"/>	Cold-seal: <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no
Reel width (mm) / tolerance (mm): <input type="text"/> +/- <input type="text"/>	Print: <input type="checkbox"/> outside <input type="checkbox"/> inside
Print repeat (mm) / tolerance (mm): <input type="text"/> +/- <input type="text"/>	Endless print (sleeves): <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no
Core internal diameter (mm): <input type="text"/>	Number of variations: <input type="text"/>
Reel size (mm or rm): <input type="text"/>	Number of colours in variations: <input type="text"/>
Enclosure (file, sample, print): <input type="text"/>	
Packaging machine (name/model): <input type="text"/>	
Type of machine (vert./hor./other): <input type="checkbox"/> vertical <input type="checkbox"/> horizontal other: <input type="text"/>	
Operators past experience: <input type="text"/>	

Slika 41: Podatki za definiranje naročila

Vir: Del zahtevanih podatkov za naročilo pri podjetju Amba, Ljubljana

Standardne panoge kot so lesarstvo, kovinskopredelovalna, pohištvena industrija ipd. imajo svoje skupine vnaprej definiranih podatkov in parametrov. Te podatke morajo razvojniki in tehnologi definirati pred pričetkom testne proizvodnje. Nabor podatkov lahko pogledamo na primeru izbire embalaže za mesne izdelke:

	pH	način pakiranja	temperatura (°C)	obstočnost (tedni)	opombe
<b>porabniški kosi</b>		zavijanje zavijanje	0 pod 8	1 2 dni	higiena!
<b>divjačina</b>	<5,8	VP CAP-CO <sub>2</sub> MAP-HO <sub>2</sub> MAP-LO <sub>2</sub>	-1,5 -1	18 30	zelo primerno primerno, a ni podatkov neprimerno - slaba obstojnost barve
<b>govedina</b>	<5,8	VP	-1,5±0,5	12	za glavne kose, temna barva, izceja
	>5,8 (TČS)	VP	-1	8	
	>5,8 (TČS)	VP	2-5	2	
	<5,8	CAP-CO <sub>2</sub>	-1	>12	ni točnih podatkov
	<5,8	CAP-N <sub>2</sub>	-1	≥12	obstočnost malo večja kot pri VP
	<5,8	MAP-HO <sub>2</sub>	-1	3	optimalni pogoji skladiščenja
	<5,8	MAP-LO <sub>2</sub>			neprimerno - slaba obstojnost barve
	>5,8 (TČS)	CAP-CO <sub>2</sub>	5	6	
	>5,8 (TČS)	CAP-CO <sub>2</sub>	-1,5	20	
<b>ovčetina</b>	≥5,8	VP	-1,5±0,5	6	običajna kontaminacija
		VP	-1,5±0,5	12	visoka začetna higienska kakovost
		MAP-HO <sub>2</sub>			omejen komercialen uspeh
		MAP-LO <sub>2</sub>			neprimerno - slaba obstojnost barve
		CAP-CO <sub>2</sub>	-1,5±0,5	20	optimalni pogoji skladiščenja

Slika 42: Podatki o ustreznosti embalažnih materialov

 Povzeto po: Vir: <http://www.ourfood.com/Packaging.html#S07460000> (3. 1. 2011)

Več o dokumentaciji je navedeno v poglavju o proizvodni dokumentaciji.

#### 4.5.2 Oblikovanje procesov

Specifikacija proizvoda je izhodiščni dokument, ki definira uporabljene materiale in lastnosti proizvoda. Za realizacijo proizvoda lahko uporabimo različne postopke. V postopku razvoja razvojni tehnologi obravnavajo vse ustrezne postopke in predvidijo načine preverjanja pravilnega izvajanja procesa.

Primer:

Tesnjenje pri spajanju dveh cevi lahko zagotovimo na različne načine. Najpogostejša sta dva: varjenje in lepljenje.

Če se odločimo za varjenje moramo predvideti varilne pripomočke in postopek izobraževanja delavcev. Končno testiranje vara je sestavni del postopka varjenja.

Če se odločimo za lepljenje moramo definirati lastnosti lepila, izbrati dobavitelja, določiti način preverjanja pogojev za lepljenje (čistost površin, lastnosti lepila ter preverjanje parametrov za nanašanje lepila). Tudi testiranje tesnosti moramo predvideti (prostor, naprave, čas).

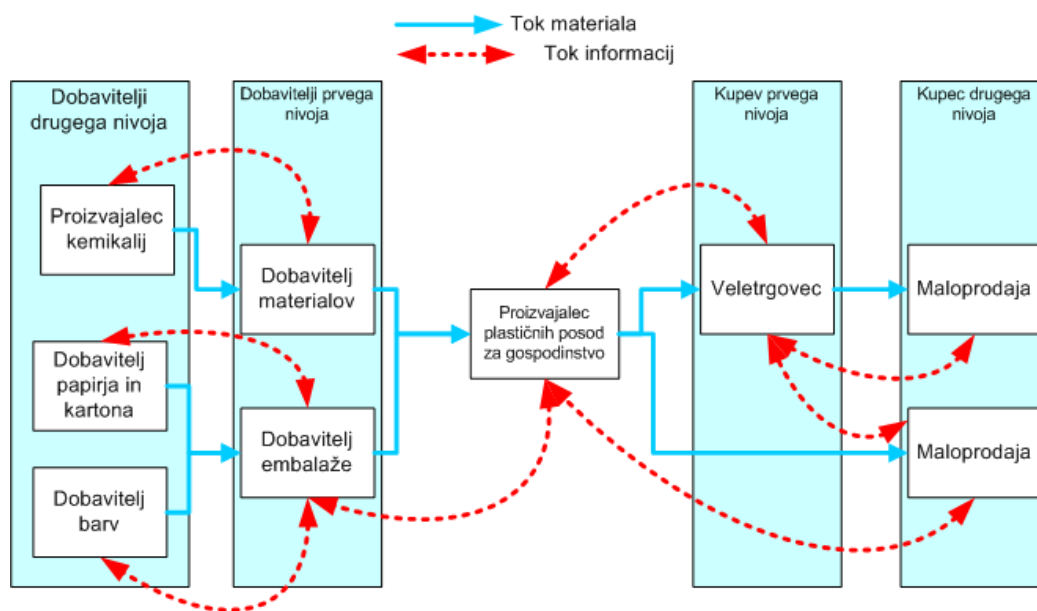
Primer postopka za izdelavo papirja je prikazan na spletni strani: <http://www.minet.si/kemija/lekcije.php?c=4&id=310> (citirano 3. 1. 2011).

Glavno orodje za oblikovanje procesov<sup>14</sup> je definiranje diagrama poteka.

V realizaciji proizvoda se pojavljajo dobavitelji materialov, sklopov ali informacij. Njihove povezave tvorijo mrežo, katero lahko razumemo samo če jo obravnavamo kot celoto. Šele takrat vidimo katere povezave in relacije so najpomembnejše.

<sup>14</sup> Mihelič, A. Škafar, B., Poslovni procesi, Ljubljana: Zavod IRC, 2008.

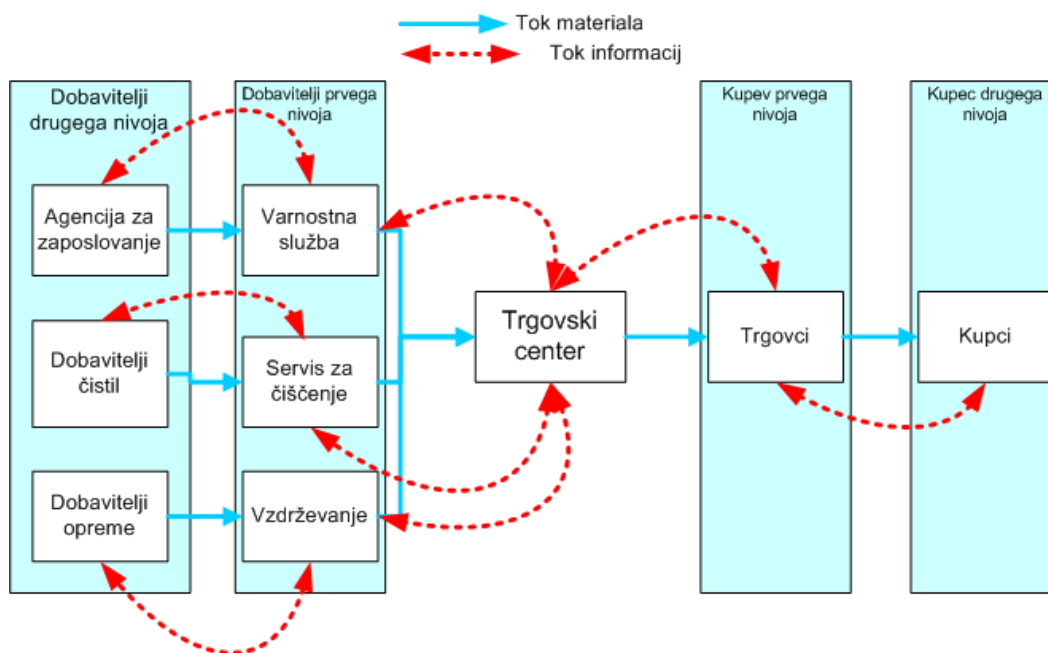
Dobavitelji (leva stran slike) imajo svoje dobavitelje in možno je, da naši kupci niso končni kupci. Relacije so različne za različne vrste podjetij. Razlike lahko ponazorimo s sliko:



Slika 43: Povezave proizvajalca

Vir: Slack, 1995, 178

Proizvajalec ima različne relacije s kupci. Cenovna politika, dajanje prioritet lahko bistveno vpliva na prodajo in uspešnost podjetja. Od tod CRM – upravljanje odnosov s kupci.



Slika 44: Povezave trgovskega centra

Vir: Slack, 1995,179

Trgovski center mora zagotoviti pogoje za delovanje trgovin. Njegova naloga je zagotoviti zanesljivost in kakovostno delo različnih storitvenih organizacij. Odnosi z dobavitelji, izbira natančnih in zanesljivih izvajalcev je njegova prva naloga.

S takšnim pogledom na celoten proces izpolnjevanja zahtev kupcev lahko ugotovimo najpomembnejši člen. Na primer: Pomembni kupci za proizvajalca vodovodnih armatur in sanitarne opreme so vodoinštalaterji in manjša storitvena podjetja, ki so v direktnem kontaktu s kupci. Zaloge praviloma nimajo. Proizvode jim dobavlja specializiran trgovec, ki ima zalogo potrebne opreme in hitro dobavi manjkajoče dele. Bistveno je, da ima trgovec potrebne dele

na zalogi, da izvajalec storitve hitro zaključi storitev. V celi verigi je ključni člen trgovec. Proizvajalec mora zagotoviti hitro dobavo manjkajočih delov, predvsem pa zanesljivost pri spoštovanju rokov. Visoka razpoložljivost delov je konkurenčna prednost proizvajalca.

V mrežah pogosto prihaja do integracije (prevzema) delov dobaviteljske ali uporabniške verige. Integracija nekaterih dobaviteljev poveča zanesljivost na škodo fleksibilnost. Premajhna pozornost uprave na obrobne storitve ali materiale zanemarja možnost hitre reakcije na spremembe.

Oblikovanje procesov mora odgovoriti tudi na vprašanja o kapacitetah in lokacijah. Koliko proizvajati in kje?

#### 4.6 ANALIZA TRGOV, PREDVIDEVANJE PRODAJE

Prvi korak pri načrtovanju zmogljivosti je ugotavljanje možnosti. Tržne analize obravnavamo pri drugih predmetih. Tukaj bomo samo še enkrat preverili uporabnost posamezne metode pri načrtovanju lokacij, časovni analizi investicij in metodah vrednotenja posamezne možnosti.

Tabela 5: Kvantitativne tehnike predvidevanja

Prosto Eye ball	Stopnja rasti	Trend	Povprečen trend	Exponencialna izravnava
Vrišemo točke preteklih pet let in ocenimo bodočnost.	Izračunamo stopnjo rasti v preteklih obdobjih in predvidevamo enako stopnjo vnaprej.	Izračunamo trend in projiciramo v bodočnost.	Upoštevamo povprečje nekaj obdobj in predvidevamo (cikličnost).	Večjo težo novejšim podatkom. Veliko variant za izravnavo napak.
Niso uporabne (slabo predvidijo) prelomne točke				
Uporabne za kratkoročno predvidevanje (1–3 leta)				Tudi za daljše obdobje
Veliko število podatkov, mesečnih, za najmanj dve leti.				
Čas za izvedbo en dan				

Regresijska analiza	Ekonometrijski model	Vhodno-izhodna analiza	Linearno programiranje	Navzkrižna povezava
Posledično povezavo med spremenljivko, ki jo raziskujemo in ostalimi dejavniki. Z metodo najmanjših kvadratov (odstopanj).	Sistem medsebojno povezanih regresijskih enačb, ki opisujejo ekonomijo ali sektor.	Obravnava pretok blaga v eni regiji – industriji. Kaže povezavo vhodnih in izhodnih spremenljivk.	Izkoristek omejenih virov za optimiranje uporabe resursov.	Raziskuje, kako bo en dogodek vplival na druge. Tranzistor. Procesor. Internet/intranet.
Uporabno za dolgoročno in kratkoročno predvidevanje.			Odlično za kratkoročno predvidevanje.	Uporabno za vse nivoje.
Najmanj pet let nazaj.	Pet let.	Novejši vhodno-izhodni podatki, obnovljeni z tehničnimi izkoristki.	Nekaj podatkov za nazaj in predvidene vrednosti omejitvenih virov.	Manj podatkov in več ljudi z domišljijo.
Čas izvedbe 2 dni	3 mesece.	6 mesecev	1 teden	2 meseca

Vir: Buffa, 1991, 58

Tabela 6: Kvalitativne tehnike predvidevanja

Scenarij	Delphi	Morfološka raziskava	Timska obravnava tehnoloških in ekonomskih trendov
Scenarij je predstavitev možnih dogodkov na osnovi predpostavk o bodočnosti.	Panel ekspertov obravnava vrsto vprašalnikov, ki nastajajo kot rezultat odgovorov na prve vprašalnike. Znanje dostopno enemu ekspertu se prenaša na ostale. Izključi dominantno mnenje.	Po določanju problema, po tej metodi razčlenimo do bazičnih elementov in jih nato združujemo na različne načine. Težo in ponderje določimo posameznim kriterijem za izbiro.	Skupina ekspertov razpravlja o povezavah in medsebojnih vplivih družbenega razvoja.
Uporabno za vsa časovna obdobja, predvsem za dolgoročno predvidevanje. Uporabno tudi za ugotavljanje prelomnih točk.			
Podatki so odvisni od tipa in ciljev scenarija.	Koordinator pripravlja in posreduje vprašalnike.	Odvisno od področja.	Znanje in izkušnje sodelujočih.
Čas izvedbe: En teden	1 mesec	2 meseca	Trajanje konference (3 dni v pol leta)

Vir: Buffa, 1991, 60

Pri prvih odločitvah se moramo odločiti predvsem o zmogljivostih (kapacitetah). Te odločitve za dalj časa vežejo kapital, vklenejo podjetje v določeno oskrbovalno verigo (supply chain) in usmerijo na določene trge.

Odločitve lahko razdelimo v:

- Odločitve o kapacitetah.
- Odločitve o lokacijah.
- Odločitve o virih.
- Odločitve o načinu uporabe.

#### 4.7 ODLOČITVE O KAPACITETAH

Kapaciteta je zmožnost naprave, proizvodne linije ali proizvodnega sistema. Izražamo jo z enotami za količino izdelano/obdelano/transportirano v enoti časa: 50 ton na mesec, 60 kosov na minuto, 30 m<sup>3</sup> na uro, itd. Na predlog prodaje proizvodna funkcija izračuna investicijske in druge ukrepe za zagotavljanje ustreznih kapacitet.

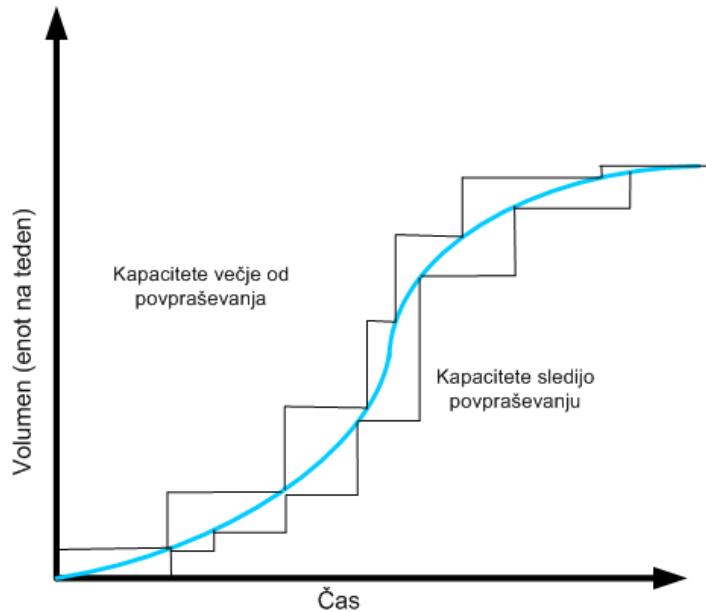
Primer:

V bližini nove šole imamo možnost postaviti lokal s hitro prehrano. Marketing je ugotovil, da ob konicah lahko pričakujemo tudi do 1.000 kupcev na uro. Povprečno naročilo je: hamburger (100 gramov), ocvrt krompirček (100 g) in gazirana pijača (250 ml).

Kakšne kapacitete potrebujemo?

V podobne lokale montiramo žar plošče s kapaciteto 6 kg hamburgerjev v enajstih minutah, friteze s kapaciteto 12 kg krompirčka v petih minutah in avtomate za napitke s kapaciteto 50 l na uro.

*Koliko žar plošč, fritez in avtomatov za napitke potrebujemo za izpolnjevanje zahtev ob konicah?*



Slika 45: Zagotavljanje kapacitet v odvisnosti od povpraševanja

Vir: Slack, 1995, 204

Nov proizvod v začetku proizvodimo v manjših količinah, s povečanjem povpraševanja povečujemo tudi kapacitete za proizvodnjo. Vse linije imajo določen rok trajanja in preostalo vrednost ob zamenjavi. To so vse vhodni podatki za izračun investicije. Pomembna odločitev je: Ali bomo nabavili in vzdrževali kapacitete večje od povpraševanja, ali pa bomo s kapacitetami sledili povečanju povpraševanja in se nove investicije lotili šele, ko bo povpraševanje preraslo naše kapacitete?

Povpraševanje, ki kaže cikličnost, lahko ob manjših kapacitetah pokrijemo s povečanjem zaloge. Tako so zaloge čokolade največje jeseni, najmanjše pa v poletnih mesecih. Na severni polobli je največja prodaja v zadnjih mesecih leta (november in december).

Kapacitete bomo podrobneje obravnavali pri oblikovanju proizvodnih sistemov.

## 4.8 ODLOČITVE O LOKACIJAH

### 4.8.1 Kriteriji za izbiro lokacije

Izbira lokacije je povezana z zagotavljanjem kapacitet. Podatki o povpraševanju (analize, predvidevanja, trendi) določajo glavne karakteristike proizvodnih kapacitet. Začetni podatki o tehnologiji in volumnu podajajo zahteve, ki jih pri izbiri lokacije prednostno upoštevamo. V nekaterih primerih gre za vzpostavitev mreže, in odločiti se moramo kje bomo povečevali kapacitete za zagotavljanje učinkovite mreže. Ko so sprejete glavne odločitve o kapacitetah, pričnemo postopek izbire lokacije.

Odločitev o lokaciji dolgoročno veže sredstva, zato moramo upoštevati velikost in položaj trgov. Na osnovi teh podatkov se odločamo o številu in velikosti obratov ter načinu distribucije. V proizvodnih podjetjih je vezava kapitala zelo velika. Praviloma pa je vezava kapitala manjša v storitvenih podjetjih. Lokacija in distribucija predstavljata osnovo za strategijo dostopa na trge in s tem tudi vpliv na dohodek, stroške in nivo storitev, ki jih nudimo strankam in kupcem.

Dejstvo, da je lokacija bistvena za uspeh ali neuspeh podjetja ni samoumevno. Tudi ni enako pomembno za vse vrste podjetij. Gradnja novih objektov dokazuje, da obstaja vrsta dobrih lokacij.

#### Vrste omejitev pri izbiri lokacij:

- **Tehnološke** omejitve (rudnik: ruda; pivovarna: pitna voda; podobno aluminij: električna energija).
- **Transportne** omejitve. V kolikor proizvodno podjetje ni prostorsko vezano na vire, potem nujno upoštevamo stroške transporta, ki so lahko odločilen dejavnik.
- **Ekonomske** omejitve: davki, subvencije, skupni stroški, ipd.
- **Delovna sila**. Pomanjkanje delovne sile lahko nakazuje bodoče neravnotežje v ponudbi in povpraševanju.
- **Okoljske** omejitve. Na nekaterih lokacijah obstoječe ali pričakovane okoljske zahteve ni mogoče izpolniti.

Izbira lokacij je orientirana na maksimiranje dobička pri ekonomskih aktivnostih. V kolikor je prodajna cena izdelkov enaka na vseh možnih lokacijah, iščemo lokacije z najnižjimi stroški izdelave. Če so cene surovin enake na vseh lokacijah, iščemo dobiček v spremembi prodajnih cen izdelkov oz. stroškov distribucije.

Končni cilj je minimiziranje skupnih stroškov.

Prevozni stroški so nižji na eni lokaciji, stroški energije na drugi, ipd.

Upoštevamo tudi bodoče stroške:

Odnos sosedov do nove tovarne lahko povzroči povečanje davkov in dajatev; slabe prometne povezave lahko povzročijo stroške za odpravo te pomanjkljivosti.

### 4.8.2 Prikaz reševanja transportnega problema

Stroške transporta lahko zmanjšamo z uporabo linearnega programiranja. Z matematičnim modelom in uporabo njegovih rešitev problema lahko znižamo stroške proizvodnje ali transporta in povečamo dobiček. Če imamo ustrezne podatke, lahko oblikujemo matematični

model, ki ponuja optimalno rešitev. Za reševanje problemov z metodo linearnega programiranja pa obstaja vrsta programov (tudi Microsoft Excel). Problem je pravilno oblikovanje ciljne funkcije in razlaga rezultata.

Metoda je enostavna, in celoten problem je v bistvu skrčen na postavitve modela: definiranje virov oskrbe, ugotavljanje zahtev in stroškov transporta od mesta oskrbe do mesta porabe.

### Primer uporabe<sup>15</sup>

Perutnina Pirniče se sooča z vse večjim povpraševanjem. Trenutna proizvodnja 100.000 zabojev na teden ne more zadostiti zahtevam prodaje predvsem v severnem delu Slovenije. Uprava načrtuje novo lokacijo za proizvodnjo manjkajočih 20.000 zabojev tedensko. Pregledali so pogoje na treh lokacijah, proizvodni in transportni stroški pa so prikazani v tabeli:

Tabela 7: Proizvodni in transportni stroški

iz proizvodnje	Distribucijski stroški za 1000 zabojev v naslednje prodajne centre					Normalna kapaciteta 1000 z./teden	Proizvodni stroški
	KR	Lj	NM	MB	R <sub>adgona</sub>		
Pivka	18	16	12	28	54	46	270
Ptuj	24	40	36	30	42	20	265
Ljubljana	22	12	16	48	44	34	275
Predvideni obrati							
Maribor	40	40	35	2	31	20	262
Radgona	57	70	64	31	3	20	270
Murska Sobota	50	50	46	14	19	20	260
Zahteve trga	30	18	20	15	37	120	

Vir: Prirejeno po: Buffa, 1991, 161

Proizvodni stroški za 1.000 zabojev v obstoječih obratih Pivka, Ptuj in Ljubljana znašajo 270 €, 265 € in 275 €. Distribucijski centri so Kranj, Ljubljana, Novo mesto, Maribor in Radgona. Povpraševanje v teh centrih po istem vrstnem redu je 30.000, 18.000, 20.000, 15.000 in 37.000 zabojev na teden. V tabeli so prikazani distribucijski stroški vsake proizvodne enote za vse distribucijske centre. V spodnjem delu tabele so prikazani proizvodni in distribucijski stroški za potencialne nove lokacije. Proizvodni stroški za lokacijo Maribor bi bili 262 € za 1.000 zabojev, za lokacijo Radgona 270 € ter 260 € za lokacijo Murska Sobota. Za objektivno primerjavo stroškov pripravimo tri tabele po naslednjem vzorcu:

Tabela 8: Vzorec za pripravo podatkov za reševanje transportnega problema

Obrat	Distribucijski center			Kapacitete
	1	2	3	
Obrat 1	PS1 + DS11	PS1 + DS12	PS1 + DS13	
Obrat 2	PS2 + DS21	PS2 + DS22	PS2 + DS23	
Obrat 3	PS3 + DS31	PS3 + DS32	PS3 + DS33	
Povpraševanje				

Vir: Lasten

Legenda: PS – proizvodni strošek, DS – strošek distribucije

<sup>15</sup>Teoretičen primer, povzet po Buffa, stran 160.

Tabela 9: Urejeni podatki za transportni problem

	KR	Lj	NM	MB	Rad	Kapacitete
Pivka	288	286	282	298	324	46
Ptuj	289	305	301	295	307	20
Ljubljana	297	287	291	323	319	34
Maribor	302	302	297	264	293	20
Povpraševanje	30	18	20	15	37	120

	KR	Lj	NM	MB	Rad	Kapacitete
Pivka	288	286	282	298	324	46
Ptuj	289	305	301	295	307	20
Ljubljana	297	287	291	323	319	34
Radgona	327	340	334	301	273	20
Povpraševanje	30	18	20	15	37	120

	KR	Lj	NM	MB	Rad	Kapacitete
Pivka	288	286	282	298	324	46
Ptuj	289	305	301	295	307	20
Ljubljana	297	287	291	323	319	34
Murska Sobota	310	310	306	274	279	20
Povpraševanje	30	18	20	15	37	120

Vir: Prirejeno po: Buffa, 1991, 162

Tabela 10: Rešitev transportnega problema in primerjava variant

	KR	Lj	NM	MB	Rad	Kapacitete	Stroški	
Pivka	30		16			46	Proizvodnje	32.310
Ptuj					20	20	Distribucije	2.565
Ljubljana		18	4		12	34	Skupaj	34.875
Maribor				15	5	20		
Povpraševanje	30	18	20	15	37	120		

	KR	Lj	NM	MB	Rad	Kapacitete	Stroški	
Pivka	26		20			46	Proizvodnje	32.470
Ptuj					15	20	Distribucije	2.260
Ljubljana	4	18			12	34	Skupaj	34.730
Radgona						20		
Povpraševanje	30	18	20	15	37	120		

	KR	Lj	NM	MB	Rad	Kapacitete	Stroški	
Pivka	30		16			46	Proizvodnje	32.270
Ptuj					15	20	Distribucije	2.580
Ljubljana		18	4		12	34	Skupaj	34.850
Murska Sobota						20		
Povpraševanje	30	18	20	15	37	120		

Vir: Prirejeno po: Buffa, 1991, 162

Prikazane so optimalne rešitve za vsako potencialno lokacijo; najnižji stroški so za lokacijo Radgona (34.730 €). Ta lokacija je optimalna kar zadeva stroške proizvodnje in distribucije.

V tem primeru bi Pivka dostavljala tedensko 26.000 zabojčkov v Kranj, in 20.000 v Novo mesto, manjkajočih 4.000 zabojčkov bi v Kranj dostavil obrat iz Ljubljane. Ker smo za cilj postavili najnižje skupne stroške (transport je glavni vir razlike pri stroških), bo trgovski center v Radgoni prevzel celotno proizvodnjo iz Radgone.

Razlike niso velike, tako da bi kakšen drug kriterij (financiranje, investicijski stroški, možnost širitve ...) lahko pomembno vplivali na odločitev. Prikazana rešitev ponuja najcenejše rešitve tudi za ostale možnosti.

#### 4.9 POVZETEK

Življenjski cikel in cikel tehnologije sta povezana, iz začetnih splošnih proizvodnih procesov se v fazi zrelosti proizvoda oblikujejo specifični visoko produktivni procesi. Proizvodni procesi oblikujejo vrsto proizvodnje, ki je odvisna od volumna in načina sprejemanja naročil. Potek oblikovanja proizvoda ima svoje zakonitosti in faze. Potek oblikovanja procesov je odvisen od položaja v logistični verigi, od povezav z dobavitelji in njihovimi dobavitelji ter od odnosov s kupci in njihovimi kupci. Osnove za odločitve o kapacitetah in lokacijah so predvidevanja o trgih in prodajnih trendih. Odločitve o lokacijah in kapacitetah vežejo večino investicijskih sredstev. Operativne stroške lahko zmanjšamo tako da uporabimo eno od OR orodij – na primer: Matriko za reševanje transportnega problema.

#### 4.10 VAJA 2 TRANSPORTNI PROBLEM

Poglejmo enostaven primer:

Predpostavimo, da imamo tri proizvodne obrate:

- Obrat A s proizvodno kapaciteto 20 enot izdelka.
- Obrat B s proizvodno kapaciteto 40 enot izdelka.
- Obrat C s proizvodno kapaciteto 10 enot izdelka.

Izdelke prodajamo v treh prodajnih centrih. Za vsakega od njih smo ugotovili povpraševanje:

- Prodajni center W: povpraševanje za 30 enot izdelka.
- Prodajni center X: povpraševanje za 10 enot izdelka.
- Prodajni center Y : povpraševanje za 30 enot izdelka.

Pripraviti moramo še matriko transportnih stroškov:

Proizvodni obrati:	Prodajni centri		
	W	X	Y
A	3	2	4
B	4	1	3
C	5	3	2

Transportni stroški za transport enote izdelka iz obrata A v prodajni center W so 3 denarne enote (€); v obrat X 2 €, v obrat Y pa 4 € na enoto izdelka.

Vsi podatki skupaj oblikujejo model za reševanje transportnega modela. Predstavite problem v tabeli.

Rezultat bo predstavljen z uporabo računalniškega programa za reševanje transportnega problema.

#### **4.11 VPRAŠANJA ZA PONOVIŠTEV**

Kako bi opisali vpliv tehnologije na oblikovanje procesov?

Ali lahko dosežemo velike količine enakih proizvodov s procesno razporeditvijo opreme?  
Kakšne težave lahko pričakujemo

Na poti od ideje od proizvoda se srečamo z nekaterimi prelomnimi točkami. Navedite najpomembnejše in jih povežite z odločitvami, ki jih v teh točkah moramo sprejeti.

Ali je smotrno vložiti čas in vire v predvidevanje prodaje, predvidevanje povpraševanja? Ali je izbira metode odvisna od proizvoda?

Kakšna je razlika med objektivnimi in subjektivnimi faktorji pri odločanju o lokacijah?

Kako uporabimo Matriko za reševanje transportnega problema?

## 5 OBLIKOVANJE PROIZVODNIH SISTEMOV

### 5.1 UVOD

Pri oblikovanju proizvodov in tehnoloških procesov sprejemamo vrsto odločitev: o obliki proizvoda, njegovi zgradbi, načinu uporabe, začetku in koncu življenjske dobe. Ko se odločamo o tehnološkem procesu moramo upoštevati zakonske omejitve, lahko pa postavimo tudi dodatne zahteve za zaščito okolja, naravnih virov in zdravja.

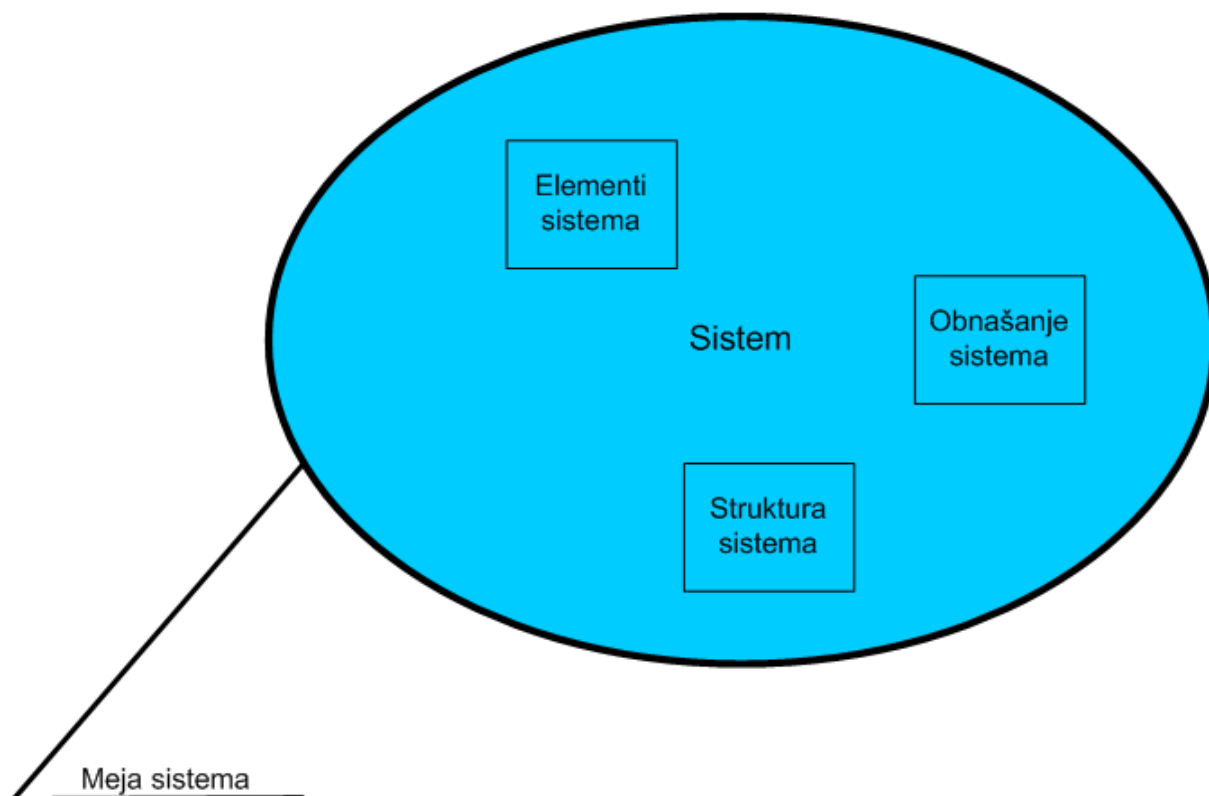
Te odločitve oblikujejo proizvodni sistem, v katerem moramo sprejeti vrsto operativnih odločitev, ki določajo delovanje sistema, njegovo uspešnost in učinkovitost.

V tem poglavju bomo obravnavali sistemski pristop k analizi in oblikovanju sistemov in orodja, ki jih pri tem uporabljamo.

Živimo v sistemih, ki jih sooblikujemo, zato pozivamo študente, da s sistemskim pristopom analizirajo sisteme v katerih živijo in delajo. Na spletu je to področje bogato obdelano; posebej uporabna je vrednostna analiza.<sup>16</sup>

### 5.2 SISTEM

»Sistem je organizirana celota, ki je sestavljena iz dveh ali več med seboj odvisnih delov, komponent oz. podsistemov in je ločena od svojega okolja z mejami, ki jih je lahko določiti« (Vila v: Mihelič, 2004, 31).

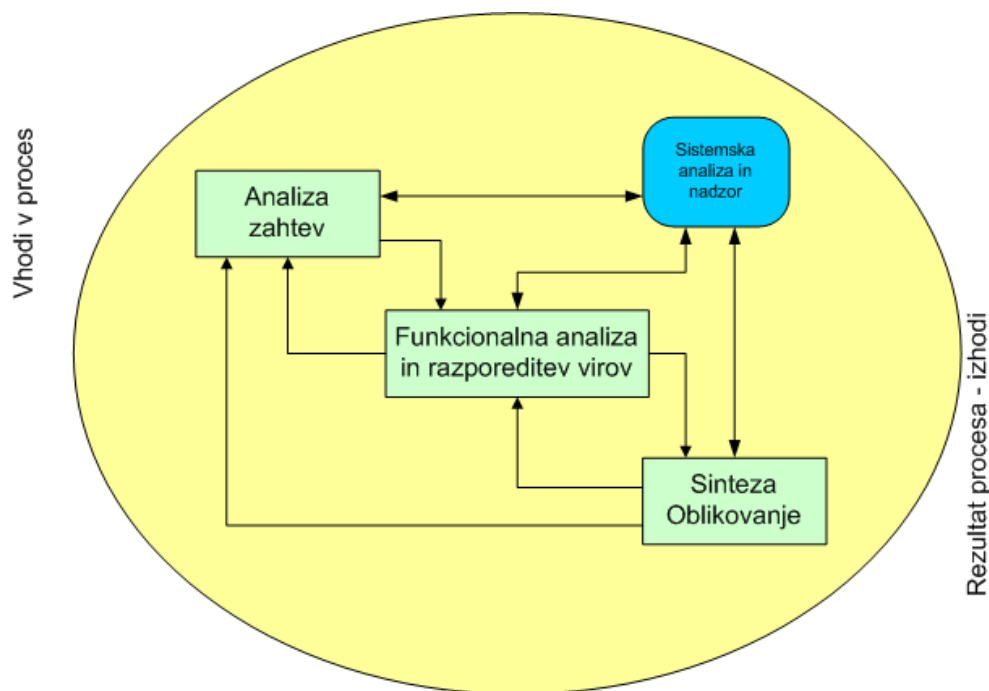


Slika 46: Sistem

Vir: Prirejeno po: [http://en.wikipedia.org/wiki/File:System\\_boundary.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:System_boundary.svg) (14. 5. 2010)

<sup>16</sup><http://www.value-eng.org/>.

Sistemska analiza je pristop k reševanju problemov in iskanju novih rešitev. Pri tem se sistematično osredotočimo na glavne funkcije sistema. Za oblikovanje proizvodov in tehnoloških rešitev sistemski pristop ponazorimo s sliko:



Slika 47: Sistemska analiza

Vir: Prirejeno po: [http://en.wikipedia.org/wiki/File:SE\\_Process.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:SE_Process.jpg) (14. 5. 2010)

Sistemska teorija je nastala v II. svetovni vojni, ko je skupina znanstvenikov na Massachusetts Institute of Technology (»Think-tank«, sestavljena iz matematikov, biologov, inženirjev in drugih) iskala izboljšave za protiaeronsko in drugo orožje. Kmalu so ugotovili, da vsi razvijajo in iščejo skupni cilj: **nadzor (obvladovanje)**.<sup>17</sup> Iz te raziskave je nastala kibernetika (1947: cybernetic) in v letu 1950 splošna sistemska teorija (GST). Splošna sistemska teorija izhaja iz dejstva, da obstajajo podobnosti v načinu delovanja vseh funkcij in da je sistem skupina elementov povezanih z določenim namenom.<sup>18</sup>

Splošna sistemska teorija se ukvarja predvsem s principi organizacije sistemov. Za delovanje in obvladovanje sistemov obstaja vrsta metodologij, kot sta na primer Operacijske Raziskave (Operational research, OR<sup>19</sup>) in sistemska analiza.<sup>20</sup>

OR je metodologija, ki z matematičnimi in statističnimi metodami omogoča boljše odločanje. Cela vrsta znanstvenikov se je ukvarjala s problemi zmanjšanja tveganja, večje učinkovitosti, hitrejšimi in cenejšimi storitvenimi sistemi. Med najbolj znanimi sta Patrick Blackett in George Dantzig. Blackett je deloval v angleški vojski. Vodil je skupino približno 200 znanstvenikov, ki so iskali rešitve za večjo varnost in učinkovitost v napadu in obrambi. Znan je primer analize letal, ki so se vračala z bombardiranja ciljev v Nemčiji. Naredili so podrobno analizo zadetkov in predlagali večjo zaščito in debelino oklepa na mestih, kjer zadetkov ni bilo, saj se letala zadeta v ta mesta niso vrnila. Podobno so določili velikost konvojev, barvo letal, karakteristike globinskih bomb za uničevanje podmornic, itd. George Dantzig je predaval OR in razvil Simplex algoritem, ki je prihranil milijarde dolarjev in tisoče ur.

<sup>17</sup> V angleščini: control.

<sup>18</sup> Evans, D., Supervisory management, stran 16.

<sup>19</sup> <http://www.informs.org/Journal/OR> (4.6.2010).

<sup>20</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Systems\\_engineering](http://en.wikipedia.org/wiki/Systems_engineering) (4.6.2010).

### 5.3 DEFINICIJE NEKATERIH DELOV SISTEMA PO SIST EN ISO 9000<sup>21</sup>

#### Proizvod je rezultat procesa

Temeljne kategorije proizvodov so;  
 storitve (npr. transport);  
 miselni proizvod (npr. računalniški program, slovar);  
 materialni proizvod (npr. mehanski del stroja);  
 predelani material (npr. mazivo).

**Proces je skupek med seboj povezanih ali vzajemno vplivajočih aktivnosti, ki pretvarjajo vhode v izhode.**

Procesi v organizaciji so običajno planirani in izvedeni v obvladovanih razmerah, da bi se dodala vrednost.

**Postopek je specificiran način za izvedbo aktivnosti ali procesa.**

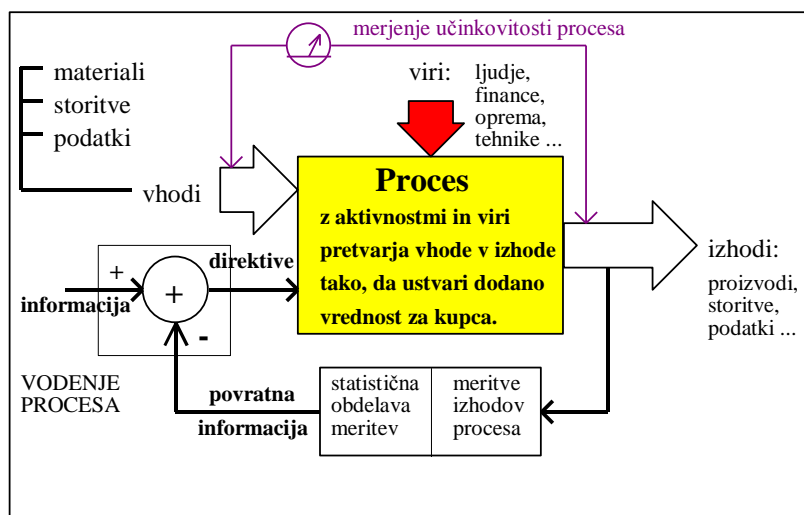
Postopek je lahko dokumentiran ali ne.

**Projekt je enkratni proces, ki se sestoji iz skupka koordiniranih in obvladovanih aktivnosti s časovno določenim začetkom in koncem.** Sprožen je za doseganje cilja, skladnega s specificiranimi zahtevami, vključno z omejitvami časa, stroškov in virov.

**Načrtovanje in razvoj** je skupek procesov, ki pretvarja zahteve v specificirane karakteristike ali v specifikacijo proizvoda, procesa ali sistema.

**Sistem** je skupek elementov, ki so med seboj povezani ali vplivajo drug na drugega (slika 46 definira glavne elemente sistema, slika 50 prikazuje proizvodni sistem).

**Proces**, glavni del proizvodnega sistema, lahko predstavimo s sliko:



Slika 48: Proces

Vir: Trebar, 2000, Slika 1.4.1

Povratna informacija (feedback) je osnova za kontrolo procesa. Andrej Trebar je zagovornik odločanja na osnovi podatkov, zato je v njegovi shemi povratna informacija še dodatno opremljena s »statistično obdelavo meritev«. Metodi za obravnavo sta lahko enostavna ABC analiza, s katero se lotimo najpomembnejših oz. največjih odstopanj, ali pa x-R karta, s katero spremljamo variacije procesa v začrtanih intervalih..

<sup>21</sup> Vir: SIST ISO 9000 Sistemi vodenja kakovosti – Osnove in slovar.

Za realizacijo proizvoda oblikujemo proizvodni sistem, izberemo ustrezno tehnologijo in oblikujemo ter vodimo proces, ki zagotavlja tržno uspešnost proizvoda. Razvoj tehnologije omogoča nenehno izboljšavo procesov.

#### **5.4 ORGANIZACIJA PROIZVODNEGA SISTEMA**

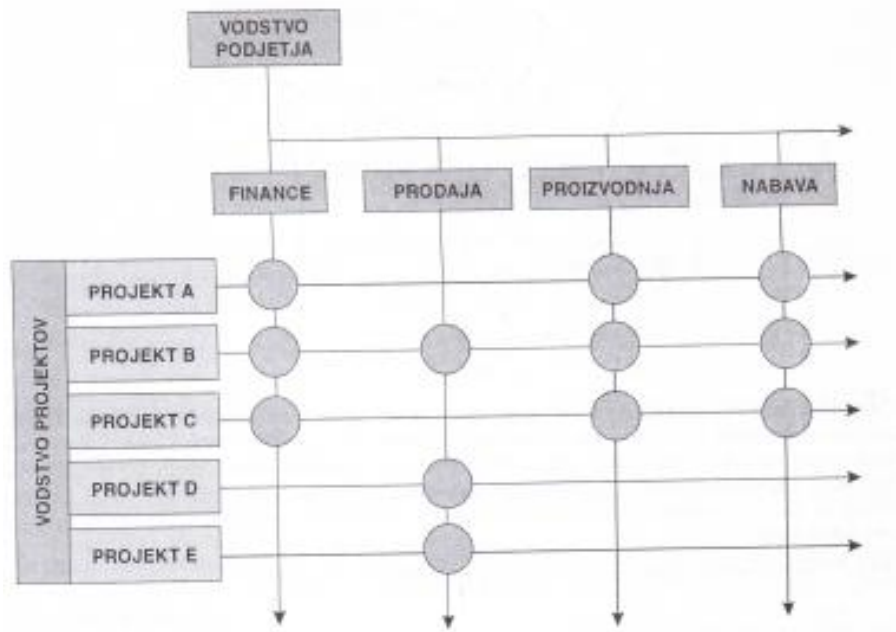
Proizvodni sistem ima svojo strukturo. Z razvojem teorije in prakse vodenja se je ta struktura spreminjala. Na začetku je bila linijska: Peter Sholtes (Sholtes, 1998, 1) jo imenuje »Organizacija na osnovi železniške nesreče«. V začetku devetnajstega stoletja so se železnice srečale z zahtevno nalogo vodenja in upravljanja rastočega sistema. Izkušenj o vodenju sistemov je bilo malo, imela sta jih le cerkev in vojska. V ZDA je po eni od prvih velikih železniški nesreč uprava države Massachussets začela raziskavo o odgovornosti. Podjetje, ki je upravljalo z železnicami, Western Railroad, je imenovalo komisijo, katere naloga je bila pripraviti priporočila za ukrepe, ki bi preprečili takšne nesreče. Del priporočil je bila postavitve organizacije na osnovi pruskih vojaških pravil. V tistih letih je bila takšna organizacija revolucionarna. Njena pravila so bila:

1. Organizacija ima centralno upravo, ki jo vodijo »menedžerji«. To je bila tudi nova beseda in nova vloga v podjetju.
2. Organizacija ima določene funkcijske oddelke (službe, divizije).
3. Jasen prenos avtoritete (pristojnosti): »subordinacija«.
4. Jasna linija poročanja in komuniciranja. Najprej povej meni.
5. Jasen opis odgovornosti in pristojnosti za vsakega posameznika v sistemu. Od dna do vrha.

S časom so se spreminjali cilji, načini in stili oblikovanja in vodenja proizvodnih sistemov. Oblikovanje organiziranih družb je povečalo produktivnost in učinkovitost proizvodnih sistemov. »Z vidika centralizacije in decentralizacije nalog v organizaciji oz. odnosa med delom in celoto moremo razlikovati naslednje temeljne tipe struktur organiziranosti, in sicer:

1. Funkcijsko strukturo organiziranosti.
2. Produktno(divizijsko, panožno) strukturo organiziranosti.
3. Matrično strukturo organiziranosti.
4. Trapezoidno strukturo organiziranosti.
5. Mrežno in virtualno strukturo organiziranosti.
6. Procesno strukturo organiziranosti« (Ivanko, 1999, 23).

V večjih podjetjih se istočasno odvija redno izvajanje vseh funkcij kakor tudi vrsta projektov povezanih z razvojem proizvodov, uvajanjem sprememb ali povečanjem učinkovitosti. Zato se je konec dvajsetega stoletja uveljavila matrična struktura organiziranosti.



Slika 49: Matrična struktura organiziranosti  
Vir: Ivanko, 1999, 27

Vpliv velikosti organizacije na strukturo in učinkovitost je predmet mnogih teorij in razprav. Kakor je jasno, da so majhne skupine bolj fleksibilne, tako je tudi jasno, da je za večje razvojne projekte potrebna koncentracija virov, ki jo lahko dosežejo samo velike organizacije.

Dodaten problem ali pa prednost je uveljavljen določen način dela v velikih organizacijah. Praviloma imajo večja podjetja že razvita in uveljavljena orodja in metode za reševanje problemov. Prednost je v tem, da mehanizem za nadaljevanje razvoja že obstaja in da omogoča uveljavljanje sprememb z manjšim naporom. Slabost je v tem, da velika organizacija težko uvidi ali sprejme večje spremembe, nove tehnologije ali proizvode. Hitre spremembe s katerimi se organizacije soočajo v zadnjih desetletjih, izkrivljajo to sliko, saj lahko najdemo zelo fleksibilne velike sisteme in zelo okostenele majhne organizacije.

## 5.5 METODE ZA PROJEKTIRANJE MODELOV ORGANIZIRANOSTI

»Ne glede na različnost objektivnih razmer poslovanja vsakemu podjetju ustreza določen organizacijski model, ki pri obstoječih razmerah poslovanja omogoča podjetju dosegati optimalne poslovne rezultate« (Lipičnik, 1999, 66).

Kako ugotoviti kateri model ustreza organizaciji? Kako pravi model uveljaviti v praksi?

S tem vprašanjem se ukvarjajo uprave mnogih uspešnih podjetij. So pa tudi podjetja, ki se z vprašanji ustrezne organizacije ne ukvarjajo. Deming<sup>22</sup> je v nekem intervjuju dejal: »Spremembe niso nujnost. Preživeti je tudi ne.«

Že v oblikovanju proizvodnega sistema moramo sprejeti nekaj odločitev, ki opredeljujejo učinkovitost in izkoriščenost delovnih sistemov ter kakovost proizvodov. Če te odločitve sprejmemo na osnovi matematičnih modelov in pri načrtovanju operativnega dela predvidimo uporabo orodij operativnih raziskav, smo lahko prepričani, da bomo izbrali prave. Te odločitve lahko preverimo s simulacijo.

Primer: Pred leti je bila v pripravi krmnih mešanic velika novost uporaba metod linearnega programiranja. S to metodo so lahko pripravili najcenejšo varianto krmil, ki je izpolnjevala

<sup>22</sup> "We don't have to change, survival isn't mandatory", W. Edwards Deming.

vse zahteve veterinarjev in tehnologov. Softverske rešitve so bile zelo drage. V ZDA sem spoznal študenta, ki je delal v mešalnici krmil. Na moje vprašanje o programu za izračun mešanice je dejal: »Pridi jutri zjutraj v kafeterijo. Boš videl.«

Zjutraj je vzel kavo in odšel v obrat. V obratu je vklopil komandni pult, izbral proizvod, potrdil recepturo in pritisnil »Run«. »No, to je to« je dejal, »Kaj te še zanima?«. Po nadaljnje odgovore smo šli v laboratorij, tehnologijo in k veterinarjem. Analizo sestave vseh surovin so naredili v laboratoriju, tam so tudi vnesli vse podatke. Veterinarji so predpisali mejne vrednosti mešanic. Tehnologi so zagotovili pravilno polnjenje rezervoarjev, točnost tehtnic in delovanje transporterjev. Uporabnik je samo pritisnil gumb, aktivnosti drugih ljudi v sistemu ga niso zanimale.

Naloga operativnih raziskav je, da pripravijo proizvodni sistem tako, da delo poteka po vnaprej določenih pravilih, brez napak ob optimalni izrabi vseh virov.

Za zgoraj naveden primer velja: Ko je bil določen sistem za pripravo krmnih mešanic ter izbran program za optimiranje sestave so projektanti določili vloge in odgovornosti posameznikov. Uporabnik je znal samo uporabiti sistem.

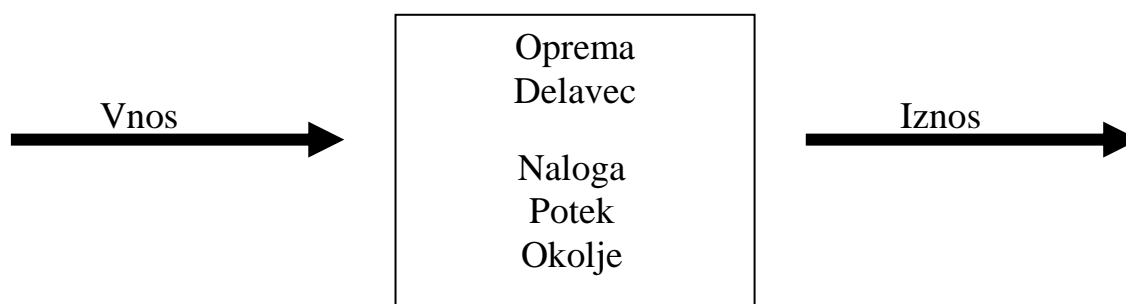
Organizacija in projektiranje modelov organiziranosti je podrobneje obravnavano pri drugih predmetih.

## 5.6 PROIZVODNI SISTEM

Definicij proizvodnih sistemov je veliko: razlikujejo se predvsem v poudarjanju posamezne lastnosti, ki je predmet trenutne obravnave. Po Kaltnekerju<sup>23</sup> je definicija proizvodnega sistema sledeča:

“Proizvodni sistem je proces, ki teče po določenem tehnološkem postopku v medsebojnem učinkovanju med delovno silo, delovnimi sredstvi in delovnim predmetom. Delovni predmet oz. material se v delovnem procesu obdeluje, predeluje in dodeljuje in s pomočjo vloženega dela dobi značaj proizvoda za tržišče. Porabljeno delo daje predmetu novo vrednost, spremenjena oblika ali vsebina pa novo uporabno vrednost.”

Po REFA<sup>24</sup> je proizvodni sistem definiran s sedmimi elementi, prikazanimi na sliki 4.



Slika 50: Proizvodni sistem  
Vir: Prirejeno po REFA, 1997, 151

## 5.7 SISTEMATIKA NAČRTOVANJA

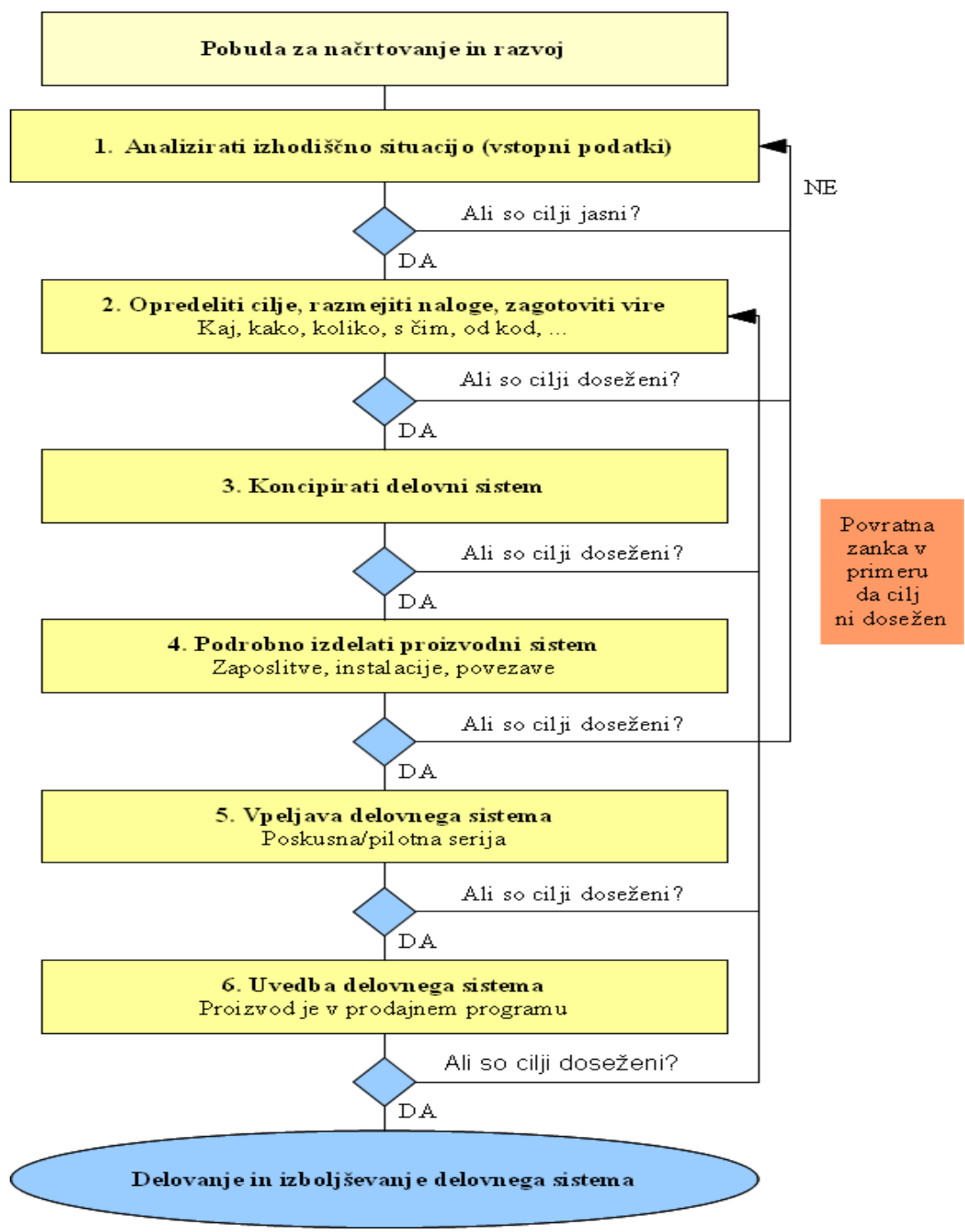
Proizvod in izbrani proces določata osnovne zahteve sistema. Na osnovi systemskega pristopa so različni avtorji in organizacije razvili metode in orodja za načrtovanje sistemov. Primer systemskega pristopa lahko vidimo na šest stopenjski metodi REFA zveze.<sup>25</sup> Metoda je zastavljena tako, da v šestih korakih projekt pripeljemo do uvedbe proizvodnega sistema. Na koncu vsakega koraka moramo sprejeti odločitve, ki podrobno definirajo nadaljnje aktivnosti za realizacijo cilja. Pred odločitvijo je predviden pregled (overitev) doseženih rezultatov. V primeru odstopanj od zastavljenih ciljev se moramo vrniti na preverjanje zastavljenih ciljev in rezultatov že izvedenih aktivnosti. Velja pravilo: »***V primeru odstopanj preglej vstopne zahteve oziroma cilje.***« Naročnik mora potrditi (sprejeti) vsako spremembo oz. odstopanje od svoje zahteve.

Pri načrtovanju sistema moramo upoštevati odvisnosti součinkovanja med človekom, delovnimi sredstvi, pretokom materialov in informacij. S systemskim pristopom zagotovimo, da so povezave vidne in ustrezno obravnavane. Vsak korak in dosežene rezultate moramo dokumentirati, saj le tako lahko zagotovimo, da so s spremembami seznanjeni vsi udeleženci projekta. Tako tudi zagotovimo, da je rezultat načrtovanja pravilno ovrednoten glede rokov, stroškov in pričakovanih rezultatov.

<sup>23</sup>Kaltneker Z.: Logistika v proizvodnem podjetju, Kranj 1993.

<sup>24</sup>REFA, <http://www.pisk.si/indexhi.htm>.

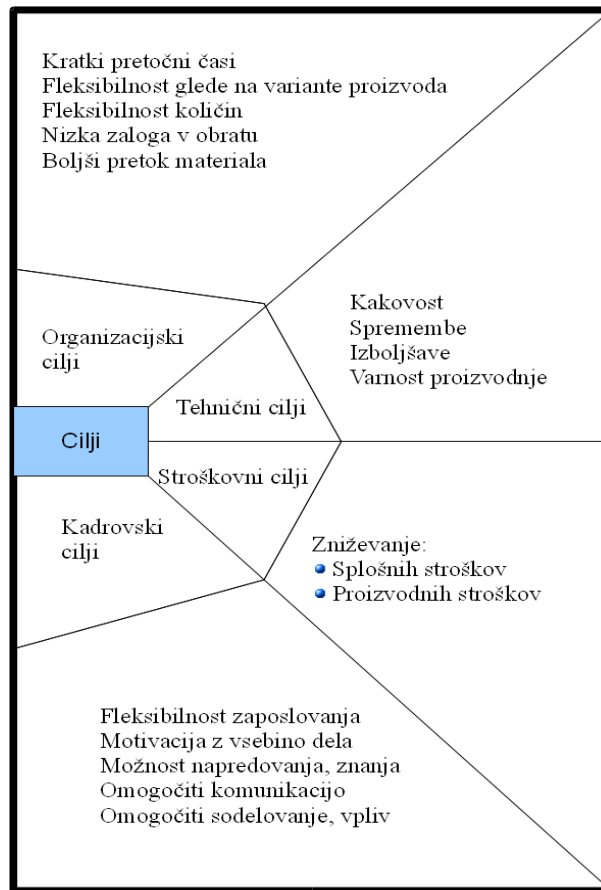
<sup>25</sup>REFA, *Osnove oblikovanja dela*, Maribor, REFA Zveza Slovenije, 1997, stran 126.



Slika 51: Načrtovanje in oblikovanje delovnih sistemov

Vir: Prirejeno po: REFA, 1997, 127

Vsak korak se konča z overovitvijo rezultatov. Vodja projekta mora preveriti in potrditi, da so vse zahteve ustrezno obravnavane ter da je pričakovani rezultat uresničljiv. Posamezen korak obravnavamo po enakih principih projektnega vodenja: opredelimo delne cilje, način preverjanja rezultatov, odgovornost za realizacijo ciljev ter potrdimo vire in roke.



Slika 52: Vrste ciljev in področja delnih ciljev

Vir: Prirejeno po REFA, 1997, 134

Pri postavljanju ciljev moramo biti čim bolj konkretni. Če govorimo o kakovosti, moramo podrobno določiti, kako bomo zagotovili kakovostne izdelke, kakšen sistem nadzora bomo imeli ipd. Če se odločimo za *delo brez napak* moramo imeti moderatorje in prostor za sestanke skupine, ki bo pripravila ukrepe za odpravo napak. Pripravljenost na spremembe zahteva postavitve sistema (TPS, TPM, KVP ...) in stalno izobraževanje.

Najbolje je, če uspemo cilje količinsko opredeliti. Poglejmo nekaj primerov:

**Cilji, ki jih je možno kvantificirati (finančno ovrednotiti):**

- Izplačilo odpravnin presežnim delavcem.
- Odpiranje novih delovnih mest.
- Zniževanje stroškov proizvodnje.
- Zniževanje administrativnih stroškov.
- Zmanjševanje zalog.
- Skrajševanje pretočnih časov.

**Cilji, ki jih ni možno kvantificirati (finančno ovrednotiti):**

- Fleksibilnost pri spremembi naročil (količin).
- Fleksibilnost za izdelavo variant proizvodnega programa.
- Dobra komunikacija in sodelovanje zaposlenih v vseh fazah priprave in izdelave proizvoda.
- Izboljšave pri oblikovanju delovnega mesta.

Primer enega koraka v razvoju delovnega sistema:

### **Korak 3. Koncipirati delovni sistem**

- Obdelati alternativne delovne postopke.
- Razviti variante delovnega sistema na osnovi postopkov in proizvodnega programa.
- Oceniti potrebne kompetence zaposlenih in način zagotavljanja le-teh.
- Preveriti sprejemljivost in učinkovitost sistema plač ter drugih spodbud za zaposlene.
- Preveriti in potrditi zanesljivost vseh energetskih virov.
- Preveriti ostale parametre povezane z delovnim časom (prevoz, vrtci, ambulante ...).

Sklepni del tega koraka bi bila odločitev o nabavi elementov sistema, pričetku usposabljanja zaposlenih, pogodbe s prevozniki, ipd.

Konkreten primer:

Znan proizvajalec plastičnih folij se je odločil, da bo nabavil nov tiskarski stroj. Tiskarski stroj je praviloma najdražja naprava v tovrstni proizvodnji. Dober proizvodni sistem bi moral zagotoviti 24-urno delovanje linije. Nastavitev delovanja (klišeji, barve ...) zahteva delo strokovnjaka. Rok dobave je bil 14 mesecev. Projekt je zahteval nekaj gradbenih posegov, zato je direktor postavitev linije vodil kot projekt. Kot kritično aktivnost je določil 6 mesečno usposabljanje vodje tiskarske linije pri proizvajalcu tiskarskega stroja. Poleg dela na podobnem stroju je bodoči vodja tiskarske linije vsak dan videl kako se razvija in nastaja njegova linija. Na ta način si je direktor zagotovil strokovnjaka za vzdrževanje in upravljanje linije.

## **5.8 LASTNOSTI PROIZVODNIH SISTEMOV**

Proizvodne sisteme ločujemo predvsem po dveh karakteristikah:

1. Načinu razporeditve opreme.
2. Načinu planiranja dela.

Razporeditev opreme je odvisna od vrste procesov v proizvodnem sistemu. Če gre za veliko raznovrstnost proizvodov govorimo o procesni razporeditvi opreme. Če pa je oprema postavljena tako, da omogoči množično proizvodnjo enega proizvoda oz. več variant proizvoda govorimo o produktni razporeditvi opreme.

Vsaka razporeditev ima svoj način planiranja. Produktna razporeditev mora zagotoviti polno zasedenost proizvodne linije, saj samo tako lahko zagotovi nizke proizvodne stroške. Večina proizvodnje sloni na planu prodaje. Dobava je iz zaloge. Procesna razporeditev mora vedno imeti nekaj prostih kapacitet za urgentna naročila, ali pa za lovljenje potrjenih rokov. Plan dela je odvisen od vodje oddelka, ki določa prioritete. Dobava je praviloma direktna, na osnovi naročila.

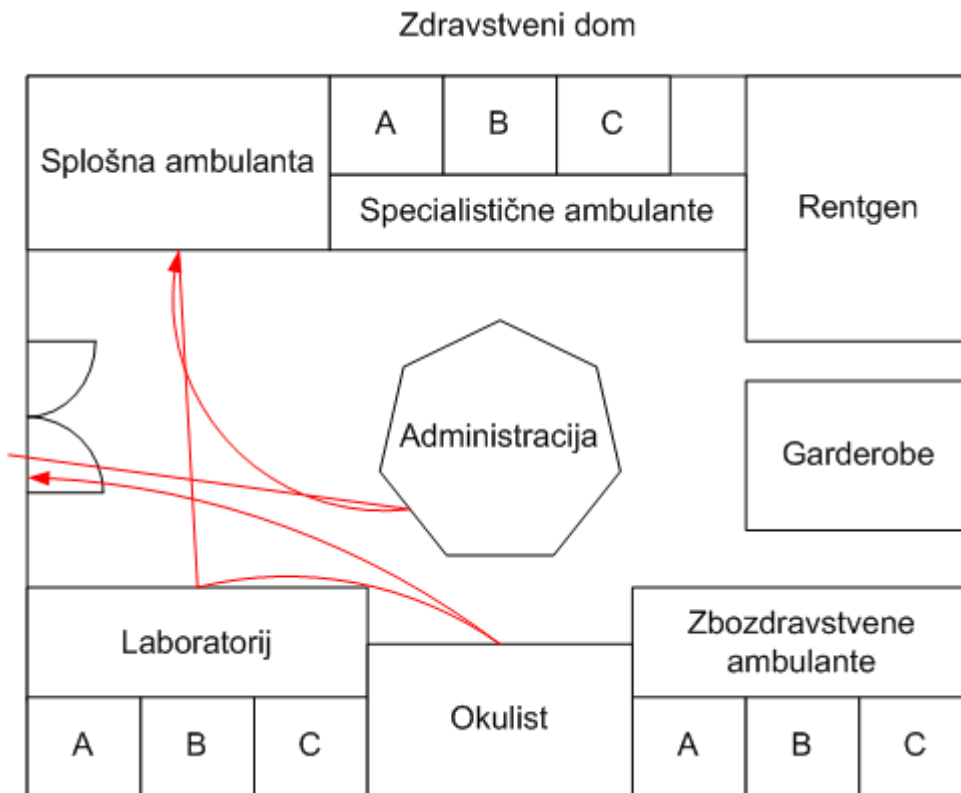
### **5.8.1 Procesna razporeditev**

Oprema je razporejena tako, da so med sabo podobne ali sorodne naprave postavljene skupaj. Naročilo/nalog se lahko izvede na katerikoli prosti napravi. Osnova je bila razporeditev naprav v delavnici kovinsko-predelovalne industrije. Tam so postavili varilne aparate v varilnico, v oddelke so združevali tudi žage, stružnice ali vrtalne stroje.

Karakteristike procesne razporeditve so:

- Proizvodni sistem omogoča precejšnjo fleksibilnost proizvodnje.
- Vsako naročilo/nalog ima svojo pot skozi sistem.
- Vodje oddelkov so strokovnjaki za izvedbo aktivnosti v oddelku.
- Spoštovanje rokov je pomembnejše od cene.

Primeri takšne razporeditve so hoteli, avtomobilski servisi (kleparska delavnica, vulkanizerska delavnica, pralnica) ali zdravstveni domovi (nekaj strank gre k zobozdravniku, drugi na rentgen, tretji k splošnem zdravniku ...).



Slika 53: Procesna razporeditev opreme  
Vir: Slack, 1995, 248

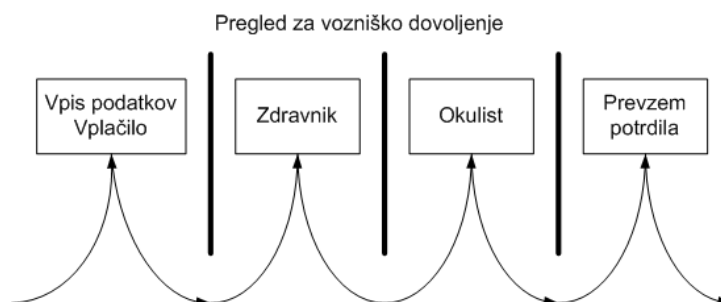
Vsako naročilo ima svojo pot skozi sistem. Vsak pacient ima svoje zaporedje storitev. Naprave so grupirane po sorodnih operacijah, pot naročila skozi sistem je odvisna od podrobnosti naročila, zaporedje in prioritete določa vodja (mojster, planer).

### 5.8.2 Produktna razporeditev

Veliko število enakih ali podobnih proizvodov zahteva proizvodu prilagojeno razporeditev. Glavne karakteristike produktne razporeditve so:

- Majhna fleksibilnost.
- Vsi proizvodi imajo enako pot skozi sistem (z variantami).
- Vodje oddelkov upravljajo z viri (materiali, energija, delovni čas), niso strokovnjaki za proces.
- Cena je pomembna.
- Večji del proizvodnje je proizvodnja na zalogo.

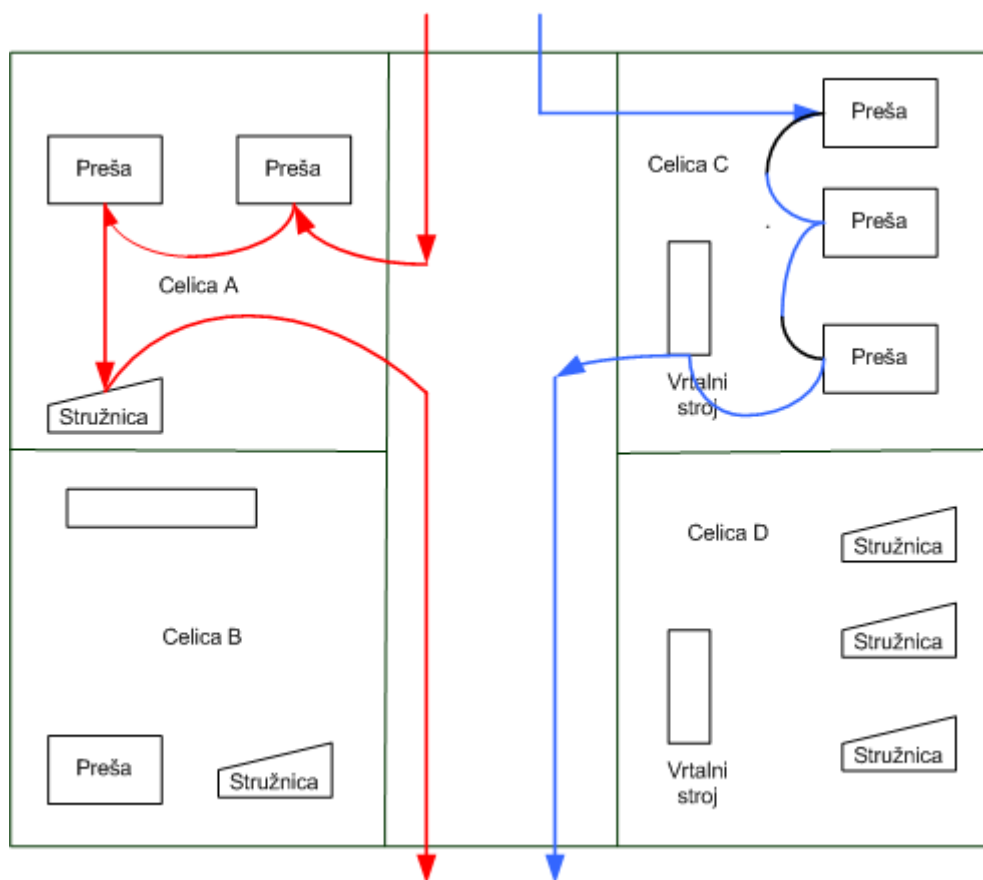
Primer produktne razporeditve je proizvodnja hladilnikov, montažna linija za proizvodnjo avtomobilov, zdravniški pregled za voziško dovoljenje ... Vsa naročila oz. nalogi imajo enako pot skozi sistem.



Slika 54: Produktna razporeditev opreme, pregled za voziško dovoljenje  
Vir: Lasten

Poleg teh dveh načel obstaja tudi mešana razporeditev, kjer imamo del proizvodnega sistema urejen po procesnem, drugi del pa po produktnem sistemu. Takšen primer je (na primer) Hotel Mons. Kuhinja in klasična restavracija sta urejeni po procesni razporeditvi, samopostrežna restavracija pa po produktni oz. celični razporeditvi. Solatni bar je ena celica, sladice druga, pijače in kavni bar tretja ...

Celična razporeditev združuje oba pristopa, saj je celica namenjena skupini sorodnih proizvodov. Razporeditev strojev ustreza usmerjenosti na procese, kar je karakteristika procesne razporeditve, ker pa je prilagojena toku proizvoda, ustreza tudi zahtevam proizvodne razporeditve.



Slika 55: Celična razporeditev  
Vir: Povzeto po: Slack, 1995, 248

Celična razporeditev opreme kaže, da načrtovalci proizvodnih sistemov iščejo prednosti ene ali druge razporeditve. Pomemben je tudi sistem planiranja in vodenja operacij. Vse večji poudarek je na zmanjševanju zalog.

### 5.8.3 Proizvodnja na zalogo

V času velikega povpraševanja (kot po II. svetovni vojni) so veljali principi polne zasedenosti proizvodnih kapacitet, glavna konkurenčna prednost je bila cena. Organizacije so gradile proizvodne sistema z majhno fleksibilnostjo in veliko produktivnostjo. Vsa proizvodnja je šla v skladišča, ki so bila vedno prazna. Z računalniško podporo, MRP programi, optimiranjem zalog in transportnih poti je proizvodnja na zalogo cvetela. Še danes imamo vrsto panog kjer prevladuje proizvodnja na zalogo. Predvsem gre za masovno proizvodnjo in sisteme naravnane na proizvod. Toyotin JIT sistem je prvič postavil v ospredje dilemo:

- ali** brezhiben proizvod, ob pravem času na pravem mestu,
- ali** cenejši proizvod?

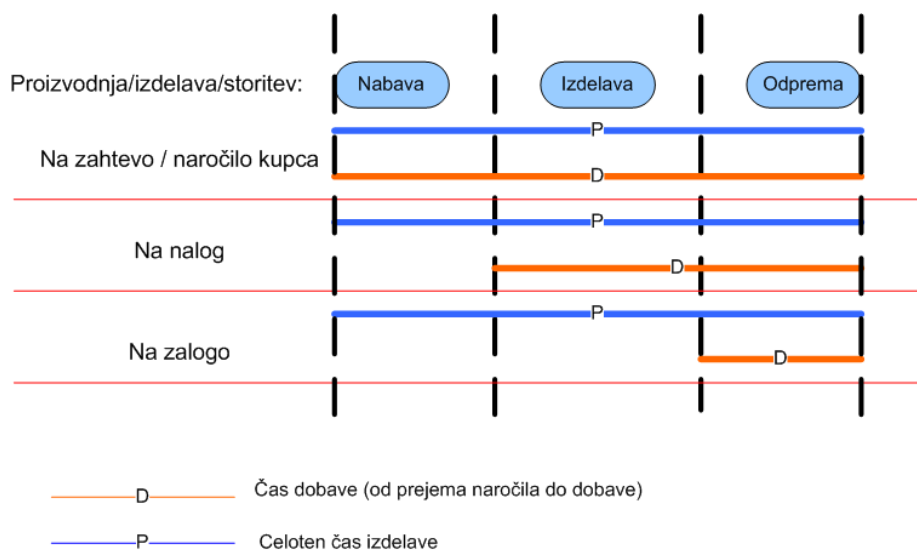
Od takrat velja usmeritev na enokosovno proizvodnjo za znanega kupca in direktno dostavo. Princip seveda ni 100 % uresničljiv, je pa vizija h kateri stremijo uspešna podjetja. Vsak korak v to smer pomeni večjo konkurenčnost podjetja.

Pred leti sem sodeloval v projektu prenove poslovnih procesov v podjetju, ki je imelo sezonski proizvod. Princip proizvodnje bi moral biti naročniški, vendar je podjetje za polno zasedenost kapacitet raje ubiralo delo na zalogo. Izračunali so, da je optimalna serija 90 kosov. Naročil so imeli za 56 kosov. Kljub slabim izkušnjam iz prejšnjih sezon so izdelali celotno serijo. 30 kosov jim je ostalo do naslednje sezone.

### 5.8.4 Proizvodnja po naročilu

Vse proizvodne sisteme bi lahko ločili po tem kdaj naročajo materiale ali druge vire za izpolnitev naročila. Ločujemo tri bistvene faze:

- Odprema.
- Izdelava.
- Nabava (v nekaterih primerih tudi izdelava načrtov).



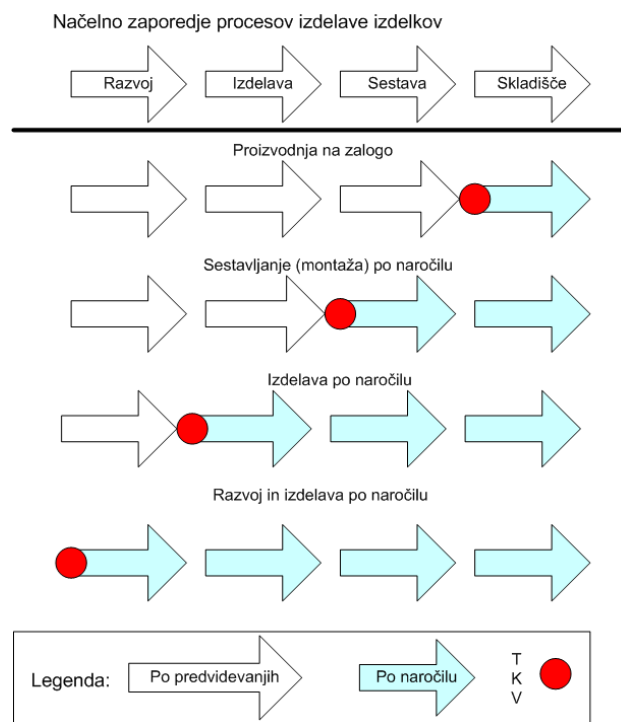
Slika 56: Primerjava dobavnih in proizvodnih časov  
Vir: Slack, 1995, 365

Razmerje med **P** (proizvodni čas) in **D** (čas od naročila do dobave) je ena od karakteristik proizvodnega sistema. V tipični proizvodnji na zalogo, je čas dobave **D** samo čas od oddaje naročila, obdelave naročila v skladišču, zbiranje in embalaranje ter transport do kupca. **D** cikel je lahko zelo kratek. V ozadju se odvija drugi cikel. Zmanjšanje zaloge bo sprožilo cikel **Izdelave**, ki vključuje planiranje dela skozi različne faze proizvodnje. To pomeni prevzem materialov iz skladišč (zaloge materialov in polizdelkov) ter prenos skozi različne faze in postopke obdelave. Čas izdelave planiramo in spremljamo. Za **Izdelavnim** ciklom se nahaja **Nabavni** cikel njegovo trajanje je odvisno od časa potrebnega za dopolnjevanje zalog. Aktivnosti **Nabavnega** cikla vključujejo pripravo in pošiljanje naročila dobavitelju in sprejem materialov, delov in sklopov.

Za nekatere panoge je čas dobave (D) bistveno krajši od časa izdelave (P). Razliko lahko vidimo če primerjamo čas dobave iz zaloge ali izdelave po naročilu. V obeh primerih imamo vse tri cikle: Nabava, Izdelava, Odprema, le da kupec v primeru dobave iz zaloge prva dva cikla ne zazna.

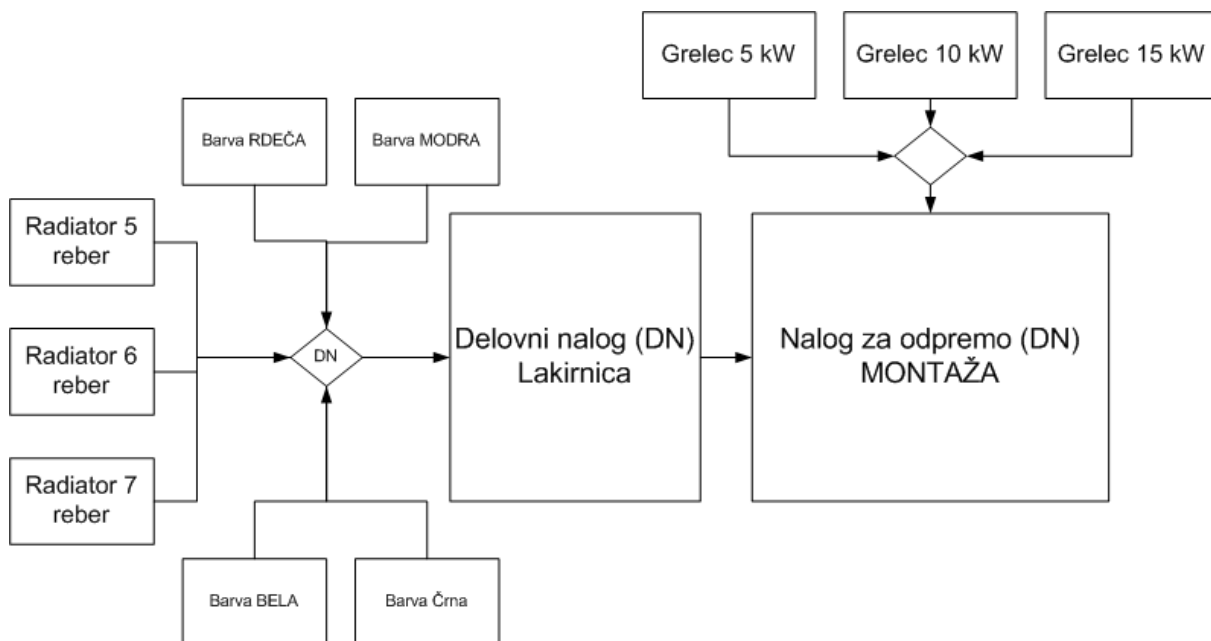
Nekatere nabave (les) imajo svoje cikle. Nabava poteka včasih nekaj mesecev pred izdelavo ali odpremo. Lahko rečemo, da se Nabava ravna po predvidevanjih prodaje. Čeprav se bo kupec srečal samo z dobavnim rokom bo pred tem potekala vrsta aktivnosti, mnoge od njih tudi z večjimi finančnimi vložki. Čim večja je razlika med trajanjem izdelave (P) in dobave (D), večje je tveganje, ki ga nase prevzame proizvajalec, saj del nabavljene ali izdelane količine lahko ostane neizkoriščen. Če bi bila predvidevanja popolnoma zanesljiva rizika ne bi bilo, tako pa se z daljšanjem obdobja predvidevanja, sorazmerno večja tveganje. Če nabavljamo na naročilo, rizika ni. Zato proizvajalci montažnih hiš (na primer), ponujajo hiše po že izdelanem načrtu. Vsi elementi, sklopi in materiali so definirani. Nekatere materiale ali elemente imajo na zalogi pred prejemanom naročila. Za individualno gradnjo nabava vsebuje tudi naročilo arhitektu. Materiali so še nedefinirani in njihova nabava se bo šele pričela.

Ljubič (2000, 14) ločuje proizvodne sisteme po točki na kateri kupec (tržišče) vpliva na potek procesa. TKV je točka, od koder kupec vpliva na potek naročila (CODP – Customer's Order Decoupling Point). Do te točke lahko rečemo da deluje »Push« sistem, od tu dalje »Pull«.



Slika 57: Vpliv kupca (tržišča) na razvoj in proizvodnjo izdelkov  
Vir: Ljubič, 2000, 14

Vse pogosteje se srečamo s hibridnimi sistemi. Ti so pogosti pri proizvodih z mnogimi variantami. Podjetja ne vzdržujejo končne izdelke temveč polizdelke v različnih fazah postopka. Tako lahko po prejemu naročila v najkrajšem času izvedejo potrebne operacije.



Slika 58: Primer upravljanja z variantami  
Vir: Lasten

Na osnovi prognoze prodaje podjetje vzdržuje zalogo polizdelkov radiatorjev vseh barv in vseh števil reber. Kompletira po naročilu kupca.

Tabela 11: Plan izdelave polizdelkov (obnavljanje zaloge)

Število reber	Barva	Predvidena prodaja v obdobju	Zaloga	Plan izdelave v obdobju
5 reber	Rdeča	15	14	1
	Modra	25	5	20
	Bela	75	12	63
	Črna	5	4	1

Vir: Lasten

Podobno tabelo pripravi za radiatorje s 6 in 7 reber.

Vsako podjetje postavi svoja pravila in metode s katerimi želi izpolniti zahteve kupcev. To je precej zahtevna naloga in težave so pogoste. Težave so različne, največkrat odvisne od načina in organizacije dela. Naj navedemo primer: V nekem podjetju je, kljub temu da so v skladišču imeli trimesečno zalogo končnih proizvodov, na dvorišču stal tovornjak in čakal, da v proizvodnji dokončajo proizvod za kompletiranje odpreme. Po analizi zalog smo ugotovili, da so večji del zaloge tvorili počasno se obračajoči artikli. Manjkali so tisti proizvodi po katerih je bilo povpraševanje največje. Ta vzorec se pojavi večkrat; če podjetje dela na zalogo, ima na zalogi prav gotovo nekaj »starih« artiklov.

Zgoraj navedeni sistemi niso idealni. V realnem življenju se bomo srečevali s sistemi, ki so križanci enega ali celo več sistemov. Bistveno je, da prepoznamo prevladujoči sistem in uporabimo ustrezna orodja.

## **5.9 POVZETEK**

Za proizvodne sisteme veljajo vsa pravila za oblikovanje in analiziranje sistemov. Da bi poenotili imenovanje delov poslovnih sistemov so pripravili standard z definicijami in razlago posameznih pojmov. Organizacija proizvodnih sistemov se spreminja in prilagaja delovanju sistema. Poznamo več metod za oblikovanje sistemov: njihova skupna karakteristika je sistemski pristop. Pomembna faza v oblikovanju proizvodnih sistemov je oblikovanje ciljev. Pri oblikovanju organizacije proizvodnih sistemov moramo upoštevati razporeditev opreme in način naročanja materialov za proizvodnjo.

## **5.10 VPRAŠANJA ZA PONOVIČEV**

Ali lahko navedete spremembo procesa povezano z življenjskim ciklom proizvoda?

Ali organizacija vpliva na učinkovitost proizvodnega sistema?

Za kakšno vrsto proizvodnje bi uporabili procesno razporeditev naprav? Zakaj?

Ali lahko pri storitvah uporabimo linijsko razporeditev?

Kako položaj TKV vpliva na finančno poslovanje podjetja?

## 6 PLANIRANJE, OBLIKOVANJE IN KRMILJENJE DELOVNIH PROCESOV

### 6.1 UVOD

Pod amfiteatrom v Pulju je majhen arheološki muzej, v njem so opisane funkcije in delovanje amfiteatra. Ta je mogočen in vreden ogleda, toda muzej hrani še eno posebnost: tloris stiskalnice za pridelavo olivnega olja. Upošteva vsa pravila, ki bi jih tudi danes postavili: tok materiala je od sprejema oliv do velikih rezervoarjev za pridobljeno olje. Vrisani so tudi odtočni kanali, saj so načrtovalci obratov že pred tisočletji vedeli, da je čistoča obrata bistvena za uspešno delo. Takšnih stiskalnic je bilo verjetno v Rimskem imperiju veliko, trgovske poti so bile dobro premišljene in načrtovane.

Ruševine mogočnih stavb, akvaduktov in cest dokazujejo, da so že v antiki bili sposobni velikih, dolgoletnih projektov. Kako so zagotavljali delovno silo? Organizirali transport materialov? Zagotovili dovolj hrane za armade delavcev in vojakov?

Očitno so imeli dober sistem planiranja, oblikovanja in krmiljenja delovnih procesov, saj so skozi stoletja zgradili veličastne spomenike in z njimi dokazali svoje znanje in sposobnosti. Palače ali ceste so gradili desetletja, hrano so morali dobavljati dnevno, zato so morali sistem planiranja prilagoditi vsem raznovrstnim zahtevam.

Znanja planiranja, oblikovanja in krmiljenja delovnih procesov so se tekom stoletij preoblikovala, in danes uporabljamo nove pristope in nova orodja. Veliko proizvodov, ki se danes uporabljajo, je bilo razvitih samo zato, da bi bil proces planiranja in krmiljenja uspešnejši in bolj učinkovit.

Dvajseta leta dvajsetega stoletja so bila prelomna za oblikovanje novih zahtev glede planiranja, oblikovanja in krmiljenja delovnih procesov. Nove tehnologije, novi proizvodi so zahtevali nove tehnike planiranja, oblikovanja in krmiljenja delovnih procesov. Nekatere od teh bomo pogledali v tem poglavju.

### 6.2 PLANSKI HORIZONT

Ločujemo tri nivoje planiranja:

Dolgoročno.

Srednjeročno.

Kratkoročno.

Dolgoročno planiranje velja za dobo od nekaj mesecev do enega leta, le izjemoma več. Zagotoviti mora globalne produkcijske načrte, predvideti sezonska nihanja in uvedbo novih izdelkov, materialov ali tehnologij.

Srednjeročno planiranje je obdobje od ene do 10 terminskih enot. Terminske enote so praviloma tedni, redkeje dekade ali meseci. Za to časovno obdobje se velikokrat uporablja tehnika drsnega planiranja. (Najbližja terminska enota je definirana 95 %, naslednja 70 %, tretja 40 % ...). Bolj ko se približuje k datumu dejanske izvedbe, bolj je plan določen. Glavna naloga je zagotavljanje materialov in enakomerna zasedenost kapacitet.

Kratkoročno planiranje se bistveno razlikuje od prej navedenih načinov planiranja. Tehnike za kratkoročno (operativno) planiranje so bolj naravnane na krmiljenje kot pa na planiranje, zato se največkrat imenuje tudi delavniško (operativno) planiranje. Vpeto je v povratne informacijske zanke in omogoča hitro reagiranje na odmike od prej zastavljenih planov.

Večinoma gre za problem razporejanja nalog na posamezna delovna mesta po vnaprej določenih pravilih (prioritetah).

Vsi trije horizonti planiranja so med sabo povezani. Cilje in naloge prenašamo iz enega nivoja na drugi. Praviloma za daljša časovna obdobja uporabljamo "push" princip. Zagotavljamo in planiramo zadostne količine materialov in zasedenost kapacitet ne na osnovi povpraševanja, temveč na osnovi naših predvidevanj oz. plana. Za krajša časovna obdobja uporabljamo "pull" princip: izdelujemo samo tisto, kar je naročeno, in kar lahko takoj odpremimo.

### 6.3 PLANIRANJE KAPACITET

Po REFA metodologiji označujemo sistemske elemente delavca in naprav kot kapacitete delovnih sistemov. Najmanjši delovni sistem je posamezno delovno mesto, ki ga imenujemo tudi mikro delovni sistem. Makro delovni sistemi so oddelki, področja ali cel obrat.

Ločujemo med kapacitetami predvidenimi za izvedbo delovnih nalog in razpoložljivimi kapacitetami. Skladno s tem ločimo potrebe po kapacitetah in razpoložljive kapacitete. Potrebne kapacitete so tiste, ki so potrebne za izvedbo delovnih nalog v kvalitativnem in kvantitativnem smislu. Razpoložljive kapacitete pa so tiste, ki jih imamo na razpolago za izvedbo delovnih nalog.

- Teoretično so razpoložljive kapacitete tiste kapacitete, ki bi jih dobili, ko bi vsi delavci in vsi stroji v nekem delovnem sistemu neprekinjeno znotraj neke periode bili na razpolago za izvedbo delovnih nalog.
- Realno razpoložljive kapacitete so tiste kapacitete, pri katerih upoštevamo motnje, ki nastopajo znotraj delovnega sistema in se nanašajo tako na ljudi kot na stroje.

Razmerje med realnimi razpoložljivimi kapacitetami in teoretično razpoložljivimi kapacitetami označujemo s črko **P** (planski faktor), ki se nanaša tako na posamezne kapacitete kot na skupino.

$$\text{Planski faktor} = \frac{\text{Realne kapacitete}}{\text{Teoretične kapacitete}}$$

Primerjava realnih kapacitet in razpoložljivih kapacitet nam daje sliko, koliko so dejansko potrebne kapacitete pokrite z razpoložljivimi kapacitetami. Če so potrebne kapacitete višje kot razpoložljive kapacitete, potem imamo prezasedenost teh kapacitet; če so potrebe in razpoložljive kapacitete enake, govorimo o usklajenih potrebah in kapacitetah. Če pa so potrebne kapacitete manjše, kot pa razpoložljive, govorimo o premajhni zasedenosti kapacitet.

Razmerje med potrebnimi in razpoložljivimi kapacitetami imenujemo tudi stopnja izkoristka kapacitet.

$$\text{Stopnja izkoristka} = \frac{\text{Potrebne kapacitete}}{\text{Razpoložljive kapacitete}}$$

### 6.3.1 Osnovni pojmi spremljanja in analiziranja delovnega časa

Osnovni pojmi so povzeti po terminologiji REFA (REFA, 1997, 159).

- **Učinkovitost** je primerjava med standardno (normativno) porabo časa in dejansko porabo časa.
- **Razpoložljivost** je teoretično izračunana glede na delovni čas in predviden režim obratovanja.
- **Izkoristek** je razmerje med dejanskim obratovanjem in razpoložljivim časom. Pri materialu pa je to razmerje med dejansko in predvideno porabo.
- **Izdelavni čas** je čas izdelave enega kosa. (Lahko tudi za čas dela na delovnem nalogu - serija)
- **Pretočni čas** je čas za dokončanje naročila ali delovnega naloga. (Lahko tudi za posamezen kos)
- **Pripravljalni čas** je čas za pripravo delovne priprave ali delovnega mesta.
- **Dodatni čas** je predviden zaradi možnih motenj v procesu. Lasten je posameznemu obratu ali procesu. Izraža se v procentih izdelavnega časa.

**te** – izdelavni čas za enoto;

**tg** – izvajanja glavne dejavnosti (naj bi bila tista, ki dodaja novo vrednost (sec/kos));

**ter** – počitek;

**tv** – razdelilni čas (povezan s procesom, ni pa povsem točno opredeljen, odvisen od okoliščin oziroma motenj);

**te = tg + ter + tv** kar lahko izrazimo tudi kot **te = tg + % tg** (za motnje in okrevanje);

Primer: čas sestave klešč je 30 sekund, na osnovi izkušenj in meritev je v obratu določen dodatni čas 5% izdelavnega časa (motnje in počitek).

**te** = 30

**tg** =  $30 + (30 \times 5)/100 = 31,5$  sekunde.

**ta** – čas delovanja naprave, stroja, linije (čas opravljanja dela; tudi tukaj maramo upoštevati motnje in zastoje);

**ta = m × te** (m = število kosov);

**tr** = čas priprave delovne naprave; tudi tukaj velja **tr = trg + trer + trv**;

Čas za izdelavo delovnega naloga (T):

**T = tr + ta = tr + m × te.**



### 6.3.2 Izobraževanje in zagotavljanje kapacitet

Čeprav se uporaba robotov povečuje, je uporaba kapacitet še vedno odvisna od delavcev. Zagotavljanje kapacitet pomeni tudi vodenje visoko motiviranih kompetentnih sodelavcev. Nekatere znane strategije za zagotavljanje kapacitet so:

**Navzkrižno izobraževanje:** če povpraševanje raste na enem področju, ga lahko pokrijejo zaposleni z drugega področja. Ta pristop zahteva jasna navodila za delo, standardizacijo in poenostavitev postopkov.

Podoben primer je vzdrževanje dveh ali več dobaviteljev, tudi če izgubimo prednosti ekonomičnosti naročila. Če en dobavitelj ne more izpolniti naročila, ga bo drugi.

#### Dršno predvidevanje povpraševanja

Tako kot pri planiranju kapacitet v proizvodnji pregledujemo predvidevanja v prihajajočih obdobjih. Tudi v tem primeru imamo del predvidevanj kot »potrjena« in drugi del kot »pričakovana«. Sorazmerno z odstopanji razpoložljivih kapacitet od potreb pripravimo strategijo zagotavljanja kapacitet.

#### Večnivojsko zagotavljanje kapacitet

Ta strategija pride v poštev samo v primerih, kadar je neizpolnjevanje zahtev zelo drago. To strategijo pogosto razvijamo v sodelovanju z dobaviteljem. Glavni, osnovni nivo kapacitet zagotavlja normalno delovanje in izpolnjevanje naročil. V primeru dodatnega povpraševanja angažiramo drugi ali tretji (nekoliko dražji) nivo: negativna stran te strategije je, da izgubljammo ekonomijo količine.

Omenjeni primeri poudarjajo sodelovanje z dobavitelji. Samo v teh primerih lahko gradimo zanesljive in fleksibilne sisteme, ki bodo vzdržali pričakovana velika nihanja v povpraševanju.

Uporaba sodobnih tehnologij in orodij pri oblikovanju in razvoju proizvodov in procesov lahko zmanjša tveganja, skrajša roke in zmanjša stroške. Koristi sodelovanja z najboljšimi so nemerljive.

Zagotavljanje kapacitet je vezano predvsem na kompetentne in motivirane zaposlene. Pravijo da se povprečna oseba lahko vključi v delovni proces šele nekaj let po končanem izobraževanju. To velja tako za delovno mesto šivilje kakor za inženirja. Tudi za izobraževanje, uvajanje v delo obstajajo sistemi. Eden najbolj znanih je TWI (Training Within Industry – Izobraževanje z delom v industriji). Sistem so postavili v ZDA med II. svetovno vojno, ko so potrebovali veliko število novozaposlenih delavcev v vojaški industriji (Program: »Eno letalo na dan«). Sistem so prenesli na Japonsko, kjer je postal osnova za TPS (Toyota Production System – Toyotin proizvodni sistem). TWI so pripravili s ciljem: »Razviti standardno metodo s katero bomo naučili inštruktorje (trenerje), ki bodo lahko učili skupine delavcev.«

Sistem TWI so takrat tvorili trije sklopi:

JI – Job Instruction – Navodila za pravilno delo, KAKO.

JM– Job Methods – Podrobna razčlenitev KAJ in ZAKAJ.

JR – Job Relations – Področja odgovornosti in način komunikacije.

Najpomembnejši je JI, Navodila za delo, kjer je razdelan način oz. postopek po katerem bi delavca naučili KAKO pravilno izvede zahtevano delovno operacijo oz. delovni postopek. Toda priprava izobraževanja zahteva, da delovni postopek razčlenimo (JM) in podrobno razjasnimo kakšne so posledice napak v tem postopku. Pri tem moramo določiti tudi pristojnosti za ukrepanje in odgovornost za posamezne delovne postopke (JR).

Tabela 13: Štiri stopnje TWI

	JI	JM	JR
1	Pripravi trener	Razčleni postopek	Pridobi podatke
2	Predstavi trener	Nejasnosti Vprašanja o postopku	Analiziraj Oceni Odločaj
3	Poskusi učenec	Razvoj oz. oblikovanje spremembe	Izvedi aktivnost oz. postopek
4	učenec Nadgradi in izboljšaj	Uvedba postopka oz. spremembe	Preveri uspešnost izvedenega

Vir: Dwyer, 2007, 2

V zadnjih letih so dodali še varnost pri delu in metode za reševanje problemov.

Čebelarstvo v Sloveniji ima dolgo tradicijo. Če bi katerega od izkušenih čebelarjev vprašali kako se lotiti čebelarstva, bi vam verjetno odgovoril nekako takole:

»Tam, kjer boš imel čebelne panje, najdi izkušenega čebelarja, ki ti bo pomagal z nasveti. Upoštevaj nasvet pri nabavi panjev in čebeljih družin. Preberi katero od mnogih knjig o čebelarjenju. Čebelar ti bo pokazal opravila, ki jih je treba redno izvajati. Praviloma vsako opravilo najprej opravi čebelar. Med tem, ko dela, razlaga kaj in zakaj dela. Nato boš poskusil sam. Med tem, ko delaš, povej kaj in zakaj delaš. Ko bosta vsako opravilo nekajkrat ponovila boš lahko delal naprej sam.«

To je star, tradicionalen način učenja, TWI pa sodoben, toda skorajda popolnoma enak.

TWI inštruktorje so učili učiti. Imenovali so jih trenerje. Leta 1944<sup>26</sup> so postavili trditev: »Če se učenec ni naučil, inštruktor ni učil« (citav Dwyer, 2007, 5).

<sup>26</sup> "If the learner has not learned then the instructor has not taught", (JI Manual 1944, p16).

### 6.3.3 TWI (Training Within Industry – Izobraževanje z delom v industriji)

Postopek TWI<sup>27</sup> vsebuje 4 korake:

#### 1. Korak:

Trener (inštruktor) mora pripraviti učenca (vajenca); ugotoviti njegove izkušnje, razložiti pomen in kontekst dela za katero se uvaja.

#### 2. Korak:

Inštruktor izvede vse aktivnosti najmanj trikrat sam in pri tem razlaga kaj dela in zakaj je to najboljši način. Prepriča se da je njegova razlaga bila sprejeta (da jo vajenec razume).

- Prva izvedba (prikaz) aktivnosti je razlaga vsake operacije. **Kaj** delamo.
- Med drugo izvedbo aktivnosti inštruktor razlaga **Kaj** in **Kako** izvaja posamezno operacijo.
- Ko tretjič ponavlja aktivnosti inštruktor razlaga **Kaj** in **Kako** dela ter **Zakaj** je to najboljši način.

V tem koraku bi moral vajenec razumeti pomen prikazanih aktivnosti in uvideti ključne točke kakovosti, varnosti in produktivnosti. S tem dajemo poudarek standardizaciji dela (vsi delamo enako) in razvijamo veščine, ki jih lahko uporabimo pri iskanju izboljšav in uvajanju sprememb.

#### 3. Korak:

Inštruktor mora vprašati vajenca ali bi poskusil sam. Če vajenec še ni pripravljen, inštruktor še nekajkrat ponovi nejasne operacije.

- Prvič vajenec opravi vse operacije brez kakršnekoli razlage. Inštruktor takoj popravi vse morebitne napake med izvedbo.
- Drugič med delom vajenec pove katere so glavne operacije. **Kaj** dela.
- Tretjič vajenec med delom razloži **Kaj** in **Kako** dela.
- Četrtoč med izvajanjem dela inštruktorju razloži **Kaj** in **Kako** dela ter **Zakaj** je to najboljši način.

Uspešno uvajanje v delo (učenje) je naloga inštruktorja (mentorja), kot je razvidno iz prej navedenega citata.

#### 4. Korak:

Inštruktor predstavi vajenca sodelavcem. Med sodelavci določi enega, ki bo vajencu pomagal pri iskanju odgovorov na morebitna vprašanja. Inštruktor bo redno obiskoval vajenca toliko časa dokler se ne prepriča, da on v celoti obvlada svoje delo. Od takrat naprej njegovo delo kontrolira njegov nadrejeni (Dwyer, 2007, 4–6).

V sodobni terminologiji menedžmenta se pojavljajo trenerji, inštruktorji, svetovalci, »sensei«, »coach«, »guru«, itd. osebe, ki imajo vlogo, ki jo ima izkušen čebelar v prvem primeru. Če takšno metodo ne sprejmemo, bomo znova in znova odkrivali, da lonček za rože mora imeti luknjo v dnu.

<sup>27</sup> Povzeto po Dwyer, 2007, 4.

## 6.4 VAJA 3. IZBOR PRIMERNEJŠE INVESTICIJE NA OSNOVI OBRATOVALNIH STROŠKOV

Najlaže izbor primernejše investicije predstavimo z naslednjim zgledom.

V podjetju nameravamo nabaviti stroj za izdelavo izdelkov iz brizgane plastike. Raziskava tržišča je pokazala, da bo prodaja izdelkov iz tega stroja za naše razmere skoraj "neomejena". Pri analizi torej omejitve števila prodanih izdelkov ne bo. Starejših strojev z enako funkcijo imamo v podjetju že pet in vsi so dobro izkoriščeni. Tehnologi projektanti so pridobili več ponudb za nabavo novega stroja. Po prvi selekciji sta ostali dve ponudbi. Odločiti se moramo, katerega od strojev bomo nabavili.

Podatki so v tabelarični obliki, da so lažje primerljivi. Primer je izmišljen in ima namen čimbolj nazorno prikazati način izračunavanja primerljivih elementov, na osnovi katerih se odločamo o zamenjavi strojev ali naprav in o smiselnosti investicije.

ŠT.	VRSTA STROŠKOV	VREDNOSTI ZA 1. STROJ	VREDNOSTI ZA 2. STROJ
1.	NABAVNA CENA	<b>130.500,00 €</b>	<b>180.500,00 €</b>
2.	VGRADNJA	<b>3.350,00 €</b>	<b>4.500,00 €</b>
3.	INVESTICIJSKO VZDRŽEVANJE	<b>5.000,00 €</b>	<b>2.000,00 €</b>
4.	ČAS KORIŠČENJA	<b>5 let</b>	<b>6 let</b>
5.	PLANIRANI ČAS ZASEDENOSTI	<b>1650 ur/leto</b>	<b>1650 ur/leto</b>
6.	OBRESTI	<b>9 %</b>	<b>9 %</b>
7.	STROŠKI VZDRŽEVANJA IN POPRAVIL	<b>5 % od skupne vrednosti investicije/leto</b>	<b>6 % od skupne vrednosti investicije/leto</b>
8.	POTREBA PO PROSTORU	<b>22 m<sup>2</sup></b>	<b>30 m<sup>2</sup></b>
9.	STROŠKI PROSTORA	<b>96 €/m<sup>2</sup>/leto</b>	<b>96 €/m<sup>2</sup>/leto</b>
10.	ENERGIJSKI PRIKLJUČEK	<b>22 kW</b>	<b>35 kW</b>
11.	STROŠKI ENERGIJE	<b>20 €/kWh</b>	<b>20 €/kWh</b>
12.	POMOŽNE SNOVI IN MATERIALI	<b>200.000 €/1650ur</b>	<b>300.000 €/1650ur</b>
13.	OSNOVNI MATERIALI IN SNOVI	<b>300.000 €/1650ur</b>	<b>500.000 €/1650ur</b>

14.	STROŠKI ORODIJ IN PRIPRAV	<b>80.000 € za čas, potreben za izdelavo 10.000 kosov</b>	<b>120.000 € za čas, potreben za izdelavo 15.000 kosov</b>
15.	SPLOŠNI STROŠKI IZDELAVE	<b>125 %</b>	<b>125 %</b>
16.	PRIPRAVLJALNI ČAS	<b>60 min</b>	<b>150 min</b>
17.	ČAS IZVAJANJA ALI UPORABE	<b>4,8 min</b>	<b>2,5 min</b>
18.	KOLIČINA NAROČILA	<b>500 kosov</b>	<b>500 kosov</b>
19.	PROIZVODNI STROŠKI DELA	<b>18 €/h</b>	<b>16 €/h</b>

## Izračun nekaterih parametrov

ODPISI	<b>27.770,00 €/leto</b>	<b>31.166,67 €/leto</b>
OBRESTI	<b>6.428,25 €/leto</b>	<b>8.415,00 €/leto</b>
PROSTORSKI STROŠKI	<b>2.112,00 €/leto</b>	<b>2.880,00 €/leto</b>
STROŠKI ENERGIJE	<b>726.000,00 €/leto</b>	<b>1.155.000,00 €/leto</b>
VZDRŽEVANJE ( n. pr.: 5 % )	<b>6.942,50 €/leto</b>	<b>11.220,00 €/leto</b>

Vprašanja:

1. Kako visoki so stroški za 1. stroj in za 2. stroj?
2. Kako visoki so stroški izdelave za naročilo, izdelano na 1. oziroma na 2. stroju?
3. Kako visoki so stroški izdelave enega kosa?

Potek izračuna:

### 1. Odpisi:

(nabavna cena + vgradnja + investicijsko vzdrževanje)/čas koriščenja =

za 1. stroj:  $130.500 \text{ €} + 3.350 \text{ €} + 5.000 \text{ €}/5 \text{ let} = \mathbf{27.770,00 \text{ €/leto}}$ ,

za 2. stroj:  $180.500 \text{ €} + 4.500 \text{ €} + 2.000 \text{ €}/6 \text{ let} = \mathbf{31.166,67 \text{ €/leto}}$ .

### 2. Obresti:

Izračun je približen, strošek obresti moramo upoštevati. Točen izračun obresti je obravnavan pri drugih predmetih.

$((\text{nabavna cena} + \text{vgradnja} + \text{investicijsko vzdrževanje})/2) \times (\text{obrestna mera}/100) =$

za 1. stroj:  $(138.850 \text{ €}/2) \times 0.09 = \mathbf{6.428,25 \text{ €/leto}}$ ,

za 2. stroj:  $(187.000 \text{ €}/2) \times 0.09 = \mathbf{8.415,00 \text{ €/leto}}$ .

### 3. Vzdrževanje:

(dogovorjen odstotek od investicijske vrednosti)

za 1. stroj:  $138.850 \text{ €} \times 0.05 = \mathbf{6.942,50 \text{ €/leto}}$ ,

za 2. stroj:  $187.000 \text{ €} \times 0.06 = \mathbf{11.220,00 \text{ €/leto}}$ .

### 4. Prostorski stroški:

površina  $\times$  strošek enote ( $\text{m}^2$ ) za leto =

za 1. stroj:  $22 \text{ m}^2 \times 96 \text{ €/m}^2/\text{leto} = \mathbf{2.112,00 \text{ €/leto}}$ ,

za 2. stroj:  $30 \text{ m}^2 \times 96 \text{ €/m}^2/\text{leto} = \mathbf{2.880,00 \text{ €/leto}}$ .

### 5. Stroški energije:

priključna moč (kWh)  $\times$  cena energije  $\times$  predvideni čas zasedenosti =

za 1. stroj:  $22 \text{ kW} \times 20 \text{ €/kWh} \times 1650 \text{ h} = \mathbf{726.000 \text{ €/leto}}$ ,

za 2. stroj:  $35 \text{ kW} \times 20 \text{ €/kWh} \times 1650 \text{ h} = \mathbf{1.155.000 \text{ €/leto}}$ .

**6. Pomožne snovi in materiali:** za 1. stroj **20.000 €/leto** in za 2. stroj **30.000 €/leto**.

**7. Osnovni materiali in snovi:** za 1. stroj **300.000 €/leto** in za 2. stroj **500.000 €/leto**.

### 8. Stroški za orodja in priprave

Izračun pretočnega časa za naročilo: (čas izvajanja  $\times$  količina naročila) + čas priprave

za 1. stroj:  $(4,8 \text{ min} \times 500) + 60 \text{ min} = 2.460 \text{ min} = 41 \text{ ur}$ ,

za 2. stroj:  $(2,5 \text{ min} \times 500) + 150 \text{ min} = 1.400 \text{ min} = 23,33 \text{ ur}$ .

Izračun časa izdelave enega kosa:

za 1. stroj:  $2460 \text{ min}/500 \text{ kos} = 4,92 \text{ min/kos}$ ,

za 2. stroj:  $1400 \text{ min}/500 \text{ kos} = 2,8 \text{ min/kos}$ .

Izračun časa (v urah), potrebnega za izdelavo 10.000 kosov na 1. stroju in 15.000 kosov na 2. stroju:

za 1. stroj:  $(4,92 \text{ min/kos} \times 10.000 \text{ kos})/60 \text{ min/uro} = 820 \text{ ur}$ ,

za 2. stroj:  $(2,80 \text{ min/kos} \times 15.000 \text{ kos})/60 \text{ min/uro} = 700 \text{ ur}$ .

Izračun števila kosov, izdelanih v enem letu ali v 1650 urah:

za 1. stroj:  $(1650 \text{ ur/leto} \times 500 \text{ kos})/41 \text{ ur} = 20.122 \text{ kos/leto}$ ,  
 za 2. stroj:  $(1650 \text{ ur/leto} \times 500 \text{ kos})/23,33 \text{ ur} = 35.362 \text{ kos/leto}$ .

Izračun stroškov za orodja in priprave:

za 1. stroj:  $(80.000 \text{ €} \times 20.122 \text{ kos/leto})/10.000 \text{ kos} = \mathbf{160.976 \text{ €/leto}}$ ,  
 za 2. stroj:  $(120.000 \text{ €} \times 35.362 \text{ kos/leto})/15.000 \text{ kos} = \mathbf{282.896 \text{ €/leto}}$ .

### 9. Stroški dela:

Izračun stroškov dela:

za 1. stroj:  $18 \text{ €/uro} \times 1650 \text{ ur/leto} = \mathbf{29.700 \text{ €/leto}}$ ,  
 za 2. stroj:  $16 \text{ €/uro} \times 1650 \text{ ur/leto} = \mathbf{26.400 \text{ €/leto}}$ .

### 10. Preostali splošni stroški izdelave:

za 1. stroj:  $29.700 \text{ €/leto} \times 1,25 = \mathbf{37.125,00 \text{ €/leto}}$ ,  
 za 2. stroj:  $26.400 \text{ €/leto} \times 1,25 = \mathbf{33.000,00 \text{ €/leto}}$ .

### 11. Seštevek letnih stroškov:

za 1. stroj:  $\mathbf{1.316.873,36 \text{ €/leto}}$ ,  
 za 2. stroj:  $\mathbf{2.080.938,81 \text{ €/leto}}$ .

### 12. Cena za izdelek:

narejen na 1. stroju:  $1.316.873,36 \text{ €/leto} / 20.122 \text{ kos/leto} = \mathbf{65,44 \text{ €/kos}}$ ,  
 narejen na 2. stroju:  $2.080.938,81 \text{ €/leto} / 35.362 \text{ kos/leto} = \mathbf{58,85 \text{ €/kos}}$ .

### 13. Cena za naročilo:

izdelano na 1. stroju:  $65,44 \text{ €/kos} \times 500 \text{ kos} = \mathbf{32.720 \text{ €}}$ ,  
 izdelano na 2. stroju:  $58,85 \text{ €/kos} \times 500 \text{ kos} = \mathbf{29.425 \text{ €}}$ .

### Odgovori:

1. Stroški za 1. stroj so  $\mathbf{1.316.873,36 \text{ €/leto}}$ .  
 Stroški za 2. stroj so  $\mathbf{2.080.938,81 \text{ €/leto}}$ .
2. Stroški izdelave naročila na 1. stroju so  $\mathbf{32.720 \text{ €}}$ .  
 Stroški izdelave naročila na 2. stroju so  $\mathbf{29.425 \text{ €}}$ .
3. Stroški izdelave enega izdelka so na 1. stroju  $\mathbf{65,44 \text{ €}}$ .  
 Stroški izdelave enega izdelka so na 2. stroju  $\mathbf{58,85 \text{ €}}$ .

Šele popoln izračun z upoštevanjem čim večjega števila parametrov da končni odgovor.

## 6.5 PLANIRANJE MATERIALOV

Planiranje materialov je osnova za uspešno planiranje. Metode za planiranje so se najprej ukvarjale s problemi zagotavljanja potrebnih materialov.

V letu 1960 se je pričel razvijati koncept, ki je bolj ali manj povezoval funkcije nabave in trženja. Analize iz leta 1979 kažejo, da je več kot 50 % podjetij v razvitem svetu imelo funkcijo material menedžerja, to je osebe, ki je odgovorna za nadzor nad zalogami, ob upoštevanju omejitev distribucije, nabave in planiranja proizvodnje. Razlog za to spremembo oz. uvedbo novega delovnega mesta leži predvsem v pomembnosti nadzora nad zalogami v obdobjih nihanja povpraševanja. Z novo strukturo se izboljša povezava med zahtevami trga in procesi zagotavljanja materialov skozi umirjen in nadzorovan materialni tok. Material menedžer ima štabno funkcijo, enako vsem ostalim funkcijam. Ugotovljeno je bilo, da so različna podjetja poudarjala sebi lastno področje delovanja "material menedžerja", po naše "ravnatelj pretoka materialov". V podjetjih, kjer je bil prisoten večji pomen distribucije, je izhajal iz tega področja ter se ukvarjal predvsem z zagotavljanjem pravočasnosti naročil. V podjetjih, ki so se soočala s problemi pri zagotavljanju materialov, se je angažiral predvsem pri preverjanju in izboljševanju sodelovanja z dobavitelji. Večina podjetij pa je za glavno področje njegovega delovanja opredelila planiranje proizvodnje, planiranje nabave in nadzor nad zalogami.

Glavni problem je v tem, da (kot smo že ugotovili) točnih predvidevanj ni. Odstopanja so včasih znatna. Če bi hoteli pokriti vsa odstopanja, bi morali vzdrževati visok nivo zalog. Še posebej to velja pri široki paleti izdelkov (mix). To je včasih tudi razlog za konflikt med tema dvema funkcijama: material menedžer ali marketing menedžer. (Pri nas *ravnatelj trženja* in *ravnatelj pretoka materialov*). Iz tega izhaja nujnost vzpostavitve mehanizma za njuno sodelovanje. Glavna področja konfliktov so: kakovost, stroški, uvajanje novih izdelkov in nivo izpolnjevanja zahtev kupcev. Konflikt med prodajo in proizvodnjo je neizogiben, stališča se celo ne razlikujejo od panoge do panoge, problemi so povsod enaki:

- **Proizvodnja** zasleduje polno izkoriščenost kapacitet in minimalno število sprememb ter zaloge za vse nepredvidene primere.
- **Prodaja** zasleduje samo tisto kar trg (kupec) zahteva in to takoj, brez naročanja kapacitet ali zalog.

Soočenja stališč so nujna, lahko tudi zabavna. V naslednji tabeli je podano nekaj primerov logičnih, čeprav nasprotujočih si stališč.

Tabela 14: Nasprotja med prodajo in proizvodnjo

	Področje	Komentar Trženja	Komentar Proizvodnje
	Planiranje kapacitet (dolgoročno).	Zakaj nimamo dovolj kapacitet?	Zakaj nimamo natančnega predvidevanja prodaje?
	Krmiljenje proizvodnje in kratkoročno predvidevanje prodaje.	Moramo reagirati hitreje. Naši pretočni časi so predolgi!	Potrebujemo realistično predvidevanje prodaje, ki se ne spreminja iz dneva v dan.
	Odprema.	Kako to, da nimamo pravih izdelkov na zalogi?	Ne moremo imeti vse na zalogi!
	Zagotavljanje kakovosti.	Zakaj nimamo zahtevano (visoko) kakovost po tržni (nizki) ceni?	Zakaj vedno razvijamo izdelke, ki so težavni za proizvodnjo, kupcu pa niso pomembni?
	Široka paleta izdelkov.	Kupci zahtevajo širok asortiman!	Paleta izdelkov je preširoka, zato imamo kratke neekonomične serije.
	Kontrola stroškov.	Stroški so previsoki. Zato smo nekonkurenčni.	Ne moremo zagotavljati hitre dobave, širok asortiman in visoko kakovost po nizki ceni.
	Uvajanje novih izdelkov.	Novi izdelki so življenjsko pomembni za podjetje.	Nepotrebne spremembe dizajna so nesramno drage.
	Ostale storitve, rezervni deli, popravila.	Stroški vzdrževanja prodajne in poprodajne mreže so previsoki.	Pravilna predstavitev, uporaba in dostava izdelkov je pogoj za visoko ceno.

Vir: Buffa, 1991, 254

### 6.5.1 MRP

V sedemdesetih letih so v ZDA razvili MRP (Materials Requirements Planning), računalniško podprto planiranje potreb po materialu. To je bila tudi prva uporaba računalnikov v planiranju proizvodnje. Pred tem so računalnike uporabljali za izračune in simulacije (linearno programiranje). Od srede osemdesetih let dvajsetega stoletja pa je računalnik nujen pripomoček za planiranje in vodenje zalog.

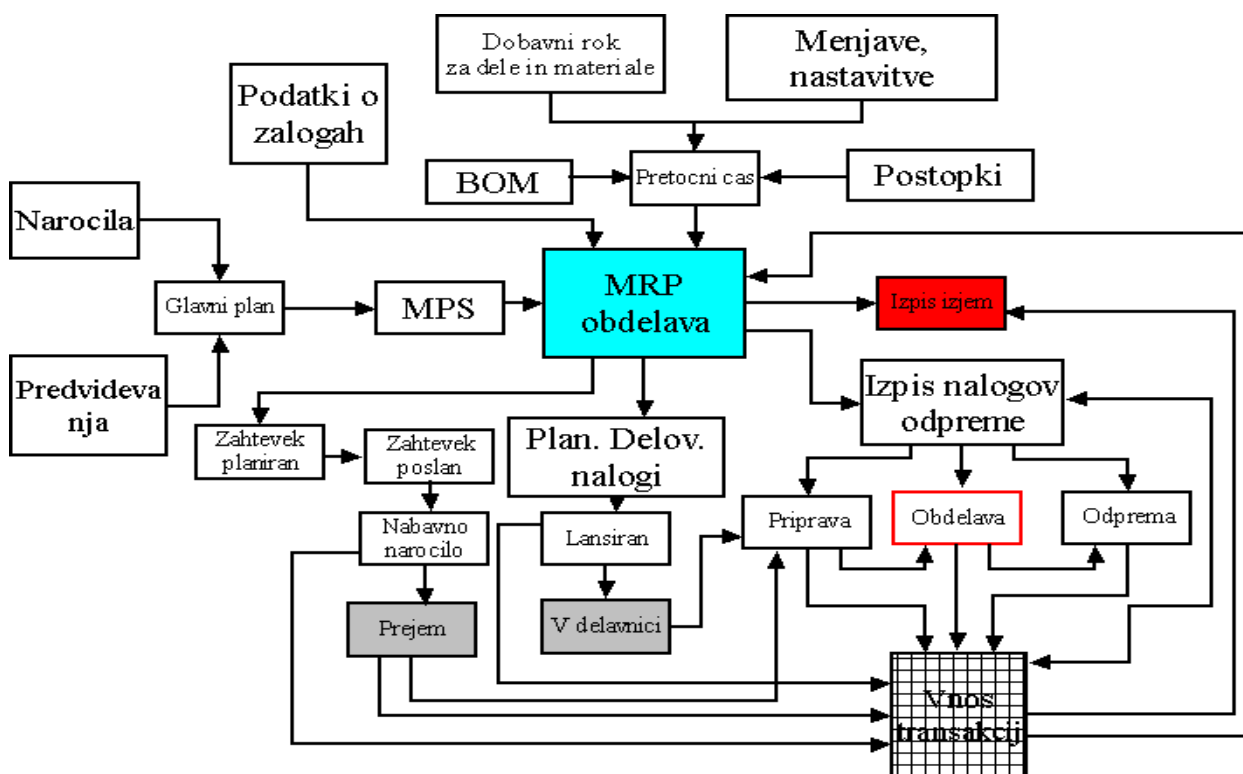
Poročila iz osemdesetih let so navajala zmanjševanje zalog na polovico, tretjino in podobno. Vpliv stroškov zalog na dobiček je bil kristalno jasen: posledično je za MRP prišel MRPII. Poleg materiala je pokrival tudi planiranje kapacitet (Manufacturing Resources Planning). Od srede osemdesetih letih ne planiramo več materiale ali kapacitete temveč *vire* podjetja. Jasno, nove tehnologije in presežki kapacitet v vseh industrijah so v ospredje postavili zahteve trga in izpolnjevanje zahtev kupcev. S pravilnim angažiranjem virov so podjetja dosegala dodatne dobičke. V tem obdobju je bila glavna dilema "make-or-buy" izdelati ali kupiti od nekoga, ki to dela bolje ali ceneje.

S povečanjem deleža storitev je iz planiranja izginil tudi M: manufacturing (proizvajalni). Že neka čas govorimo samo o ERP sistemih (Enterprise Resources Planning): Planiranje Virov Podjetja.

Planiranje materialov je še vedno eno od najpomembnejših področij, zato bomo predstavili nekatere osnovne principe.

Pogoj za planiranje je predvidevanje prodaje (naročila kupcev, načrtovane zaloge v določenem obdobju, predvidevanje povpraševanja...). Na osnovi predvidevanj prodaje pripravimo glavni proizvodni plan (Master Planning Schedule). Planiranje izvajamo na osnovi norm in standardov glede sestave in izdelave proizvodov. Zato potrebujemo proizvodno dokumentacijo (kosovnice, poteke dela, podatke o zalogah, dobavnih časih...). Orodje za planiranje so nabavni in izvedbeni nalogi. Redno spremljanje teh nalogov je pogoj za pravilnost delovanja sistema. Tudi v 'Toyoti', kljub pregovorni kakovosti, naloge ne izpolnjujejo 100 %. Pravila za ukrepanje v primeru odstopanj so sestavni del sistema. »Izpis izjem«, neizpolnjenih nalogov, je pomembno orodje za vzdrževanje zanesljivosti sistema. Primer: Naročnik je naročil 75 kosov, zaradi poškodbe v transportu smo pravočasno odpremili samo 74 kosov. Ali takoj naročimo izdelavo manjkajočega kosa? Zaustavimo druge naloge in urgentno izdelamo manjkajoči kos? Počakamo na ponovno serijo enakih ali podobnih proizvodov?

Pravila za odločanje v vseh primerih ni. Nujno je le jasno in takoj določiti ukrep, in ga zopet uvrstiti v glavni proizvodni plan.



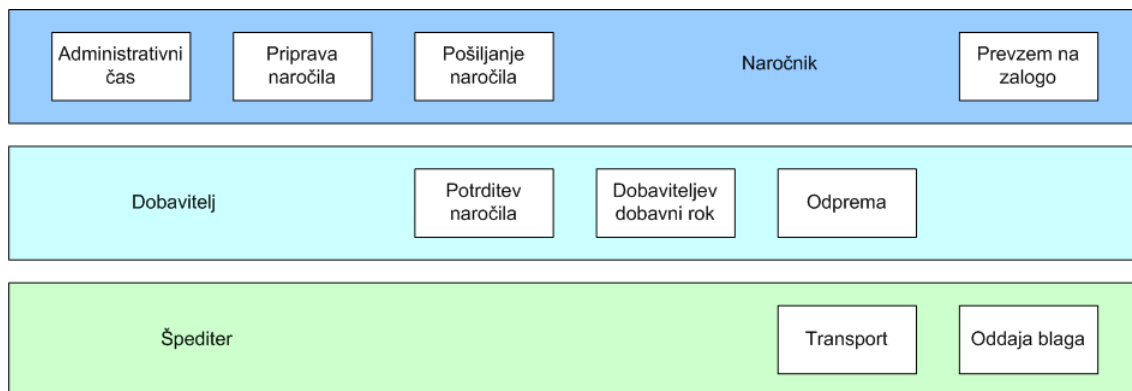
Slika 60: MRP

Vir: Povzeto po: [http://www.jhberkandassociates.com/Manufacturing\\_Delivery\\_Performance\\_Improvement.htm](http://www.jhberkandassociates.com/Manufacturing_Delivery_Performance_Improvement.htm) (24. 5. 2010)

Dobavni čas je ena bistvenih karakteristik nabavnih strategij. Fleksibilnost, zanesljivost, razpoložljivost, sledljivost so druge pomembne karakteristike logističnih storitev.

Dobavni čas lahko opredelimo kot:

- čas, ki ga naročnik potrebuje za ugotovitev in definiranje potrebe, oblikovanje in pošiljanje naročila (primerjava ponudb);
- čas, ki ga dobavitelj potrebuje za prejem in pregled naročila ter potrditev naročila (odzivnost, potrditev rokov), ter pripravo odpreme (posebni pogoji transporta, kombiniranje pošiljk);
- čas, ki ga špediter potrebuje za prevzem, transport in oddajo blaga naročniku;
- prevzem na zalogo s strani naročnika (količinski in kakovostni prevzem, vnos v baze).



Slika 61: Dobavni čas

Vir: Lasten

V postopku naročanja in dobave sodelujeta najmanj dva akterja. Vse večja uporaba računalnikov omogoča RIP, Računalniško Izmenjavo Podatkov. S tem bistveno skrajšamo čas potrjevanja naročila, saj tak postopek omogoča sledenje: kdaj in komu je bilo naročilo poslano, koliko časa je potreboval za odgovor, kdaj je prevoznik prejel blago, kakšne aktivnosti so sledile, ipd. Odzivni čas je čas, ki ga dobavitelj potrebuje za potrditev naročila. Vse pogosteje je to eden od kriterijev za ocenjevanje dobaviteljev. Analize dodane vrednosti so pokazale, da (čeprav za postopke preverjanja in potrjevanja naročila praviloma potrebujemo le nekaj ur) to opravilo vzame dan ali več.

V odvisnosti od vrste proizvodnje (naročniška, serijska) oblikujemo tudi sistem naročanja. Za serijsko proizvodnjo poskušamo znižati stroške naročanja z avtomatizacijo postopkov in dolgoročnimi pogodbami. Za naročniško proizvodnjo ločimo materiale v smiselne skupine (po vrednosti, volumnu, tehnični zahtevnosti ...) in uporabimo temu ustrezen sistem naročanja.



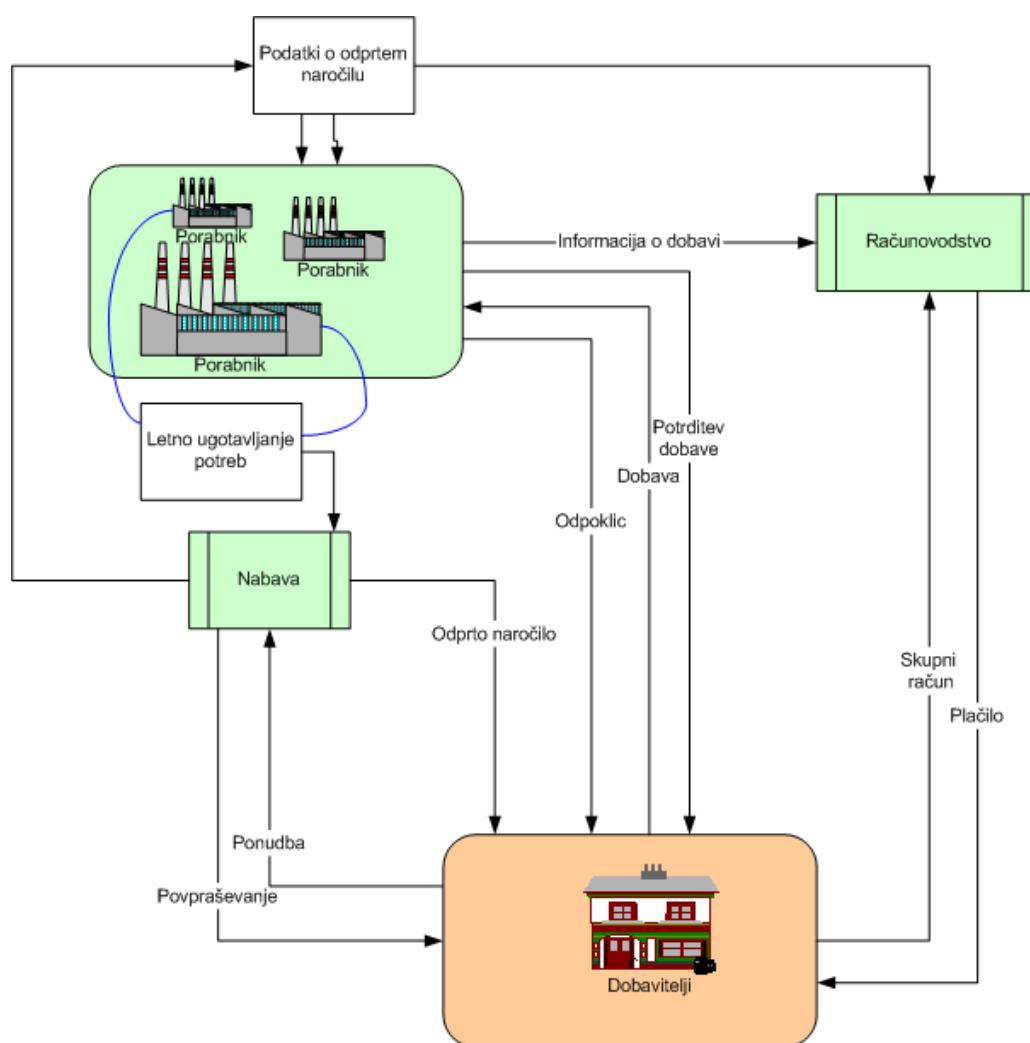
Slika 62: Razvrščanje materialov oziroma dobaviteljev

Vir: Lasten

Najbolj znani so sistemi naročanja na osnovi točke ponovnega naročila (ko zaloga pade na vnaprej določen nivo takrat, od pogodbenega dobavitelja naročimo vnaprej dogovorjeno količino), na principu dveh zabojnikov (ko izpraznimo en zabojnik, odpremo drugega in naročimo popolnitev prvega), kombiniranih dobav (če naročamo več artiklov enega dobavitelja preverimo zaloge in naročimo hkrati vse artikle, ki niso dopolnjeni do maksimalne zaloge), na osnovi naročila kupca, itd.

Konkurenca in zahteve po nižjih stroških ter večji zanesljivosti dobav so povzročili razvoj novih storitev:

- Blanket order – odprto naročilo.
- Konsignacija – skladiščenje pri naročniku na stroške dobavitelja.
- Razvoj logističnih centrov, ki prevzamejo celotno storitev transporta, skladiščenja, prilagoditev zahtevam kupca in zavarovanje vseh rizikov od proizvajalca do kupca.

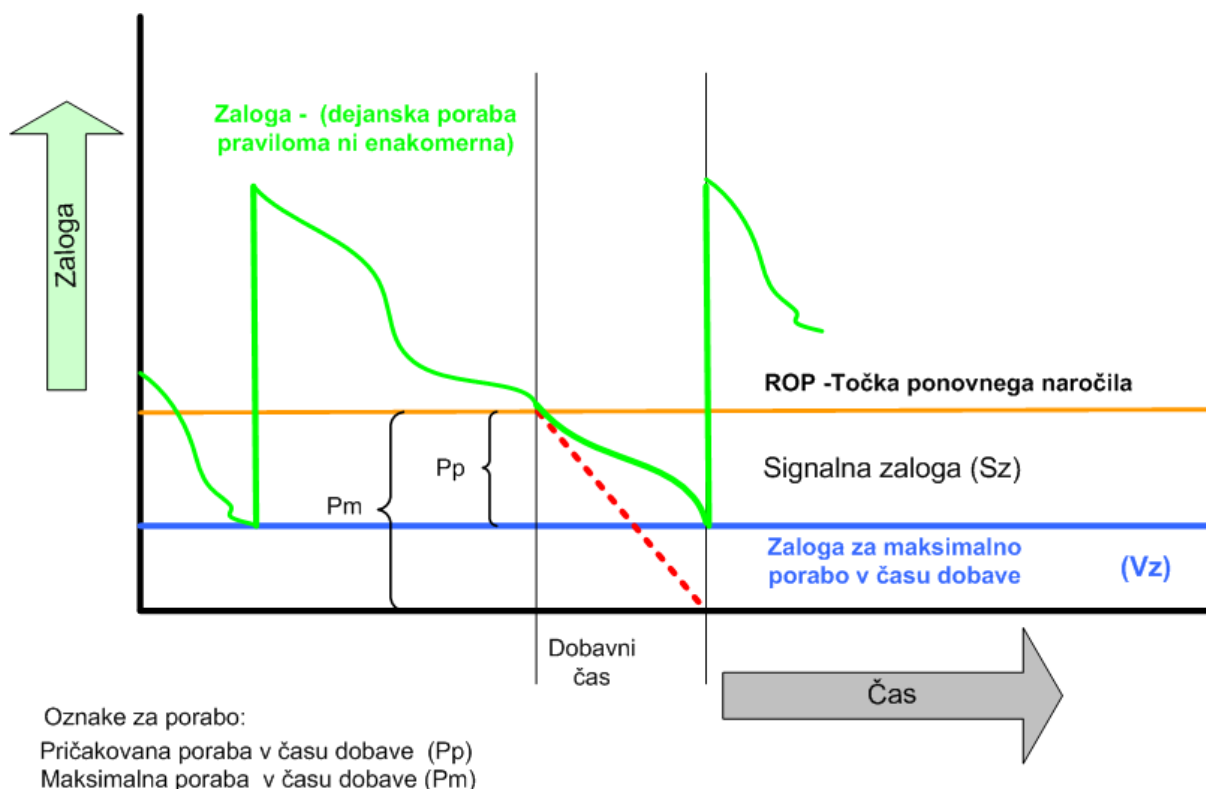


Slika 63: Odprto naročilo (Blanket order)  
Vir: Povzeto po Payne, 1996, 439

## 6.5.2 Nivo servisa

Pogost način obnavljanja zalog je sistem naročanja fiksne količine: naročilo sprožimo, ko zaloga pade na vnaprej določen nivo, na točko ponovnega naročila (Re Order Point). Točko ponovnega naročila postavimo tako, da imamo še dovolj veliko zalogo, ki bo zadoščala za povprečno porabo v času dobave.

Spremembe gibanju zalog v takem primeru so prikazane na sliki 64:



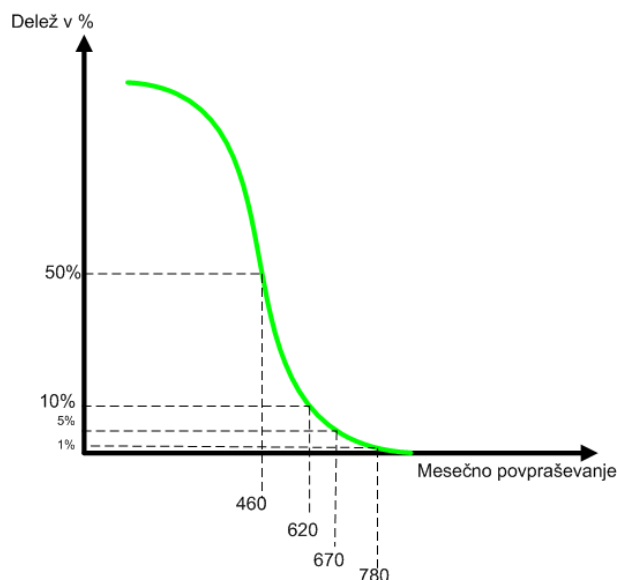
Slika 64: Spremembe višine zaloge v sistemu fiksne naročila in določeni točki ponovnega naročila (ROP)

Vir: Buffa, 1991, 322

Težave nastanejo, če je poraba v času dobave večja (negotovost porabe), ali če je dobavni rok daljši (negotovost dobave). Bistveno je pravilno določanje Signalne zaloge ( $S_z$ ) ob upoštevanju Povprečne porabe ( $P_p$ ) in Maksimalne porabe ( $P_m$ ).  $V_z = P_m - P_p$ . Pri tem uporabljamo teorijo verjetnosti in krivuljo normalne razporeditve povpraševanja brez efekta sezone.

Slika 65 prikazuje primer povprečnega povpraševanja za 460 kosov mesečno. Če je dobavni rok en mesec in krivulja povpraševanja ustreza prikazani, smo z zalogo 620 kosov prepričani, da v 90 % vseh primerov lahko izpolnimo zahteve naročnikov. Varnostna zaloga je v tem primeru  $V_z = 620 - 460 = 160$  kosov. Podobno, če želimo biti 95 % prepričani, da ne bomo ostali brez materiala, moramo točko ponovnega naročila postaviti na 670 kosov.

$V_z = 670 - 460 = 210$  kosov.



Slika 65: Vpliv zaloge na možnost izpolnjevanja naročil (nivo servisa)

Vir: Buffa, 1991, 323

Odstotek izpolnjevanja zahtev naročnika imenujemo »Nivo servisa«. S tem, ko določimo nivo servisa, postavimo zahteve za oblikovanje naročil, kriterije za spremljanje učinkovitosti in zanesljivosti pri izpolnjevanju naročil.

Nivo servisa odločilno vpliva na stroške zalog. Eden od načinov za izračun varnostne zaloge je: *Standardni odklon porabe v času dobave* × *varnostni faktor*. Varnostni faktor za 80 % nivo servisa je 0,842, za 97 % nivo servisa je varnostni faktor 1,9 kar pomeni skoraj 100 % povečanje zaloge.

Tabela 15: Varnostni faktor

Varnostni faktor n	%nivo servisa (service level)	E(k), Pričakovani izpad (pomanjkanje)
3,090	99.9	0,00028
2,576	99.5	0,00158
2,326	99.0	0,00441
1,960	97.5	0,00945
1,645	95.0	0,02089
1,282	90.0	0,0473
1,036	85.0	0,07776
0,842	80.0	0,11156
0,674	75.0	0,14928
0,524	70.0	0,1905
0,385	65.0	0,23565
0,253	60.0	0,28515
0,126	55.0	0,33911
0,000	50.0	0,39894

Vir: Buffa, 1991, 328

### 6.5.3 Novi koncepti

**TOC:** Eliahy Goldratt<sup>28</sup> je napisal knjigo »The goal« v kateri je združil svoje znanje doktorja fizike in razvijalca ERP sistemov za podjetja. Razvil je novo teorijo vodenja podjetja in s tem pristopom požel svetovno slavo. Izhodišče njegove filozofije je: »Možnosti podjetja so neomejene, če odpravimo omejitve«. Zato je razvil metodo za ugotavljanje in odpravo omejitev (Theory Of Constraints).

Kar zadeva zaloge, avtor meni, da so zaloge sredstva vložena v proizvodni proces, ki skupaj z operativnimi stroški določajo strošek proizvoda. Ker je merilo uspešnosti razlika med prometom in stroški, je po njegovem mnenju smotrna vsaka aktivnost, ki povečuje promet ali znižuje stroške.

**TPS:** Toyota Production System ali JIT je korenito spremenil poglede na oskrbo z materiali. Kot smo že omenili, po filozofiji JIT, dobava *prave količine neoporečnega* materiala ob *pravem času* na *pravo mesto* predpostavlja delo brez zalog. Za oskrbo z materiali na delovno mesto je Taiichi Ohno postavil nov koncept: KANBAN.

#### Pravila Kanbana

1. Naslednji proces mora zahtevati potrebne proizvode od predhodnega v potrebni količini in v zahtevanem času.
2. Predhodni proces mora proizvajati svoje proizvode v količinah, ki jih zahteva naslednji.
3. Slabih delov NIKOLI ne smemo poslati v naslednji proces.
4. Število kanbanov je treba minimizirati.
5. Kanban naj bi uporabljali tudi za prilagajanje procesov manjšim spremembam v povpraševanju (fino terminiranje s pomočjo kanbanov).

#### Kanban

Kanban princip predvideva dostavo natančno določene količine materiala na delovno mesto prav ob pravem času. Ne več ne manj. Na delovnem mestu je samo določena količina. Ko materiala na delovnem mestu ne potrebujemo, ga vrnemo v skladišče.

#### Izvedba:

- *Na delovnem mestu sta dva zaboja.* Na vsakem je kanban kartica. Ko delavec porabi vsebino enega zaboja, odloži zaboj na paletu, kartico pa na KANBAN PLOŠČO. Pojava kartice na kanban plošči je znak transportnem delavcu (skladiščniku), da mora material (naveden na kanban kartici) dostaviti na določeno delovno mesto. Pri načrtovanju kanban kartice moramo uskladiti čas dostave nove količine s časom porabe enega zaboja.
- *Kanban kartica na transportnem vozičku.* V hali je določen prostor za polne transportne vozičke. V bližini je postavljena kanban plošča. Delavci jemljejo vozičke z materiali in vračajo prazne vozičke. Vodja skupine nadzira dotok materiala (postavljanje kartic na kanban ploščo). Skladiščnik (transportni delavec) pobere kanban kartice s kanban plošče in dostavi material v vozičkih na prostor, določen za polne vozičke. Možno je, da kanban kartice ostanejo na vozičkih, v kolikor je še naprej potreben isti material.

<sup>28</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Theory\\_of\\_Constraints](http://en.wikipedia.org/wiki/Theory_of_Constraints) (24.5.2010).

## 6.6 LINIJSKA PROIZVODNJA

Pred leti je direktor podjetja za proizvodnjo čevljev razlagal o težavah, ki jih je imel z zagotovitvijo naročil. V tistih časih<sup>29</sup> so bile kapacitete mnogih naših podjetij neizkoriščene, kar so naši sosede dobro vedeli in s pridom izkoriščali. Ponujali so dodelavne posle z dokaj nizkim plačilom dela. Delo so obračunavali v minutah na kos. Pogajalec iz Italije je ponujal dokaj solidno plačilo za minuto, vendar je bil za svoje naročilo pripravljen plačati samo 18 minut. Direktor slovenskega podjetja je dokazoval, da rabi najmanj 22 minut za izdelavo tega modela. Nista se mogla dogovoriti, toda ker je to bilo že dokaj dolgo sodelovanje in slovensko podjetje res ni imelo dela, je direktor predlagal:

»Če mi dokažeš, da je to mogoče, podpišem!«. IN?

»Uspelo mu je! Pripeljal je ekipo mladih spretnih delavk, delo je bilo odlično pripravljeno in organizirano ... ampak to ne bi mogel delati vsak dan ...«.

Sporočilo zgodbe je bilo vsem jasno: »Dobro pripravljeno in organizirano delo teče hitreje in z manj napak«.

Do sedaj smo videli principe in načela proizvodnih sistemov, vendar vsak primer zahteva drugačne pogoje in rešitve.

Proizvodni sistemi se razlikujejo po razporeditvi opreme in organizaciji dela. Abramovič (2005), navaja naslednje vrste industrijske proizvodnje:

Tabela 16: Vrste industrijske proizvodnje

Čas obremenitve z enakim delom	Enkraten	Ponavljajoča	Tekoča (kontinuirana)
Število istovrstnih proizvodov	Posamična	Serijska	Masovna množinska
Razporeditev opreme	Skupinska (procesna)	Kombinirana	Linijaska

Vir: Abramovič, 2005, 16

V poglavju 5.7 smo navedli karakteristike posamezne vrste proizvodnje. V realnem svetu srečamo različne kombinacije, tako da razporeditev opreme pogosto ne ustreza načinu naročanju ali pa poteku procesa. Navedena tabela pomaga ugotoviti dejansko stanje in olajša razlago ukrepov za izboljšave.

Idealno stanje bi bilo, če bi imeli:

- skupinsko razporeditev opreme za posamične proizvode ali
- linijsko razporeditev za masovno (veliko število istovrstnih proizvodov).

V primeru, ki ga je predstavila Abramovičeva, imamo primer serijske proizvodnje (maloserijske), ponavljajoče se obremenitve z delom in linijsko razporeditev opreme. V takšnem primeru se srečamo z večjimi stroški in vrsto problemov pri pravočasni realizaciji naročil.

<sup>29</sup> 1990-2000.

Na prvi pogled je najcenejša linijska proizvodnja, saj jo odlikuje:

- Zaposlitev vseh zaposlenih.
- Jasen tok materiala skozi proces.
- Jasno zaporedje operacij (sledi tehnološkemu procesu).

V primeru velikega števila istovrstnih proizvodov teče delo skoraj kontinuirano skozi vse faze obdelave. Ko zaključimo z delom na enem proizvodu priredimo zapored in potek dela naslednjemu. To so bili časi, ko so kupci čakali na proizvode.

Danes imamo veliko število variant in majhne serije, kar zahteva nenehne prilagoditve. Karakteristika linijske razporeditve je tudi, da proizvod, celotna serija preide v naslednjo fazo šele po zaključku prve. Če gre za večje količine jih razdelimo v partije, delne naloge ali kaj podobnega. Vendar v primeru prekinjenega toka (ki ga povzroči veliko število variant) dobimo vmesna skladišča polizdelkov. Tako kot reka zastane v kakšnem slabo pretočnem rokavu, tudi polizdelki obležijo v medfaznem skladišču. In roki ne veljajo več, kupci zahtevajo nujne dobave, tako dobimo nujne naloge, ki povzročijo še večje izgube časa. Začaran krog lahko prekinemo samo z dobavo končnih proizvodov kupcu.

## 6.7 IZRAVNAVA OBREMENITEV V LINIJSKI PROIZVODNJI

Linijska razporeditev opreme ustreza tehnološkemu procesu. Naprave so postavljene ena za drugo, tako kot teče postopek. Trajanje operacij je usklajeno, takt linije je glavna karakteristika linije.

Z odločitvijo za linijsko razporeditev opreme smo v ospredje postavili enakomeren in pravočasen pretok dela in materiala skozi celo linijo. Prvo proizvodno linijo je postavil Oto Doering (SEARS), ki je pri tem moral rešiti vrsto problemov. Tudi danes je izravnava obremenitev in zagotavljanje enakomernega pretoka materialov glavna naloga pri oblikovanju proizvodov in proizvodnih linij.

Metod za izravnavo obremenitev na delovnem mestu je več. Ena od njih sloni na najmanjšem skupnem imenovalcu. Če imamo tri operacije v trajanju 3,2; 2 in 4 minute lahko postavimo sistem, ki bo dal en proizvod vsake 0,4 minute. V ta namen moramo zagotoviti 8 izvajalcev prve operacije, 5 izvajalcev druge in 10 izvajalcev tretje operacije. Na ta način zagotovimo kapaciteto 150 proizvodov na uro: nov kos dobimo vsake 0,4 minute. Takt linije je 0,4 minute.

Tabela 17: Izravnava na principu najmanjšega skupnega imenovalca

Izvajalcev	Minut na uro	Minut/ operacijo	kosov/uro
8	480	3,2	150
5	300	2	150
10	600	4	150
	1380	9,2	150

Vir: Buffa, 1991, 205

Velikokrat se zgodi, da mora biti kakšen sklop dokončan v času takta celotne linije. V tem primeru izhajamo iz skupnega časa za vse operacije in zagotovimo zadostno število delovnih mest za pravočasno dokončanje vseh operacij.

Poglejmo, kako bi izravnali delo pri sestavi otroške igrače, na primer kamiona. Izhodiščni podatki so navedeni v tabelah 18 in 19.

Tabela 18: Sestavni elementi igrače

Ime elementa (kosa)	Število kosov
Telo kamiona	1
Kolo	5
Okrasna kapa za kolo	5
Nosilec rezervnega kolesa	1
Os, nosilec koles	2
Distančnik za fiksiranje koles	4
Pokrov hladilnika	1
Žarometi	2

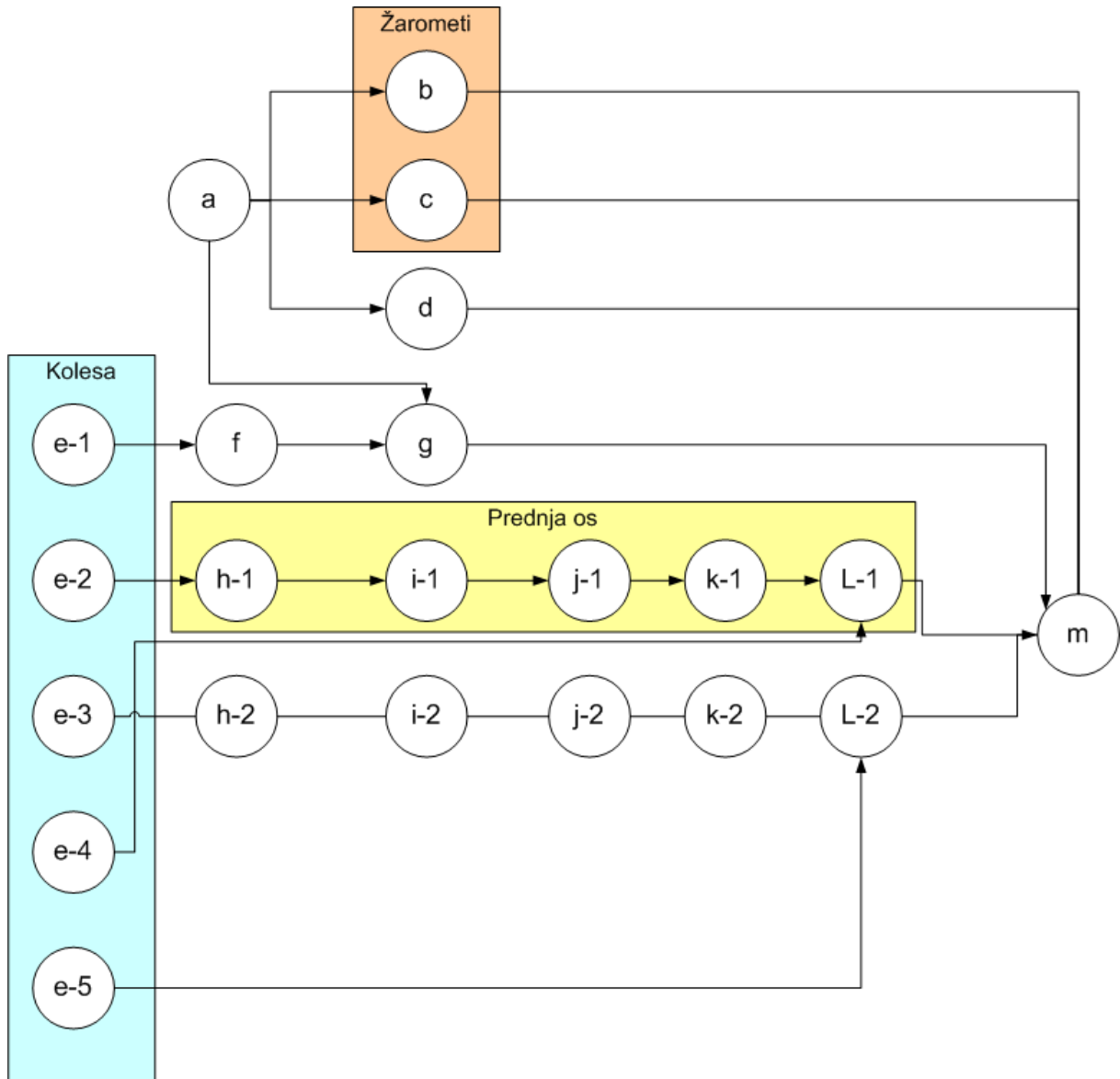
Vir: Buffa, 1991, 204

Tabela 19: Aktivnosti za sestavo igrače:

Oznaka	Opis aktivnosti	Predhodna operacija	Trajanje operacije v sekundah
a	Postavi telo na transportni trak	-	2
b	Vstavi desni žaromet	a	3
c	Vstavo levi žaromet	a	3
d	Vstavi pokrov hladilnika	a	3
e-1	Vstavi okrasni pokrov na rezervno kolo	-	4
e-2	Vstavi okrasni pokrov na kolo	-	4
e-3	Vstavi okrasni pokrov na kolo	-	4
e-4	Vstavi okrasni pokrov na kolo	-	4
e-5	Vstavi okrasni pokrov na kolo	-	4
f	Vstavi nosilno palico na rezervno kolo	e-1	2
g	Pritrdi sklop rezervno kolo na telo kamiona	a, f	2
h-1	Vstavi os v kolo	e-2	2
h-2	Vstavi os v kolo	e-3	2
i-1	Dodaj distančnik na os pred kolo	h-1	1
i-2	Dodaj distančnik na os pred kolo	h-2	1
j-1	Vstavi prednjo os s kolesom	a, i-1	2
j-2	Vstavi zadnjo os s kolesom	a, i-2	2
k-1	Dodaj distančnik na sprednjo os	j-1	1
k-2	Dodaj distančnik na zadnjo os	j-2	1
L-1	Pritrdi drugo sprednje kolo	e-4, k-1	2
L-2	Pritrdi drugo zadnje kolo	e-5, k-2	2
m	Odpelji kamion s transportnega traku	b, c, d, g, L	2

Vir: Buffa, 1991, 204

Vizualno bi opisani postopek lahko predstavili s sliko:



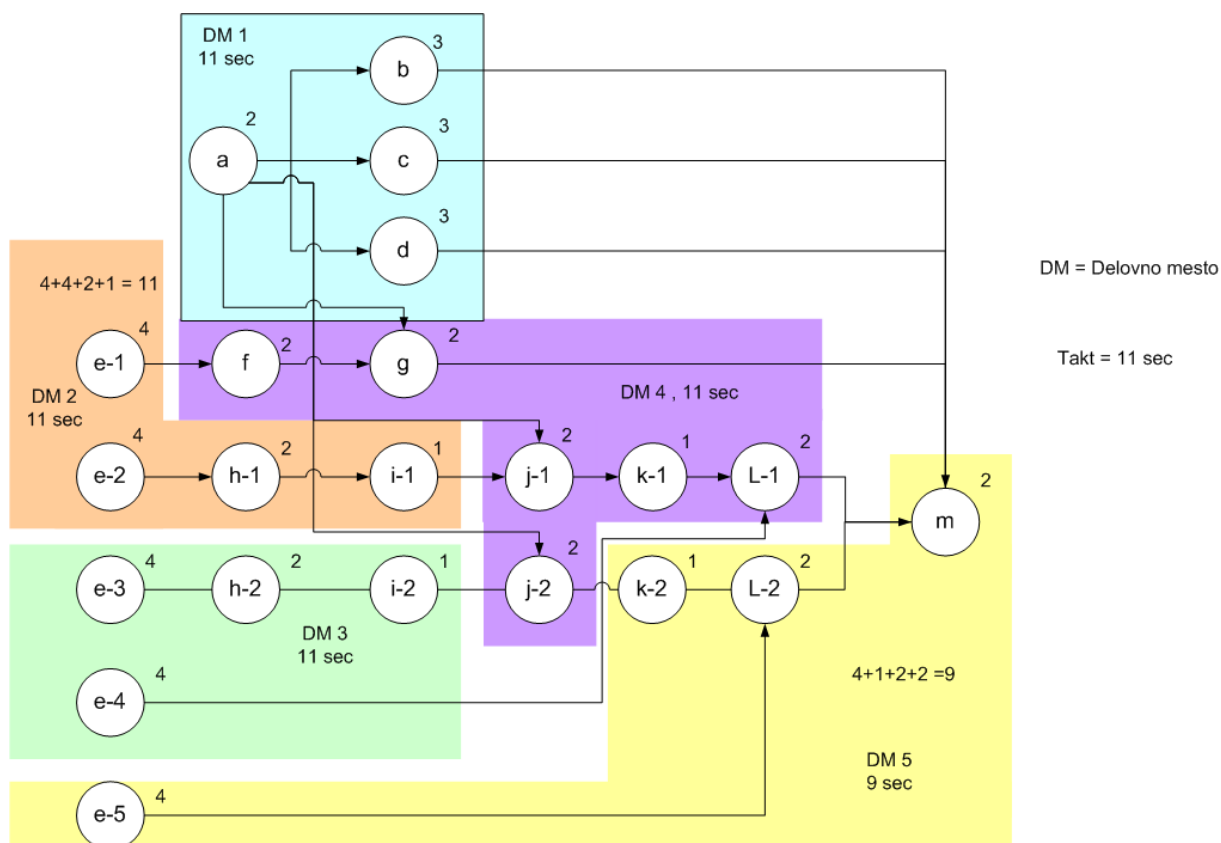
Slika 66: Potek operacij za sestavo igrače

Vir: Prirejeno po: Buffa, 1991, 205

Skupno trajanje vseh operacij je 53 minut. Če bi sprejeli zahtevo, da se vključimo v linijo s taktom 11 sekund, je najmanjše število delovnih mest 5 ( $53/11 = 4,818182$ ).

Kako razporediti operacije na teh 5 delovnih mestih?

Ena od možnosti je prikazana na naslednji sliki.



Slika 67: Razdelitev operacij po delovnih mestih

Vir: Prirejeno po: Buffa, 1991, 206

Za vsako delovno mesto načrtujemo operacije tako, da so enake taktu traku (11 sekund) ali manj (DM 5 ima samo 9 sec). Vsako delovno mesto ima svojo barvo (za ločevanje mej).

Že bežen pogled na razdelitev operacij postavlja nekaj vprašanj. Kako uskladiti izvajanje k-1 in k-2 tako, da jih bosta izvajala dva izvajalca? Enako velja za operaciji L-1 in L-2. Časovne študije kažejo, da je vsako dodatno prijemanje, odlaganje ali prenašanje obdelovanca nepotrebna izguba časa. Toda tudi vsaka neizkoriščena minuta je nepotreben strošek. Ne moremo oblikovati proizvodni proces z nizko stopnjo izkoriščenosti delovnega časa. Oblikovalcem proizvodov in proizvodnih linij to nalaga dodatne omejitve.

Velja nepisano pravilo:

Transport nikoli ne dodaja novo vrednost.

Skrajševanje transportnih poti za polovico zniža stroške operacije za tretjino.

Zniževanje stroškov, dolžina transportnih poti – s temi vprašanji načenjamo področje zagotavljanja podatkov za uspešno **planiranje, oblikovanje in krmiljenje** delovnih (proizvodnih) procesov.

## 6.8 POVZETEK

Planiranje in krmiljenje proizvodnega sistema določa kako bomo izkoristili razpoložljive kapacitete in obračali sredstva vezana v zalogah. Prvi korak je odgovor na vprašanje: »Ali imamo kapacitete za želeno proizvodnjo?«. Za planiranje izdelavnih časov uporabljamo norme in meritve. Poleg direktnega izdelavnega časa moramo upoštevati tudi motnje procesa. Manjše motnje in hitreje odpravljanje zastojev lahko pričakujemo od usposobljenih izvajalcev. Bistvena karakteristika proizvodnega sistema je način uvajanja in izobraževanja sodelavcev.

Drugo pomembno vprašanje je: »Ali imamo potrebne materiale? Ali jih lahko pravočasno nabavimo?«. Zagotavljanje materialov, odločitve o višini zalog in nivoju servisa določajo koliko sredstev bomo vložili v proizvodni sistem. Izračun optimalne naročilne količine daje orientacijske podatke za vodenje sistema naročanja materialov.

Linajska proizvodnja je zaradi nizkih stroškov na enoto proizvoda med najpogostejšimi vrstami proizvodnje. Za oblikovanje linijske proizvodnje je najpomembnejši takt proizvodnje. Njemu je podrejena razporeditev dela in tok materialov. Izravnava obremenitev je eden od pomembnejših nalog pri načrtovanju linijske proizvodnje.

## **6.9 VPRAŠANJA ZA PONOVIČEV**

Ali planski faktor povečuje kakovost proizvodnega plana?

Katere so pomembne točke pri izobraževanju in uvajanju novega delavca/sodelavca?

Ali menite da je koncept MRP zastarel in se ne uporablja več?

Ali bi bilo smotrno naročanje v nasprotju z optimalno naročilno količino (EOQ)?

Ali spremljanje nivoja servisa olajša delo v skladišču? V nabavni funkciji?

Kaj izravnavamo če govorimo o izravnavi obremenitev na proizvodni liniji?

## 7 DOKUMENTACIJA

Zakonodaja zahteva, da zapise o opravljenih transakcijah (račune, pogodbe) hranimo 10 let. Na ta način Davčna Uprava (DURS) lahko preveri pravilnost odvedenih davkov in drugih finančnih transakcij. Pravijo, da je Nikola Tesla zapustil nekaj zabojev izračunov in zapisov. Američani jih dolga leta niso pustili prepeljati v jugoslovanski Teslin muzej. Skice velikega Leonarda da Vinčija hranijo in občudujejo že stoletja. Dokumentacija omogoča vpogled v dogajanja v preteklosti.

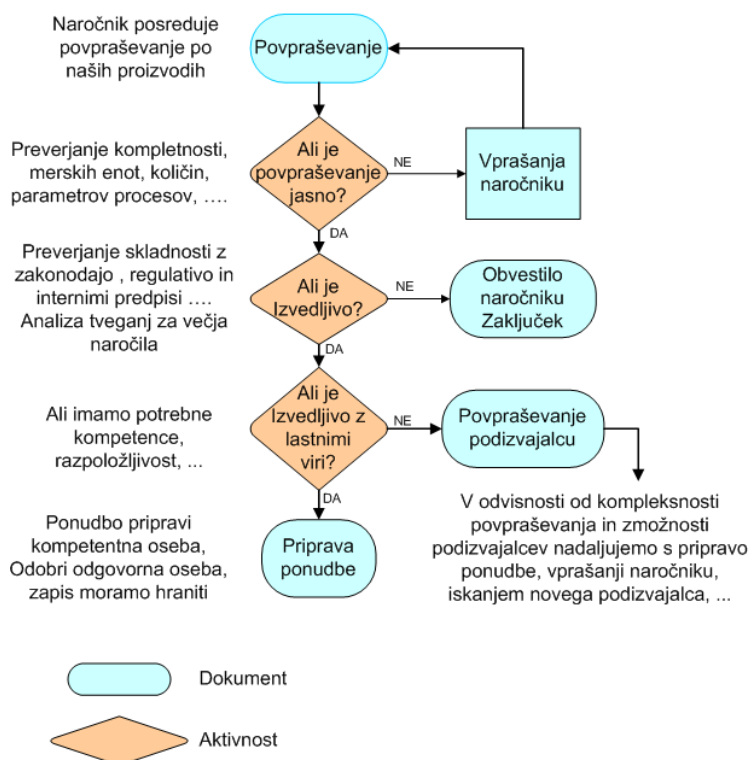
Upravljanje z dokumenti je pomembna naloga vsake uprave. Najprej mora svoje dokumente obvladovati oz. zagotoviti, da vsi zainteresirani dobijo zadnjo verzijo dokumenta, ter, da so vse prejšnje verzije ustrezno arhivirane.

Da bi ugotovili kakšne dokumente potrebujemo za izvedbo poteka moramo opredeliti vrste dokumentov; njihovo obliko in vsebino, način potrjevanja in arhiviranja za vsak tehnološki proces. Že v procesu razvoja proizvoda ali tehnološkega procesa moramo določiti vlogo skrbnika procesa in skrbnika dokumentov, ki se uporabljajo za izvedbo procesa ali nastajajo pri izvedbi.

Kaj to pomeni lahko pogledamo na primeru dokumentacije za razvoj, ki jo zahteva standard SIST EN ISO 9001. V poglavju **7.3 Snovanje in razvoj** je vrsta uporabnih in nedvoumnih navodil in zahtev. V točki 7.3.2 Vhodi za snovanje in razvoj je določeno kaj morajo vhodi vsebovati:

- Funkcionalne zahteve in zahteve glede zmogljivosti.
- Ustrezne zakonske zahteve in zahteve regulative.
- Informacije izhajajoče iz predhodnih podobnih načrtovanj, kjer je to primerno.
- Katerekoli zahteve, pomembne za načrtovanje in razvoj.

Zapisi pa morajo biti vzdrževani (4.2.4).



Slika 68: Priprava ponudbe

Vir: Lasten

Na podoben način moramo definirati in dokumentirati vsak potek v razvoju proizvoda in oblikovanju tehnološkega procesa. Konkretnih zahtev za dokumentiranje poslovnih procesov je v standardu navedeno več kot 20.

## **7.1 VRSTE DOKUMENTOV**

Nove tehnologije, nove komunikacijske poti odpirajo nove in nove možnosti za oblikovanje dokumentov, njihov prenos med uporabniki in arhiviranje. Vseeno je osnovni nabor vrste dokumentov dokaj konstanten (povzeto po Gradnik, 2009, 80):

- Tehnično-tehnološka dokumentacija proizvoda ali procesa.
- Certifikati, potrdila, dovoljenja.
- Zapisniki testiranj, meritev, pregledov.
- Računi, dobavnice, prevzemnice.
- Kalkulacije, predkalkulacije.
- Obrazci.
- Zbirke.
- Gradiva.
- Sestavljena gradiva.
- Poročila.
- Pogodbe.
- Informacijska dokumentacija.
- Projektno dokumentacija.
- Predpisi in navodila.

S stališča proizvoda je najpomembnejši dokument proizvodna specifikacija. S tem dokumentom definiramo proizvod, njegovo sestavo in predpišemo glavni način uporabe.

Na primeru specifikacije za sadno kupo lahko vidimo kako podrobna in vsestranska mora biti specifikacija.

Izdelek: **DIETNA SADNA SKODELICA – BRESKEV IN MARELICA**

Št. izdelka: **73337**

Opis: Dietna sadna skodelica s koščki breskev in marelic s sadnim sladkorjem in sladili natrijev ciklamat in saharin. Primerna je za posebno prehrano pri Diabetes mellitus v okviru dietnega načrta.

Sestava: fruktoza, modificiran krompirjev škrob, sredstvo za kisanje (citronska kislina), marelice v prahu 4% (maltodekstrin, marelična kaša), koščki marelic 5%, granulat marakuje 5% (koncentrat marakuje, koruzni škrob), zgoščevalno sredstvo (ksantan), aroma, sladila (natrijev ciklamat, natrijev saharin), barvilni rastlinski ekstrakt, rdeča pesa v prahu

Doziranje: iz 80 g prahu in 1000 ml vode dobimo 1,0 litra (ca. 4 – 5 obrokov á 200 g) gotove jedi

Priprava: V posodo ulijte predpisano količino vode. Nato z metlico v vodo umešajte določeno količino prahu in pustite stati nekaj minut, da se lahko okus popolnoma razvije. Pred serviranjem še enkrat zmešajte.

Prehranske / kalorične vrednosti	na 100 g praška	g/100 ml gotove jedi
kalorična vrednost	1564 kJ/370 kcal	116 kJ/27 kcal
beljakovine	0,77 g	0,0 g
ogljikovi hidrati	87,2 g	6,5 g
od tega fruktoza	48,4 g	3,6 g
maščoba	0,11	0,0 g

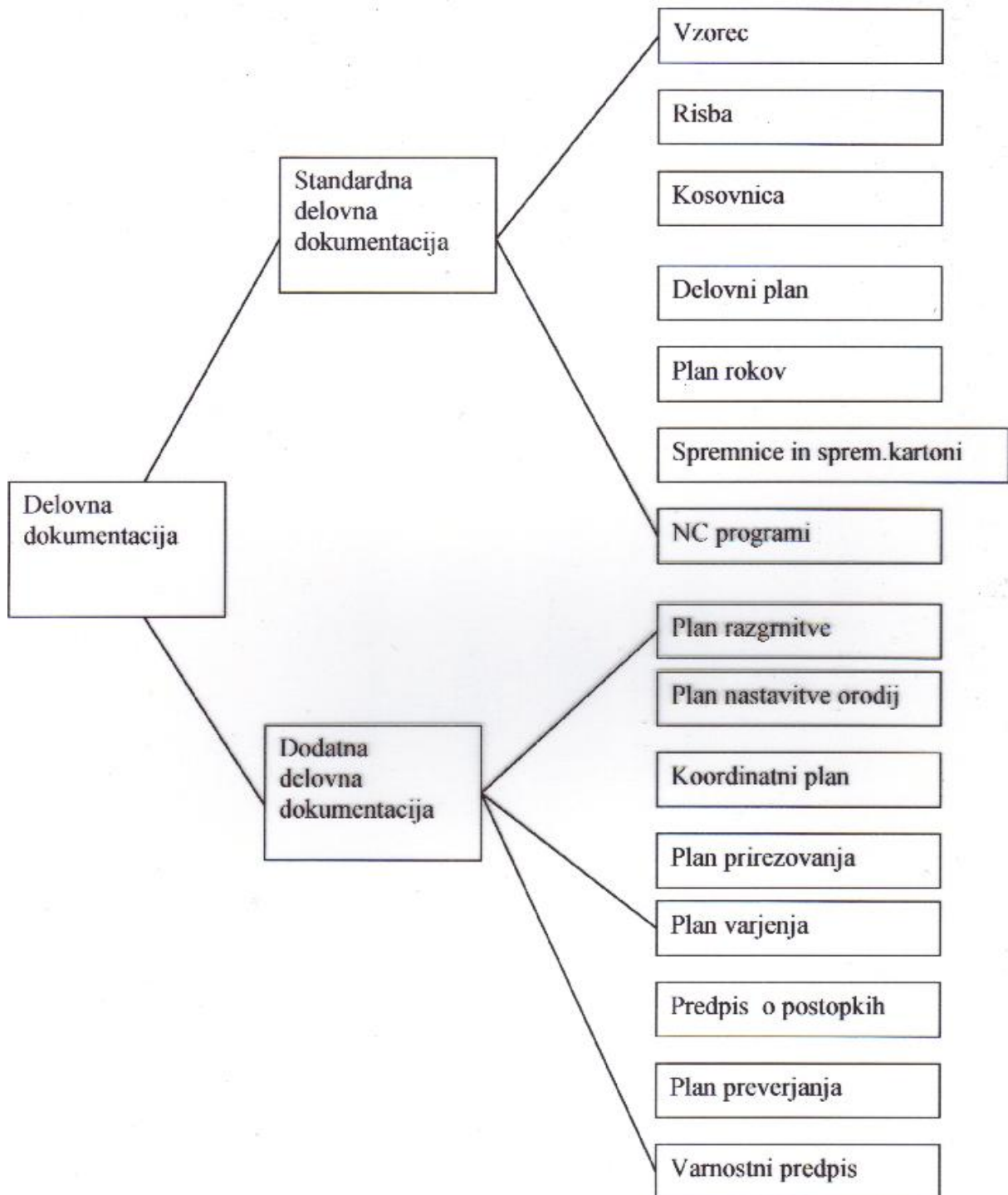
1 BE = ca. 220 ml

**Pogoji skladiščenja:** Hranite v suhem in hladnem prostoru (do 18°C)! Embalažo po uporabi dobro zaprite!

**Embalaža:** 1 kg - papirnata vrečka (notranjost aluminizirana) v kartonu – za 13 l hrane

**Rok trajanja:** 18 mesecev

Slika 69: Specifikacija izdelka z navodili za uporabo  
Vir: Specifikacija Sadne kupe podjetja Rams d. o. o., 2010



Slika 70: Proizvodna dokumentacija za proizvod (kovinskopredelovalna industrija)  
Prirejeno po: REFA, 1997, 201

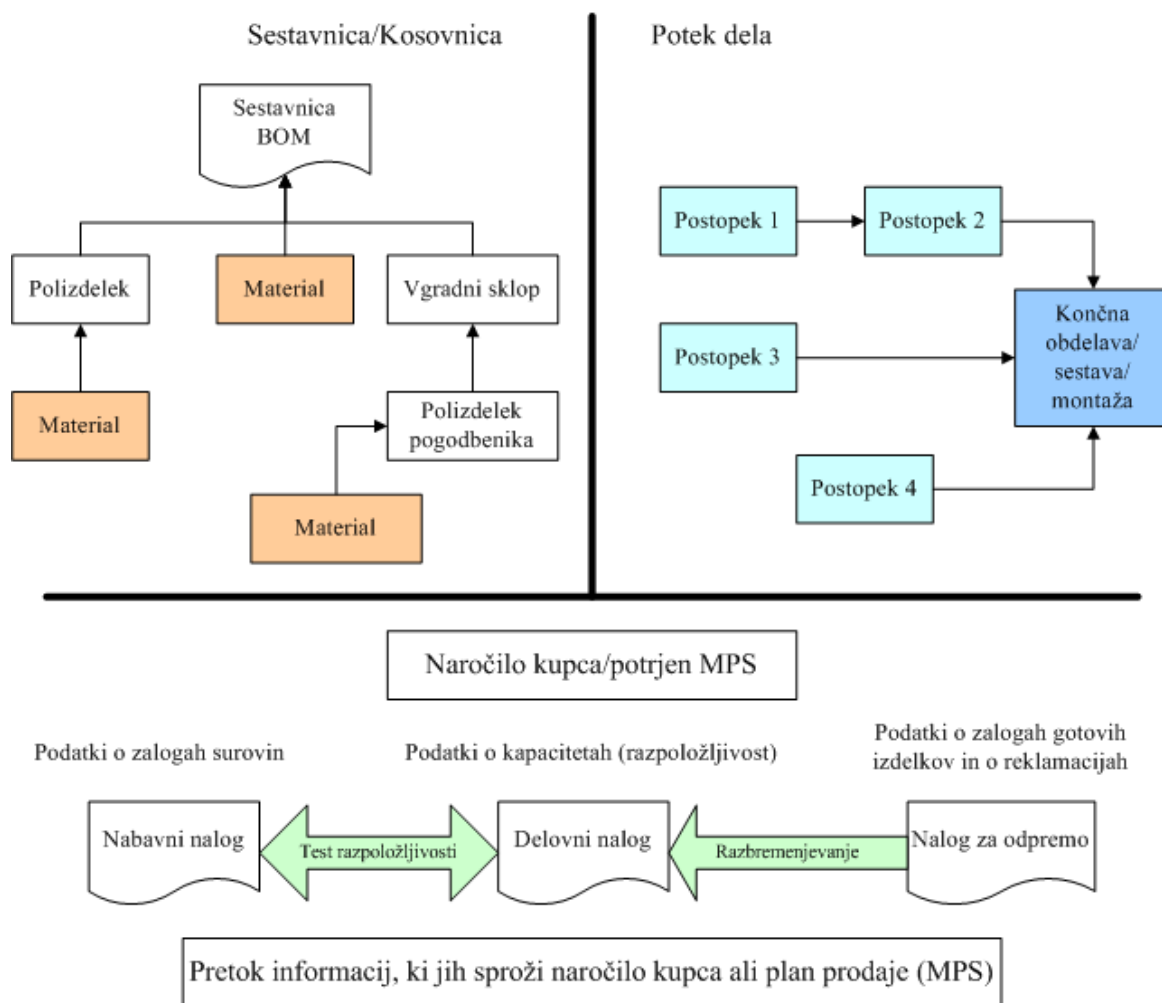
Poleg podatkov o sestavi in lastnostih izdelka mora proizvodna specifikacija zagotoviti vse podatke za izvedbo tehnološkega procesa.

»Proizvodni proces je definiran, če so definirani posamezni delni proizvodni procesi oziroma delovni postopki in s tem:

- vrste obdelav potrebnih za izdelavo posamezne vrste sestavnega dela oziroma sestava in njihovo zaporedje,
- oblika oziroma stanje v katerega mora preiti obdelovanec v posameznih fazah delovnega postopka - delovnih operacijah,
- opis dela oziroma navodila za delo v posameznem delovnem postopku in delovnih operacijah,
- časovni normativi za izvedbo posameznih delovnih operacij,
- orodja potrebna pri izvedbi posameznih delovnih operacij,
- bruto normativne količine materiala (podrejenih komponent) za enoto sestavnega dela, sestava ali izdelka.« ((Rant 89). Citat v Čas, 2006, 14).

Dokumentacijo za realizacijo proizvoda lahko razdelimo v tri dele:

- Sestava proizvoda (kosovnica).
- Potek izdelave (navodila za delo in parametri procesa).
- Delovna dokumentacija (naročila kupcev, delovni nalogi, poročila, prevzemi v skladišče, oddajnica, dobavnica ...).



Slika 71: Informacije, potrebne za realizacijo proizvoda  
Vir: Lasten

### 7.1.1 Sestavnica/Kosovnica

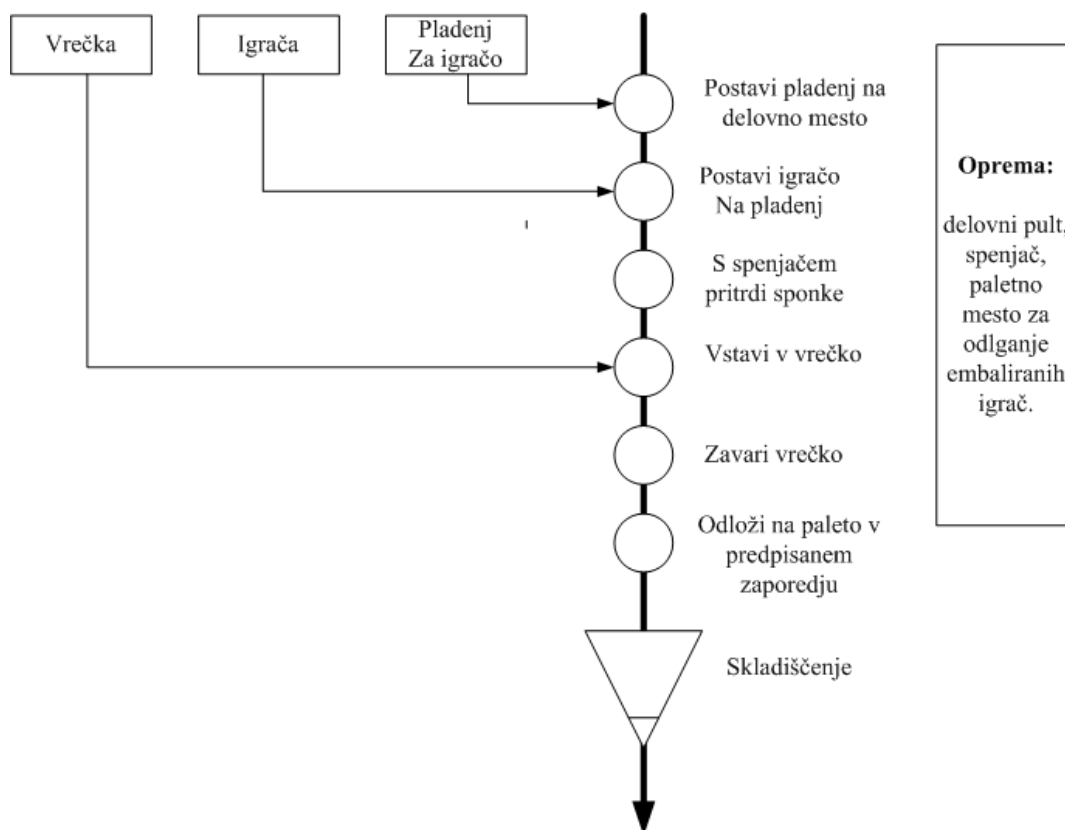
Sestavnica/kosovnica opredeljuje dele proizvoda. Pred pričetkom izdelave moramo natančno definirati KAJ bo vseboval naš proizvod. Za vsak proizvodni plan planerji pripravijo listo potrebnih materialov. Naloga nabave je, da te materiali pravočasno zagotovi. Izhodišče za pripravo liste materialov je kosovnica, seznam materialov v proizvodu. Tipično vprašanje v tem primeru je: »Če načrtujemo dnevno proizvodnjo 100 avtomobilov tipa Clio, koliko koles bomo potrebovali vsak dan?«. Lista materialov (BOM) je najpomembnejši dokument za realizacijo proizvodnje. Široka uporaba sestavnic je pripeljala do različnih vrst, tipov in uporab. Poznamo variantne kosovnice, strukturne kosovnice, sestavnice s prikazanim potekom vgradnje, ipd. V kemični, farmacevtski, živilski industriji ima sestavnica obliko recepture. Na sliki 72 je prikazana kosovnica s pozicijami vgradnje.

### 7.1.2 Potek dela

Potek dela (delovni potek) praviloma določa porabo kapacitet za realizacijo proizvoda. Odgovori na vprašanje: KAKO?

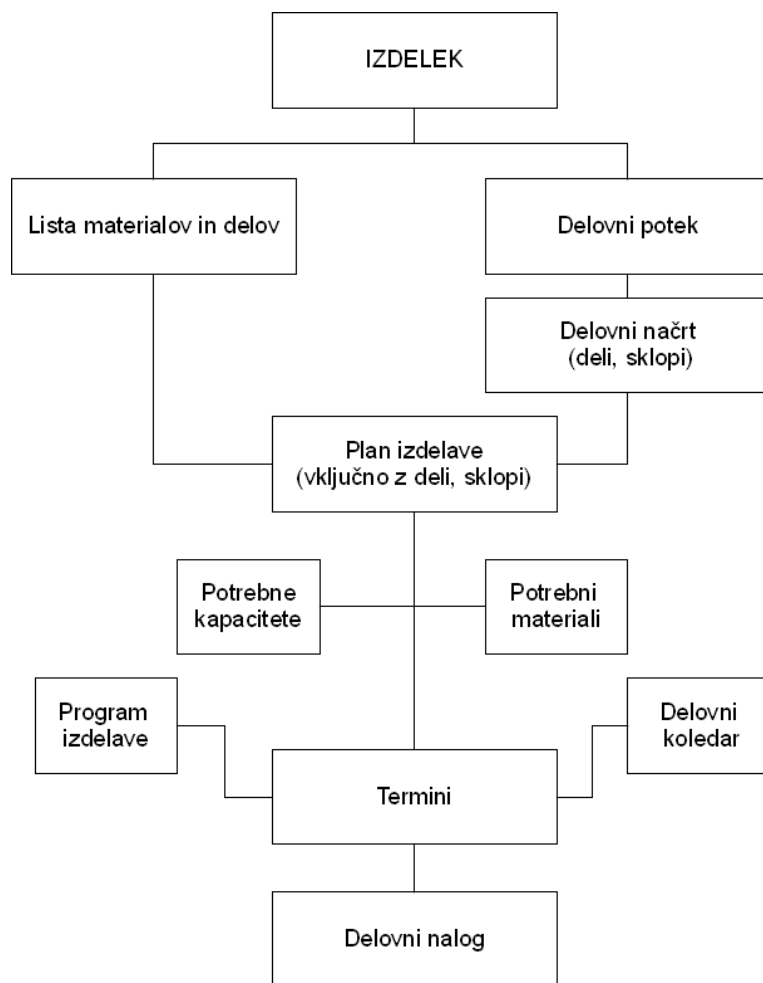
V poteku dela določimo:

- Zaporedje operacij.
- Naprave in opremo, ki jo bomo uporabljali.
- Pretok materiala v postopku.
- Procesne pogoje (pritisk, hitrost, temperaturo).
- Način kontrole postopka.



Slika 72: Delovni potek  
Vir: Lasten

## Delovni plan



Slika 73: Načrt izdelave

Vir: Prirejeno po REFA, 1997, 201

Podatki za pripravo delovnega naloga morajo zagotoviti pravilno ter vedno enako izvedbo in ustrezno kakovost proizvoda.

## 7.2 KALKULACIJA IZDELKA

Osnova za kalkulacijo izdelka je porabljeni material, vložena energija in delo. Ena od nalog razvojnega tima je tudi priprava predkalkulacije, s katero podjetje preveri stroške izdelave in postavi okvirno ceno za svoj proizvod. Dolgo časa je veljal princip »zidanja cene«. Podjetje ugotovi stroške proizvodnje, doda pričakovan dobiček in tako oblikuje prodajno ceno. 'Toyota' je v svoj TPS (Toyota Production System) vgradila nestroškovni princip: Tržna cena (cena, ki jo trg sprejme) zmanjšana za stroške proizvodnje, je dobiček.

Shigeo Shingo je to razliko ponazoril z enačbo:

$$\text{Dobiček} = \text{Tržna cena} - \text{Strošek izdelave}$$

Če podjetje želi ustvariti dobiček mora ustvariti razliko med stroški in tržno ceno. Od takrat se proizvodne cene večine dobrin nenehno nižajo.

Pogoj za nizke stroške je delo brez napak, proizvodnja brez zalog in proizvodnja za trg. To so tudi glavna načela JIT.

Osnova za kalkulacijo izdelka so normativi (predvidena poraba virov). Poznamo normative za porabo časa, porabo energentov in drugih materialov. Kalkulacije razvijamo in spreminjamo z različnimi fazami v razvoju proizvoda. Tako poznamo razvojno kalkulacijo v kateri ocenjujemo potreben čas in materiale za razvoj izdelka, oz. predvidimo kakšna bo kalkulacija izdelka. Predkalkulacijo naredimo za pripravo ponudbe, pokalkulacijo pa za obračun opravljenih del.

Tabela 20: Primer kalkulacije čevlja (fiktiven)

Opis stroška	Znesek
Material	7 €
Energija	0,5 €
Delo	3 € (12 minut)
Direktni stroški (seštevek)	10,5 €
Amortizacija	0,3 € (15 letna življenjska doba linije, stroški preračunani na osnovi normativov časa in pričakovano zamenjavo linije).
Razvoj	0,6 € (vložek 74.000 € in pričakovana serija 125.000 proizvodov).
Skupni stroški (kontrola kakovosti, nabava, skladišča, prodaja, ...)	9 € (standardna relacija z direktnimi proizvodnimi stroški je $3 \times$ direktno delo).
Skupaj režijski stroški (seštevek)	9,9 €
Končna proizvodna cena	20,4 €

Vir: Lasten

Skupne režijske stroške je zelo težko vezati na en proizvod, zato se praviloma obračunajo kot strošek, ki ga pokriva dobiček vseh proizvodov organizacije. Obračunamo jih na koncu obračunskega obdobja. Za potrebe predkalkulacij uporabljamo razmerje z direktnimi stroški iz prejšnjega obdobja.

### 7.3 VAJA 4: IZRAČUN PROIZVODNIH STROŠKOV NA OSNOVI KALKULACIJE

Podjetje XY proizvaja dve čistili: Izdelek ENA in izdelek DVA, uporablja surovine A123 in B113. Proizvodnja poteka na proizvodnih linijah po enakem postopku. Iz 500 litrske šarže pripravi enolitrska pakiranja izdelka.

Tabela 21: Stroški izdelave proizvoda (sestavljena naloga)

	Izdelek Ena	Izdelek Dva
Prodajna cena	45 €	35 €
Materiali (receptura za 100 l):		
A123 (litrov)	120	100
B113 (kg)	20	10
Posoda (kosov)	100	100
Direktno delo (šarža 500 l)		
Izdelava (ur)	12	16
Pakiranje	5	5
Plan za šest mesecev:		
Začetna zaloga	2.000	3.000
Končna	3.000	4.000
Predvidena prodaja	15.000	25.000
Za oba izdelka velja:		
Cene materialov	EUR	
A123 (l)	5	
B113 (kg)	40	
Posoda (kos)	5	
Cena ene ure	EURO	
izdelave	30	
pakiranja	20	
Splošni stroški so:	185.000 €/mesec	

Vir: Lasten

Izračunajte stroške in dobiček za predvideno prodajo in načrtovano stanje zalog.

## **7.4 POVZETEK**

Dokumenti v podjetju tvorijo hierarhijo, ki jo lahko uredimo po različnih pravilih, odvisno od namena uporabe. Lahko govorimo o strateških, operativnih, planskih in proizvodnih dokumentih. Vsem je skupno to, da jih moramo obvladovati, oziroma urejati in vzdrževati po vnaprej določenih pravilih.

S stališča oblikovanja proizvodov in tehnoloških procesov so pomembni dokumenti potrebni za planiranje in izvajanje tehnoloških procesov. Najpomembnejši dokument je kalkulacija izdelka, saj navaja sestavo in postopke izdelave.

## **7.5 VPRAŠANJA ZA PONOVIČEV**

Zakaj bi bilo smiselno v sestavnici/kosovnici ločiti materiale in lastne polizdelke?

Vse bolj pogosto se uporablja elektronska izmenjava podatkov. Ali tudi v tem primeru veljajo pravila za obvladovanje dokumentov?

Katera pravila so najbolj pomembna za obvladovanje dokumentov?

Ali je kalkulacija proizvoda povezana s tehnološkim procesom?

## 8 VODENJE IN KRMILJENJE PROJEKTOV

### 8.1 UVOD

Konec dvajsetega stoletja se je izoblikovala projektna pisarna, kot način za vodenje administracije v projektih. Projektna pisarna je zagotavljala spremljanje doseganja zastavljenih planov, omogočala nadzor nad stroški in pravočasno informiranost vseh deležnikov. S kolegom sva pripravila ponudbo za postavitve projektne pisane za enega velikih slovenskih gradbincev. Za pripravo ponudbe sva dobila vpogled v njihov tedanji informacijski sistem. Že prvi dan je bilo jasno, da imajo pomanjkljivo definiranje ciljev projekta in nekonsistenten nadzor nad stroški. Glavno sporočilo najine ponudbe je bilo: »Projektna pisarna omogoča evidenco vseh aktivnosti in vseh stroškov. Če jo boste uporabljali, boste lahko ovrednotili tveganja v naslednjih projektih in pravilno postavili ocene dobička«. Ponudba je bila lepo sprejeta toda zavrnjena z obrazložitvijo: »Če bi bil mlajši, bi se spopadel z ustaljenim načinom dela, tako pa ...«. Še naprej je bila usoda projektov odvisna predvsem od vodij projektov. Praviloma se niso učili ne na napakah ne na uspehih.

Nimam vpogleda v njihov sedanj način dela. Pritisk konkurence je verjetno spremenil marsikaj, toda miselnost vodilnih je težko premakniti. Verjetno je še vedno težko uveljaviti vse možnosti sodobnih metod projektnega vodenja.

Kaj pomeni dobro projektno vodenje lahko vidimo na primeru podjetja TRIMO. Pri njih direktorica uveljavlja projektno vodenje, izobraževanje projektne vodije, oblikovanje projektne pisarne ipd. Rezultati podjetja potrjujejo pravilno usmeritev vodstva.

Danes je na voljo veliko različnih orodij za vodenje projektov, Praksa imenovanja administratorja projekta je postala tako samoumevna, kot imenovanje vodje projekta. Samo na ta način lahko v celoti zaključimo vse faze projekta: postavitve projekta, planiranje projekta, izvedbo in zaključek projekta. Prav zadnja faza ima neprecenljivo dodano vrednost za vse udeležence.



Slika 74: Faze projekta

Vir: <http://www.mppm.com/> (7. 2. 2011)

## 8.2 FAZE PROJEKTA

Kompleksne operacije, pogosto večjega obsega, katerih aktivnosti imajo določen konec in začetek, imenujemo »projekt«. Vodenje projektov terja posebne metode in tehnike, ki jih imenujemo projektno vodenje. Projektno vodenje so razvili v velikih projektih za obrambno ministrstvo in za velike gradbene projekte. Danes so s projektним načinom vodenja seznanjeni mnogi, preglednost in učinkovitost tega načina vodenja je uporabna povsod. Projektno vodenje pomeni predvsem načrtovanje in krmiljenje aktivnosti po načelih vodenja projektov.

Načela vodenja projektov so:

**Jasno opredeljen cilj.** Proizvod ali rezultat aktivnosti, ki ga lahko definiramo s finančnimi podatki (strošek, dobiček), kakovostnimi parametri in z določenim rokom za dokončanje aktivnosti.

**Kompleksnost.** Večje število aktivnosti je potrebno za doseganje cilja. Spremljanje in načrtovanje relacij je nujno za uspešno vodenje projekta.

**Enkratnost.** Praviloma se noben projekt ne ponovi v celoti. Vsaka izvedba je enkratna. Primer: tudi če gre za postavitev enake stavbe, po enakem projektu, bo zagotavljanje virov (materialov) potekalo drugače. Vsaka lokacija zahteva določeno prilagoditev.

**Negotovost.** Vse projekte planiramo pred pričetkom izvedbe, zato imajo v sebi element tveganja. Košnja sena je projekt, izvedba je odvisna od vremena.

**Začasnost.** Projekti imajo definiran začetek in konec. V tem času aktivnosti potrebujejo oz. zasedejo vire (naprave, finančna sredstva, delavce). Ko je cilj projekta dosežen, jih praviloma porabimo drugje.

**Življenjski cikel.** V času svojega trajanja projekt različno obremenjuje vire. Razlike so včasih bistvene. V takih primerih je projekt potrebno razčleniti v faze, kot na primer: priprava ponudbe, izdelava funkcijske specifikacije, izdelava prototipa, testiranje, prevzem, ipd.

Glavni pogoji za uspešno izvedbo projekta so:

- Jasen cilj, skladen s cilji podjetja in projektne skupine. Projektna skupina se mora zavezati za realizacijo cilja.
- Kompetenten vodja projekta. Vodja projekta mora imeti vodstvene, tehnične in administrativne kompetence za realizacijo projekta.
- Podpora vodstva. Vodstvo mora svojo podporo jasno sporočiti vsem udeležencem v projektu.

Udeleženci v projektu so vsi, ki vplivajo na dobavni, izvedbeni ali uporabni vidik projekta. Okolje projekta vključuje tudi udeležence v projektu. Nekateri drugi okoljski vidiki so: nevladne organizacije, vlada, regionalne upravne strukture, gospodarstvo, dobavitelji, podizvajalci, konkurenti, ostali projekti, kupci.

Finančno stanje dobaviteljev lahko poveča ali zmanjša tveganje. V primeru slabega finančnega stanja podizvajalca se vodja projekta nerad odloči, da bi ga angažiral.

Nacionalne vrednote ali določen način dela lahko bistveno vplivajo na potek aktivnosti. Nianse v razumevanju besed tujega jezika ali tuje kulture se lahko odrazijo v povečanih stroških ali zamudah projekta.

Merila za uspešnost projekta:

- Pravočasnost (izpolnjevanje rokov).
- Stroški (v dogovorjenih mejah).
- Kakovost (projekt mora doseči načrtovane cilje, proizvod mora imeti zahtevane lastnosti).

Tabela 22: Glavne aktivnosti pri projektne vodenju

Uprava	Vodja projekta	Člani projektne skupine
Jasno definiranje cilja (pričakovan rezultat in način preverjanja).		
Imenovanje vodje projekta in zagotavljanje virov za izvedbo.	Preverjanje ustreznosti tima in virov. Predlog frekvence in načina poročanja.	
Uprava potrdi svojo podporo projektu.	Vodja projekta predstavi: 1. Cilje 2. Način dela.	Preverjanje jasnosti nalog in aktivnosti za doseg ciljev. Potrditev ciljev in načina dela.
	Izvajanje projekta	
	Sodelovanje pri odpravi nejasnosti in napak	
	Poročanje nadzornem svetu (odboru).	
Potrditev ali zavrnitev poročila. Sprejem ukrepov za popravke.		
		Dokončanje aktivnosti.
	Zaključno poročilo.	
Potrditev zaključka ali odprava napak.		

Vir: Lasten

Projekt ima pet faz:

1. **Razumevanje okolja v katerem projekt poteka.** Okolje pogosto zahteva določene prilagoditve ciljev ali operacij.
2. **Definicija projekta.** Oblikovanje ciljev in delnih ciljev projekta. Obseg projekta (kaj obravnavamo: del organizacije, potek procesa, proizvod). Zagotavljanje virov. Določanje mejnikov. Rezultat te točke je *specifikacija projekta*.
3. **Planiranje projekta.** Razčlenitev aktivnosti za izvedbeni nivo. Definiranje vrednosti za glavne parametre projekta. (Stroški, roki, kakovost). Plan porabe virov.  
Ta faza je del kontrolne zanke, kjer na osnovi dejanskega stanja sprejemamo korektivne ukrepe. Rezultat te faze projekta je razčlenjena sestava, razčlenitev dela, zaporedje aktivnosti, kritična pot, seznam aktivnosti, način spremljanja statusa aktivnosti ...
4. **Tehnična izvedba.** Odvisna od narave projekta.
5. **Kontrola projekta.** V tej fazi določimo kako bomo spremljali projekt, ocenjevali uspešnost izvedenega, ukrepali v primeru odstopanj ali težav.

Poglejmo konkreten primer (primer velja enako glede obeh spolov):  
 Priprava angleškega zajtrka: popečen kruh, maslo, kuhano jajce, pomarančni sok.  
 Definicija cilja: pripraviti zajtrk in servirati v spalnici.

Sestava



Slika 75: Razčlenitev dela za nalogo: Zajtrk  
 Vir: Slack, 1995, 602

Tabela 23: Seznam aktivnosti in njihovo trajanje za nalogo: Zajtrk

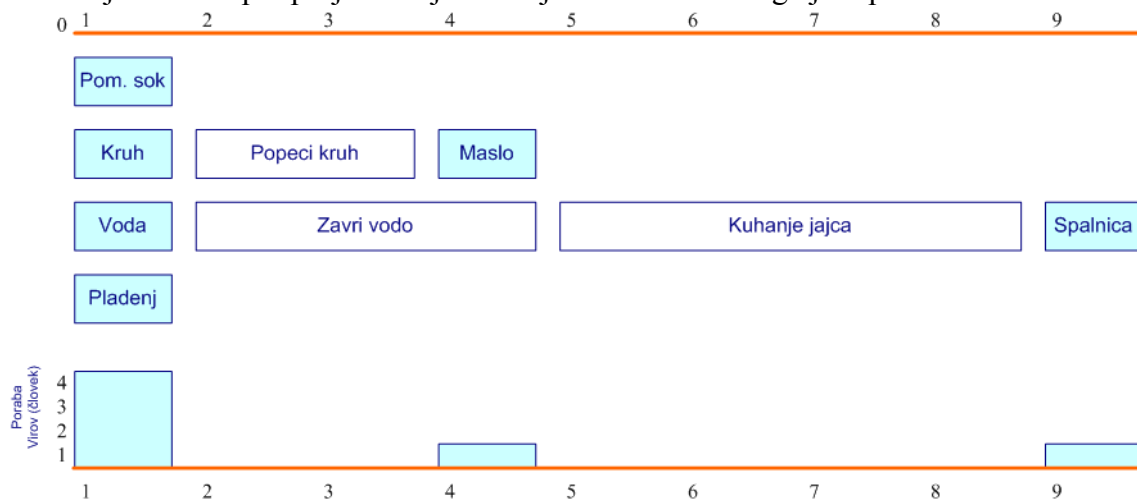
Št.	Aktivnost	Delavec (min)	Trajanje	Predhodnik
1	Kuhaj jajce	0	4	3, 9
2	Nalij pomarančni sok	1	1	
3	Nalij vodo v posodo	1	1	
4	Namaži popečen kruh z maslom	1	1	6, 7
5	Nesi natovorjen pladenj v spalnico	1	1	
6	Peci kruh	0	2	7
7	Reži kruh	1	1	
8	Uredi pladenj, pribor in krožnike	1	1	
9	Zavri vodo	0	3	3
	Skupaj čas:	6	15	

Vir: Povzeto po: Slack, 1995, 604

Izhodišče je pregled aktivnosti urejen po abecednem redu. Vidimo, da imajo nekatere aktivnosti predhodnike, da obstaja zaporedje aktivnosti. Zaporedja aktivnosti so:

- Reži kruh, pepeci kruh, namaži kruh z maslom. Trajanje 4 minute.
- Nalij vodo v posodo, zavri vodo, kuhaj jajce. Trajanje 8 minut.

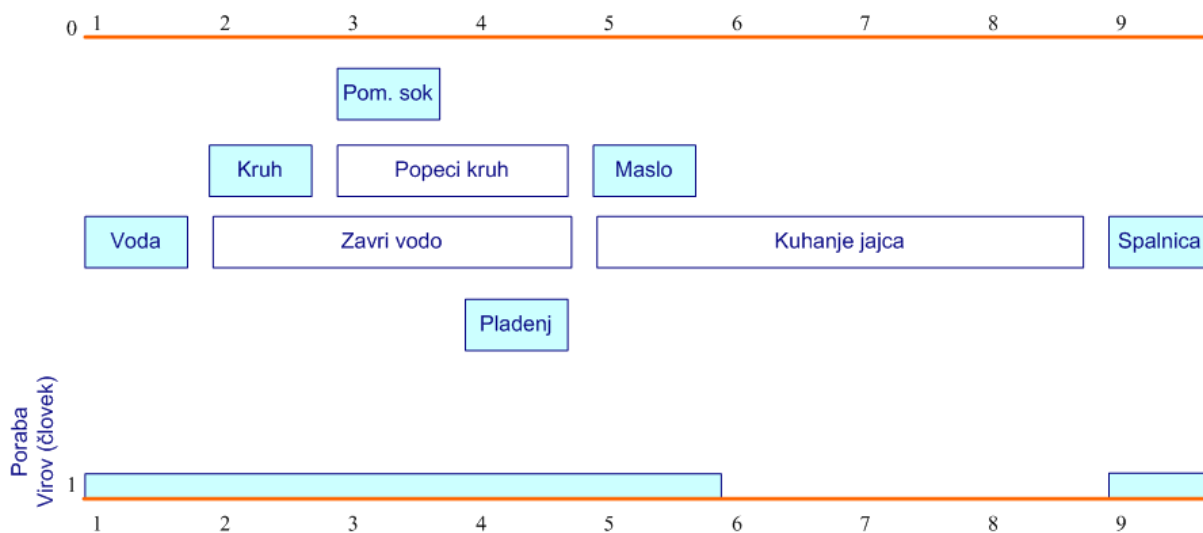
Najdaljše trajanje ima zaporedje kuhanje jajca. Najkrajši možni čas za serviranje zajtrka je 9 minut. To je kritična pot projekta zajtrk. Ali je tudi možna? Poglejmo porabo virov.



Slika 76: Poraba virov za projekt: Zajtrk

Vir: Slack, 1995, 605

Poraba virov ob sočasnem pričetku aktivnosti zahteva 4 izvajalce. Poglejmo ali lahko z izravnavo obremenitev zmanjšamo število izvajalcev.



Slika 77: Revidirana poraba virov za projekt: Zajtrk

Vir: Slack, 1995, 606

Na navedenem primeru vidimo vlogo izravnave obremenitev v proizvodnem procesu. Prednost projektnega vodenja je tudi v izračunu obremenitev in razporejanju virov za doseganje optimalne učinkovitosti.

### 8.3 KONTROLA PROJEKTA

Pri izvedbi kompleksnih projektov pogosto prihaja do odstopanja od pričakovanih rokov, stroškov ali karakteristik proizvoda. Če je v projektu udeleženo več partnerjev je že sporočanje o spremembah zahteven projekt. Zato so razvili vrsto metod za spremljanje in nadzor aktivnosti že prav od začetka projekta. Ljubič, (2000, 387), navaja osnovne metode mrežnega planiranja:

**CPM** – »Metoda kritične poti«.

**PERT** – »Project Evaluation and Review Technique« vrednotenje in spremljanje projektov.

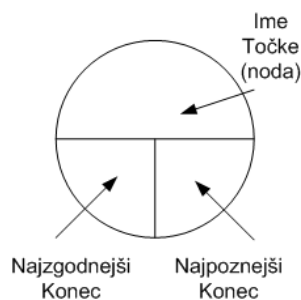
**MPM/PD** – »Metre Potential Method & Precedence Diagramming«, Metra metoda potencialov, ki ji je običajno dodana tehnika precedenčnih diagramov.

**GERT** – »Graphical Evaluation and Review Technique«, grafična metoda ocenjevanja in spremljanja projekta.

#### 8.3.1 Kritična pot (CPM)

Vsak projekt ima več zaporedij aktivnosti, ki lahko potekajo sočasno (kot priprava popečenega kruha in kuhanja jajca v primeru zajtrka). Zaporedje, ki ima najdaljše trajanje, je kritična pot projekta. Zamuda pri aktivnostih na tej poti pomeni zamudo projekta. Zamuda pri aktivnostih, ki niso na kritični poti ne vpliva na pravočasnost izvedbe projekta. Slednje velja samo za zamude manjše od dovoljenega zamika; če je zamuda večja, postane to zaporedje aktivnosti kritična pot. Pomembne točke, kjer je potrebno sprejeti pomembne odločitve ali preveriti skladnost izvedenega z načrtovanim, imenujemo »mejniki«. Na tej točki je nujno pripraviti oceno projekta in poročilo.

Za predstavitev kritične poti moramo imeti enostavno možnost izračuna zamika. Ena od možnosti je, da v vozlišče na koncu vsake aktivnosti vpišemo najzgodnejši možen konec in najpoznejši dovoljeni zaključek aktivnosti. Razlika med najzgodnejšim možnim zaključkom in najpoznejšim dovoljenim zaključkom aktivnosti je zamik. Na kritični poti zamika ni.



Slika 78: Oznaka točke v projektu

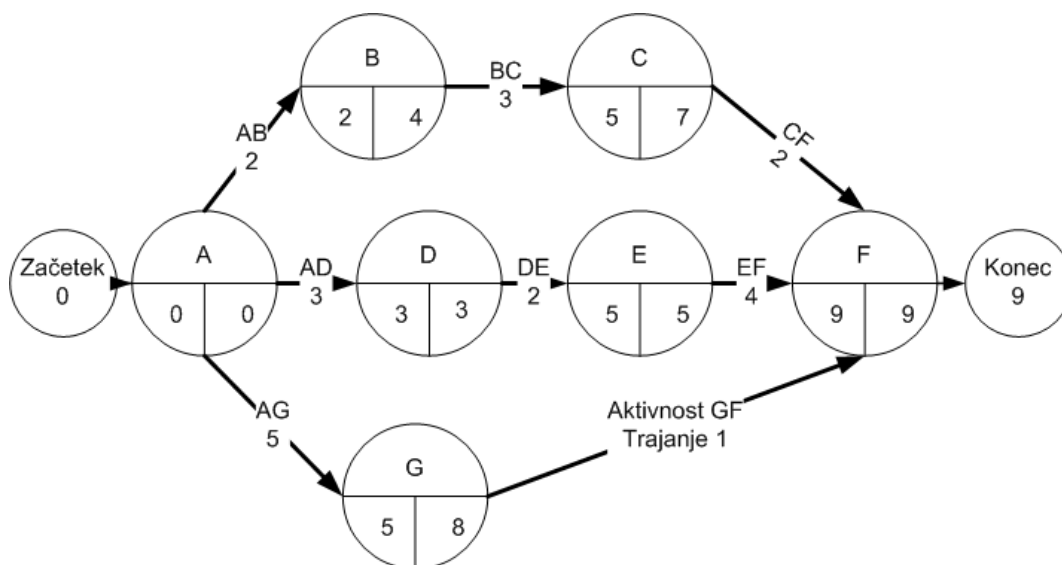
Vir: Lasten

Poglejmo enostaven primer: Po startu projekta, ki je skupen za vse aktivnosti, imamo tri veje (zaporedja) aktivnosti:

A–B–C–F s trajanjem 7 tednov.

**A–D–E–F s trajanjem 9 tednov. Kritična pot.**

A–G–F s trajanjem 6 tednov.



Slika 79: Kritična pot v projektu  
Vir: Lasten

Aktivnost BC traja 3 tedne, najzgodnejši možni konec je v 5. tednu. Aktivnost mora biti dokončana v 7. tednu. Aktivnost ima dovoljen zamik 2 tedna. Če bi namesto 3 tedne trajala 4 tedne to ne bi vplivalo na dokončanje projekta. Če bi trajala 5 tednov bi bilo zaporedje ABCF na kritični poti. Če bi katerakoli aktivnost (AB, BC, CF) na tej poti trajala več kot je predvideno, bi projekt imel enako zamudo.

### 8.3.2 PERT (Project Evaluation and Review Technique)

Za večje projekte je potrebna večja standardizacija podatkov. Uporabna je predvsem pri projektih, kjer več aktivnosti teče vzporedno. Metoda PERT – vrednotenje in spremljanje projektov ima naslednja pravila (povzeto po Ljubič, 389):

- Aktivnosti (dejavnosti) se ponazarjajo z vodoravno ležečimi pravokotniki, redko s krogi ali elipsami in so primerno označene (zaporedne številke).
- Vsebina pravokotnika je lahko različna (trajanje, začetek, konec ...).
- Pri začetnem oblikovanju prvo aktivnost označimo z 10, drugo z 20, tretjo 30, itd.
- Dve zaporedni aktivnosti sta medsebojno povezani s puščico, ki teče od predhodne k naslednji aktivnosti. Včasih je na povezavi nakazan tudi čas trajanja aktivnosti.
- Aktivnosti so predstavljene v logičnem zaporedju. Aktivnost se ne more pričeti dokler prejšnja ni zaključena.
- Aktivnosti so praviloma označene »konec (predhodne aktivnosti) na začetek (naslednje aktivnosti)«.
- Planer določi zaporedje in »mejnike«.

Primer 1			Primer 2	
Zgodnji pričetek	Trajanje	Zgodnji konec	Ime aktivnosti	
Ime Aktivnosti			Planiran start	Planiran konec
Pozen začetek	Zamik	Pozen konec	Dejanski start	Dejanski konec

Slika 80: Primer oblikovanja zapisa aktivnosti  
Vir: Microsoft Visio, 2003

## **8.4 POVZETEK**

Projektno vodenje je vse pogostejši način za uresničevanje razvojnih idej. Če projektni vodja pravilno izvaja svoje obveznosti lahko pričakujemo, da bo rezultat dosežen v predvidenem času s predvidenimi stroški. Zato je poročanje in spremljanje projekta glavna naloga vodje projekta. Pravočasno mora opozoriti na odstopanja in predlagati ukrepe za odpravo zaostankov.

Potrditev projektne skupine, ciljev projekta in način poročanja o projektu so glavne naloge nadzornega odbora. Vse odločitve o večjih spremembah mora potrditi nadzorni odbor.

## **8.5 VPRAŠANJA ZA PONOVIČEV**

Kot vodja projekta bi od naročnika projekta zahtevali: ?

Kaj bi se, kot vodja projekta dogovorili z nadzornim odborom projekta ali nadrejenim?

Kaj bi, kot vodja projekta zahtevali od sodelavcev v projektu?

Kaj menite da sodelavci v projektu pričakujejo od vodje projekta?

Ali ima projekt lahko več kritičnih poti?

## 9 SODOBNE METODE ZA POVEČANJE KONKURENČNOSTI PROIZVODNEGA SISTEMA

### 9.1 UVOD

Misel »Če miruješ, nazaduješ« delijo mnogi direktorji uspešnih podjetij po celem svetu. Vedo, da morajo nenehno izboljševati tehnologije, proizvode, metode trženja in iskati nove poti in nove rešitve. Nekatere metode so se uveljavile in našle privrženca v različnih panogah industrije. Vse bolj se kaže, da so uporabne tudi v storitvah in državni upravi.

Najširši pristop k sodobni organizaciji dela bi lahko imenovali »Lean« – ali »Vitka« v že uveljavljenem prevodu. »Vitka« ni samo ena metoda ali ena rešitev. Pomeni miselnost nenehnega iskanja in odprave nepotrebnih stroškov, zagotavljanje visoke kakovosti, povečanje deleža aktivnosti z dodano vrednostjo v procesih, ipd. Če se podjetje odloči za »vitko« organizacijo mora korenito prevetriti svojo organizacijo, poslovne in tehnološke procese, proizvode in delovanje na trgu. V vseh točkah in aktivnostih je vedno mogoče zmanjšati stroške ali povečati dodano vrednost.



Slika 81: Gradniki vitke proizvodnje  
Vir: Ljubič, 2000, 417

#### 9.1.1 5S

5S pomeni red in čistočo v delovnih procesih. Pomeni urejeno skladišče, pospravljeno orodje, kakor tudi urejanje datotek na disku, pospravljanje pošte, itd.

Tako kot večina japonskih pristopov k organizaciji dela je 5S tako samoumeven, da je prva reakcija: »SAJ to itak vedno delamo ...«.

In to je tudi res. Zakaj potem 5S?

Ker je to sistematičen, organiziran pristop, ki spreminja klimo v organizaciji in omogoča nov način komuniciranja, enostavno postavitev ciljev in preverjanje realizacije.

Pravijo, da imamo v vsaki akciji tri glavne komponente:

1. Najprej premislimo kaj hočemo (postavimo cilje)
2. Nato povemo kaj bomo naredili (zagotovimo vire, se obvežemo)
3. In to tudi zares naredimo.

**Prvi korak** v 5S je odstranitev nepotrebnih materialov, orodij, postopkov, dokumentov in informacij. Kar ne potrebujemo preprečuje uporabo tistega kar rabimo. Primer nepotrebne izgube je iskanje nekega naslova ali telefonske številke.

**Drugi korak** je pregledna razporeditev materialov, orodij in informacij. Pravilo: vsak material na svoje mesto, vsako orodje ima svoje stalno mesto. Preglednost in jasne oznake so karakteristike tega koraka.

**Tretji korak** je čiščenje. Samo čiste in označene delovne površine omogočajo preglednost. Ta pristop je na Daljnem vzhodu logičen, filozofija Feng Shui zahteva najprej odstranjevanje nepotrebne navlake in čiščenje, ki naj omogoči pretok energije, šele nato vnos cvetja in drugih izboljšav.

**Četrty in peti korak** sta namenjena spremembam v organizaciji dela, ki naj zagotovijo stalno vzdrževanje doseženega stanja.



Slika 82: 5S

Vir: Kaizen Institut, 5S poster

### 9.1.2 7 IZGUB

Prvo pravilo za odstranjevanje napak je, da napako »vidimo«. Že v krožkih kakovosti so se udeleženci seznanjali z nepotrebnimi stroški, gibi, porabo časa ...

Definicija 7 izgub pomaga pri sistematičnem iskanju nepotrebnih stroškov ali izgube časa. Te izgube (Ljubič, 2000, 419) so:

- **Overproduction** – odvečna proizvodnja, proizvodnja brez naročila (naročilo je prodajni plan ali naročilo kupca).
- **Inventory** – zaloge materialov in gotovih izdelkov.
- **Waiting** – čakanje na material, proste kapacitete ali operaterja.
- **Motion** – premik delavca ali naprave, odvečni gibi.
- **Transportation** – premik materialov nikoli ni dodana vrednost.
- **Making defective parts** – izdelava neskladnih ali poškodovanih proizvodov.
- **Processing** – odvečne obdelave, neracionalni tehnološki procesi.

Šele tedaj, ko napake »vidimo«, lahko pripravimo ukrepe za izboljšave.

### 9.1.3 UVAJANJE SPREMEMB

Pravijo, da traja več let preden se sprijaznimo s spremembami načina dela, še dlje, da jih začnemo zares uporabljati. Uvajanje sprememb je verjetno glavna naloga vodstva podjetja. In prav gotovo najtežja. Sholtes (1998, 48) je opisal svojo izkušnjo svetovanja pri uvajanju sprememb v nekem podjetju.

Približen prevod njegove zgodbe se glasi:

»Ko smo pričeli z delom na uvajanju sprememb smo ugotovili, da ima podjetje v tekočem letu 88 prioriternih nalog. Na polletju so ugotovili, da niso dosegli nič na uvajanju teh ukrepov. Pregledali so vse, jih nekaj črtali in nekaj dodali – še vedno jih je ostalo 88. Na koncu leta so ugotovili, da niso uspeli, in odločili so se, da bo drugo leto drugače. Poskušali so skrajšati seznam. Zgodilo se je enako kot pri pripravi proračuna v parlamentu. Vsaka prioriteta, vsaka investicija je bila ključna. Seznam je še vedno imel 80 priorit. Vsak vodja je lobiral za svoj projekt. Nobenega dogovarjanja, iskanja sinergij, nobenega kompromisa. Brez systemskega razmišljanja.

Zavedali so se, da ponavljajo napako iz prejšnjega leta. Odločili so se, da bodo prioritete zmanjšali na nekaj uresničljivih. Na žalost je bilo vse kar so uspeli grupiranje priorit v kategorije. Iz 80 priorit so pripravili 10 kategorij, ki so skupaj imele 80 podprioritet. Teh deset kategorij so potem razglasili za prioritete. Spremenilo se je samo izrazoslovje. Stavki so bili bolj nerazumljivi. Nisem se mogel boriti s to »centimeter globoko in kilometer široko« strategijo. S svojo skupino sem se lotil samo ene podprioritete in pripeljal do uspešnega zaključka.«

Sistemskega razmišljanja, systemska analiza in projektni pristop so pogoj za uspešno uvajanje sprememb. Systemski pristop bo število projektov zmanjšal na obvladljivo mero, projektni pristop pa razčlenil cilje na vsakdanje aktivnosti.

## 9.2 POVZETEK

Kakovost in način dela v organizacije sta določena s filozofijo podjetja. Sodobna podjetja v svojo filozofijo vgrajujejo »Vitke« principe. S tem skrajšujejo odzivne čase, znižujejo stroške in spremljajo zadovoljstvo odjemalcev. Katera orodja bodo uporabili je odvisno od vodstva. Če je vodstvo konzervativno, bo uporabilo konzervativne metode korenčka in palice, če je sodobno, bo sodelavcem ponudilo ustrezna sodobna orodja, s katerimi bodo dosegli večjo varnost zaposlitve, stabilno rast podjetja in zmanjšali tržna tveganja. »Učeča se organizacija« je sinonim za najbolj uspešna podjetja. 5S ali 5 zakaj so samo orodja, ki vse udeležence spomnijo, da je treba sodelovati pri izboljšavah sistema.

## 9.3 VPRAŠANJA ZA PONOVIČEV

Kje ste se srečali katero izmed metod za povečanje učinkovitosti?

Ali računalniški program za pisanje izpolnjuje zahteve katerega izmed korakov opisanih v 5S?

Ali ste se srečali s katero izmed izgub navedenih v »7 izgub«?

## 10 LITERATURA

- Andrew, J., in Sirkin, H. *Payback—reaping the rewards of innovation*. Boston: Harvard Business Press, 2006.
- Abramovič, M. *Uvedba celične proizvodnje v podjetju Trikon Kočevje*. Diplomsko delo. Kranj: Univerza v Mariboru, fakulteta za organizacijske vede, 2005.
- Bergant, Tadeja. *Projekt proizvodnega sistema, Sistem statističnega nadzora procesov, Domel d. d.* Fakulteta za organizacijske vede, Univerza v Mariboru, 2006.
- Buffa, Elwood. *Modern production Operations Management*. Wiley Eastern Limited, 1991, ISBN 0852260954.
- CEN Guide 4:2008. *CEN GUIDE 4 Guide for addressing environmental issues in product standards*. CEN Guide 4:2008 was adopted by the CEN Technical Board through resolution BT C065/2008.
- Drucker, Peter. *The Practice of Management*. ZDA: Harper&Row Publishers; 1986.
- Evans, D. *Supervisory management*. Trowbridge: Redwood Books, 1995.
- George, Michael, et al. *Lean six sigma pocket toolbox*. McGraw Hill, 2005.
- Goldratt, Eliyahu M. *The Goal: A Process of Ongoing Improvement*. The North River Press, 1992, ISBN 0-88427-063-0.
- Grudnik, Karmen, in Čuber, Stanislav. Učbenik *Oblikovanje proizvodov in tehnoloških procesov*. Ministrstvo za šolstvo in šport RS, 2009.
- Jus, Bojan. *Moja orodja*. Ljubljana: Lisac & Lisac, 2009.
- Ivanko, Š. *Urejenost podjetja – strukture in procesi*. Koper: Visoka šola za management v Kopru, 1999.
- Kaltnekar, Z. *Logistika v proizvodnem podjetju*. Kranj: Moderna organizacija, 1993.
- Kobayashi, Iwao. *20 keys to workplace improvement*. Productivity press, 1995.
- Korelc, T. *Strateški marketing in razvoj blagovnih znamk*. Šenčur: Creatoor, 2010.
- Lipičnik, B. *Organizacija podjetja*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, 1999.
- Ljubič, T. *Planiranje in vodenje proizvodnje*. Kranj: Moderna organizacija, 2000.
- Mihelič, A. *Organizacija poslovanja*. Novo mesto: Ekonomska šola, Višja strokovna šola; 2004.
- Mihelič, A., in Škafar, B. *Poslovni procesi*. Ljubljana: Zavod IRC, 2008.
- Nakajima, Seiichi. *Introduction to TPM: Total Productive Maintenance*. Productivity press, 1988,.
- Ocvirk-Vakanjac, G. *Vstop Slovenije v Evropsko Unijo in vpliv na poslovanje Gorenja*. Diplomsko delo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Ekonomska Fakulteta, 2005.
- Payne, Andrew, et al. *Management for Engineers*. John Wiley&Sons Ltd., 1996.
- Rant M. *Informacijski sistem proizvodnje – izbrana poglavja*. Kranj: Moderna organizacija, 1989.
- REFA. *Osnove oblikovanja dela*. Maribor: REFA zveza Slovenije, 1997.

- Shingo, Shigeo. *A revolution in Manufacturing: The SMED system*. Productivity Press, 1985, ISBN 0-915299-03-8.
- Sholtes, Peter R. *The Leaders Handbook*. Mc Graw Hill, 1998, ISBN 0-07-058028-6.
- SIST EN ISO 9000. *Sistemi vodenja kakovosti – Osnove in slovar*. Ljubljana: SIST, 2000.
- SIST EN ISO 9001:2008. *Sistemi vodenja kakovosti*. Ljubljana: SIST, 2008.
- Skrtnar, Borut. *Ocena ekonomske upravičenosti nove tehnologije*. diplomsko delo, Poslovno-tehnična fakulteta, Univerza v Novi Gorici, 2006.
- Slack, Nigel, et al. *Operations Management*. ZDA: Pitman Publishing, 1995.
- Vilar, T. *Razvoj izdelka s pomočjo metode razvoja funkcij*. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za Lesarstvo, Diplomsko delo, 2009.

### Članki:

- Carlsson, B. Manufacturing of Flexible Manufacturing: An international Comparison, *J. of Mgmt Sci.*, Vol.20. No1 pp 11-22, 1992.
- Cerar, G. Če miruješ nazaduješ: Jože Colarič, Predsednik uprave Krke. *Dobro Jutro*: 2010, IX, Št. 255, stran10.
- Beasley, J. E. *OR Note* (online). (Citirano 4.10.2010). Dostopno na naslovu: <http://people.brunel.ac.uk/~mastjjb/jeb/or/contents.html>.
- Berk, J.H. Berk and Associates, *Delivery Performance Improvement* (online). (Citirano 4. 10. 2010). Dostopno na naslovu: [http://www.jhberkandassociates.com/Manufacturing\\_Delivery\\_Performance\\_Improvement.htm](http://www.jhberkandassociates.com/Manufacturing_Delivery_Performance_Improvement.htm).
- Crow, Kenneth. *Process capability and product design* (online). (Citirano 19.7.2010). Dostopno na naslovu: <http://www.npd-solutions.com/proccap.html>.
- Dwyer, John O. *The Missing Link in the Chain of Continuous Improvement, Training: TWI Case Study*, 2007.
- Farrell, Jonathan. *Little law.doc* (online). Farrell & Associates Pty Ltd. (Citirano 4.10.2010). Dostopno na naslovu: [www.farrell-associates.com.au/BSOM/Papers/Littles%20law.doc](http://www.farrell-associates.com.au/BSOM/Papers/Littles%20law.doc).
- Huffman, J. For Honda in America, 50 Years of Going Its Own Direction. *NewYork Times*, objavljen 12.julija 2009 na strani AU1 newyorške izdaje, (citirano 24.12.2010). Dostopno na naslovu: ([http://www.nytimes.com/2009/07/12/automobiles/12honda.html?\\_r=1&ref=automobiles](http://www.nytimes.com/2009/07/12/automobiles/12honda.html?_r=1&ref=automobiles)).
- ISO/TC 176/SC 2/N 544R2, *Guidance on the Concept and Use of the Process Approach for management systems, ISO Standards, ISO 9000 Quality management* (online). (Citirano 24. 12. 2010), Dostopno na naslovu: ([http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/management\\_standards/quality\\_management/iso\\_9001\\_2008/concept\\_and\\_use\\_of\\_the\\_process\\_approach\\_for\\_management\\_systems.htm](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/management_standards/quality_management/iso_9001_2008/concept_and_use_of_the_process_approach_for_management_systems.htm)).
- Mulej, N. *Kako do bolj učinkovitega in kreativnega razmišljanja* (online). (citirano 14. 12. 2010). Dostopno na naslovu: (<http://www.academia.si/clanek/4-kako-do-bolj-ucinkovitega-in/stran-3.html>).
- Robinson, Mark. *Preparing for Uncertainty – How »Develop-to-Order«* (online). Infosys Technologies, September 24, 2009, (Citirano 19.7.2010). Dostopno na naslovu: <http://www.supplychainbrain.com/content/technology-solutions/sales-operations-planning/single-article-page/article/preparing-for-uncertainty-how-develop-to-order-companies-benefit-from-flexible-development-capac/>.

### **Drugi mediji**

Trebar, Andrej. *Sistem vodenja kakovosti po standardu ISO 900* (CD). Ljubljana: Samozaložba, 2000.

Kraljič P. *Video predstavitev na konferenci 2006*. Ljubljana: (citirano 10.1.2010). Dostopno na: [http://videlectures.net/mpp06\\_kraljic\\_gtkps/](http://videlectures.net/mpp06_kraljic_gtkps/).

## PRILOGA I: PLASTIX

Primer je povzet po primeru navedenem v Operations Management (Slack, 1998, 435).

### Predstavitev podjetja

Plastix je eno največjih podjetij za proizvodnjo plastičnih izdelkov za potrebe gospodinjstva. Proizvodnja je locirana na Švedskem. Proizvodni program vsebuje 300 izdelkov iz naslednjih programskih skupin:

BB	Otroška nega
GB	Vrt
LY	Pralnica
BQ	Žar plošča in oprema
GH	Splošno
BR	Kopalnica
KN	Kuhinja

Prodaja njegovih izdelkov v vseh evropskih državah poteka preko veletrgovin in distributerjev.

Podjetje obljublja dobavo vseh artiklov iz zaloge in odpremo v 24-tih urah.

Dostavo so prevzela renomirana podjetja za špedicijo, zato kupci upravičeno pričakujejo dobavo v roku enega tedna po oddanem naročilu.

Nespoštovanje dobavnih rokov, povečanje zaloge končnih izdelkov, manjša produktivnost (zaradi manjših serij, ki so nujne za izpolnjevanje nujnih dobav) se je g. Laas, direktor proizvodnje, odločil, da bo najel svetovalno podjetje, ki naj preveri vse dejavnosti povezane s proizvodnjo.

Septembra so svetovalci predstavili pregled celotne zaloge in analizo stanja. Del poročila o zalogah je prikazan v priloženi tabeli.

### Svetovalac je podal analizo:

Plastix proizvaja izdelke v serijah (šaržah) na strojih za brizganje plastike. Menjava orodja traja štiri ure in stane 400 €. Zaradi trenutnega visokega nivoja povpraševanja nedokončane naloge ponavljajo šele po osmih tednih. Zato mora podjetje plan popolnjevanja zalog, kakor tudi proizvodne naloge, planirati osem tednov vnaprej. Dejanske točke ponovnega naročila določi Planski oddelek podjetja skupaj z lastno ceno za vsak nov izdelek. Osnova je ocena oddelka Marketinga o predvidenem povpraševanju. Toda, da bi zmanjšali stroške nastavitvev in povečali izkoristek strojev, se vsi izdelki planirajo za najmanj 20 ur dela stroja ob upoštevanju povprečne prodaje zadnjih 13 tednov za določitev ROP. Približno 20 % izdelkov (Programa Žar in Vrt) kaže precejšnjo cikličnost z največjo prodajo v obdobju april-avgust. Posode za skladiščenje se dobro prodajajo predvsem od oktobra do septembra. Mesečna predvidevanja prodaje v podjetju pripravljajo letno in preverjajo četrtletno. Ta analiza poteka po programskih skupinah (Vrt, Kuhinja ...) za zahteve proračuna, denarnega toka, planiranja kapacitet in načrtovanja proizvodnje.

### Direktor trženja je povzel stanje:

"Tako popolno še nikoli nismo pokrili trga. Sedaj lahko ponudimo popoln asortiment plastičnih izdelkov za gospodinjstva v modnih barvah, ki so všeč kupcem po celi Evropi. Toda novo pridobljene trge ne bomo obdržali v kolikor ne pridobimo zaupanje distributerjev v naš enotedenski dobavni rok. Na žalost trenutno mnogi prejemajo deljene dobave za vsako naročilo. Delne dobave se vlečejo več tednov. To vsekakor povečuje njihove administrativne

stroške, kakor tudi stroške zalog in transporta (haulage). In včasih manjkajo čisto banalni, ceneni dodatki kot na primer kljukice za obešalnike!"

### **Svetovalec je podal analizo:**

Podjetje dela v treh izmenah, od ponedeljka do petka, 120 ur tedensko. Redne nadure, praviloma 16 ur ob sobotah, veljajo že celo leto. V nedeljo proizvodnja ne teče, ker se ta čas izvaja redno in dodatno vzdrževanje. Stroji so razporejeni v skupinah po štiri, tako, da jih lahko oskrbuje en sam delavec. Na ta način je zagotovljen maksimalen izkoristek vsakega operaterja. Čeprav poteka proces brizganja avtomatsko, mora operater pozorno skrbeti za dotok surovin in za odmikanje oz. odstranjevanje izdelkov. Osnova za nagrajevanje je količina oz. število izdelkov, kar direktno nagrajuje produktivnost vsakega operaterja. Vsi stroji so popolnoma enaki (načrtna standardizacija orodij) in izdelava posameznega izdelka je možna na kateremkoli stroju.

### **Christian Roos, Direktor proizvodnje** je navedel naslednje podrobnosti:

Velika hitrost izdelave na strojih za brizganje omogoča izdelavo neskladnih izdelkov v večjih količinah. Tipičen problem je poškodovano ali izrabljeno orodje, ki daje izdelek neustrezne površine (hrapavost, praske) oz. zvite ali nepravilne izdelke, ki nastajajo zaradi nepravilnih nastavitvev delovanja (napačna temperatura, pritisk). Še večji problem je različno ocenjevanje napake s strani naših operaterjev in inšpektorjev, zlasti odkar smo imeli nekaj pritožb s strani kupcev.

Vodja oddelka za Kakovost, ga. Monique Ryan, poroča direktno glavnemu direktorju (MD). Njenih 14 inšpektorjev (štirje na izmeno, dva ob sobotah zjutraj) so v celoti zasedeni z jemanjem vzorcev z vsakega od 30 brizgalnih strojev in preverjanjem v laboratoriju. V zadnjem obdobju se je povečalo število zavrženih izdelkov, kakor tudi pritožb s strani kupcev. Verjetno zato, ker so naši izdelki vse zahtevnejši. Na srečo zavržene izdelke zmeljemo in drag material ponovno uporabimo za izdelavo vrtnih posod. Monique je prepričala MD, da je zaposlil še enega inšpektorja za vsako izmeno, ki je deloval na zmanjševanju problemov na področju kakovosti. Nisem prepričan, da bo to delovalo. Bojim se, da bo to še poslabšalo dobavne roke in povečalo število neskladnih serij. Poleg tega je bil del dragocenega skladiščnega prostora dodeljen Kontroli kakovosti za delovne in skladiščne prostore. To si res ne moremo privoščiti.

### **Vodja skladišča je poročal:**

Trenutno je naše skladišče prepolno, izdelki so na tleh v vseh možnih kotih in tako podložni poškodbam pri ponovnem prelaganju ali zaradi naletov viličarjev, ki se vozijo mimo njih. Končno smo se dogovorili za investicijo v višini 1.000.000 € za povečanje skladišča, ki bo uporabno v obdobju januar-maj 1997. Naložba bo hitro poplačana, ker bo ukinila stroške najema skladiščnih prostorov in dodatnega transporta, kar trenutno povzroča stroške v vrednosti 5 % vseh izdelovalnih stroškov (glede na uskladiščeno vrednost). Donosnost investicije (ROI) je več kot naš povprečni 10 % donos. Druge alternative itak nimamo, saj če ni skladišča se bo proizvodnja morala ustaviti. Nekateri naši izdelki imajo res velik volumen.

### **Vodja nabave:**

Vsi delamo na zmanjševanju izdelavnih stroškov, Holdingov Skupni Surovinski Nabavni oddelek je s svojimi zvezami (velik nabavni promet) dobil najnižje cene za nekatere vrste plastike. Pred kratkim so sklenili pogodbo z dobaviteljem iz Madžarske za dobavo PE granulata za proizvodnjo Industrijskih Izdelkov. Mi lahko uporabljamo ta material in tako prihranimo 5 %. Ta material bomo morali pozorno vzorčiti, saj je zelo verjetno da bo variabilnost večja kot pri materialu iz Anglije. Monique je inženir kemije: obljubila je, da bo lastnoročno vsako jutro opravila analize in tako niso nujne usluge zunanjega laboratorija.

Tabela 24: Plastix poročilo o zalogah in proizvodnih normah

Šifra izdelka	Ime izdelka	Lastna cena \$/kos	Prodaja v zadnjih 12 mesecih (000)	Inventura september (000)	ROP (000)	Standard proizv. (kosov/uro)
016GH	VELIKA POSODA	1,60	10	0	2	240
033KN	Posoda za kruh	2,40	60	8	2	200
041GH	1o litrska posoda	0,50	2200	360	600	300
062GD	Grški lonec	3,00	40	15	5	180
080BR	Kopalniško ogledalo	5,00	5	6	5	260
101KN	Litrska posoda	0,60	100	20	10	600
126KN	Sponka	0,30	200	80	50	2000
143BB	Otroška banja	2,50	50	1	2	120
169BB	Otroška posoda	1,50	60	0	2	180
188BQ	Miza za žar	10,80	10	8	5	120
232GD	Vrtna kopel za ptice	2,00	2	6	2	200
261GH	Držalo za metle	0,80	60	22	8	400
288LY	Kljukice za obešalnike	1,00	10	17	50	1000
302BQ	Solatna posoda	0,20	5	12	2	400
351GH	Posoda mala	1,00	25	2	2	300
382KN	Okrogli mešalni vrč	0,50	800	25	80	650
421KN	Vrč za testenine	2,00	1	3	5	220
444GH	Zidna kljuka	0,05	200	86	50	3000
472GH	Posoda	6,00	300	3	10	180
506BR	Držalo za milo	0,80	10	9	20	400

Vir: Slack et al, 1995, 436

Vprašanja:

Zakaj 'Plastix' ne more dobaviti svoje proizvode v enem tednu in kakšne so posledice teh zamud pri distributerjih?

Kakšni interni problemi nastajajo kot posledica sedanje politike kontrole in planiranja?

Kakšna je politika krmiljenja, planiranja kapacitet in politika skladiščenja?

Kaj bi predlagali lastniku, gospodu Laas-u?

Kakšna je povezava med skladiščenjem in zagotavljanjem kakovosti?

## **Priloga II: Razvoj podjetja SEARS iz knjige The practice of management Petra Druckerja<sup>30</sup>**

Sears, eno od največjih uspešnih ameriških podjetij, je nastalo prav na začetku 20-tega stoletja. Glavni vzvod naglega razvoja je bilo spoznanje, da ameriški farmerji predstavljajo ločen in določen trg. Ločen zaradi izolacije, ki je onemogočala uporabo obstoječih distribucijskih kanalov; večina jih je bila za farmerja nedostopnih. Določen zaradi specifičnosti zahtev, ki so se razlikovale od zahtev kupcev v mestih. Čeprav je bila individualna kupna moč farmerjev majhna, so predstavljali ogromen, skoraj nedotaknjen trg.

Da bi segli do farmerjev, je bilo nujno zgraditi nov distribucijski kanal. Blago je bilo potrebno izdelati v skladu z njihovimi zahtevami in potrebami. Dostavljanje v velikih količinah, po nizki ceni in z redno dobavo. Farmerjem je bilo treba zagotoviti zanesljivo in pošteno delovanje dobaviteljev, ker pregled blaga pred nakupom, zaradi velikih razdalj, ni bil možen. Pri ustvarjanju podjetja Sears, Roebuck & Company, je Sears potreboval analizo kupcev in trgov, predvsem pa ugotovitev, kaj predstavlja "vrednost" po mnenju farmerjev.

Nadalje je 'Sears' moral inovirati pet področij:

1. Sistematično nakupovanje, iskanje možnih dobaviteljev za posamezno blago v ustreznih količinah in kakovosti, ter po ceni, ki so jo bili "farmerji" pripravljeni plačati.
2. Katalog za naročanje po pošti, ki bi bil ustrezna zamenjava za osebno dolgo pot do mesta. Ta pot je bila problem za mnoge farmerje. Katalog je moral predstavljati redno publikacijo, ne pa "izjemno" ali "enkratno" priložnost v nepravilnih intervalih. Prekiniti je moral z že uveljavljeno tradicijo prodaje po pošti. Katalog je moral omogočiti dejanski opis ponujenega blaga, brez pritiska na kupca. Namen je bil: vzgojiti stalnega kupca ter ga prepričati v zanesljivost kataloga in firme, ki stoji za njim. Katalog bi moral postati "knjiga želja".
3. Uveljaviti načelo: "Kupec ima vedno prav" z garancijo: Vaš denar nazaj brez vprašanj. (Your money back and no questions asked).
4. Hiter in učinkovit sistem za izpolnjevanje naročil z majhnimi stroški. Brez obrata za pripravo poštnih pošiljk je bilo delo takšnega sistema praktično nemogoče.
5. Izgradnja organizacije, ljudi. Ko je 'Sears' pričel, večina znanj in veščin za izvedbo posla ni obstajala. Ni bilo nakupovalcev za tak način poslovanja: ni bilo ne računovodij, ki bi obvladovali nov način vodenja zalog, ne umetnikov za oblikovanje katalogov, ne poslovodij za obvladovanje ogromnega števila naročil.

Richard Sears je podjetju dal svoje ime, Julius Rosenwald pa vsebino. Pričel je z delom 1895. leta, opravil analizo trga, pričel s sistematičnim razvojem trga dobaviteljev. Izumil je reden, zanesljiv in izčrpen poštni katalog ter politiko "zadovoljstvo zagotovljeno ali pa vračilo denarja" (money back guarantee). Zgradil je produktivno organizacijo. Zelo zgodaj je dal ljudem v svojem podjetju avtoriteto in odgovornost za rezultate. Pozneje je dal vsakemu zaposlenemu delnice podjetja, ki jih je kupil zanj iz dobička podjetja. Rosenwald je torej ne samo oče podjetja Sears, Roebuck & Company, temveč "distribucijske revolucije", ki je pomemben faktor v razvoju ZDA.

Le ena izmed osnovnih inovacij ni bila sad dela Juliusa Rosenwalda. Obrat za pripravo poštnih pošiljk (mail-order plant) je oblikoval Otto Doering leta 1903. Pred Henry Fordom je bil to prvi obrat za množično proizvodnjo na svetu. Pravijo, da si je Ford podrobno ogledal

---

<sup>30</sup> Peter Drucker, The Practice of management.

delitev dela na enostavne operacije; organizacijo ponavljajočih se nalog, montažno linijo, transportne trakove, standardizirane, izmenljive dele, ter predvsem način krmiljenja celotnega obrata.

Na teh osnovah je Sears rasel do konca prve svetovne vojne. "Knjiga želja" je bila poleg Svetega pisma najpogostejša knjiga na ameriških kmetijah.

**II. faza** se je pričela v dvajsetih letih. Tako, kot je na pričetku stoletja dominiral Rosenwald, je drugo fazo vodil en človek: General Robert E Wood.

Takratna situacija je bila bistveno spremenjena glede na izhodišča pri oblikovanju podjetja. Farmarji niso bili več izolirani, z avtomobili so brez problemov prišli do nakupovalnih središč. Njihov trg ni bil več tako specifičen, ker je (tudi po Searsovi zaslugi) farmar približal svoj način življenja in standard načinu življenja v mestih.

Istočasno je bil ogromen mestni trg izoliran in slabo oskrbovan, enako kot je bil prej izoliran trg farmarjev. Kupna moč nižjih slojev se je povečevala, skratka, cela država je postala ogromen homogen trg, distribucijski centri pa so bili ločeni in orientirani na posamezne kategorije prebivalstva.

Wood je svojo analizo trgov opravil preden se je priključil 'Searsu'. Iz nje izhaja usmeritev na večje trgovske centre, opremljene tako, da ustrezajo zahtevam meščanov in motoriziranih farmarjev.

Spet je bila potrebna cela vrsta inovacij:

1. Poleg nabave je bilo potrebno zagotoviti oblikovanje izdelkov in izdelavo v velikih serijah. "Izjemni izdelki za izjemne trge", kot je to bil hladilnik v dvajsetih, je bilo potrebno preoblikovati za množične trge, za kupce z omejeno kupno močjo (hladilnik v vsako hišo). Razviti je bilo potrebno proizvajalce, včasih tudi s Searsovim šolanjem menedžerjev, za izdelavo teh izdelkov.
2. Nov način sodelovanja med Searsom in dobavitelji, predvsem tistimi, katerih proizvodnja je slonela na Searsovih naročilih. T. V. Houser je izumil način sodelovanja s stotinami malih proizvajalcev, ki so proizvajali za množični trg. Gospod Houser je bil dolgoletni podpredsednik firme.

Tako, kot je bil obrat za odpremo poštnih pošiljk osnova za prvo fazo, sta bila prispevka Wooda in Hauserja bistvena za drugo fazo Searsovega razvoja.

Veriga veleblagovnic pomeni tudi veliko poslovodij. Odprema po pošti ni pripravila ljudi na vodenje veleblagovnice. Ozko grlo v naslednjih petnajstih letih so bili menedžerji, sposobni voditi maloprodajo. Najpomembnejše systemske inovacije so bile na področju razvoja menedžerjev. Searsova politika tridesetih je vplivala na razvoj mnogih menedžerjev v poznejših desetletjih v ZDA.

Ekspanzija v trgovino je pomenila tudi spremembo v organizaciji podjetja. Prodaja po pošti je strogo centralizirana operacija, vsaj v Searsu. Veleblagovnic ni mogoče voditi iz centrale, oddaljene več tisoč kilometrov. Število obratov za pošiljanje poštnih pošiljk je bilo majhno, vendar je pokrivalo celoten teritorij ZDA. V osemdesetih letih je imel Sears sedemsto lastnih veleblagovnic, vsako s svojim trgom na svoji lokaciji. Decentralizirana organizacijska struktura; način vodenja decentralizirane korporacije; merjenje učinkovitosti lokalnih vodij;

maksimalna avtonomija ob upoštevanju celote: vse to je bilo potrebno oblikovati in razviti za uspešno maloprodajo in nagrajevanje poslovodij v skladu z doseženimi rezultati.

Končno je Sears moral inovirati tudi arhitekturo in ureditev veleblagovnic. Tradicionalne veleblagovnice niso več ustrezale Searsovem trgu. Ni bilo dovolj postaviti veleblagovnice na obrobju mesta in zagotoviti ustrezno parkirišče. Celoten koncept prodaje je bilo potrebno spremeniti: dejansko se le malo ljudi pri Searsu zaveda, kako dalekosežne so te spremembe in kako globoko so sooblikovale strukturo mest. Primestna nakupovalna središča v Evropi danes niso nič drugega kot imitacija Searsovih konceptov in metod iz tridesetih let dvajsetega stoletja.

Koncepti so bili postavljeni v dvajsetih, izpeljani v tridesetih letih, zato svetovna gospodarska kriza 1929. leta ni vplivala na rast Searsovega podjetja.

Toda še vedno niso dosledno izpeljane vse zastavljene spremembe. Še vedno (čeprav je velika večina kupcev iz mest) se Sears deklarira kot "Sears, the farmers friend" (1970).

Avtomobil je bil gonilo druge spremembe, nevdržni pogoji za vožnjo in parkiranje pa so morda gonilo tretje Searsove preobrazbe?

Kakšna bo?

- Prodaja od vrat do vrat? (Bofrost pri nas)
- Preobrazba veleblagovnic v točke za zbiranje naročil?
- Telefon, Internet?
- Kdo bo ciljna skupina?

Vprašanja na katera bo Sears moral odgovoriti so:

- V kakšnem poslu je?
- Kje so trgi?
- Katere inovacije so nujne?

Leta 2000 je bilo Sears eno od podjetij v sestavi ene največjih svetovnih elektronskih tržnic.

Leta 2008 je bila proti Searsu vložena tožba zaradi protipravnega internetnega zbiranja podatkov.

Leta 2011 ima Sears storitev »mygofer«. Naročanje preko spleta, dvig v izbrani trgovini ali dostava na dom.



**what is mygofer?**  
online shopping for everything you need.  
**same-day pick up or delivery\***  
With mygofer you can order your groceries online, then pick them up today or have them delivered right to your front door. Shop with us for your high-quality groceries, fresh local foods, household items, pet food, cleaning supplies, health & beauty products, electronics & prescriptions. Just order on mygofer.com and get it today – pickup or delivery.

**sign up now for FREE**

**how does it work?**

1. Sign up for free
2. Shop and place your order
3. Pick it up at your local Kmart or mygofer store, or have it delivered\*

\*delivery available at select locations

## Projekt **Impletum**

Uvajanje novih izobraževalnih programov na področju višjega strokovnega izobraževanja v obdobju 2008–11

Konzorcijski partnerji:



Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo RS za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007–2013, razvojne prioritete Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja in prednostne usmeritve Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja.